

Brefs examens des informations connues sur la biologie de la reproduction, l'élevage en captivité et, le cas échéant, les impacts du prélèvement du stock fondateur dans la nature pour les espèces sélectionnées par la 29^e session du Comité pour les animaux*

Macaca fascicularis

Nom scientifique: *Macaca fascicularis* (Raffles, 1821)
Noms communs: Macaque de Buffon, macaque crabier
Statut UICN: Préoccupation mineure (évalué en 2008)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

Note: Il existe dix sous-espèces exposées à différents niveaux de menace¹.

1.) Biologie de la reproduction

L'espèce **se reproduit toute l'année**. Dans la nature, la reproduction présente un **pic annuel de naissance marqué**, dépendant des conditions locales, et qui n'est pas apparent en captivité^{2,3}. Les macaques sont **hautement sociaux** et vivent en groupes comptant jusqu'à 60 individus, avec généralement moins de mâles que de femelles⁴. Les mâles se **dispersent** lorsqu'ils atteignent la **maturité sexuelle**, tandis que les femelles restent dans le groupe où elles vivent dans une **hiérarchie de dominance féminine** héritée des mères⁵. En captivité, les mâles atteignent la **maturité sexuelle** à $5,2 \pm 1,2$ ans en moyenne (extrêmes: 2,8 - 11,9 ans, $n = 197$)⁶ et les femelles à $4,4 \pm 1,2$ ans ($n = 789$)⁷. La **durée de la gestation** est en moyenne de 160 jours (134-184)⁸. *M. fascicularis* donne naissance à **un seul jeune**⁸. L'**intervalle entre les naissances** est de 1 à 2 ans^{9,10}. Le **sevrage** (passage à l'alimentation adulte) des jeunes se produit progressivement jusqu'à l'âge de 10 à 11 mois⁴. Certains établissements d'élevage séparent les jeunes de leur mère à un âge plus précoce, entre 5 à 6 mois^{4,11}.

2.) Élevage en captivité

Les protocoles d'élevage établis dépendent du pays, de l'établissement et du but de l'élevage. Dans les centres d'élevage commerciaux, les animaux sont logés **individuellement**^{4,6,11} ou en **groupes**⁷ soit à **l'intérieur**^{4,6,11} soit **en plein air**⁷. Les individus logés individuellement sont habituellement gardés dans des **cages en acier inoxydable** (dimensions approximatives: L70 cm x l60 cm x H80 cm) permettant le contact visuel, olfactif et auditif avec d'autres singes^{4,11}. Les pièces intérieures doivent être ventilées, avec une **photopériode** contrôlée de 12 h de lumière / 12 h d'obscurité, une **température** de 19 à 25°C et une **humidité** de 40 à 70 %^{6,11}. Pour les **groupes**, 1 à 3 mâles sont logés avec un plus grand nombre de femelles^{4,7}. Les enclos doivent être équipés de **structures adaptées** pour une amélioration du bien-être (lieux pour se cacher, perchoirs, etc.)^{7,12}. L'**alimentation** fournie 2 à 3 fois par jour peut se composer principalement de granulés disponibles dans le commerce, et doit être complétée avec des fruits frais, légumes, insectes, ou des graines à des fins d'enrichissement. De l'**eau** doit être disponible en permanence^{4,6,11}. L'**accouplement** chez les individus isolés a lieu en anesthésiant les femelles 11 jours après le saignement menstruel et en la mettant avec le mâle pendant environ 3 jours. La **gestation** est diagnostiquée par échographie sous anesthésie¹¹. Les jeunes sont **sevrés** après 5 à 6 mois dans les établissements asiatiques^{4,11}, parfois à un âge

* Les appellations géographiques employées dans ce document n'impliquent de la part du Secrétariat CITES (ou du Programme des Nations Unies pour l'environnement) aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires ou zones, ni quant à leurs frontières ou limites. La responsabilité du contenu du document incombe exclusivement à son auteur.

plus avancé, p. ex. à Maurice^{7,12}. Par la suite, les jeunes sont regroupés entre individus de même sexe et de même âge jusqu'à 2 à 3 ans^{4,11}. Avant l'expédition aux acheteurs, les individus sont logés individuellement⁴. Les grands établissements d'élevage doivent disposer d'un système de **surveillance sanitaire**, car les macaques peuvent transmettre des pathogènes aux humains¹³. Cela comprend la gestion appropriée des installations (sécurité, assainissement, gestion des déchets, etc.), des équipements (p. ex. laveuse de cages), la gestion du personnel (procédures d'exploitation, formation) et un programme de soins vétérinaires. Les animaux doivent être **identifiables individuellement**. Certains établissements utilisent un logiciel de suivi de la filiation¹². Les grands établissements doivent prévoir des **contrôles quotidiens** des individus, effectués par des techniciens animaliers ou des vétérinaires, ainsi qu'un examen vétérinaire annuel ou semestriel sous anesthésie^{7,11}.

3.) Facilité d'élevage en captivité

L'espèce est relativement **facile à élever et adaptable à de nouveaux environnements**. Elle est **couramment élevée** dans les zoos, les instituts de recherche et les établissements d'élevage commerciaux^{4,12,14,15}. L'élevage à partir de **F2 et des générations suivantes est possible**¹⁵ et la Chine, aurait plusieurs grands établissements d'élevage avec des populations autosuffisantes¹⁷. Cependant, en 2009, le Comité scientifique des risques sanitaires et environnementaux de l'UE¹⁸ a signalé que **95 % des singes de l'Ancien Monde** (la plupart *M. fascicularis*) utilisés dans la recherche et les tests dans l'UE **sont de génération F1**, principalement importés d'Asie. **Remplacer le cheptel reproducteur** par des **individus capturés dans la nature** est une pratique standard, et actuellement **les générations F2 ne peuvent pas fournir les effectifs nécessaires** pour la recherche^{18,19}. Les éleveurs rencontrent des **difficultés d'élevage avec les F2**, non seulement liées à la **consanguinité** mais aussi à la **santé** et la **reproduction**, telles qu'une diminution de la fertilité, des soins maternels insuffisants (en raison du sevrage précoce et de la perturbation de la structure sociale), une réduction du poids à la naissance, du diabète chez les jeunes et un vieillissement plus précoce^{12,18}. En 2008, la Mauritian Cyno Breeders Association et l'établissement d'élevage Noveprim ont estimé que "très peu de centres d'élevage dans le monde ont l'expérience de [l'élevage de] la génération F2"¹⁶ et que la transition vers l'élevage des F2 entraînerait une **augmentation des coûts** pour l'éleveur²⁰.

4.) Étendue de l'élevage en captivité (quantité de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Il existe de **nombreux centres de recherche** et établissements d'élevage à **des fins commerciales** à travers l'Asie du Sud-Est²¹, la Chine¹⁷, le Japon¹¹, Maurice¹², le Brésil¹⁴ et d'autres régions du monde. Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 395 individus (211 femelles, 152 mâles, 32 spécimens non sexés) avec 10 naissances enregistrées l'année dernière, à travers 40 institutions zoologiques sur quatre continents¹⁵. En 2008, **TRAFFIC Asie du Sud-Est** a signalé six élevages enregistrés au Cambodge allant de plusieurs centaines à 10 000 animaux ainsi que deux grands établissements au Viet Nam contenant des milliers d'animaux²¹. Cependant, des doutes ont été exprimés sur le nombre de spécimens élevés dans certains établissements²².

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Certains élevages en Asie du Sud-Est utilisent des colliers, mais ceux-ci peuvent être enlevés facilement²³. La Chine applique un système de **marquage par micropuce** à tous les primates élevés en captivité¹⁷.

Références:

1. Ong, P. & Richardson, M. *Macaca fascicularis*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T12551A3355536. Available at: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T12551A3355536.en>. Downloaded on 26 April 2018 (2008).
2. Kavanagh, M. & Laursen, E. Breeding seasonality among long-tailed macaques, *Macaca fascicularis*, in peninsular Malaysia. *International journal of primatology* **5**(1), 17-29 (1984).
3. Crockett, C. M., Kyes, R. C. & Sajuthi, D. Modeling managed monkey populations: sustainable harvest of longtailed macaques on a natural habitat island. *Am. J. Primat.* **40**, 343–360 (1996).
4. Camus, S. M., Blois-Heulin, C., Li, Q., Hausberger, M., & Bezar, E. Behavioural profiles in captive-bred cynomolgus macaques: towards monkey models of mental disorders?. *PLoS One* **8**(4), 14p (2013).
5. Thierry, B., Iwaniuk, A. N., & Pellis, S. M. The influence of phylogeny on the social behaviour of macaques (Primates: Cercopithecidae, genus *Macaca*). *Ethology* **106** (8), 713-728 (2000).
6. Luetjens, C. M., & Weinbauer, G. F. Functional assessment of sexual maturity in male macaques (*Macaca fascicularis*). *Regulatory Toxicology and Pharmacology* **63**(3), 391-400 (2012).
7. Naiken, S., Griffiths, M. A., Edouard, L., & Padayatchy, N. Factors influencing reproduction in captive-bred cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*) from Mauritius. *American journal of primatology* **77**(12), 1290-1298 (2015).
8. Van Esch, E., Cline, J. M., Buse, E., Wood, C. E., De Rijk, E. P. & Weinbauer, G. F. Summary comparison of female reproductive system in human and the cynomolgus monkey (*Macaca fascicularis*). *Toxicologic Pathology* **36**(7_suppl), 1715-1725 (2008).
9. Cawthon, L. K. A. Primate Factsheets: Long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) Behavior. Available at: http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/long-tailed_macaque/behav. Downloaded on 29 April 2018, (2006).
10. De Magalhaes, J. & Costa, J. A. Database of vertebrate longevity records and their relation to other life-history traits. *Journal of evolutionary biology* **22**, 1770-1774 (2009).
11. Tsuchida, J., Yoshida, T., Sankai, T. & Yasutomi, Y. Maternal Behavior of Laboratory-born, Individually Reared Long-tailed Macaques (*Macaca fascicularis*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* **47** (5), 29-34 (2008).
12. Levallois, L. & Desvaux de Marigny, S. Reproductive success of wild-caught and captive-bred cynomolgus macaques at a breeding facility, 12th FELASA SECAL Congress, *Lab Animal* **44** (10), 387-393 (2015).
13. National Centre for the Replacement, Refinement & Reduction of Animals in Research, The Macaque Website. Available at: <https://www.nc3rs.org.uk/macaques/terms-conditions/>. Downloaded on 01 April 2018.
14. Andrade, M. C. R., Ribeiro, C. T., Silva, V. F. D., Molinaro, E. M., Gonçalves, M. Â. B., Marques, M. A. P., Cabello, P. H. & Leite, J. P. G. Biologic data of *Macaca mulatta*, *Macaca fascicularis*, and *Saimiri sciureus* used for research at the fiocruz primate center. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **99**(6), 584-589 (2004).
15. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org, (2018)
16. European Union Committee Publications. The revision of the EU Directive on the protection of animals used for scientific purposes - European Union Committee - Memorandum by The Mauritian Cyno Breeders Association (CBA) and Noveprim (2008). Available at: <https://publications.parliament.uk/pa/ld200809/ldselect/lducom/164/164we10.htm>
17. Jiang, Z., Meng, Z., Zeng, Y., Wu, Z., Zhou, Z. CITES non-detrimental finding case study for the exporting of crab-eating macaques. (*Macaca fascicularis*) from China. DF WORKSHOP CASE STUDIES WG 5 - Mammals CASE STUDY 5 *Macaca fascicularis*, (2008).
18. Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER). The need for non-human primates in biomedical research, production and testing of products and devices. European Commission, (2009).
19. Suran, M. & Wolinsky, H. The end of monkey research?: New legislation and public pressure could jeopardize research with primates in both Europe and the USA. *EMBO reports* **10** (10), 1080-1082 (2009).
20. European Union Committee Publications. The revision of the EU Directive on the protection of animals used for scientific purposes - European Union Committee - Memorandum the Animal Procedures Committee. Available at: <https://publications.parliament.uk/pa/ld200809/ldselect/lducom/164/164we01.htm> (2008b).

21. Thomson, J. Captive breeding of selected taxa in Cambodia and Viet Nam: A reference manual for farm operators and CITES authorities. TRAFFIC Southeast Asia, Greater Mekong Programme, Ha Noi, Viet Nam. (2008).
22. Species Survival Network Primate Working Group (SSN PWG), Illegal trade in Long-tailed Macaque (*Macaca fascicularis*) in Cambodia, Lao PDR and Viet Nam Highlighted under the Review of Significant Trade (Resolution Conf. 12.8 (Rev. CoP13)) Revised. (2015)
23. CITES. Twenty-sixth meeting of the Animals Committee, information document 3. Conservation status of and trade in *Macaca fascicularis* in Southeast Asia. SSN Primate Working Group. An Update on the Conservation Status of and Trade in The Long-tailed Macaque (*Macaca fascicularis*) in Eleven Countries of SE Asia. Available at: <https://www.cites.org/eng/com/ac/26/inf/index.php> (2012).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Christoph Schwitzer, Honnavalli Kumara, and Karen B. Strier for providing useful literature.

Vulpes zerda

Nom scientifique: *Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780)
Noms communs: Fennec
Statut UICN: Préoccupation mineure (évalué en 2015)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

De rares informations suggèrent que l'**accouplement** dans la nature a lieu en janvier-février et les **naissances** en mars-avril¹. Toutefois, la **saison de reproduction** est probablement variable selon la latitude et les conditions locales². En captivité, les fennecs peuvent se reproduire **toute l'année**, mais les **naissances** ont lieu principalement de mars à août³. Les fennecs vivent en **unités sociales** qui se composent des parents et de leur progéniture⁴. L'âge de la **maturité sexuelle** est entre 9 mois⁵ et un an¹ pour les deux sexes. Dans la population de l'Association des zoos et des aquariums (AZA, Amérique du Nord), le mâle le plus âgé avait 13 ans et la femelle 10 ans au moment de la conception⁶. La **gestation** dure habituellement 50 à 52 jours⁴, bien qu'une durée de 62 à 63 jours⁷ ait été observée une fois en captivité. La **taille des portées** varie de 1 à 4 jeunes^{1,4,7}. En général, les femelles **mettent bas une fois par an**. Cependant, il arrive qu'il y ait plus d'une portée par an. La population de l'AZA a enregistré **jusqu'à trois portées** en 12 mois⁶, surtout quand une portée est perdue⁸. Si les jeunes sont perdus ou enlevés à la femelle, celle-ci semble être capable de concevoir à nouveau après 70 à 90 jours³. Aux États-Unis, dans certains établissements d'élevage privés, les **portées** sont retirées pour un **élevage à la main**, et il est courant d'obtenir ainsi 2 à 3 portées par an⁹. Le **mâle** joue un rôle important dans l'élevage des jeunes, il protège la femelle après l'accouplement et lui fournit de la nourriture pendant la gestation et l'allaitement². Le **sevrage** (introduction du régime adulte) se produit à l'âge de 61 à 70 jours pendant 8 à 10 semaines^{1,2}. Dans la nature, les **jeunes** naissent dans une tanière dont ils sortent après ~ 4 semaines et qu'ils quittent tout à fait à l'âge de 3 mois. Ils atteignent la **taille adulte** à ~ 4 mois^{1,2}.

2.) Élevage en captivité

Les fennecs sont **omnivores**, mais mangent surtout des animaux. En captivité, le **régime alimentaire** se compose habituellement de 30 à 50 % de nourriture pour chien ou chat disponible dans le commerce (dont au moins la moitié en nourriture sèche), 10 à 20 % de légumes et fruits frais, 5 à 15 % de vertébrés (rats, souris, poussins), et 5 à 10 % d'invertébrés pour fournir des sources supplémentaires de nutriments. Ils doivent être **nourris 1 à 2 fois par jour** avec une quantité totale représentant 5 à 10 % de leur masse corporelle en règle générale. De l'**eau** doit être disponible en permanence. Des **difficultés**, telles que l'agression ou le rejet par la mère, peuvent rendre nécessaire l'**élevage des jeunes à la main**. L'élevage à la main est courant dans les établissements privés pour produire une progéniture moins nerveuse et moins agressive envers les humains. Les jeunes élevés à la main peuvent être gardés dans une **caisse garnie d'un coussin chauffant** pour le maintien de leur température corporelle à un niveau constant. Ils doivent, si possible, être **allaités** par la mère pendant les 10 premiers jours afin qu'ils constituent leurs défenses immunitaires. Par la suite, ils peuvent être nourris au biberon ou à la seringue avec un **substitut de lait** commercial pour chien (p. ex. Esbilac). Pendant les 10 premiers jours, les **jeunes** ont besoin d'être **nourris** toutes les 2 h à 2 h 30 au cours des 24 heures, puis toutes les 3 h à 3 h 30, jusqu'à l'âge de 26 jours environ. Après cela, de petites quantités de **nourriture solide** peuvent être introduites avec précaution (p. ex. des céréales pour bébé à base de riz) et le sevrage peut commencer à 28-30 jours, en introduisant lentement des aliments complets sur le plan nutritionnel, tels que de la nourriture sèche trempée. Après chaque tétée, les jeunes doivent être stimulés pour uriner et/ou déféquer en frottant la région anale avec une serviette chaude et humide. Chaque jeune doit être **marqué**, pesé quotidiennement et les informations sur le poids, la quantité d'aliments absorbée, etc. doivent être suivies. Les **soins vétérinaires** sont similaires à ceux apportés

aux chiens domestiques, et des examens annuels sont recommandés. Toutes les informations mentionnées ci-dessus sont issues de la référence 2.

3.) Facilité d'élevage en captivité

Cette espèce est **commune** en captivité et relativement **délicate à élever** en raison de **difficultés relatives à la fois à l'élevage et à la reproduction**¹⁰. En captivité, la **mortalité des jeunes est significative** en raison de la sensibilité des parents aux dérangements⁴. Ainsi, la présence continue de personnel ayant une bonne connaissance de l'élevage et la mise à disposition de zones de reproduction dans des lieux peu dérangés sont essentielles. L'Association des zoos et aquariums (AZA) a signalé un **succès de reproduction de 24 %** sur une période de 10 ans¹¹. L'étude a également démontré que **les jeunes animaux sont plus susceptibles de se reproduire avec succès** et qu'ils ont tendance à continuer à se reproduire lorsque le couple a de l'expérience (c.-à-d., s'il a eu une portée ensemble). Les zoos trouvent qu'il est difficile d'obtenir une reproduction cohérente des fennecs, principalement parce que les populations sont gérées à l'échelle régionale pour assurer une diversité génétique de 90 % à un horizon de 100 ans. Par conséquent, les couples font l'objet d'échanges, mais un éleveur commercial moins responsable pourrait produire un bon nombre de jeunes dans certaines conditions. **La reproduction sur plusieurs générations n'est pas considérée comme problématique**. Les animaux sauvages sont plus difficiles à élever. Les zoos accrédités investissent des ressources considérables dans des programmes de gestion basés sur l'espèce, mais si l'élevage est l'objectif unique, il est relativement bon marché puisque les fennecs peuvent être élevés dans des parcours pour chiens modifiés⁹. La **mortalité au cours de la première année** est de 36 % pour les mâles et 40% pour les femelles dans la population de l'AZA, mais les fennecs qui survivent jusqu'à 2 ans ont une espérance de vie médiane de 11 ans⁶. La **mortalité des jeunes** est probablement plus faible dans la population de l'**Association européenne des zoos et aquariums (EAZA)** que dans la population de l'AZA, qui fait actuellement l'objet d'une étude (menée par l'AZA)⁹. L'**élevage à la main** peut réduire les infanticides et produit des jeunes qui ont un tempérament plus calme et qui sont utilisés fréquemment par les éleveurs privés et de manière sélective dans la population de l'AZA⁹. Selon le rapport d'un éleveur privé, l'élevage à la main est **laborieux et fastidieux**, car les jeunes ont tendance à aspirer le lait (ils aspirent le lait jusque dans leurs poumons, ce qui peut les étouffer) et il peut être difficile de fournir un apport de calcium suffisant pour le développement osseux¹².

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Il existe une **population des zoos** stable, gérée génétiquement et démographiquement (gestion des livres généalogiques ou "*studbooks*"), des **collections privées au Moyen-Orient** et des **éleveurs privés aux États-Unis**, ainsi que certains **centres d'élevage** pour le commerce des animaux de compagnie¹⁰. Les zoos et aquariums membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 415 individus (197 femelles, 213 mâles, 5 spécimens non sexés) avec 29 naissances enregistrées l'année dernière, à travers 134 institutions zoologiques sur cinq continents¹³. Les membres de l'**Association des zoos et aquariums (AZA, Amérique du Nord)**, de l'**Association européenne des zoos et aquariums (EAZA, Europe)** et de **Zoo and Aquarium Association (ZAA; Australie, Nouvelle-Zélande & Pacifique Sud)** gèrent cette population¹⁰.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Des **micropuces** sont généralement utilisées dans les zoos. Des **tatouages** (à l'intérieur de la cuisse) ou de petites étiquettes à l'oreille peuvent également être utilisés⁹. Il n'est pas certain que cela soit utilisé pour l'émission de permis pour les individus.

Références:

1. Gauthier-Pilters H. The fennec *Fennecus zerda*. *African Wildlife* 21, 117–25 (1967).
2. Dempsey, J. L., Hanna, S. J., Asa, C. S. & Bauman, K. L. (2009): Nutrition and behavior of fennec foxes (*Vulpes zerda*). *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice: Nutrition and Behavior of Uncommon Species* 12(2): 299–312
3. Clark, J. Fennec fox (*Vulpes zerda*) North American Regional Studbook. Saint Louis (MO): Saint Louis Zoo (2017).
4. Sillero-Zubiri, C., Hoffmann, M. & Macdonald, D.W. (Eds). *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X, 430 p (2004).
5. Bekoff, M., Diamond, J., & Mitton, J. B. (1981). Life-history patterns and sociality in canids: body size, reproduction, and behavior. *Oecologia*, 50(3), 386-390.
Bekoff, M., Diamond, J., & Mitton, J. B. (1981). Life-history patterns and sociality in canids: body size, reproduction, and behavior. *Oecologia*, 50(3), 386-390.
6. Bauman, K., Ivy, J., & Clark, J. Fennec Fox SSP® *breeding and transfer plan*. Chicago, IL: AZA Population Management Center (2018).
7. Gangloff L. Breeding fennec foxes *Fennecus zerda* at Strasbourg zoo. *Int ZooYearbk* 12, 115–6 (1972).
8. Valdespino, C., Asa, C. S. & Bauman, J. E. Estrous cycles, copulation, and pregnancy in the fennec fox (*Vulpes zerda*). *J Mammal* 83, 99–109 (2002).
9. Pers. comm. Bauman, Karen. Coordinator of AZA Fennec Fox Species Survival Plan, 2018.
10. Wachter, T., Bauman, K. & Cuzin, F. *Vulpes zerda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T41588A46173447. Available at: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T41588A46173447.en>. Downloaded on 10 March 2018 (2015).
11. Bauman, K., Sahrman, J., Asa, C., Agnew, M., Traylor-Hotzer, K. & Powell, D. Reproductive Viability Analysis as a New Tool in Captive Animal Management. *Zoo Biology*, Submitted (2017).
12. Pers. comm. Hudelson, Bob. Lost River Game Farm, US.
13. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org (2018).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Karen Bauman, Coordinator of AZA Fennec Fox Species Survival Plan for sharing her advice on earlier versions of this report.

Lorius lory

Nom scientifique: *Lorius lory* (Linnaeus, 1758)
Nom commun: Lori des Moluques, Lori tricolore
Statut UICN: Préoccupation mineure (évalué en 2016)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

Note: Cette espèce comprend 7 sous-espèces.

1.) Biologie de la reproduction

Les rares données collectées dans la nature suggèrent que la **saison de reproduction** s'étend de mai à juillet². Dans différentes parties de l'aire de répartition, la reproduction peut avoir lieu à différents moments en fonction des précipitations. Les loris atteignent la **maturité sexuelle** à l'âge de 3-4 ans³. La **taille de ponte** est généralement de 2, parfois 3 œufs^{2,3}. La **durée d'incubation** est en moyenne de 26 jours en captivité³. Elle n'est pas connue dans la nature, mais pourrait être similaire à celle observée en captivité⁴. Les jeunes **quittent le nid** à l'âge de 9-10 semaines et continuent à être nourris par leurs parents encore deux semaines⁴. Il est facile de les sevrer s'ils sont élevés à la main, et les oiseaux peuvent devenir indépendants très tôt, avant l'âge de sept semaines³.

2.) Élevage en captivité

Les oiseaux peuvent être **élevés** en volières équipées de perchoirs, avec suffisamment d'espace pour voler³. Les **volières** doivent avoir une longueur minimale de 3 m. Le **sol** peut être en béton (pour un nettoyage facile) avec une inclinaison vers un drain, tandis que les murs peuvent être en carreaux ou en formica³. Le **toit** peut être en treillis soudé (p.ex. de calibre 14)³. Les volières doivent être **nettoyées régulièrement**: un nettoyage manuel quotidien pour les petites cages, et, pour les grandes volières, un changement quotidien du substrat recouvrant le sol ou un nettoyage sous pression toutes les deux semaines⁴.

En outre, comme ces oiseaux aiment se baigner, il est recommandé de fournir de grands conteneurs d'**eau** qui seront nettoyés et dont l'eau sera renouvelée tous les jours. L'eau destinée à la consommation doit être fournie dans de plus petits contenants disposés près de la nourriture. Pour la reproduction, des **nichoirs**, constitués de boîtes verticales ordinaires ou en forme de L, doivent être fournis³. Les loris peuvent se montrer fortement agressifs entre eux et l'**introduction** d'un nouvel individu dans la volière est susceptible de lui être fatale. Les **introductions** doivent se produire en territoire neutre. Par conséquent, un double câblage entre chaque volière est recommandé afin d'empêcher les loris des différentes volières de se mordre. Le **régime alimentaire** comprend du nectar, du pollen, de petites graines, des fleurs (telles que des pissenlits), des bourgeons, des fruits et des insectes³. Les **maladies** les plus communes des loris en captivité sont les infections bactériennes. Comme les antibiotiques peuvent affaiblir le système immunitaire, les probiotiques sont recommandés. Le baytril (enrofloxacin) est largement utilisé pour traiter les infections bactériennes³.

3.) Facilité d'élevage en captivité

En général, l'élevage des loris en captivité est **relativement facile**³. Le Lori des Moluques est l'un des plus faciles à élever parmi les grands loris. Les couples d'élevage sont particulièrement compatibles **lorsque les individus ont été mis en présence à un jeune âge**, car ils établissent un lien fort et tenteront de se reproduire pendant longtemps. Cependant, on ne sait pas si la **reproduction** peut se poursuivre **sur plusieurs générations** et très peu de zoos se sont engagés dans la reproduction de l'espèce. La plupart des éleveurs privés ne gardent pas les loris à long terme, car leur élevage nécessite **beaucoup de nettoyage**⁴.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 141 individus (34 femelles, 49 mâles, 58 spécimens non sexés) avec 3 naissances enregistrées l'année dernière, dans 31 institutions zoologiques sur six continents⁵. Selon l'un des experts mondiaux des loris⁴, **l'élevage en captivité** de cette espèce **a considérablement diminué** au cours des dernières années et seulement quelques éleveurs privés élèvent actuellement l'espèce, car la **demande est faible**. Il peut y avoir de l'élevage assez extensif dans des fermes à Bali, mais peu d'individus sont élevés ailleurs. D'après Low⁴, il est extrêmement improbable que les grands nombres de loris provenant d'Afrique du Sud au cours des dix dernières années soient issus d'élevage en captivité et il s'agit probablement d'individus prélevés dans la nature, comme l'indiquent les très rares publicités pour des Loris des Moluques, publiées dans le magazine avicole sud-africain *Avizandum* ces dernières années⁴.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Les poussins peuvent être **bagués** avec des bagues de 8 à 8,5 mm à ~ 16 jours (à partir de 14-17 jours), environ ou juste avant l'ouverture des yeux³.

Références:

1. Orrell T. (custodian). ITIS Global: The Integrated Taxonomic Information System (version Apr 2016). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, Annual Checklist (Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds.). Available at: www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2017. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X (2017).
2. Collar, N., Kirwan, G.M. & Boesman, P. Black-capped Lory (Lorius lory). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. Available at: <https://www.hbw.com/node/54451>. Downloaded on 11 March 2018.
3. Low, R. Hancock House Encyclopedia of the Lories. ISBN: 0-88839-413-6 (1998).
4. Pers. Comm. Low, Rosemary. World expert on lories and former curator Loro Parque, Tenerife and Palmitos Park, Gran Canaria.
5. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org, (2018).

Acknowledgement:

The authors would like to express their appreciation to Rosemary Low, Ian Burfield and Ivan Choo for useful comments on earlier version of this report.

Cacatua alba

Nom scientifique: *Cacatua alba* (Statius Müller, 1776)
Noms communs: Cacatoès à huppe blanche, Cacatoès blanc
Statut UICN: En danger (évalué en 2016)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

La biologie de la reproduction de cette espèce dans la nature est mal connue. La **saison de nidification** commence probablement au début de l'année, avec des éclosions en avril-mai¹. La **maturité sexuelle** est atteinte à l'âge de 3 à 5 ans en captivité, et il en est probablement de même dans la nature². Les couples reproducteurs **nichent** dans les creux des grands arbres³. La **taille de ponte** est de 2 œufs, occasionnellement 1³. Dans la nature, le plus grand poussin devient dominant et le plus petit meurt³. En captivité, les deux poussins peuvent survivre lorsqu'ils sont élevés à la main. La **durée d'incubation** est de 27 à 28 jours en captivité, et les **œufs** sont couvés par le mâle et la femelle^{3,4}. Les **poussins** passent environ 14 semaines au **nid** avant l'**envol**³.

2.) Élevage en captivité

Les cacatoès doivent être **maintenus** en couple dans des volières à l'intérieur ou à l'extérieur³. Les nouveaux oiseaux doivent être introduits dans la volière avec beaucoup de précautions, car les mâles tuent parfois des partenaires femelles^{3,4}. Les enclos doivent être solides, car les cacatoès ont tendance à manipuler les objets avec leur bec puissant³. De grandes cages suspendues ou des volières peuvent être utilisées (un minimum de 2,5 à 3 m de hauteur et une surface au sol de 15 à 20 m² par couple) comprenant des zones ouvertes et des zones abritées^{3,4} avec différents perchoirs, en bois naturel, corde de chanvre ou chaîne⁴. Les **parois** principales doivent être en treillis métallique de calibre 10⁴. Pour empêcher toute **agression** entre les couples adjacents, les cloisons entre volières doivent être doublées⁴, laissant un minimum de 40 mm entre chaque volière³. Le sol peut être en béton, ou recouvert d'un **substrat** tel que des copeaux d'écorce, du sable ou du gravier⁴. Les cacatoès ont besoin de ronger, p. ex. sur des perchoirs frais³. Comme ils aiment se baigner sous la pluie, un système de **brumisation** peut être appliqué, en particulier sous les climats chauds ou lorsqu'ils sont maintenus à l'intérieur³. Sous les climats plus tempérés, un **chauffage** (10-15°C) peut être nécessaire pendant les mois les plus froids⁴. Une **lumière** artificielle doit être fournie à l'intérieur⁴. Pour la reproduction, des **sites de nid** incluant du matériel approprié pour la nidification (p. ex. de la sciure de bois) sont nécessaires, notamment des nichoirs ou des troncs d'arbres^{3,4}. Les sites de nid doivent avoir deux entrées (de sorte que la femelle puisse échapper au mâle) et doivent être dérangés le moins possible³. Les volières sont **nettoyées** 1 à 2 fois par semaine; les aliments non consommés étant retirés quotidiennement. Les sols en béton sont désinfectés une fois par mois. Sous des climats secs, le substrat peut être du sable, qui doit être ratissé régulièrement (quelques jours) et changé environ 4 fois par an³. De l'**eau fraîche** doit être fournie en tout temps. Les oiseaux sont nourris au moins une fois par jour ou, si possible, 2 à 3 fois. Une grande diversité d'**aliments** est essentielle pour prévenir les problèmes de santé liés à l'alimentation, mais aussi en tant qu'enrichissement. L'alimentation peut comprendre des graines, des noix, des légumes, des fruits, des protéines animales (p. ex. des vers de farine ou de la viande cuite), des baies sauvages, de l'herbe et des aliments commerciaux tels que des granulés^{3,5}. Un **supplément alimentaire** sous forme d'os de seiche ou de blocs de minéraux est recommandé. De la poudre minérale/vitaminée peut être mélangée à certains aliments³. Les cacatoès ont de fortes préférences alimentaires et certains individus peuvent rejeter certains aliments. En captivité, les parents abîment souvent les œufs; ceux-ci doivent donc être incubés artificiellement à ~ 60 % d'humidité. Lorsque la coquille commence à se fissurer, les **œufs** sont placés dans une écloserie (80 % d'humidité à ~ 34°C)³. Les œufs doivent être retournés 4 à 5 fois par jour³. Le succès de l'éclosion des œufs ayant été retirés du nid immédiatement après la ponte est beaucoup plus faible que chez les autres perroquets et il est préférable de les laisser dans le nid pour qu'ils soient couvés par les parents

pendant au moins deux semaines. Les difficultés rencontrées rendent souvent l'**élevage à la main** essentiel à la survie des jeunes. L'élevage à la main est une activité exigeante, car les poussins doivent être nourris de 7h00 à 22h00 pendant plusieurs mois³. Les jeunes oiseaux sont maintenus en groupes d'individus de même âge⁴. Les problèmes de santé courants comprennent une maladie du métabolisme des os due à une carence en calcium, le virus du polyome aviaire, la pododermatite (*bumblefoot*), les ectoparasites, les problèmes intestinaux, la psittacose, les problèmes respiratoires et les stéréotypies⁴.

3.) Facilité d'élevage en captivité

Une **expérience importante** et des efforts particuliers sont nécessaires pour élever cette espèce bien qu'elle ait démontré son aptitude à se reproduire en captivité. Le **succès de reproduction** dans les collections privées a été évalué à 47 % (c.-à-d. 47 oisillons à l'envol pour 100 oiseaux adultes, mesurés en 1989, n = 789 oiseaux)³. L'élevage concerne particulièrement les **F1**, l'**élevage des générations suivantes** étant plus difficile que pour les autres espèces de perroquets, car ils sont beaucoup plus nerveux³. Leur **capacité de reproduction** est faible en raison de leur petite taille de ponte, et plusieurs facteurs peuvent entraver le succès de reproduction³. Les **liens** au sein des **couples** sont **remarquablement forts**, et il est **crucial de** trouver un **couple reproducteur compatible**. Lorsqu'un couple est séparé, il est possible que la femelle ne montre pas d'intérêt pour un autre partenaire, ce qui pose un problème en particulier lorsque les individus sont capturés dans la nature³. En outre, certains mâles peuvent devenir très **agressifs** pendant la saison de reproduction et tuer les partenaires femelles⁴. Dans un tel cas, le mâle doit être retiré immédiatement. Les **œufs** sont souvent endommagés par les parents, ce qui explique pourquoi les jeunes sont souvent **élevés à la main**³. Les oisillons élevés en masse et destinés au commerce des animaux de compagnie sont souvent élevés à la main pour augmenter la productivité de la femelle. Cependant, l'élevage à la main peut les rendre **impropres à la reproduction**, en raison des effets à long terme de l'**imprégnation** humaine (les oiseaux doivent s'imprégner visuellement de leurs parents pendant la période critique de leur développement)³. Les éleveurs doivent faire un effort pour produire quelques **oiseaux élevés par les parents** pour les empêcher de perdre leur intérêt pour la reproduction à long terme, ce qui est rarement le cas dans la production d'oiseaux pour le commerce des animaux de compagnie. Si le **bon couple reproducteur** est trouvé, et si les jeunes sont élevés à la main de manière adéquate, ils peuvent réussir à **bien se reproduire** et donner naissance à une progéniture moins nerveuse et moins sensible au stress que les oiseaux élevés par leurs parents³.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 300 individus (85 femelles, 131 mâles, 84 spécimens non sexés) avec 3 naissances enregistrées l'année dernière, dans 125 institutions zoologiques sur six continents⁵.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Le système de marquage le plus courant est constitué de **bagues** fermées en acier inoxydable, posées sur les jeunes oiseaux² jusqu'au 5^e jour après l'éclosion⁴. Des bagues ouvertes peuvent également être utilisées².

Références:

1. Rowley, I. & Boesman, P. White Cockatoo (*Cacatua alba*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <https://www.hbw.com/node/54425>) (2018).
2. Pers. comm. Choo, Ivan. Assistant curator, Wildlife Reserves of Singapore.
3. Low, R. Cockatoos in Aviculture. Blandford Press, London, UK (1993).
4. O'Brien, J. Husbandry Guidelines for *Cacatua* spp. Dublin Zoo. Available at: http://aszk.org.au/wp-content/uploads/2015/05/cacatua_husbandry_guidelines_o_brien1.pdf.
5. Mancianti, F., Nardoni, S., Ceccherelli, R. Occurrence of yeasts in psittacines droppings from captive birds in Italy. *Mycopathologia* **153**, 121–124 (2001).
6. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org (2018).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Rosemary Low and Ivan Choo for sharing their knowledge and providing useful comments on earlier versions of this report.

Centrochelys sulcata

Nom scientifique: *Centrochelys sulcata* (Miller, 1779)
Noms communs: Tortue sillonnée
Statut UICN: Vulnérable (évalué en 1996, mise à jour nécessaire)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

L'**accouplement** de *C. sulcata* se produit pendant la saison des pluies dans la nature¹ et pendant l'été et l'automne en captivité (pour l'Amérique du Nord, selon les conditions locales²). Le **ponte** a lieu ~ 1 mois plus tard et compte de 15 à 33 œufs^{2,3}. Les femelles en captivité peuvent faire jusqu'à quatre **pontes** par saison de reproduction^{2,4}. La durée d'**incubation** dépend de la température et peut varier de 118 à 212 jours^{3,4,5}. La **maturité sexuelle** de ces tortues est généralement **tardive**, et relativement **peu de nouveau-nés survivent** jusqu'à la maturité sexuelle dans la nature. La **maturité** dépend de la taille, et non de l'âge. Les spécimens captifs qui grandissent plus rapidement atteignent la maturité sexuelle plus tôt que les individus sauvages^{6,7}. En captivité, la maturité la plus précoce a été enregistrée entre 4 et 5 ans (n = 3, réf. 7) à ~ 35 cm de longueur de carapace pour les mâles (n = 1, réf. 8) et à ~ 45 cm pour les femelles, mais ces animaux étaient en élevage intensif et il n'est pas certain qu'ils aient été sains d'un point de vue physiologique, anatomique ou reproducteur². La maturité sexuelle apparaît probablement beaucoup plus tard dans la nature, à ~ 15 ans⁷. Une fois à la maturité, *C. sulcata* a une longue durée de reproduction et peut vivre plus de 50 ans⁹.

2.) Élevage en captivité

En général, les tortues doivent être gardées **en plein air** au moins une partie de l'année afin qu'elles puissent brouter naturellement, et qu'elles soient exposées à la lumière solaire, ce qui est important pour la synthèse de la vitamine D³. Environ 70 % de l'**enclos** doit être en plein soleil; et des **zones ombragées et des abris** doivent être disponibles pour permettre la régulation de la température. Sous les climats plus froids, les refuges peuvent avoir besoin de **chauffage**. L'enclos doit être sec et planté d'arbustes et d'herbes³. Les tortues peuvent être gardées en **groupes**, mais les mâles sexuellement matures doivent être logés séparément ou dans des enclos assez grands afin de limiter les agressions². Les **plantes toxiques** et les petits éléments non alimentaires doivent être retirés, car les tortues ont tendance à les ingérer. Les **zones de ponte** pour les femelles peuvent être améliorées en fournissant ~ 30 cm de mélange profond de sable, de terre et de gravier. Pour empêcher les tortues de **s'échapper**, des murs solides, en bois ou béton, enterrés dans le sol, doivent entourer l'enclos³. Une **clôture résistant aux prédateurs** peut être nécessaire pour protéger les jeunes tortues. Un **abri en intérieur** est obligatoire dans les régions plus froides pendant la majeure partie de l'année. La superficie des carapaces de toutes les tortues présentes ne doit pas dépasser le quart de la surface au sol de l'enclos³. Les gradients de **température** sont compris entre 24 et 32°C pour la thermorégulation, avec des **lampes** fluorescentes à large spectre, comprenant les UV, ainsi qu'un **point chaud** à 40-45°C. De l'**eau de consommation propre**, ainsi que des boîtes pour se cacher ou des barrières visuelles, doivent être fournies³. L'enclos est **nettoyé** des déjections plusieurs fois par semaine. Les grands enclos peuvent être constitués de ciment lisse recouvert de foin. Le sable fin, le gravier et la litière pour chat sont inappropriés, car ils peuvent être ingérés et être **potentiellement dangereux**³. Les **œufs** peuvent être incubés entre 27 et 32°C dans un substrat de vermiculite humide, la température déterminant les sex-ratios². Cette espèce **n'hiberne pas**. Les adultes doivent être **nourris 2 à 3 fois par semaine**, les jeunes tous les jours ou tous les deux jours. Les tortues doivent pouvoir se nourrir de **plantes sauvages**, complétées avec du foin, rarement avec des légumes. Les aliments riches en fruits ou en protéines peuvent entraîner des **problèmes de santé liés à l'alimentation**. Deux **problèmes de santé communs** qui surviennent en captivité sont le ramollissement de la carapace en raison du manque de lumière du soleil, d'une carence en calcium ou d'un excès de phosphore, et une **croissance pyramidale de la carapace** due à un excès de protéines, à des carences

alimentaires et à la rapidité de la croissance en captivité. Un apport prudent de suppléments de calcium et de minéraux peut prévenir certains de ces déséquilibres¹⁰. Les autres **maladies courantes** comprennent les infections respiratoires, les problèmes de reproduction, les infections bactériennes et fongiques, l'ingestion de cailloux et de substrat⁴.

3.) Facilité d'élevage en captivité

L'élevage de *C. sulcata* a été signalé de nombreuses fois par des institutions zoologiques et des éleveurs privés, et est particulièrement **facile** dans son aire de répartition naturelle^{5,7,11}. L'élevage en captivité de cette espèce à des fins de conservation a été proposé dans le plan d'action de conservation de l'UICN¹¹ et il existe des **programmes d'élevage en captivité et de réintroduction** au Sénégal¹³. Selon certains des meilleurs spécialistes des tortues dans le monde, l'élevage en captivité **peut répondre à la demande nationale** en jeunes individus pour le commerce d'animaux de compagnie aux États-Unis^{13,14}, mais il n'y a pas de demande d'individus plus grands pour ce commerce¹⁴.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 1865 individus (369 femelles, 461 mâles, 1035 spécimens non sexés) avec 71 naissances enregistrées l'année dernière, dans 315 institutions zoologiques sur six continents⁵.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Le marquage par micropuce est possible chez les petites tortues, mais la taille minimale recommandée pour implanter les marquages PIT-tags est de 500 grammes, bien supérieure à la taille à l'éclosion qui est de 50 à 110 grammes. La fiabilité de l'identification sur photo¹⁶ n'a pas été vérifiée pour cette espèce, mais pourrait être applicable¹⁴.

Références:

1. The conservation biology of tortoises. Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission, 5. IUCN, Gland, Switzerland (1989).
2. Stauffer, K. E. *Captive Care of the African spurred tortoise, Geochelone sulcata*. *Journal of Herpetological Medicine and Surgery* **13**(4), 38-44 (2003).
3. Boyer, D. M. & Boyer, T. H. Tortoise care. *Bull Assoc Reptil Amphib Vet* **4**, 16-27 (1994).
4. Chitty, J. & Raftery, A. *Essentials of tortoise medicine and surgery*. Hoboken: Wiley Blackwell, (2013).
5. Cloudsley-Thompson, J. L. On the biology of the desert tortoise *Testudo sulcata* in Sudan. *J. Zool. London* **160**, 17-33 (1970).
6. Innis, C. & Boyer, T. *Chelonian reproductive disorders*. *Vet Clin Exot Anim Pract.* **5**, 555–578 (2002).
7. Ritz, J., Griebeler, E.M., Huber, R. & Clauss, M. Body size development of captive and free-ranging African spurred tortoises (*Geochelone sulcata*): High plasticity in reptilian growth rates. *Herpetological Journal* **20**(3), 213-216 (2010).
8. Grubb, P. *Comparative notes on the behavior of Geochelone sulcata*. *Herpetologica* **27**, 328-332 (1971).
9. De Magalhaes, J. & Costa, J. A database of vertebrate longevity records and their relation to other life-history traits. *Journal of evolutionary biology* **22**, 1770-1774 (2009).
10. Rosskopf, W. J. & Shindo, M. K. Syndromes and conditions of commonly kept tortoise and turtle species. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* **12**(3), 149–161. Available at: <http://doi.org/10.1053/saep.2003.00022-7>, (2003).
10. Stearns, D. C. The captive status of the African spurred tortoise *Geochelone sulcata*: recent developments. *Int. Zoo. Yb.* **28**, 87-98 (1989).
11. Olney, P.J.S., Mace, G.M. & Feistner, A.T.C. (Eds). *Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals*. London: Chapman & Hall (1994).
12. Soptom, S.O.S Sulcata project. Available at: <https://www.tortuesoptom.org/projects/>. Downloaded on 10 April 2018.
13. CITES. Consideration of Proposals for Amendment of Appendices I and II Prop.11.38. Available at: <https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/11/prop/38.pdf>. Downloaded on: 10 April 2018 (2006).
14. Pers. Comm. van Dijk, P.P., Director of the Turtle Conservancy, as well as Co-chair and Red List Authority Coordinator of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group, and as director of the Turtle Conservation Program at Global Wildlife Conservation
15. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: <zims.Species360.org> (2018).
16. Bender, C. *Photodocumentation of protected Reptiles*, Rheinbach (2005).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Craig Stanford, Luca Luiselli, and John Courteney-Smith for providing literature and useful comments on earlier versions of this report, as well as to Brian Bentzen, Jonas Caspersen, and Natasha Pedersen from Vissenbjerg Terrariet (<http://terrariet.dk/>), Denmark.

Geochelone elegans

Nom scientifique: *Geochelone elegans*, Schoepff, 1795
Noms communs: Tortue étoilée de l'Inde
Statut UICN: Vulnérable (évalué en 2015)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

La **saison de la reproduction** commence avec la mousson dont l'arrivée varie d'une région à l'autre^{1,2}. La parade nuptiale et l'accouplement se déroulent pendant la mousson jusqu'aux mois les plus froids. L'incubation a lieu en hiver, et les nouveau-nés émergent au début des premières fortes pluies¹. Les femelles atteignent la **maturité sexuelle** à 6-7 ans². En captivité, les tortues grandissent plus vite et peuvent atteindre la maturité, qui dépend en grande partie de la taille, à l'âge de 3 ans². L'**âge moyen de la maturité** enregistré par les zoos et aquariums membres de Species360 est de 5,3 ans, mais la plupart des zoos ne font pas de reproduction active de l'espèce (n = 15)³. *G. elegans* peut faire plusieurs **pontes par an**; habituellement 2 et jusqu'à 5 en captivité¹. La taille des pontes est de 1 à 10 œufs, avec une moyenne d'environ 5^{1,2}. En captivité, la **durée d'incubation** varie de 47 à 257 jours avec une moyenne de 198 jours¹. La durée d'incubation, la taille des œufs et des jeunes à l'éclosion tendent à diminuer avec chaque ponte lorsqu'il y a plusieurs pontes par saison¹. L'intervalle entre les pontes successives est en moyenne de 177 jours en captivité (25-385 jours, n = 3)¹. Le **succès à l'éclosion** est en moyenne de 65 % par an en captivité (extrêmes: 30 % - 97 %, n = 39). La durée d'une génération est ~ 10 ans².

2.) Élevage en captivité

Sous les climats plus chauds, les tortues peuvent être gardées à l'abri des prédateurs dans des **enclos** en plein air, ce qui leur permet de brouter naturellement et d'être exposées à la lumière du soleil, cela étant nécessaire à la synthèse de la vitamine D⁴. Des zones ombragées et des **abris** doivent être prévus pour la régulation de la température⁴. L'espèce n'hiberne pas; les **températures** doivent se situer entre 24 et 35°C pendant la journée et ~ 20°C la nuit⁵. Dans un élevage en extérieur, des abris chauffés peuvent être nécessaires^{5,6}. Les enclos intérieurs doivent présenter une humidité < 40%, et être équipés d'un **éclairage** à large spectre comprenant les UV et un **point chaud** à 40-45°C^{4,6}. Les tortues peuvent être gardées en **groupes** de mâles et de femelles. Les agressions des mâles pendant la saison de reproduction sont plus rares chez cette espèce que chez les autres tortues^{5,6}. Les femelles creusent dans la terre pour pondre leurs œufs, un sol en terre nue ou en terreau doit donc être disponible⁶. Les **œufs** peuvent être incubés à 30°C environ dans un substrat de vermiculite humide⁴. L'**alimentation** doit être riche en fibres. Par conséquent, il est préférable qu'elles se nourrissent de graminées naturelles, d'herbes, d'*Opuntia cacti* et de fleurs sauvages. Lorsque les tortues sont maintenues en intérieur, les feuilles de pissenlit, le chiendent et la pulpe de cactus sont préférables aux légumes du commerce⁵. Un plat d'eau propre peu profonde est essentiel pour que les tortues boivent et se baignent. Lorsqu'elle est maintenue dans des conditions sous-optimales, cette espèce est très sensible aux **maladies** respiratoires et infections telles que les infections à *Mycoplasme*⁷, et ne devrait pas être mélangée à d'autres espèces^{5,6}. Le syndrome de l'écoulement nasal est également observé régulièrement⁸.

3.) Facilité d'élevage en captivité

L'espèce **peut se reproduire avec succès** en captivité, mais c'est l'une des **tortues dont l'élevage et la reproduction sont les plus difficiles**, car elle a tendance à **stresser** lorsqu'elle est manipulée^{6,9}, elle est **sensible** au froid et aux longues périodes d'humidité, et elle est sujette aux **maladies respiratoires** ainsi qu'aux **pathogènes** portés par d'autres espèces de tortues^{10,11}. C'est particulièrement le cas pour l'élevage sous les climats les plus froids^{10,11,12}. Les individus sauvages **s'adaptent généralement très lentement** ou même pas du tout aux conditions de captivité, car ils peuvent tomber malades pendant le transport et sont

souvent exposés à des conditions sous-optimales et en contact avec d'autres tortues et reptiles^{10,11}. Une **diminution du succès de reproduction** a été observée dans les générations successives¹. Cependant, avec des soins adaptés, l'espèce peut être élevée en captivité, principalement par des **éleveurs privés spécialisés**¹³.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

L'**élevage et la reproduction de l'espèce sont communément pratiqués** par des collectionneurs privés, des amateurs et des zoos à travers le monde¹⁴. Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 1122 individus (218 femelles, 225 mâles, 679 spécimens non sexés) avec 10 naissances enregistrées l'année dernière, à travers 94 institutions zoologiques sur quatre continents³. Une enquête sur les zoos indiens réalisée en 2002-2003 montre que, sur les 26 établissements qui détenaient l'espèce, aucun n'avait déclaré l'avoir élevée au cours de cette année.¹⁴. Dans l'ensemble, l'espèce n'est élevée nulle part dans le monde en quantités suffisantes pour répondre à la demande du commerce¹³.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Le **marquage par micropuce** peut être utilisé mais on ne sait pas s'il est utilisé pour délivrer des permis pour les individus.

Références:

1. Vyas, R. Captive breeding of the Indian Star Tortoise (*Geochelone elegans*). *Zoo's Print Journal* **20**(5), 1859-1864 (2005).
2. D'Cruze, N., Choudhury, B. C. & Mookerjee, A. *Geochelone elegans* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T39430A115173155. Available at: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T39430A2926441.en>. Downloaded on 30 April 2018, (2016).
3. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: <zims.Species360.org>, (2018).
4. Boyer, D. M. & Boyer, T. H. Tortoise care. *Bull Assoc Reptil Amphib Vet* **4**, 16-27 (1994).
5. Arizona Tortoise Compound, Star Tortoises (*Geochelone elegans*/platynota). Available at:
1. <http://www.arizonatortoisecompound.com/Star-Tortoises.html>. Downloaded on 01 April 2018.
6. Fife, J. D. Indian Start Tortoise Care Sheet. Reptiles Magazine. Available at:
<http://www.reptilesmagazine.com/Care-Sheets/Turtles-Tortoises/Indian-Star-Tortoise/>. Downloaded on 01 April 2018.
7. Kolesnik, E., Obiegala, A. & Marschang, R. E. Detection of Mycoplasma spp., herpesviruses, topiviruses, and ferlaviruses in samples from chelonians in Europe. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* **29**(6), 820-832 (2017).
8. Ivanchev, I. E., Indian Star Tortoise – Several Years of husbandry and breeding experience. *Schildkröten im Fokus*, 3 (2012). Available at: http://www.schildkroeten-im-fokus.de/pdf/2012_3ivanchev_en.pdf
9. Pers. Comm. with zoo keepers Brian Bentzen and Jonas Caspersen & biologist Natasha Pedersen at Terrariet Vissenbjerg, Denmark
10. Indian Star Tortoise – Profile, on www.StarToises.net. Available at: <https://startortoises.net/profile.html> Downloaded on 11 May, 2018.
11. Edqvist, U. Star Tortoise Basics, on www.tortoisetrust.org. Available at: <https://www.tortoisetrust.org/articles/elegans.html> Downloaded on 11 May, 2018.
12. Langford, M. Star Tortoise UK. The Tortoise Trade, The Perils of obtaining a healthy genuine UK captive-bred Star Tortoise. Available at: <http://www.startortoiseuk.co.uk/trade.asp> Downloaded on 11 May, 2018.
13. Shepherd, C. R., Burgess, E. A. & Loo, M. Demand Driven: The Trade of Indian Star Tortoises *Geochelone elegans* in Peninsular Malaysia TRAFFIC Southeast Asia (2004).
14. Vyas, R. The Indian Star Tortoise *Geochelone Elegans* – Status in the protected areas of Gujarat and in Indian zoos. *Zoo's Print Journal* **21**(4), 2220-2222 (2006).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Brian Bentzen and Jonas Caspersen, and biologist Natasha Pedersen from Vissenbjerg Terrariet (<http://terrariet.dk/>), Denmark, as well as John Courteney-Smith for their advice on earlier drafts on this report.

Testudo hermanni

Nom scientifique: *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789)
Nom commun: Tortue d'Hermann
Statut UICN: Quasi menacé (évalué en 2004, mise à jour nécessaire)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

Remarque: comprend les deux sous-espèces *T. h. hermanni* en Europe occidentale et *T. h. boettgeri* en Europe de l'Est

1.) Biologie de la reproduction

La croissance de la carapace de *T. hermanni* est d'environ 10 mm (longueur) par an jusqu'à ce que l'individu atteigne la **maturité sexuelle** entre 8 et 12 ans dans la nature. Comme l'a signalé un éleveur expérimenté faisant de l'élevage pour la conservation, les animaux peuvent atteindre leur maturité plus rapidement en captivité (~ 5 ans), ce qui n'est pas à encourager, car cela peut entraîner des problèmes de santé liés à l'accélération de la croissance². De plus, le résultat de la reproduction est lié à la taille du corps, de sorte que les femelles de plus grande taille tendent à avoir un plus grand nombre de descendants. Selon un éleveur commercial, la pleine productivité n'est atteinte qu'à 13-14 ans³. La **saison de reproduction** commence après l'hibernation. La **ponte** se produit habituellement entre la mi-mai et la fin juin. **Les jeunes** naissent de la fin août à octobre. La **durée de la saison de reproduction** (temps entre l'ovulation de la première ponte et la ponte des derniers œufs) varie ~ de 30 à 48 jours avec un **temps moyen de rétention de la ponte** de ~ 21 jours pour la première et ~ 13 jours pour la troisième ponte. L'**intervalle moyen entre les pontes** varie de 10 à 28 jours (moyenne = 18-20 jours) selon le lieu. La **taille de ponte** varie de 1 à 7 œufs (moyenne = 3,3) pour *T. h. hermanni* et 1 à 9 œufs pour *T. h. boettgeri* (moyenne = 4,3). Elle fait jusqu'à **3 pontes par an**, mais le plus souvent 1 à 2. La **durée d'incubation** et la détermination du sexe dépendent des températures. Le temps d'incubation varie de 90 à 124 jours dans la nature et de 56 à 102 jours en captivité à des températures comprises entre 22 et 35°C. Toutes les informations sur la biologie de la reproduction sont extraites du document de synthèse du Groupe CSE/UICN de spécialistes des tortues terrestres et des tortues d'eau douce¹, sauf indication contraire.

2.) Élevage en captivité

Dans leur aire de répartition naturelle, les tortues d'Hermann peuvent être gardées facilement dans des enclos en plein air qui leur permettent de brouter et d'être exposées à la lumière du soleil. Sous les climats plus froids, l'accès libre à une serre est recommandé (p. ex. réf. 1 & 4). L'enclos doit fournir différentes zones de température pour permettre la thermorégulation, ainsi que des lieux où se cacher, en particulier lorsque les tortues sont élevées en groupes. Un éleveur a signalé que les groupes comptant 2 mâles pour 2 à 8 femelles étaient appropriés, et il semble que le combat des mâles est nécessaire au succès de la reproduction à long terme². Des **zones de ponte** avec un substrat meuble et modérément profond dans différentes zones de température donneront à la femelle la possibilité de choisir un site de ponte adéquat⁵. Les **œufs** peuvent être incubés artificiellement sur un substrat de vermiculite humide dans un incubateur pour reptile standard (humidité 50-80%). Les températures inférieures à 30°C produisent principalement des mâles, entre 30 et 31°C des individus des deux sexes et entre 31,5 et 34°C principalement des femelles⁵. Lorsque les tortues sont élevées en intérieur, une **source de lumière** à large spectre (incluant les UVB) dirigée sur un **point chaud** est essentielle⁵. En hiver, les tortues saines peuvent **hiberner** dans des boîtes en bois, ventilées, remplies de journaux déchiquetés ou de polystyrène à des températures comprises entre 5 et 10°C⁶. Un plat d'eau propre peu profonde est important pour que les tortues puissent boire et s'y tremper. Leur **alimentation** doit être aussi proche que possible de leur régime alimentaire naturel en étant riche en fibres, vitamines et minéraux, et pauvre en graisses et protéines⁶. Les régimes appropriés sont principalement composés de plantes herbacées sans pesticides. Les légumes et les fruits doivent être fournis dans une moindre mesure. Les juvéniles sont nourris plus fréquemment que les adultes. Les plantes toxiques et les petits éléments non alimentaires doivent être enlevés, car les tortues ont tendance à les ingérer⁵. Deux **problèmes de santé** communs liés à l'élevage incluent le ramollissement et la croissance pyramidale de la carapace^{5,7}. Un apport

prudent de compléments en calcium et en minéraux peut prévenir certains de ces déséquilibres⁸. En captivité, le virus de l'herpès importé par *T. graeca* et les parasites exotiques peuvent causer une mortalité élevée¹.

3.) Facilité d'élevage en captivité

L'élevage de cette espèce en captivité est **facile** et a été signalé de nombreuses fois (p. ex. réf. 1, 2 & 9). En raison de leur robustesse, les animaux prélevés dans la nature s'adaptent rapidement aux conditions de captivité². Tandis que *T. h. boettgeri* est très commune dans la communauté de l'élevage, *T. h. hermanni* est très rare. La plupart des éleveurs ne savent pas différencier ces sous-espèces et produisent des hybrides, ce qui est une des raisons pour lesquelles *T. h. hermanni* devient rare et peut être vendue à des prix beaucoup plus élevés. L'âge de la maturité sexuelle étant tardif (8-12 ans), l'élevage n'est **pas économiquement viable** dans la plupart des cas². Certains éleveurs ont signalé que d'autres vendeurs achètent des individus capturés dans la nature pour éviter l'attente jusqu'à l'âge de la maturité sexuelle³.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 1505 individus (329 femelles, 341 mâles, 835 spécimens non sexés) dans 158 institutions zoologiques sur cinq continents. Au cours des 12 derniers mois, 24 recrutements ont été enregistrés⁹. De plus, divers **centres d'élevage pour la conservation** existent, par exemple aux États-Unis (GardenStateTortoise & TurtleRoom), en Espagne (El centre de reproducció de tortugues de l'Albera, C.R.T), en France (Station d'observation et de protection des tortues des Maures, SOPTOM) et aux Pays-Bas (Tortoise Advice Oosterbeek). Deux **livres généalogiques privés** sont maintenus pour cette espèce (un par l'EU Studbook Foundation, et le North American Regional Studbook par C. Leone). Des animaux sont également élevés par des éleveurs **amateurs privés** et produits dans certains centres d'élevage à des **fins commerciales**, par exemple en Italie (TestudoAlbino qui produit 500 à 600 nouveau-nés de *T. h. hermanni* par an).

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Le **marquage par micropuce** est utilisé avec succès pour l'identification individuelle dans certains pays (p. ex. en Italie). La miniaturisation permet l'insertion de micropuces (1,25mm x 7mm) lorsque l'animal a atteint une longueur de carapace de 4 à 5 cm³. La reconnaissance photographique est également possible¹⁰.

Références:

1. Bertolero, A., Cheylan, M., Hailey, A., Livoreil, B. & Willemsen, R. E. *Testudo hermanni* (Gmelin 1789) Hermann's Tortoise. In Rhodin, A. G. J., van Pritchard, P. C. H., Dijk, P. P., Saumure, R. A., Buhlmann, K. A., Iverson, J. B., Mittermeier, R. A. (Eds). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. *Chelonian Research Monographs* **5**, 059.1–059.20, doi:10.3854/crm.5.059. hermanni.v1.2011. Anders G.J. Rhodin Chelonian Research Foundation, 168 Goodrich Street, Lunenburg, MA 01462, USA. Available at: <http://www.iucn-tftsg.org/cbftt/>, (2011).
2. Pers. comm. Leone, Chris. Operator and Director of GardenStateTortoise & the TurtleRoom, private studbook keeper, USA.
3. Pers. comm. Bellavista, Maurizio. TestudoAlbino Breeding Center, Italy.
4. Willemsen, R. E. & Hailey, A. Body mass condition in Greek tortoises: regional and interspecific variation. *Herpetol. J.* **12**, 105-114 (2002).
5. Chitty, J. & Raftery, A. Essentials of tortoise medicine and surgery. Hoboken: Wiley Blackwell, (2013).
6. Divers, S. J. Captive husbandry of Mediterranean Tortoises (*Testudo graeca* and *Testudo hermanni*). Proceedings Association of Amphibian and Reptilian Veterinarians. Available at: http://c.ymcdn.com/sites/members.arav.org/resource/resmgr/Files/Proceedings_1996/1996_07.pdf, (1996).
7. Ritz, J., Claus, M., Streich, W. J. & Hatt, J. M. Variation in growth and potentially associated health status in Hermann's and spur-thighed tortoise (*Testudo hermanni* and *Testudo graeca*). *Zoo Biology* **31**(6), 705-717 (2012).
1. 8. Roskopf, W. J. & Shindo, M. K. Syndromes and conditions of commonly kept tortoise and turtle species. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* **12**(3), 149–161. Available at: <http://doi.org/10.1053/saep.2003.00022-7>, (2003).
8. Bertolero, A., Nougarede, J-P. & Cheylan, M. Female reproductive phenology in a population of Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* in Corsica. *Herpetological Journal* **17**, 92–96 (2007).
9. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org, (2018).
10. Bender, C. Photodocumentation of protected Reptiles, Rheinbach (2005).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Chris Leone for sharing his breeding experience from GardenStateTortoise (<http://www.gardenstatetortoise.com>) & the TurtleRoom (<https://theturtleroom.com/>), John Courteney-Smith, as well as Brian Bentzen, Jonas Caspersen, and Natasha Pedersen from Vissenbjerg Terrariet (<http://terrariet.dk/>), Denmark. Thank you to Craig Stanford for providing useful comments.

Ptyas mucosus

Nom scientifique: *Ptyas mucosus* (Linnaeus, 1758)
Nom commun: Serpent ratier oriental
Statut UICN: Non évalué - NE

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

Note: Le nom scientifique utilisé par la CITES (*Ptyas mucosus*) diffère de la nomenclature officielle conforme au code international de nomenclature zoologique (ICZN), *Ptyas mucosa*.

1.) Biologie de la reproduction

La **saison de reproduction** varie considérablement selon la situation géographique et le climat. Les œufs sont pondus de la mi-juillet à la fin de juillet sur Zhoushan et les îles chinoises associées, sous un climat de moussons subtropical, et toute l'année sur Java¹. Le **sex-ratio** dans la nature est inconnu. En captivité, des sex-ratios de 1:7² et 1:6³ femelles/mâles ont été signalés. Dans les fermes, les sexes sont maintenus à un ratio moyen de 2:3 femelles/mâles⁴. Les femelles parviennent à la **maturité sexuelle** lorsqu'elles atteignent environ à une longueur de 110-140 cm (moyenne = 120 cm), soit à environ 9 mois (enquête auprès de 15 vendeurs de serpents¹). Les éleveurs de serpents (n = 17) ont signalé un âge moyen de 10,7 mois (écart-type = 2,6) et un poids moyen de 1,3 kg (écart-type = 0,2)⁴. Le **pourcentage de femelles reproductrices** dans la nature a été signalé comme étant de 48 % (20/42) et 53 % (17/32) dans le centre de Java au cours des périodes allant de décembre 1994 à janvier 1995 et d'octobre à novembre 1996, respectivement¹. La **période de gestation interne** signalée est de 35⁴ et 59 jours² dans des conditions de captivité. La **taille de ponte** est de 7 à 25 œufs dans la nature (moyenne = 13,0, écart-type = 4,0) (n = 37, réf. 1). En captivité, la taille de la ponte a été mesurée à 8-17 œufs (moyenne = 13,3, écart-type = 0,6) (n = 15 femelles³). Les fermes pondent en moyenne 16 œufs (écart-type = 3). Les femelles font 1 à 2 **pontes par an** dans la nature¹, parfois jusqu'à 3 dans les conditions d'élevage en ferme⁴. La production annuelle moyenne d'œufs dans les fermes est de 37 œufs par femelle (écart-type = 12,6)⁴. La **durée d'incubation** dépend de la température et peut varier de 51 à 105 jours^{3,4,5}. Les fermes déclarent une durée d'incubation moyenne de 75 jours⁴. Les **taux de mortalité des œufs et des nouveau-nés** signalés par les éleveurs atteignent respectivement 17 % et 21 %. Le succès à l'éclosion observé est de 55 % (n = 9 pontes)² et entre 70 et 100 %, selon la température³.

2.) Élevage en captivité

Les informations suivantes sont extraites du rapport de la CITES sur les fermes d'élevage à des fins commerciales au Vietnam et en Chine, voir réf. 4 pour une description détaillée. Les **enclos** varient des fosses traditionnelles à parois de boue aux cages modernes à climat contrôlé construites en matériaux synthétiques, et ils comprennent des fosses à serpents, des cages individuelles empilées, des cages collectives et des salles communes à serpents. La **température** idéale pour l'élevage se situe entre 28 et 31°C, un chauffage et/ou une isolation supplémentaire pouvant être nécessaires. L'**humidité** est importante pour la mue et peut être fournie, p. ex. en utilisant des matériaux de construction naturels, des monticules de sable humide à l'intérieur des salles, des systèmes d'arrosage artificiel ou une couverture en polyéthylène sur une partie de la cage. Un **nettoyage** des enclos une fois par semaine est nécessaire pour éliminer les déchets, le substrat (sable ou argile) pouvant être remplacé moins fréquemment. De l'**eau** de boisson propre doit être disponible en permanence. Le **régime alimentaire** peut être composé d'aliments naturels récoltés dans la nature (rongeurs, crapauds, grenouilles), de protéines provenant de l'industrie et d'aliments préparés. La suralimentation et la sous-alimentation à long terme entraînent toutes deux une augmentation de la mortalité et/ou une diminution de la fécondité. Pour la production de viande, les serpents sont nourris à satiété ou 10 % de plus que les serpents élevés à des fins de reproduction. Sans distinction des serpents élevés pour la reproduction ou pour la production, les taux d'alimentation sont en moyenne de 10 % de la masse corporelle par repas pour les serpents adultes. Les nouveau-nés et les juvéniles sont nourris plus

souvent, généralement tous les jours. Les serpents reproducteurs peuvent **hiberner** (en moyenne 2,3 mois) tandis que ceux destinés à la production sont maintenus à température optimale et sont nourris tout au long de l'année. Du sable fin ou de la terre sert de milieu d'**incubation** des œufs, généralement dans un récipient isolé (p. ex. un pot en argile, une boîte en polystyrène, etc.). Il est nécessaire de couvrir les œufs avec une couche de sable humide ou de recouvrir le récipient pour conserver l'humidité. Les nouveau-nés et les juvéniles sont souvent laissés avec des adultes ou maintenus ensemble (environ 100 individus par cage) pendant les premiers mois après l'éclosion. Des témoignages ponctuels d'éleveurs de serpents font état d'une faible prévalence des maladies et d'une forte mortalité des jeunes qui peut être compensée par un taux élevé de renouvellement des adultes. En Chine, aucun médicament n'est administré, au Vietnam un éleveur a signalé l'utilisation d'antibiotiques, de minéraux, de vitamines et de parasitocides. Les serpents en captivité sont touchés par un certain nombre de maladies, telles que les infections virales, bactériennes, fongiques et parasitaires⁶. Les problèmes vétérinaires les plus courants comprennent les infections respiratoires. Le frottement nasal est présent chez certains serpents vivant dans des cages grillagées. La **consanguinité** peut être évitée par l'échange d'animaux entre les fermes.

3.) Facilité d'élevage en captivité

Les serpents ratiers peuvent être élevés **facilement** et répondent aux exigences de la production animale intensive en raison d'une maturation précoce, d'une croissance rapide, d'un rendement reproducteur élevé, d'une assimilation efficace des aliments et d'un besoin d'espace minimum. L'élevage en circuit fermé est possible et rentable⁷.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Les serpents ratiers sont élevés dans des **fermes d'élevage de serpents** au Vietnam et en Chine. Au Vietnam, 1461 fermes élevant 210 685 individus ont été déclarées par l'organe de gestion CITES en 2014⁴. Aucune information n'est disponible sur les établissements d'élevage à des fins commerciales en Indonésie, en Malaisie et en Thaïlande⁸. Les volumes élevés de viande provenant d'individus capturés dans la nature et importés d'Indonésie en Chine indiquent que les fermes chinoises ne réussissent pas à répondre à la demande actuelle. Cette espèce est rarement gardée et élevée comme animal de compagnie ou dans les zoos. Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 164 individus (2 femelles, 4 mâles et 158 spécimens non sexés) vivant dans 20 institutions zoologiques en Asie. Au cours des 12 derniers mois, aucun recrutement n'a été enregistré⁹.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Aucun système de marquage connu n'est utilisé pour permettre la reconnaissance des individus.

Références:

1. Auliya, M. (2010). Conservation status and impact of trade on the Oriental Rat Snake *Ptyas mucosa* in Java, Indonesia. TRAFFIC Southeast Asia, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia
2. Kopstein, F. (1938). Ein Beitrag zur Eierkunde und zur Fortpflanzung der Malaiischen Reptilien. The Raffles Bulletin of Zoology. 14: 81-167.
3. Zhi-Hua LIN & Xiang JI. Reproductive output and effects of incubation thermal environments on hatchling phenotypes of mucous rat snakes *Ptyas mucosus*. *Acta Zoologica Sinica* **50**(4),541-550 (2004).
4. CITES Twenty-eighth meeting of the Animals Committee Tel Aviv (Israel), 30 August-3 September 2015. AC28 Inf. 1. An assessment of the commercial production of CITES-listed snake species in Viet Nam and China. Patrick Aust, IUCN SSC Boa & Python Specialist Group, (2015).
5. Lim, F.L.K. & Lee Tat-Mong, M. Fascinating Snakes of Southeast Asia – An Introduction. Tropical Press, Kuala Lumpur, 124p (1989).
6. Mutschmann, F. Snake diseases – Preventing and Recognizing Illness. Chimaira Publ., Frankfurt a. M. , 306p (2008).
7. Aust, P. W., Van Tri, N., Natusch, D. J. D. & Alexander, G. J. Asian snake farms: conservation curse or sustainable enterprise? *Oryx* **51**, 498–505 (2016).
8. Pers. comm. Auliya, Mark. Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ
9. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org, (2018).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Mark Auliya for providing literature and useful advice on earlier versions of this report.

Varanus exanthematicus

Nom scientifique: *Varanus exanthematicus* (Bosc, 1792)
Noms communs: Varan des steppes, Varan des savanes
Liste rouge de l'UICN: Préoccupation mineure (évalué en 2009)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

La **saison de reproduction** a lieu vers la fin de la saison des pluies. Des animaux se reproduisant ont été observés en novembre et décembre lors d'une étude au Ghana¹. La **ponte** se produit de septembre à octobre au Sénégal². L'**éclosion** a lieu en mars- avril au Ghana, probablement juin-juillet au Sénégal¹. **En captivité**, les périodes de **ponte** semblent plus variables et ont été observées entre novembre et avril^{3,4}. **Dans la nature**, l'**âge de la maturité** sexuelle dépend de la taille; les femelles l'atteignent à partir de 0,5 kg pour une longueur totale de ~ 27 cm⁵. **En captivité**, l'**âge de la maturité** est d'environ 10 mois⁵. La **taille de ponte** en captivité est de 15 à 50 œufs (moyenne = 24, écart-type = 12, n = 7)³, semblable à la taille de ponte observée dans la nature allant jusqu'à 49 œufs². Dans la nature, le nombre de **pontes par an** est inconnu, mais en captivité deux pontes peuvent être produites au cours de la courte saison de ponte⁶. En captivité, une certaine proportion des œufs s'est révélée infertile soit 6-94 % (moyenne = 36 %, écart-type = 39 %, n = 7)³. Quelques données suggèrent que le **succès à l'éclosion** des œufs fécondés est élevé ~ 80 % (19-100, écart-type = 30 %, moyenne = 80 %, n = 7)³. En captivité, la **durée d'incubation** est de 152 à 200 jours en fonction de la température (n = 7)³. Le **poids des nouveau-nés** peut dépendre de l'humidité¹ avec 6-7 g à l'état sauvage, ce qui est plus faible qu'en captivité avec 9-11 g¹ et 10-15 g³.

2.) Élevage en captivité

L'**enclos** doit être spacieux avec une surface au sol d'au moins 1 m² (réf 1). Des **points chauds** atteignant au moins 45°C⁷ (57°C dans la réf. 4) ainsi que de forts **gradients thermiques** comprenant des zones d'abri plus fraîches à **22-24°C** sont essentiels^{1,7}. L'**humidité** doit être maintenue et contrôlée, notamment par des arroseurs ou en mouillant le substrat du sol. Pour les femelles pondeuses, il est essentiel que le sol ou l'intérieur des nichoirs soit recouvert d'une épaisse couche de **substrat**. Les animaux peuvent être gardés en petits groupes (surtout lorsqu'ils ont été élevés ensemble) ou en couples¹. La **reproduction** peut être induite par une période de refroidissement suivie d'un cycle de pluie simulé⁴. Après l'accouplement, le mâle doit être retiré, en raison de son **comportement agressif**⁴. Après la **ponte**, les œufs sont transférés dans un incubateur rempli d'un mélange de vermiculite humide ou d'un mélange sable/tourbe^{3,4}. Les **températures permettant la réussite de l'incubation** se situent entre 27 et 30,3°C^{3,4}. Le **régime alimentaire** en captivité doit se composer de divers invertébrés et vertébrés (c.-à-d. de petits rongeurs) ainsi que de minéraux et vitamines^{1,3}. Les femelles peuvent avoir besoin d'un complément de **calcium alimentaire** avant la reproduction⁴. De l'**eau de boisson** propre doit être disponible en permanence. Les **problèmes courants** des varans en captivité sont l'obésité, les troubles de la reproduction et l'agression conspécifique qui interfèrent avec leur succès reproducteur et leur maintien à long terme^{6,7}. Les principales sources de mortalité, signalées par les vétérinaires des varans détenus par des zoos, comprennent les infections bactériennes, les néoplasies, la goutte et l'endoparasitisme⁸.

3.) Facilité d'élevage en captivité:

L'espèce est **difficile** à garder en captivité et **une bonne compréhension** de sa biologie est nécessaire. La grande majorité des individus élevés comme animaux de compagnie meurt le plus souvent⁵. On estime que 50 % des acheteurs de varans des savanes n'auront plus les animaux après 12 mois⁶. Alors qu'il existe **quelques cas de réussite de la reproduction** de *V. exanthematicus* en captivité (p. ex. un examen de 7 cas dans la réf. 3), **l'élevage en captivité sur plusieurs générations n'a toujours pas été réalisé**⁵. Selon l'un des

meilleurs experts mondiaux de *V. exanthematicus*⁶, **aucune stratégie de réussite du maintien de cet animal** en captivité n'a encore été démontrée. La plupart des femelles n'ont **jamais de cycles** et celles qui en ont meurent ou arrêtent d'en avoir dans les deux ans. La longévité de cette espèce est plus faible que celle d'autres espèces du genre *Varanus*, et presque tous les spécimens adultes en captivité sont obèses et contiennent beaucoup plus de corps gras abdominaux que les individus sauvages (jusqu'à 20 % contre 4 % chez les individus sauvages)⁹.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Le commerce porte sur de plus en plus d'animaux originaires du Bénin et du Togo exportés vers le Ghana avant d'être réexportés pour le commerce des espèces sauvages. Cela comprend de nombreux animaux déclarés comme provenant de ranch (R) ou d'élevages en captivité (CB). Il n'existe cependant **aucune information sur l'élevage en ranch ou l'élevage** de cette espèce disponible depuis l'enquête de Buffrenil (1993)¹⁰ qui n'avait trouvé que des établissements non viables. Des éleveurs privés ou des études signalent quelques activités d'élevage³. Les possibilités d'élevage en captivité de *Varanus* en Afrique de l'Ouest sont actuellement explorées, elles n'ont pas été démontrées précédemment⁶. Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 72 individus (11 femelles, 20 mâles et 39 spécimens non sexés) vivant dans 53 institutions zoologiques réparties sur quatre continents. Au cours des 12 derniers mois, aucun recrutement n'a été enregistré¹¹.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Le **marquage par micropuce** est une possibilité, mais il n'y a aucun témoignage de son utilisation actuelle pour l'identification des spécimens.

Références:

1. Bennett, D. Observations of Bosc's monitor lizard (*Varanus exanthematicus*) in the wild. *Bull Chicago Herpetol Soc.* **35**(8), 177–80 (2000).
2. Cisse, M. Ecophysiologie compare de deux varans en milieu sahelien (Senegal). PhD thesis, University of NICE, France (1980).
3. Horn, H. & Visser, G. J. Review of reproduction of Monitor lizards *Varanus* spp in captivity II. *International Zoo Yearbook* **35**, 227-246. doi:[10.1111/j.1748-1090.1997.tb01214.x](https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.1997.tb01214.x) (1997)
4. Coiro, J. Captive breeding of *Varanus exanthematicus*, *Biawak* **1**(1), 29-33 (2007).
5. Bennett, D. & Thakoordyal, R. The Savannah Monitor Lizard: The Truth About *Varanus Exanthematicus*.. Viper Press. **ISBN-10:** 0952663295 (2003).
6. Pers. Comm. Bennett, Daniel, Mampam Conservation.
7. Mendyk, R. W., Newton, A. L., Baumer, M. A retrospective study of mortality in varanid lizards (Reptilia: Squamata: Varanidae) at the Bronx Zoo: implications for husbandry and reproductive management in zoos. *Zoo Biol* **32**, 152–162 (2013).
8. Mendyk, R. W., L. Augustine & M. Baumer. On the thermal husbandry of monitor lizards. *Herpetological Review* **45**, 619-632 (2014).
9. Unpublished. Available at: www.savmon.org.
10. de Buffrenil, V. Les Varans Africains (*Varanus niloticus* et *Varanus exanthematicus*) Donnees de synthese sur leur biologie et leur exploitation. CITES Secretariat, Geneva. 162p (1993).
11. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org (2018).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Daniel Bennett from Mampam Conservation (<http://www.mampam.com>) and the International Varanid Interest Group (<http://varanidae.org>) for providing information and advice on earlier versions of this report.

Varanus timorensis

Nom scientifique: *Varanus timorensis* Gray, 1831
Noms communs: Varan arboricole tacheté, Varan du Timor
Statut UICN: Préoccupation mineure ("*Varanus glauerti*", évalué en 2009)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

Note: Cette espèce représente un complexe d'espèces/sous-espèces qui pourrait inclure plusieurs taxons non décrits¹.

1.) Biologie de la reproduction

Cette espèce est un **reproducteur saisonnier**. Dans la nature, elle se reproduit **au début de la saison sèche** (mai-juillet)². La **poncte** a lieu entre août et mars environ³. En captivité, les femelles sont **sexuellement matures** après environ trois ans et sont **gestantes** pendant 35 à 49 jours⁴. Il y a une seule ponte par an et l'**incubation** dure entre 93-186 jours^{2,3,5}. La **taille de ponte** est de 3 à 18 œufs^{3,6}. À l'éclosion, les jeunes mesurent de 55 à 70 mm de longueur tête-tronc et pèsent de 4,5 à 6 g^{2,5,7}.

2.) Élevage en captivité

L'espèce est **arboricole**. Les **enclos** doivent être plus élevés que la longueur tête-tronc des individus et mesurer L5 x l2 x H4⁸. Ils doivent contenir beaucoup de **structures verticales** et de **lieux pour se cacher**. Une **température** entre 30 et 35°C en été et entre 25 et 28°C en hiver, un taux d'**humidité** de 60 à 80 % pendant la saison humide, un éclairage UV et un **point chaud** d'au moins 40°C doivent être fournis^{6,9}. Pendant la **saison sèche** (novembre à janvier), l'humidité peut être diminuée. Un **nichoir** rempli de sable/terre est important pour les femelles reproductrices. Le **régime alimentaire** dans la nature comprend des reptiles, insectes et autres invertébrés⁷. En captivité, il a été signalé qu'il comprenait divers invertébrés saupoudrés de vitamines et de minéraux, complétés par des souris, de la chair de poisson et de moules et un supplément de calcium pour les femelles gravides. De l'eau doit être disponible en permanence. Après la **poncte**, les œufs doivent être **incubés** à 29-30°C dans de la vermiculite humide⁶. Les **rapports sociaux** des varans en captivité doivent être surveillés car les comportements agressifs¹⁰ et le **cannibalisme** sur les juvéniles de *V. timorensis* ont été signalés¹¹. Les facteurs affectant la **santé de l'élevage** comprennent l'insuffisance de la lumière ultraviolette et les carences en calcium qui en découlent, la suralimentation, la déshydratation chronique, l'agression conspécifique, une alimentation maternelle déficiente et des troubles de la reproduction^{10,12}. Les infections parasitaires chez les animaux en captivité nécessitent une intervention immédiate⁸.

3.) Facilité d'élevage en captivité:

L'élevage en captivité et la reproduction de l'espèce peuvent être pratiqués, mais actuellement les particuliers effectuent la quasi-totalité de l'élevage en captivité. Seuls **quelques cas de reproduction de F1 réussie** ont été documentés (p. ex. réf. 3, 5, 6 et 11) et il est **peu probable** que la reproduction sur plusieurs générations soit **réussie** et encore moins **économiquement viable** étant donné les problèmes de santé liés à l'élevage de l'espèce qui interfèrent avec le succès de reproduction à long terme¹⁰, le coût de l'alimentation et du maintien de l'espèce, ainsi que les caractéristiques de son cycle biologique telles que son âge tardif à la première reproduction⁴.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

L'Indonésie est le plus principal exportateur d'individus élevés en captivité¹³. Selon un rapport de TRAFFIC (voir réf. 4), quatre établissements en Indonésie détenaient l'espèce en 2008, dont deux déclarant la production et l'exportation de F2. Compte tenu des différences entre le nombre d'individus prétendument élevés en captivité (518) et le nombre d'individus effectivement observés (39) dans ces établissements, et de

la production maximale possible en fonction de la biologie de la reproduction de l'espèce, TRAFFIC a conclu que tous les spécimens de cette espèce exportés comme provenant d'élevage en captivité étaient **en fait prélevés dans la nature**. Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 14 individus (4 femelles, 3 mâles, 7 spécimens non sexés), dont 9 sont enregistrés comme étant élevés en captivité. Un seul d'entre eux est né dans un zoo, tandis que les 8 autres proviennent d'élevages privés ou ont de lieux de naissance inconnus. Aucune naissance n'a eu lieu au cours des 12 derniers mois¹⁴.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Des **implants de micropuce** peuvent permettre l'identification individuelle, mais ne sont pas utilisés actuellement.

Références:

1. Koch, A., Ziegler, T., Böhme, W., Arida, E. & Auliya, M. Pressing Problems: Distribution, threats, and conservation status of the monitor lizards (Varanidae: Varanus spp.) of Southeast Asia and the Indo-Australian Archipelago. *Herpetological Conservation and Biology* **8**(Monograph 3), 1-62 (2013).
2. Pianka, E. R. & King, D. R. (Eds.). *Varanoid Lizards of the World*. Bloomington, Indiana University Press (2004).
3. Horn, H. & Visser, G. J. Review of reproduction of Monitor lizards *Varanus* spp in captivity II. *International Zoo Yearbook* **35**, 227-246. doi:[10.1111/j.1748-1090.1997.tb01214.x](https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.1997.tb01214.x) (1997).
4. Nijman, V. & Shepherd, C. R. Wildlife trade from ASEAN to the EU: Issues with the trade in captive-bred reptiles from Indonesia. TRAFFIC Europe Report for the European Commission, Brussels, Belgium (2009).
5. Eidenmüller B. Beobachtungen bei der Pflege und Nachzucht von *Varanus* (*Odatria*) t. *timorensis* (Gray, 1831) (Sauria: Varanidae). *Salamandra* **22**, 157-161 (1986).
6. Moldovan D. Husbandry and captive reproduction of *Varanus* (*Odatria*) *similis*, Mertens, 1958. *Biawak* **2**, 89-94 (2008).
7. Bennett, D. *Monitor Lizards: Natural History, Biology and Husbandry*. Edition chimaira. Frankfurt am Main, Germany (1998).
8. Eidenmüller B. Captive care of monitors. Part I: Introduction and Housing. *Iguana* **12**(3), 177-182 (2005).
9. Mendyk, R. W., Augustine, L. & Baumer, M. On the thermal husbandry of monitor lizards. *Herpetological Review* **45**, 619-632 (2014).
10. Mendyk, R. W., Newton, A. L. & Baumer, M. A retrospective study of mortality in varanid lizards (Reptilia: Squamata: Varanidae) at the Bronx Zoo: implications for husbandry and reproductive management in zoos. *Zoo Biol* **32**, 152–162 (2013).
11. Géczy, C. Cannibalism in captive *Varanus timorensis*. *Biawak* **3**(2), 61-63 (2009).
12. Mendyk, R. Life expectancy and longevity of varanid lizards (Reptilia: Squamata: Varanidae) in North American zoos. *Zoo Biol*. **34**, 139–152 (2015).
13. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org (2018).
14. Stanner, M. Preliminary Account of the Clouded Monitors (*Varanus bengalensis nebulosus*) of Ban Truem Village, Northeastern Thailand. *Biawak* **5**(3), 36-40 (2011).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Daniel Bennett from Mampam Conservation (<http://www.mampam.com>) and the International Varanid Interest Group (<http://varanidae.org>) for providing information and advice on earlier versions of this report.

Oophaga pumilio

Nom scientifique: *Oophaga pumilio* (Schmidt, 1857)
Noms communs: Dendrobate pumilio
Statut UICN: Préoccupation mineure (évalué en 2014)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

Note: La grande diversité de coloration des sous-populations isolées de cette espèce peut rendre difficile l'identification par les autorités douanières.

1.) Biologie de la reproduction

O. pumilio peut **se reproduire toute l'année** tant que l'humidité est suffisamment élevée¹. La **taille minimale à la maturité sexuelle** dépend de la population, l'espèce étant présente dans différents habitats et à différentes altitudes et variant ainsi largement en taille. Au Nicaragua et au Costa Rica, les dendrobates sont plus grands et leur longueur tête-tronc atteint environ 19 mm. Au Panama, les adultes ne dépassent pas une longueur tête-tronc de 15 mm^{2,3}. La **maturité sexuelle** est atteinte à environ 10 mois⁴. Dans la nature, les mâles défendent des territoires sur lesquels ils courtisent les femelles. Les femelles pondent ~ 5 œufs dans la litière de feuilles sur le sol de la forêt. La ponte est **gardée et hydratée par les pères** pendant 7 à 12 jours^{5,6,7}. En captivité, la **taille de ponte** a été signalée comme étant plus élevée que dans la nature, avec 5 à 9 œufs, et parfois jusqu'à 20 (moyenne = 10,9, n = 10, réf. 5). Il semble n'y avoir aucune donnée sur le nombre de pontes par an⁴. Une fois que les œufs éclosent, la mère dépose chacun des têtards dans sa propre retenue d'eau, généralement à l'aisselle des feuilles d'une plante, et vient les nourrir régulièrement avec des œufs non fécondés^{5,9}. En captivité, pas plus de quatre œufs arrivent habituellement au stade têtard¹⁰. Le **nombre moyen de têtards élevés** est ~ 2 (moyenne = 1,9 ± 1, réf. 10). La **métamorphose** du têtard en juvénile prend en moyenne 45 jours (extrêmes 41-56) dans la nature⁷. Un **cycle de reproduction** complet (de la production d'œufs jusqu'à la métamorphose des têtards) dure de 6 à 11 semaines^{6,7,8}. Le **sex-ratio** des adultes dans la population peut varier d'un rapport équilibré à un rapport légèrement à fortement en faveur des femelles¹¹.

2.) Élevage en captivité

O. pumilio peut être élevé en **couple** dans des réservoirs en plastique (au moins L37 x l22 x H25 cm)⁹. L'élevage en **groupes** est possible, mais les mâles peuvent être très agressifs. Les **réservoirs** doivent contenir une **litière de feuilles**. Pour le dépôt des têtards, il convient de prévoir des **broméliacées** et/ou plusieurs **tubes/coupes d'élevage en PVC**. Dans les **pays de l'aire de répartition**, les réservoirs peuvent être maintenus dans des conditions de lumière, température et humidité ambiantes similaires aux conditions extérieures⁹. Dans ces pays, l'**alimentation** peut être constituée d'invertébrés sauvages (comme *Drosophila* spp. ou des collemboles) attirés par les fruits placés dans les enclos, et complétée par des termites saupoudrés de vitamines⁹. Dans des conditions de laboratoire, les couples peuvent être logés dans des récipients en plastique placés en conditions contrôlées à une **température** de 22 à 27°C, et une **humidité** relative ≥40 % sous une **photopériode** de 12h de lumière / 12h d'obscurité⁹. Les réservoirs doivent être **brumisés** 2 à 3 fois par jour. Le **régime alimentaire en captivité** peut inclure des collemboles et ~ 50 drosophiles (*Drosophila melanogaster*) adultes saupoudrées de vitamines, fournis environ trois fois par semaine⁹. L'**apport complémentaire** de drosophiles avec des caroténoïdes est recommandé pour une reproduction réussie¹².

3.) Facilité d'élevage en captivité

Il a été démontré que l'espèce se **reproduit avec succès** en captivité, **sans influence négative** sur le **succès reproducteur** dans le cas de la reproduction de différentes sous-populations ou du croisement de couples F1⁹. *O. pumilio* est en train de devenir une **espèce modèle** pour les biologistes de l'évolution qui cherchent à répondre à un certain nombre de questions nécessitant un élevage en captivité. La **mortalité élevée** au cours

du développement a cependant limité ces tentatives dans certains cas, mais les efforts récents ont amélioré leur élevage grâce à une meilleure connaissance des compléments alimentaires¹². L'élevage sur plusieurs générations utilisant ce régime alimentaire a réussi dans au moins un cas connu dans des conditions de laboratoire.¹³ Dans les enclos extérieurs dans les États de l'aire de répartition, la reproduction est probablement beaucoup plus facile que dans les terrariums d'intérieur situés en dehors de leur habitat naturel. Un éleveur du Costa Rica signale que l'élevage de cette espèce peut être **rentable** et qu'il était en mesure d'élever facilement des centaines d'individus par an, mais qu'il a dû fermer son établissement à cause de la **concurrence** avec des spécimens prélevés dans la nature et vendus à bas coût au Panama¹⁴.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Le Président régional du groupe de spécialistes des amphibiens pour le Panama, Roberto Ibáñez, signale **une ferme d'élevage de grenouilles à des fins commerciales au Panama**, qui a été fermée récemment, ses activités ayant cessé. Le Ministère de l'environnement (MiAmbiente) a dû participer à sa fermeture. MiAmbiente a distribué les grenouilles de l'établissement à des expositions et d'autres organisations, et notamment au Punta Culebra Nature Center du Smithsonian. MiAmbiente pourrait être en mesure de fournir des informations sur le nombre d'élevages commerciaux de grenouilles encore exploités au Panama¹⁵. Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 301 individus (21 femelles, 14 mâles, 266 spécimens non sexés) sur deux continents. Au cours des 12 derniers mois, aucun recrutement n'a été enregistré¹¹. De plus, des **éleveurs privés et amateurs** établis partout dans le monde élèvent couramment cette espèce.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Aucun système de marquage n'est actuellement appliqué. Les motifs de couleur peuvent être utilisés pour l'identification individuelle, mais ils peuvent changer et cette méthode n'est pas applicable dans les grands établissements d'élevage^{14,17}.

Références:

1. Savage, J. M. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between Two Continents, between Two Seas*. University of Chicago Press, Chicago (2002).
2. Donnelly, M. A. Demographic effects of reproductive resource supplementation in a territorial frog, *Dendrobates pumilio*. *Ecol. Monogr.* **59**, 207-221 (1989).
3. Pers.comm. Pröhl, Heike, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation.
4. IUCN SSC Amphibian Specialist Group. *Oophaga pumilio*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T55196A3025630. Available at: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T55196A3025630.en>. Downloaded on 10 April 2018, (2015).
5. Weygoldt, P. **Complex brood care and reproductive behavior in captive poison-arrow frogs** *Dendrobates pumilio*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* **251**, 73-80 (1980).
6. Brust, D. Maternal Brood Care by *Dendrobates pumilio*: A Frog That Feeds Its Young. *Journal of Herpetology*, **27**(1), 96-98. doi:10.2307/1564914 (1993).
7. Stynoski, J.L. Discrimination of offspring by indirect recognition in an egg-feeding dendrobatid frog, *Oophaga pumilio*. *Animal Behaviour* **78**, 1351–1356 (2009).
8. Pröhl, H. & W. Hödl. Parental investment, potential reproductive rates, and mating system in the strawberry dart-poison frog, *Dendrobates pumilio*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* **46**, 215–220 (1999).
9. Dugas, M. B. & Richards-Zawacki, C. L. A captive breeding experiment reveals no evidence of reproductive isolation among lineages of a polytypic poison frog. *Biological Journal of the Linnean Society* **116**, 52–62 (2015).
10. Dugas, M. B., Wamelink, C. L., Killius, A. M. & Richards-Zawacki, C. L. Parental care is beneficial for offspring, costly for mothers, and limited by family size in an egg-feeding frog. *Behavioral Ecology* **27**, 476–483 (2016).
11. Pröhl, H. Population differences in female resource abundance, adult sex ratio, and male mating success in *Dendrobates pumilio*. *Behavioral Ecology* **13**, 175–181 (2002).
12. Dugas, M. B., Yeager, J. & Richards-Zawacki, C. L. Carotenoid Supplementation Enhances Reproductive Success in Captive Strawberry Poison Frogs (*Oophaga Pumilio*). *Zoo Biology* **32**., 655–658 (2013).
13. Pers. comm. Richards-Zawacki, Corinne. University of Pittsburgh.
14. Pers. comm. Meidinger, Robert. Owner of World of Snakes, Costa Rica.
15. Pers. comm. Roberto Ibáñez, Amphibian Specialist Group Regional Chair, Panama
16. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org (2018).
17. Meuche, I., Linsenmair, K. E. & Pröhl, H. Intrasexual competition, territoriality and acoustic communication in male strawberry poison frogs (*Oophaga pumilio*). *Behav Ecol Sociobiol* **66**, 613-621 (2012).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Corinne Richards-Zawacki, Roberto Ibáñez, Robert Meidinger, Ariadne Angulo, Joanne Kelly, Elke Zimmermann, Heike Pröhl, and John Courteney-Smith for providing useful literature and advice on earlier versions of this report.

Agalychnis callidryas

Nom scientifique: *Agalychnis callidryas*, Cope, 1862
Noms communs: Rainette aux yeux rouges, grenouille aux yeux rouges
Statut UICN: Préoccupation mineure (évalué en 2008)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

Des **fraies** nocturnes se produisent pendant la saison des pluies (fin mai à novembre) dans des mares d'eau calme où les mâles attirent les femelles en les appelant et en défendant des territoires sur ces sites d'appel¹. Attirées par les appels, les femelles descendent de la canopée et les mâles s'accrochent à elles¹. Le couple plonge dans la mare pour que la femelle puisse absorber l'eau nécessaire à la production des masses d'œufs gélatineuses. Les **œufs** sont habituellement pondus en plusieurs masses (jusqu'à cinq) d'environ 40 œufs sur la végétation des mares², et sont immédiatement fécondés par le mâle. Le **taux de fécondation** est généralement élevé (~ 100 %)³. Les femelles peuvent **ovuler** plusieurs fois par saison de reproduction⁴. Les embryons non dérangés **éclosent** en principe 6 à 7 jours après la ponte⁶, mais les embryons en développement peuvent modifier leur temps d'éclosion en fonction de signaux environnementaux⁶. À l'éclosion, les têtards tombent dans l'eau, où ils complètent leur **développement**³. En captivité, la **métamorphose** (développement complet) est atteinte en 6 à 8 semaines environ, mais cette durée peut varier considérablement^{7,8}. En captivité, les grenouilles atteignent la **maturité sexuelle** à environ un an (en particulier les mâles), mais les premiers œufs éclos de jeunes femelles peuvent avoir des **problèmes de viabilité**. À deux ans, elles sont **pleinement matures** dans des conditions d'élevage optimales. L'**âge de la maturité** dans la nature n'est pas connu, mais il est probable qu'il soit similaire⁸. Dans la nature, les pontes et les têtards sont fortement prédatés, ce qui influence le taux de réussite du développement de l'œuf à la métamorphose. En captivité, la plupart des têtards compléteront leur métamorphose si les conditions d'élevage sont optimales⁸. En captivité, l'espèce peut **se reproduire deux fois** par an si elle est bien nourrie⁸.

2.) Élevage en captivité

Dans les États de l'aire de répartition où les conditions climatiques sont semblables à celle de l'habitat de l'espèce, les grenouilles peuvent être **élevées à des fins commerciales** dans de **grandes cages grillagées en plastique** exposées au **soleil et à la pluie**⁹. L'intérieur des cages peut inclure un **passage pédestre**, pour éviter le dérangement des grenouilles, un **substrat de litière** et une rangée de **plantes à grandes feuilles**, ainsi que quelques **réservoirs d'eau** placés sous les grandes feuilles. Les **pontes** peuvent être prélevées sur les feuilles et incubées au-dessus de récipients d'eau dans une zone d'incubation séparée. Les têtards sont transférés dans des contenants particuliers, et les jeunes grenouilles sont élevées dans des réservoirs en plastique recouverts de grillage (voir la référence 9 pour la documentation photographique de la mise en place d'une telle ferme)⁹. L'élevage en intérieur est également possible, mais plus coûteux. Pour cela, plusieurs grenouilles peuvent être conservées dans un vivarium standard⁸ planté de grandes **plantes en pot à larges feuilles** (p. ex. *Monstera*, *Spathiphyllum*)¹⁰. Les grenouilles ont besoin d'une **ventilation** et d'un taux d'**humidité** élevé (60-80 %) obtenu par brumisation quotidienne, et peuvent être maintenues sous une photopériode 12:12 en utilisant une **lampe fluorescente** à UVA/UVB³ à une **température** de 24 à 26°C pendant la journée et 19 à 22°C pendant la nuit. Le **substrat** peut être constitué de serviettes en papier humides (changées tous les jours) et d'un substrat naturel (changé moins fréquemment)^{7,10}. Les substrats naturels doivent inclure une couche de litière de feuille pour empêcher le sol de coller à la peau des grenouilles⁸ et un plat d'eau peu profonde. Les grenouilles sont **nourries à satiété** tard dans la journée, environ **3 fois par semaine** avec des grillons, criquets, etc. de taille appropriée, saupoudrés d'un complément alimentaire minéral/vitaminé^{3,10}. Pour induire la reproduction, la **pluie** peut être simulée par une augmentation de la brumisation (par exemple dans une chambre de pluie). La **ponte** peut être laissée à éclore *in situ*, maintenue dans des boîtes de Petri ou en réservoirs séparés⁸. Les embryons en développement

doivent être **dérangés le moins possible**, afin que l'éclosion ne soit pas trop précoce⁶. Les **œufs infertiles** présentant des champignons doivent être enlevés. Les têtards sont élevés en **eau douce légèrement acide** avec une filtration excellente mais douce, à 24-26°C, et nourris par exemple de nourriture pour poissons et de spiruline. Lorsque leurs membres antérieurs émergent, les têtards doivent être placés dans un réservoir contenant de l'eau peu profonde et présentant un **plan incliné**. Les juvéniles qui sortent de l'eau ont besoin d'une humidité élevée et d'une excellente ventilation; s'il fait trop humide, ils mourront rapidement d'**infections bactériennes et fongiques**, et s'il fait trop sec, ils risquent de se coller au substrat et de dessécher complètement⁸. Une fois que la queue est entièrement absorbée, ils commencent à se nourrir de drosophiles et de petits grillons. Presque tous les **problèmes de santé** de cette espèce sont causés par l'environnement et liés à une déficience de l'élevage. Les **problèmes communs** incluent: les infections cutanées dues à une ventilation insuffisante, la maladie osseuse métabolique (MBD) due à une supplémentation insuffisante en calcium/UVB/vitamine D3, le prolapsus du rectum associé aux helminthes intestinaux, les basses températures et/ou l'hypocalcémie/MBD, ainsi qu'une hypovitaminose A en raison de l'insuffisance de vitamine A^{8,11,12}. Les températures élevées sont rapidement mortelles. De même, des températures trop basses (< ~ 14°C) conduisent à l'immunosuppression et aux infections⁸. La chytridiomycose et la contraction du ranavirus sont possibles chez cette espèce^{13,14}.

3.) Facilité d'élevage en captivité:

L'élevage de cette espèce est **facile, surtout dans les pays de l'aire de répartition** et un grand nombre de grenouilles peuvent être produites à des **coûts relativement bas**. Un éleveur privé a déclaré avoir été capable de produire des milliers d'individus la première année après la mise en place de son centre d'élevage au Costa Rica¹⁵. L'élevage de cette espèce en intérieur est plus difficile, et il nécessite de l'expérience en matière de systèmes de terrarium, d'éclairage et de manipulation des paramètres environnementaux. Les grenouilles meurent assez rapidement si elles sont mal conservées. Cependant, tous les protocoles d'élevage nécessaires sont bien établis, ces grenouilles sont fréquemment maintenues et élevées avec succès en laboratoire depuis plusieurs générations^{3,10,16}. Aucun effet délétère de la consanguinité n'a été observé et les animaux consanguins à 5 générations n'ont montré aucun problème apparent. Les populations sauvages consanguines présentent une diminution de la survie, mais les populations captives restent viables pendant plusieurs générations⁸.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Des centaines ou des milliers de grenouilles sont produites par des **éleveurs privés et amateurs**⁸. Le principal pays exportateur de spécimens élevés en captivité est le Nicaragua¹⁷. Aucune information n'est disponible sur les établissements d'**élevage en captivité à grande échelle** et il est craint que les animaux soient capturés dans la nature, élevés en ranch ou en ferme¹⁸. En 2013, 600 grenouilles déclarées comme élevées en captivité ont été **saisies**, car les spécimens étaient suspectés d'avoir été prélevés dans la nature¹⁹. Les **zoos et aquariums** membres de la base de données ZIMS de Species360 détiennent actuellement 789 individus (5 femelles, 2 mâles, 782 spécimens non sexés) dans 79 institutions zoologiques sur quatre continents. Au cours des 12 derniers mois, 143 recrutements ont été enregistrés²⁰.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Aucun système de marquage n'est appliqué. Des techniques telles que les **micropuces**, l'identification d'après photos des motifs latéraux, et les implants de télomères visibles sont possibles, mais ne conviennent pas au commerce des animaux de compagnie, car elles peuvent changer avec le temps, être falsifiées, être coûteuses, provoquer des infections ou être trop grandes pour les juvéniles^{8,15}.

Références:

1. Pyburn W.F. **Breeding biology of the leaf-frogs *Phyllomedusa callidryas* and *Phyllomedusa dacnicolor* in Mexico.** *Copeia*, 20-218 (1970).
2. Gomez-Mestre, I., Wiens, J. J. & Warkentin, K. M. Evolution of adaptive plasticity: risk-sensitive hatching in Neotropical leaf-breeding treefrogs (*Agalychnis*, Hylidae). *Ecol. Monogr.* **78**, 205–224 (2008).
3. Briggs, V. S. Mating patterns of red-eyed treefrogs, *Agalychnis callidryas* and *A. moreletii*. *Ethology* **114**, 489-498 (2008).
4. Yeager, C. R. & Gibbons, M. E. Maternal provisioning trade-off strategies of *Agalychnis callidryas*. *Journal of Herpetology* **47**, 459–465 (2013).
5. Warkentin, K. M. How do embryos assess risk? Vibrational cues in predator-induced hatching of red-eyed treefrogs. *Anim Behav* **70**, 59–71. doi: 10.1016/j.anbehav.2004.09.019 (2005).
6. Cohen, K. L., Seid, M. & Warkentin, K. M. How embryos escape from danger: the mechanism of rapid, plastic hatching in red-eyed treefrogs. *Journal of Experimental Biology* **219**, 1875–1883 (2016).
7. Bland A. The husbandry and captive reproduction of the gliding leaf frog *Agalychnis spurrelli* (Boulenger 1913). *Herpetological Bulletin* **124**, 9–12 (2013).
8. Pers. comm. Michaels, Christopher. Herpetology Section, ZSL London Zoo.
9. Captive Bred Costa Rican Frogs (2014) on www.saurian.net Available at: <https://saurian.net/Costa-Rican-Frogs.html>. Downloaded on 01. April 2018.
10. Michaels, C. J., Antwis, R. E. & Preziosi, R. F. Impact of plant cover on fitness and behavioural traits of captive red-eyed tree frogs (*Agalychnis callidryas*). *PLoS ONE* **9**, e95207. ([doi:10.1371/journal.pone.0095207](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095207)) (2014).
11. Ferrie, G.M., Alford, V.C., Atkinson, J., Baitchman, E., Barber, D., Blaner, W.S., Crawshaw, G., Daneault, A., Dierenfeld, E., Finke, M., Fleming, G., Gagliardo, R., Hoffman, E.A., Karasov, W., Klasing, K., Koutsos, E., Lankton, J., Lavin, S.R., Lentini, A., Livingston, S., Lock, B., Mason, T., McComb, A., Morris, C., Pessier, A.P., Olea-Popelka, F., Probst, T., Rodriguez, C., Schad, K., Semmen, K., Sincage, J., Stamper, M.A., Steinmetz, J., Sullivan, K., Terrell, S., Wertan, N., Wheaton, C.J., Wilson, B., Valdes, E.V. Nutrition and Health in Amphibian Husbandry. *Zoo Biology* **33**, 485-501 (2014).
12. Antwis, R. E., Preziosi, R. F. & Fidgett, A. L. The effect of different UV and calcium provisioning on health and fitness traits of red-eyed tree frogs (*Agalychnis callidryas*). *Journal of Zoo and Aquarium Research* **2** (3), 69-76 (2014).
13. Ellison, A. R., Tunstall, T., DiRenzo, G. V., Hughey, M. C., Rebollar, E. A., Belden, L. K., Harris, R. N., Ibáñez, R., Lips, K. R., Zamudio, K. R. More than Skin Deep: Functional Genomic Basis for Resistance to Amphibian Chytridiomycosis. *Genome Biology and Evolution* **7** (1), 286–298, <https://doi.org/10.1093/gbe/evu285> (2015).
14. Stark, T., Laurijssens, C., Weterings, M., Spitzen-Van der Sluijs, A., Martel, A., Pasmans, F. Death in the clouds: Ranavirus associated mortality in an assemblage of cloud forest amphibians in Nicaragua. *Acta Herpetol* **9**, 125–127 (2014).
15. Pers. comm. Meidinger, Robert. Owner of World of Snakes, Costa Rica.
16. Michaels, C. J. & Preziosi, R. F. Fitness effects of shelter provision for captive amphibian tadpoles. *Herpetological Journal* **25**, 7-12 (2015).
17. CITES trade statistics derived from the CITES Trade Database, UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK. Available at: <https://trade.cites.org>. (2018).
18. Species Survival Network. Tree frogs *Agalychnis* spp. CITES COPIS, Doha Qatar. Available at [http://www.ssn.org/Meetings/cop/cop15/Factsheets/Tree_Frogs_EN.pdf] (2010).
19. TRAFFIC. Overview of important international seizures in the European Union. Available at [<http://ec.europa.eu/environment/cites/pdf/Overview%20significant%20seizures%202013.pdf>] (2014).
20. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org (2018).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Christopher Michaels, Robert Meidinger, Joanne Kelly, and John Courteney-Smith for providing literature and advice on earlier versions of this report.

Hippocampus comes

Nom scientifique: *Hippocampus comes*, Cantor, 1849
Nom commun: Hippocampe à queue tigrée
Statut UICN: Vulnérable (évalué en 2013)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

Cette espèce se reproduit **toute l'année**, avec dans la nature un pic d'individus gestants pendant la saison des pluies (juillet-décembre)^{1,2} conduisant à un recrutement accru lorsque la température de l'eau augmente après les périodes plus froides³. Les éleveurs au Viet Nam ont signalé des pics de gestation d'avril à septembre⁴. Les femelles pondent leurs **œufs** dans la poche incubatrice du mâle dans laquelle ils sont fécondés et se développent¹. Le mâle et la femelle forment un **couple uni** pour toute la durée de la saison de reproduction¹. Le changement de partenaire peut survenir chez des individus d'élevage⁴. **L'âge de la maturité sexuelle** a été estimé à 4 mois dans la nature³ et 6 à 12 mois en captivité²; mais **la taille** tend à être un meilleur indice de maturité que l'âge. Dans la nature, 50 % des mâles sont physiologiquement matures lorsqu'ils atteignent une longueur standard (SL) de 9,3 cm (tête + tronc + queue)³. **Cependant, le début réel de l'activité de reproduction** ne se produit pas avant 11,6 cm SL³. Ce décalage est probablement dû au temps nécessaire pour que les couples établissent des liens. Dans la nature, la plus petite taille à laquelle les mâles portent des jeunes est ~ 10,5 cm SL³. Les femelles ont tendance à atteindre la maturité sexuelle à des tailles inférieures, ~ 10,2 cm SL³. L'incubation dure 14 à 21 jours dans la nature⁵, en fonction de la température de l'eau (plus courte pour des températures plus élevées)². Les élevages au Viet Nam ont signalé environ deux incubations par mois⁴. Le mâle donne naissance pendant plusieurs heures et expulse les jeunes dans l'eau grâce à des contractions musculaires. Ils n'ont alors plus besoin de soins parentaux.² **La taille de la portée** dans la nature est de 388 ± 172 (n = 18) et le **succès de la reproduction** a tendance à augmenter avec la taille de l'animal³. Dans la nature, la durée pour une génération est estimée à 1,0 à 1,2 an⁵ et la durée de vie est estimée à 2,7 à 3,6 ans⁵.

2.) Élevage en captivité

Les **géniteurs** sont généralement prélevés dans la nature (les mâles porteurs d'œufs sont mis en élevage)⁶ ou de génération F1^{7,8}. Au Viet Nam, l'élevage de **F1** pour les établissements commerciaux a lieu dans des **réservoirs extérieurs en béton** (4-7m³)⁴. D'autres sources signalent également des **cages extérieures** placées dans des baies abritées où l'eau a une bonne transparence, et dans des conditions climatiques similaires aux pays de l'aire de répartition⁷. Des **conditions mieux contrôlées** dans les **réservoirs intérieurs** sont nécessaires pour obtenir un cycle de vie complet⁴. La réussite de l'**élevage de jeunes** avec des protocoles légèrement différents a été signalée plusieurs fois⁶. L'Institut d'océanographie du Viet Nam a signalé une **survie de 90 % des jeunes** à 9 semaines⁶. Dans ces protocoles, les géniteurs sont conservés dans des **réservoirs intérieurs** reliés à un système d'écoulement d'eau de mer filtrée au sable et une aération modérée^{6,8}. Le **régime alimentaire** se compose d'*Artemia*, d'*Acetes* et des crevettes mysis⁸. Les jeunes sont élevés sous une photopériode de 12h de lumière / 12h d'obscurité dans des **réservoirs de nurserie** nus (3,5 m³) pendant les 3 à 4 premières semaines, puis transférés dans des **réservoirs de grossissement** équipés de crampons. Les réservoirs sont liés à un **système de recirculation d'eau avec filtration continue** à travers un filtre à ruissellement et un filtre à sable à débit lent, avec un changement hebdomadaire de l'eau. L'eau est maintenue à une **température** de 30 °C, une **salinité** de 32 ‰ et un **pH** de 8,3 avec des concentrations d'ammoniac, de nitrite et de nitrate inférieures à 0,1 mg/L. Un **nettoyage** quotidien en siphonnant les débris du fond du réservoir est nécessaire. Le régime alimentaire au cours de la première semaine comprend des proies vivantes capturées dans la nature (crevettes du genre *Acetes*), après quoi les jeunes sont progressivement **sevrés** (passage au régime adulte) avec des *Acetes* congelées, des *Acetes* de deux jours, avec un nourrissage jusqu'à satiété deux fois par jour du 7^e au 28^e jour et des *Acetes* de 3-4 jours jusqu'à la

9^e semaine. Les crevettes non consommées sont retirées le matin. Les *Acetes* sont **décapsulées** avant éclosion en utilisant des techniques standard pour éviter la contamination bactérienne, nourries avec des diatomées *Chaetoceros* et enrichies avec un mélange de crevettes une heure avant le nourrissage. Les hippocampes atteignent la **taille de maturité** (17 cm) à environ un an³. D'autres sources signalent des protocoles similaires d'élevage des hippocampes^{8,9}. Les **maladies** signalées par un aquarium élevant *H. comes* incluent des problèmes de flottabilité dès la naissance, des infections bactériennes et de protozoaires, et l'embolie gazeuse¹⁰. Un **manuel d'élevage** de *H. comes* est en cours d'élaboration et devrait être inclus dans Koldewey (2005)^{11,12}.

3.) Facilité d'élevage en captivité:

Chez les hippocampes, qui sont en général parmi les poissons d'aquarium marins les plus difficiles à élever, *H. comes* n'est **pas l'espèce la plus difficile, au moins jusqu'à la génération F1**⁴. Le **cycle de vie complet** pour **produire une génération F2 est possible** et a été réussi principalement dans de **petits élevages** dans lesquels les conditions peuvent être **soigneusement contrôlées**^{8,4}. Alors que la génération F1 peut être produite dans de grands bassins extérieurs (comme cela est courant au Viet Nam), la production de F2 dépend de conditions plus contrôlées⁴. Chez les éleveurs vietnamiens, il est admis que les **géniteurs sauvages** sont meilleurs que les F1 qui présentent un moindre succès de **reproduction** et un plus faible **taux de survie** des jeunes⁴. La **taille de ponte** de *H. comes* **dans la nature est plus importante** (350) que chez les géniteurs F1 (200-300 jeunes) âgés de plus d'un an⁴. Les installations de plein air et de faible technologie au Viet Nam dépendent du prélèvement régulier d'individus dans la nature, mais on ne sait pas à quelle fréquence les stocks de géniteurs sauvages doivent être remplacés. Un éleveur vietnamien a signalé que *H. comes* est **difficile** à produire, car il est **compliqué de trouver des géniteurs** et l'espèce ne change pas de couleur comme *H. kuda*, ce qui fait qu'elle est **moins recherchée** par les clients. Un éleveur du Viet Nam a signalé une baisse de 80 à 90 % de la disponibilité des géniteurs d'hippocampes. Malgré certains traits qui font de *H. comes* un candidat approprié pour l'élevage (croissance rapide et grand nombre de descendants), **davantage de recherches** sur des protocoles rentables sont nécessaires⁶.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Les éleveurs au Viet Nam ont signalé seulement une **production à petite échelle** dans le passé (5 à 10 % du volume total), alors qu'en 2016 **un établissement** à Cam Ranh élevait encore des hippocampes pour l'exportation avec une production déclarée de **5000 individus** de *H. comes*. Ils n'avaient pas de *H. comes* sur place au moment de la visite (nov. 2016 - janv. 2017)⁴. L'**Institut d'océanologie** au Viet Nam élève *H. comes* pour la recherche et l'exportation (production annuelle déclarée de 20 000 à 30 000 *H. comes* et *H. histrix* de 2008 à 2013). Cependant, les éleveurs prétendent que récemment il n'a pas été possible de vendre des hippocampes en raison de l'absence de permis requis⁴. Des spécimens sont éclos au laboratoire de SEAFDEC/AQD aux Philippines⁸. Sri Lanka est un exportateur important, mais au moins à partir de 2000, tous les poissons marins du Sri Lanka étaient capturés dans la nature.¹⁴ et il n'a pas été possible de trouver de témoignages sur l'existence d'un établissement d'élevage de *H. comes*. Les zoos et aquariums membres de Species360 ne détiennent qu'un petit nombre d'individus (24), et aucune naissance n'a été enregistrée au cours de la dernière année¹⁵.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Aucun système de marquage n'est actuellement appliqué. Le **marquage chimique** utilisant la **tétracycline** peut être utile dans le cadre de la certification des établissements d'élevage en captivité, mais n'est pas recommandé pour l'identification de routine des spécimens élevés en captivité. D'autres systèmes de marquage ne sont probablement pas utiles¹⁶.

Références:

1. Perante, N. C., Pajaro, M. G., Meeuwig, J. J. & Vincent, A. C. J. Biology of a seahorse species *Hippocampus comes* in the central Philippines. *Journal of Fish Biology* **60**, 821-837 (2002).
2. Foster, S.J. & Vincent, A.C.J. Life history and ecology of seahorses: implications for conservation and management. *J. Fish Biol.* **65**, 1–61 (2004).
3. Morgan, S. K. & Vincent, A. C. J. Life-history reference points for management of an exploited tropical seahorse. *Marine and Freshwater Research* **64** (3), 185-200 (2013).
4. Foster, S.J., Aylesworth, L., Do, H.H., Bat, N.K. & Vincent, A.C.J. Seahorse exploitation and trade in Viet Nam. *Fisheries Centre Research Reports* **25**(2), 50pp (2017).
5. Martin-Smith, K. M., Samoilys, M. A., Meeuwig, J. J., & Vincent, A. C. (2004). Collaborative development of management options for an artisanal fishery for seahorses in the central Philippines. *Ocean & Coastal Management*, *47*(3-4), 165-193.
6. Job, S., Buu, D. & Vincent, A. Growth and Survival of the Tiger Tail Seahorse, *Hippocampus comes*. *Journal of the World Aquaculture Society* **37**, 322-327. doi:10.1111/j.1749-7345.2006.00044.x (2006)
7. FAO 2010-2018. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Hippocampus comes*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Ky, T.S. In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department* [online]. Rome. Updated 8 January 2010. Downloaded on 27 April 2018.
8. Buen-Ursua, S. M. A., Azuma, T., Arai, K. & Coloso, R. M. Improved reproductive performance of tiger tail seahorse, *Hippocampus comes*, by mysid shrimp fed singly or in combination with other natural food. *Aquaculture international* **23**, 29-43 (2014).
9. Wilson, M. J. & Vincent, A. C. J. Preliminary success in closing the life cycle of exploited seahorse species, *Hippocampus* spp., in captivity. *Aquarium Sciences and Conservation* **2**, 179-196 (2000).
10. Pers. comm. Pather, Malini. uShaka Marine World
11. Koldewey, H. Syngnathid Husbandry in Public Aquariums: 2005 Manual, with chapters contributed by members of the Syngnathidae Discussion Group. *Project Seahorse and Zoological Society of London, London, UK* (2005).
12. Pers. comm. Carlson, Paula. Director of Husbandry, The Dallas World Aquarium.
13. Koldewey, H. J. & Martin-Smith, K. M. A global review of seahorse aquaculture. *Aquaculture* **302**, 131-152 (2010).
14. Watson, Ian. "The role of the ornamental fish industry in poverty alleviation." *Natural Resources Institute, Kent, UK, Project V0120*, 66 (200).
15. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: zims.Species360.org (2018).
16. Bruckner, A.W., J. D. Field & N. Daves (editors). The Proceedings of the International Workshop on CITES Implementation for Seahorse Conservation and Trade. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-36, Silver Spring, MD, 171p (2005).

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Sarah Foster and Amanda Vincent from Project Seahorse (<http://www.projectseahorse.org>), Paula Carlson from The Dallas World Aquarium, and Malini Panther from uShaka Marine World for providing literature and their advice on earlier versions of this report.

Ornithoptera croesus

Nom scientifique: *Ornithoptera croesus*, Wallace, 1859
Nom commun: -
Statut UICN: En danger (évalué en 1996, mise à jour nécessaire)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

Cette espèce est l'un des "papillons à ailes d'oiseau" (*birdwing butterflies* en anglais, papillons des genres *Trogonoptera*, *Troides*, et *Ornithoptera*) les moins connus. Son développement, comme celui des autres papillons, comprend **quatre étapes distinctes**. Les papillons du genre *Ornithoptera* adultes pondent des **œufs** sur le dessous de plantes grimpantes qui sont les plantes hôtes (*Aristolochia*) des chenilles¹. Les espèces de ce genre ont une **taille de ponte** plus réduite que les autres papillons, ne dépassant généralement pas 30 œufs². La **taille de ponte** chez les femelles disséquées appartenant à des espèces étroitement apparentées comptait de 5 à 7 œufs (*O. meridionalis*), 8 à 10 (*O. paradisea*), et 6 à 10 (*O. chimaera*). Le plus grand papillon du genre *Ornithoptera*, *O. alexandrae* pond 15 à 20 œufs, et il a été estimé que, même si les ovaires étaient continuellement productifs, une femelle pourrait seulement produire environ 240 œufs au cours de sa vie.² Les **chenilles** sortent des œufs et se nourrissent des plantes, effectuant cinq mues jusqu'à ce qu'à leur développement complet. Chaque chenille forme alors une chrysalide, dans laquelle elle subit une **métamorphose complète** qui peut prendre plusieurs semaines². Le **stade de l'œuf** chez les espèces étroitement apparentées dure environ 2 semaines (*O. chimaera* et *O. paradisea*). Le **stade de la chenille** est de 2 mois pour *O. chimaera* et 36-40 jours pour *O. paradisea*². Le **stade de la chrysalide** pour *O. paradisea* est de 37 jours et 49 à 70 jours pour *O. chimaera* dans la nature². Après l'émergence de la chrysalide, les papillons sont complètement matures. Les **papillons adultes du genre *Ornithoptera*** peuvent probablement vivre jusqu'à trois mois, selon l'espèce². Dans un exemple **en captivité**, une femelle de *O. priunzus* a été mise en cage avec une plante de *A. ragala* et nourrie d'un mélange de miel, de sucre et d'eau. Elle a pondu neuf œufs qui ont éclos après une semaine, et deux larves ont complété leur développement de façon satisfaisante et se sont transformées en chrysalide 24 à 25 jours après l'éclosion. Et 23 jours plus tard, deux mâles adultes ont émergé³. Dans un autre exemple, trois individus captifs de *O. richmondia* femelles ont commencé à pondre leurs œufs le deuxième jour après l'introduction dans la cage, et le dernier œuf a été pondu 22^e jour. Au total, 92 % des œufs ont éclos et 83 % d'entre eux ont survécu de l'œuf à la fin du 3^e stade larvaire⁴. Les mâles de *O. richmondia*, une espèce proche, **s'accouplent une seule fois**, 2 à 3 jours après avoir émergé de la chrysalide. **En captivité**, des individus s'accouplant deux fois ont été signalés. Les mâles peuvent combattre d'autres mâles ou chasser des oiseaux de taille moyenne lorsqu'ils entrent sur leur territoire⁴. La **mortalité des œufs** est probablement élevée dans la nature en raison des parasites et des prédateurs, comme le suggèrent les observations d'espèces apparentées².

2.) Élevage en captivité

Les papillons du genre *Ornithoptera* peuvent être élevés en ferme ou en ranch. En ranch, les éleveurs plantent des massifs de **plantes consommées** (*Aristolochia*)¹ dans les jardins de village ou les forêts secondaires⁵ pour attirer les **femelles pondeuses** et fournir de la nourriture aux chenilles⁵. Bien que les plantes hôtes soient inoffensives pour les chenilles et les oiseaux, elles sont toxiques pour les humains et doivent être manipulées avec précaution¹. Les **chrysalides** peuvent alors être prélevées sur les plantes hôtes. Idéalement, 50 % des chrysalides doivent être laissées sur les plantes pour reconstituer le stock sauvage⁵. Les chrysalides sont ensuite exportées vivantes ou plus communément **élevées** jusqu'au stade adulte dans un **environnement contrôlé qui les protège des prédateurs** (cages, grands filets, boîtes à éclosion, serres ou ombrières). Pour maintenir une population sauvage saine, une partie des adultes doit être relâchée dans la nature, le reste étant utilisé pour le commerce⁵. En élevage en ferme, des enclos protègent les papillons à toutes les étapes de leur vie⁵. Aux Philippines, les éleveurs collectent les papillons à ailes d'oiseau (principalement *Troides*

rhadamantus, *Trogonoptera trojana* et *Troides magellanus*) dans la nature tous les 3 à 4 mois. Les papillons capturés sont placés dans des cages avec de la nourriture et des plantes hôtes. Après l'élevage, 10 % sont relâchés dans leur milieu naturel⁵. Les **cages** utilisées pour l'espèce proche *O. richmondia* mesurent 15×4×2,5 m (haut) et sont soutenues par un cadre rigide en plastique tubulaire avec un toit incurvé et recouvert d'un tissu noir pour l'ombre⁴. Une feuille de plastique couvre le substrat de paillis de pin de 5 cm de profondeur qui tapisse le sol de la cage. De l'eau est fournie à partir d'un réservoir externe pour brumiser et arroser les plantes alimentaires. En plus des précipitations naturelles, les plantes sont arrosées tous les deux jours. Des **cages plus petites** peuvent être utilisées pour élever des larves jusqu'au stade de la chrysalide. Leur **alimentation** est constituée de bouquets de fleurs coupées jusqu'à ce que les adultes soient habitués à la cage. Ensuite, les **adultes sont nourris** par l'intermédiaire de mangeoires artificielles faites de soucoupes en plastique rouge (environ 12 cm de diamètre) contenant des perles en plastique blanc à moitié remplies de miel dilué, approvisionnées tous les deux jours⁴.

3.) Facilité d'élevage en captivité

D'une manière générale, **l'élevage en ferme et en ranch** de papillons du genre *Ornithoptera* est facile et nécessite très peu d'investissement. Les papillons élevés en ferme ou en ranch sont de meilleure qualité que les individus capturés dans la nature car ils ne sont pas endommagés et, une fois qu'une ferme est établie, ils peuvent être facilement collectés⁵. On ne sait pas si cela s'applique également à *O. croesus*. Un **véritable élevage en captivité** de cette espèce **a rarement été tenté**¹. Il y a actuellement un projet de recherche au Royaume-Uni qui étudie son potentiel pour l'élevage en captivité¹.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Cette espèce est présente dans les Moluques du Nord en Indonésie. Des sites de vente en ligne commercialisant *O. croesus* signalent l'origine comme étant Halmahera^{7,8}. Une expédition de recherche de trois semaines bénéficiant d'un financement privé a été menée en 2015, et n'a **trouvé aucune ferme à papillons à Halmahera**. Toutefois, l'espèce était présente dans la nature en faible effectif¹. Le **prix élevé** de 50 à 200 USD¹ pourrait indiquer qu'il n'existe pas d'élevage de cette espèce en masse. Aucune espèce du genre *Ornithoptera* n'est conservée ou élevée dans un établissement zoologique membre de Species360 dans le monde entier⁹.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Aucun système de marquage n'est actuellement appliqué.

Références:

1. Jenkins, P., Allman, T., Bush, S., Richards, L. The Magic of Life Butterfly House: The Troidini Birdwing Project. Available at: http://magicoflife.org/Conservation_and_Research.html. Downloaded on 21 April 2018.
2. Collins, N. M. & Morris, M. G. Threatened Swallowtail Butterflies of the World. The IUCN Red Data Book. IUCN, Gland and Cambridge (1985).
3. Sands, D. P. A. & Sawyer, P. F. An example of natural hybridization between *Troides Oblongomaculatus* *Papuensis* Wallace and *Ornithoptera Priamus Poseidon* Doubleday (Lepidoptera: Papilionidae). *J. Aust. Ent. Soc* **16**, 81-82 (1977).
4. Sands, D. P. A. & New, T. R. Conservation of the Richmond Birdwing Butterfly in Australia. Springer Dordrecht Heidelberg New York London. ISBN 978-94-007-7170-3 (eBook) (2013).
5. UNEP World Conservation Monitoring Centre. Review of trade in ranched birdwing butterflies. UNEP-WCMC, Cambridge (2007).
6. Sands, D. P. A. & Sawyer, P. F. An example of natural hybridization between *Troides Oblongomaculatus* *Papuensis* Wallace and *Ornithoptera Priamus Poseidon* Doubleday (Lepidoptera: Papilionidae). *J. Aust. Ent. Soc* **16**, 81-82 (1977).
7. ButterflyPalace, on Etsy, Available at: <https://www.etsy.com/dk-en/shop/ButterflyPalace?ref=l2-shopheader-name>, Accessed on the 10. May, 2018
8. Icar7516, on ebay.com. Available at: <https://www.ebay.com/usr/icar7516?trksid=p2047675.l2559>, Accessed on the 10. May, 2018
9. Species360 Zoological Information Management System (ZIMS). Available at: <zims.Species360.org>, (2018).

Tridacna crocea

Nom scientifique: *Tridacna crocea*, Lamarck, 1819
Noms communs: Bénitier crocus
Statut UICN: Préoccupation mineure (évalué en 1996, mise à jour nécessaire)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

Les bénitiers crocus sont **hermaphrodites**, ce qui signifie qu'ils produisent à la fois des œufs et des spermatozoïdes. La libération des spermatozoïdes précède la libération des œufs, probablement pour empêcher l'autofécondation¹. La fraie naturelle des bénitiers a rarement été documentée dans la nature et sa période varie probablement selon la situation géographique¹. Le cycle de vie est typique des bivalves. Les œufs (~ 100 µm) éclosent dans les 12 heures suivant la fécondation pour donner des **larves trochophores** libres. Environ deux jours après la fécondation, la larve trochophore se développe en une **larve véligère** de bivalve filtreur (160 µm)¹. La larve véligère développe plus tard un pied pour devenir une larve **pédivéligère** qui nage et repose sur le substrat, se **métamorphosant** finalement en une palourde juvénile (200 µm) 8 à 10 jours après la fécondation. La métamorphose marque le début de la **relation symbiotique** (bénéficiant aux deux espèces) avec des algues photosynthétiques – les zooxanthelles¹. Le **taux de croissance** des bénitiers est lent, avec une première reproduction vers 5 à 7 ans².

2.) Élevage en captivité

T. crocea a besoin d'**eau de mer tropicale claire** pour une croissance et une survie optimales^{1,3}, à une température de 25 à 30°C, une **salinité** de 32-35 ‰ et un **pH** situé entre 8,1 et 8,5. La **lumière du soleil** (< 50 % de lumière) est importante pour la **photosynthèse** des algues symbiotiques (zooxanthelles) et la survie des bénitiers¹. Les techniques d'élevage varient généralement entre les écloséries, mais consistent généralement en **trois étapes de base**: l'élevage de géniteurs adultes, l'élevage de larves et la phase de grossissement⁴. Les systèmes aquacoles les plus performants comprennent **cinq réservoirs différents**, chacun ayant un but particulier⁵. Le **réservoir de géniteurs** est généralement peu profond et contient les individus matures. Les géniteurs peuvent également être conservés dans des **zones de rétention océanique** (cages grillagées à 5-10 m de profondeur dans les zones de croissance corallienne)¹. Les **géniteurs** (6-8 ans)⁶ peuvent être récoltés dans la nature ou élevés localement¹. Les reproducteurs sont ensuite transférés vers un **réservoir de frayère** plus petit, facilitant les manipulations pour la collecte et le transport des ovules et des spermatozoïdes. La fraie peut être induite par diverses méthodes, y compris l'injection de sérotonine, de peroxyde d'hydrogène, de gonades macérées ou par un stress thermique⁵. Les œufs sont alors **fertilisés** avec un rapport spermatozoïdes/œufs de 1/200⁷ dans des **cuves d'incubation**, qui sont généralement des réservoirs ronds en plastique ou en fibre de verre⁵. Lorsque la plupart des larves ont atteint le stade véligère, elles sont transférées dans des eaux peu profondes avec un substrat nécessaire pour que les larves s'installent et accomplissent la métamorphose. Le **4^e jour** et le **6^e jour après la fécondation**, des **zooxanthelles** extraites doivent être offertes aux larves afin qu'elles puissent établir leur relation symbiotique⁵. Les zooxanthelles peuvent être extraites du tissu d'autres bénitiers. À environ 14 jours après la fécondation, la métamorphose est terminée. Les juvéniles sont ensuite transférés vers les **réservoirs de grossissement**, qui sont peu profonds et lumineux pour favoriser la croissance des zooxanthelles⁵. Les bénitiers cultivés pour le commerce des aliments en aquarium nécessitent une période de croissance d'un à deux ans¹. Parmi les **problèmes sanitaires** courants figurent les escargots parasites, et les éponges clones et les algues. Le lavage régulier des palourdes à l'eau douce ou avec une solution de formol peut traiter les éponges et les algues. Les cages en mer doivent être nettoyées et la présence d'œufs d'escargots prédateurs vérifiée une fois par mois. La filtration de l'eau à 25 µm peut empêcher les escargots de pénétrer dans les réservoirs terrestres de géniteurs¹.

3.) Facilité d'élevage en captivité:

L'élevage des bécards peut être **facile et rentable**, car il ne nécessite généralement que de l'eau de bonne qualité et de la lumière pour la croissance. Une fois qu'ils ont atteint le stade juvénile, les bécards ont besoin de **relativement peu d'entretien**². Les établissements aquacoles de *T. crocea* **dépendent cependant des géniteurs prélevés dans la nature**. La production actuelle est encore relativement faible⁸. Un sondage récent auprès des gestionnaires de **20 plus grandes fermes aquacoles élevant des bécards** fait état d'un certain nombre de **difficultés** dans l'élevage de ces espèces, y compris de *T. crocea*⁸. Les problèmes comprennent le **manque d'accès à des stocks de géniteurs sains et de grande taille** (de nombreuses fermes sont exploitées avec moins de 30 bécards géniteurs, car les gros individus sont rares et protégés de la collecte), la **lenteur de la croissance**, des **problèmes d'élevage** et les **parasites**. Il a également été mentionné le **manque de financement** et la **concurrence** avec le **commerce à bas coût des individus prélevés dans la nature** (les *T. crocea* vietnamiens sont moins chers et de plus grandes tailles que les individus cultivés), les **problèmes d'infrastructure** (certains producteurs ont dû fermer car la distance des marchés ne les rendait plus rentables), et les **problèmes environnementaux**, tels que la mauvaise qualité de l'eau⁸.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Des **programmes de reproduction *ex situ*** de bécards ont été établis pour la première fois dans les années 1980 pour repeupler ou compléter les populations épuisées⁹. **L'élevage en captivité de *T. crocea* est limité**, et a été signalé au Japon (Okinawa), en Nouvelle-Calédonie, aux Palaos, en Papouasie-Nouvelle-Guinée et au Vanuatu⁹. On ne sait pas si toutes ces localités produisent encore *T. crocea*, mais le centre préfectoral des pêches d'Okinawa est actif et produit du naissain de *T. crocea* pour les efforts locaux de repeuplement. Mies *et al.* (2017) ont mené un examen complet pour comprendre le statu quo du commerce des bécards et ont signalé **20 fermes aquacoles actives dans l'Indo-Pacifique** (à partir de 2016). Parmi celles-ci, **sept écloséries** élèvent *T. crocea*. La production déclarée en 2016 selon le Secrétariat de la Communauté du Pacifique était de 18 300 individus (Australie: 200, États fédérés de Micronésie: 1500, Indonésie: 500, Malaisie: 1500, Palaos: 6500, Philippines: 1100, Vanuatu: 7000)⁸. **Un centre de grossissement** a été signalé avec une production de 2000 individus aux Palaos. Ces chiffres n'incluent pas les fermes aquacoles petites et moyennes telles que par exemple la ferme Acro AI (Perth, Australie)¹⁰.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Aucun système de marquage n'est appliqué.

Références:

1. Ellis, S. Spawning and Early Larval Rearing of Giant Clams (*Bivalvia:Tridacnidae*). Center for Tropical and Subtropical Aquaculture. Available at: <http://eco-library.theplanetfixer.org/docs/aquaculture/shellfish/clam/spawning-and-early-larval-rearing-of-giant-clams.pdf> (1997).
2. UNEP-WCMC. 2011. Review of Oceanian species/country combinations subject to long-standing import suspensions. UNEP-WCMC, Cambridge.
3. Ellis, S. Lagoon farming of giant clams (*Bivalvia: Tridacnidae*). Center for Tropical and Subtropical Aquaculture (1999).
4. Calumpong, H.P. The Giant Clam: An ocean culture manual. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra. 64pp. (1992)
5. Mies, M. & Sumida, P. Giant Clam Aquaculture: a Review on Induced Spawning and Larval Rearing. *International Journal of Marine Science* 2, (2012).
6. Murakoshi M., Tamaki S., Iwai K., Ohshiro N. Autotrophic mariculture of giant clams in coral reef areas in Okinawa, southern Japan. *Fisheries Science* 68(1), 1016–1017 (2002).
7. Mies, M., Braga, F., Scozzafave, M. S., Lemos, D. E. L. D., & Sumida, P. Y. G. Early development, survival and growth rates of the giant clam *Tridacna crocea* (*Bivalvia: Tridacnidae*). *Brazilian Journal of Oceanography*, 60(2), 127-133 (2012).
8. Mies M., Dor P., Güth A.Z., Sumida P.Y.G. Production in giant clam aquaculture: Trends and Challenges. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 25(4), 286–296 (2017).
9. Teitelbaum A, Friedman K (2008) Successes and failures in reintroducing giant clams in the Indo-Pacific region. SPC Trochus Information Bulletin #14: 19–26.
10. Acro AI, breeding facility, <https://www.facebook.com/Acroalperth/>.

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Jennifer Rawlings from Riverbanks Zoo&Garden and Neo Mei Lin from St John's Island National Marine Laboratory for providing their advice on earlier versions of this report.

Trachyphyllia geoffroyi

Nom scientifique: *Trachyphyllia geoffroyi*, Audouin, 1826
Nom commun: Corail chair, corail cerveau ouvert
Statut UICN: Quasi menacé (évalué en 2008)

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

1.) Biologie de la reproduction

Cette espèce présente une reproduction **asexuée** ou **sexuée**. La reproduction asexuée peut se produire par **fragmentation**, lorsqu'une section de corail se détache et forme une nouvelle colonie. La reproduction sexuée se produit lorsque des gamètes matures sont émis par les coraux et engendrent des larves planula, qui vont se fixer et initier de nouvelles colonies¹. La **saison de reproduction** sexuée pourrait avoir lieu de novembre à décembre¹. Selon la Liste rouge de l'UICN, il est supposé que les individus de cette espèce atteignent la **maturité sexuelle** entre 3 et 8 ans environ².

2.) Élevage en captivité

Cette espèce a généralement besoin d'un **éclairage** d'intensité moyenne à faible et un **flux d'eau moyen à faible**¹. Bien qu'elle soit facilement élevée, **aucun élevage en captivité** de cette espèce n'est enregistré¹. Il existe cependant des études qui montrent le potentiel des aquariums publics à faire se reproduire *T. geoffroyi* dans des conditions contrôlées, et certaines expériences ont permis d'obtenir des coraux reproducteurs dans des aquariums³. **Dans la nature**, ce corail libre se rencontre sur les fonds sableux meubles des récifs⁴, en **colonies solitaires** et dans des biotopes permanents⁵. Il vit dans les habitats tropicaux et intertropicaux, généralement avec d'autres espèces de coraux⁶. Pour élever cette espèce, il est important de maintenir un flux d'eau modéré afin d'éliminer les débris de ses tissus. Il s'agit d'un corail **photosynthétique** qui peut bénéficier de l'apport de petits morceaux de crevettes ou de coquillages hachés⁷. Les informations provenant du monde des aquariums indiquent que les coraux se nourrissent également de zooplancton ou de petits poissons, principalement pendant la nuit, en étendant leurs tentacules pour capturer leur nourriture⁸.

3.) Facilité d'élevage en captivité

Cette espèce qui **grandit lentement** est **difficile à multiplier** et sa mariculture a connu un **succès limité**⁹. Néanmoins, la production d'individus par des méthodes **végétatives asexuées** est possible et pourrait être utilisée pour le commerce des aquariums¹⁰. L'**investissement** dans la construction d'une ferme d'élevage est très élevé et le retour sur investissement est tardif, ce qui en fait une **entreprise à haut risque**. La reproduction asexuée se produit généralement par l'intermédiaire de polypes simples qui se **développent lentement** et succombent facilement aux **infections**. Il faut deux à trois ans pour que les fragments s'attachent et réussissent à cicatriser. De plus, un fragment peut seulement être divisé en deux, ce qui rend sa reproduction non viable commercialement pour le commerce des aquariums. On sait peu de choses sur la **reproduction sexuée** pour le commerce, mais certaines connaissances sur l'élevage ont été acquises¹¹.

4.) Importance de l'élevage en captivité (nombre de spécimens élevés et nombre d'éleveurs dans différentes parties du monde)

Il n'existe aucun document sur l'élevage en captivité de cette espèce.

5.) Systèmes de marquage appliqués pour permettre l'identification individuelle des spécimens élevés en captivité

Certains individus de cette espèce sont prélevés dans la nature et collés sur un socle qui pourrait être marqué³. Les coraux cultivés en mariculture sont plus petits et ont des tailles et des formes plus uniformes que les coraux sauvages¹². Les experts du corail peuvent facilement identifier les coraux qui ont été élevés en captivité.

Références:

1. Pers. comm. Seguin, Matt. Curator of Husbandry and Records, Mote Marine Laboratory & Aquarium, Sarasota.
2. Sheppard, C., Turak, E. & Wood, E. *Trachyphyllia geoffroyi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T133260A3659374. Available at: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T133260A3659374.en>. Downloaded on 29 April 2018 (2008).
3. Petersen, D., Falcato, J., Gilles, P., & Jones, R. Sexual reproduction of scleractinian corals in public aquariums: current status and future perspectives. *International Zoo Yearbook* **41**(1), 122-137 (2007).
4. Best, M. B., & Hoeksema, B. W. New observations on scleractinian corals from Indonesia: 1 Free-living species belonging to the Faviina. *Zoologische Mededelingen* **61**, 387-403 (1987).
5. Latypov, Y. Y. Free-living scleractinian corals on reefs of the Seychelles Islands. *Russian Journal of Marine Biology* **33**(4), 222-226 (2007).
6. Nemenzo, F. Sr. Guide to Philippine Flora and Fauna. Corals. Natural Resources Management Center, Ministry of Natural Resources and University of the Philippines, **5**, 273p (1986).
7. Kurtz, Jeff, Saltwater Smarts, *Trachyphyllia geoffroyi*: Practically Perfect Open Coral. Available at: <http://www.saltwatersmarts.com/beginner-lps-coral-trachyphyllia-geoffroyi-open-brain-1626/>. Downloaded on 29 April 2018.
8. SeaWorld Parks & Entertainment, Diet & Eating Habits, Coral & Coral Reefs. Available at: <https://seaworld.org/en/animal-info/animal-infobooks/coral-and-coral-reefs/diet-and-eating-habits>. Downloaded on 29 April 2018.
9. UNEP-WCMS. 2015. Review of selected corals from Indonesia. UNEP-WCMC, Cambridge
10. Pers. comm. Sprung, Julian. President Two Little Fishies Inc. Miami Gardens
11. Anonymous breeder.
12. Ornamental Fish International and Ornamental Aquatic Trade Association, Invited Response to the European Commission on corals, A joint response submitted to the European commission in January 2018.

Acknowledgements:

The authors would like to express their appreciation to Matt Seguin from Curator of Husbandry and Records, Mote Marine Laboratory & Aquarium, Sarasota, Bert Hoeksema, from the scientific advisory board of the Dutch CITES branch and Julian Sprung, president of *Two Little Fishies Inc.* Miami Gardens for useful insights on earlier versions of this report.