

CONVENTION SUR LE COMMERCE INTERNATIONAL DES ESPECES
DE FAUNE ET DE FLORE SAUVAGES MENACEES D'EXTINCTION



Dix-huitième session de la Conférence des Parties
Colombo (Sri Lanka), 23 mai – 3 juin 2019

EXAMEN DES PROPOSITIONS D'AMENDEMENT DES ANNEXES I ET II

A. Proposition

Inscrire les espèces du genre *Tylototriton* à l'Annexe II de la CITES, conformément aux dispositions de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP17). Le commerce des espèces de ce genre doit donc être réglementé au titre de :

Annexe 2 a :

- critère A : au motif que le commerce de *T. asperrimus*, *T. hainanensis*, *T. himalayanus*, *T. kweichowensis*, *T. ngarsuensis*, *T. panhai*, *T. shanjing*, *T. shanorum*, *T. taliangensis*, *T. verrucosus*, *T. vietnamensis*, *T. wenxianensis*, *T. yangi* et *T. zieglerei* doit être réglementé afin d'éviter qu'elles ne remplissent, dans un avenir proche, les conditions voulues pour qu'elles soient inscrites à l'Annexe I ;
- critère B : pour faire en sorte que les prélèvements dans la nature de spécimens de *T. anguliceps*, *T. notialis* et *T. podichthys* ne réduisent pas les populations sauvages à un niveau auquel leur survie pourrait être menacée ;

Annexe 2 b :

- critère A : au motif que les spécimens des espèces *T. anguliceps*, *T. asperrimus*, *T. hainanensis*, *T. himalayanus*, *T. kweichowensis*, *T. ngarsuensis*, *T. notialis*, *T. panhai*, *T. podichthys*, *T. shanjing*, *T. shanorum*, *T. taliangensis*, *T. verrucosus*, *T. vietnamensis*, *T. wenxianensis*, *T. yangi* et *T. zieglerei* sont exploités commercialement et remplissent les conditions voulues pour une inscription à l'Annexe II et qu'ils ressemblent aux spécimens des autres espèces de *Tylototriton* (à savoir *T. anhuiensis*, *T. broadoridgus*, *T. dabienicus*, *T. liuyangensis*, *T. lizhenchangi*, *T. pseudoverrucosus*, *T. pulcherrimus* et *T. uyenoii*) au point qu'il est peu probable que les agents chargés de contrôler le commerce soient en mesure de les distinguer;

B. Auteurs de la proposition

Chine, Union Européenne, République socialiste du Viet Nam* :

* 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.

C. Justificatif

1. Taxonomie

1.1 Classe: Amphibia

1.2 Ordre: Caudata

1.3 Famille: *Salamandridae*

1.4 Genre, espèce ou sous-espèce, et auteur et année: *Tylotriton* Anderson, 1871.

Tylotriton est une lignée primitive de la famille des Salamandridae dont les archives fossiles remontent probablement au milieu de l'Éocène (Mertz *et al.* 2000, Milner 2000). Estes (1981) supposait que les *Tylotriton* primitifs s'étaient dispersés vers l'Asie orientale lorsque le climat tropical a disparu en Europe, ce qui laisse supposer l'existence d'une vaste aire de répartition préhistorique (Hernandez 2016). À l'heure actuelle, le genre *Tylotriton* comprend 25 espèces reconnues. C'est le genre le plus riche en espèces dans la famille des Salamandridae (Qian *et al.* 2017). Le genre est divisé phylogénétiquement en deux sous-genres *Tylotriton* et *Yaotriton* (Dubois and Raffaëlli 2009), ou deux groupes, respectivement le groupe *T. verrucosus* (*Tylotriton*) et le groupe *T. asperrimus* (*Yaotriton*) (Fei *et al.* 2005). Le sous-genre *Tylotriton* est composé de : *T. anguliceps*, *T. himalayanus*, *T. kweichowensis*, *T. ngarsuensis*, *T. podichthys*, *T. pseudoverrucosus*, *T. shanjing*, *T. shanorum*, *T. taliangensis*, *T. uyenoï*, *T. verrucosus*, *T. pulcherrimus*, et *T. yangi*; et le sous-genre *Yaotriton* est composé de : *T. anhuiensis*, *T. asperrimus*, *T. broadoridgus*, *T. dabienicus*, *T. hainanensis*, *T. liuyangensis*, *T. lizhenchangi*, *T. notialis*, *T. panhai*, *T. vietnamensis*, *T. wenxianensis*, et *T. ziegleri* (Khatiwada *et al.* 2015, Phimmachak *et al.* 2015a, Frost 2018, Qian *et al.* 2017, Grismer *et al.* 2018)

Espèces endémiques de la République populaire de Chine (Hernandez 2016, Qian *et al.* 2017) :

T. anhuiensis Qian, Sun, Li, Guo, Pan, Kang, Wang, Jiang, Wu and Zhang, 2017 ;
T. broadoridgus Shen, Jiang and Mo, 2012 ; *T. dabienicus* Chen, Wang and Tao, 2010 ;
T. hainanensis Fei, Ye and Yang, 1984 ; *T. kweichowensis* Fang and Chang, 1932 ;
T. liuyangensis Yang, Jiang, Shen and Fei, 2014 ; *T. lizhenchangi* Hou, Zhang, Jiang, Li and Lu, 2012 ; *T. pseudoverrucosus* Hou, Gu, Zhang, Zeng, Li and Lu, 2012 ; *T. pulcherrimus* Hou, Zhang, Li and Lu, 2012 ; *T. shanjing* Nussbaum, Brodie and Yang, 1995 ; *T. taliangensis* Liu, 1950 ; *T. verrucosus* Anderson, 1871 ; *T. wenxianensis* Fei, Ye and Yang, 1984 ; *T. yangi* Hou, Zhang, Zhou, Li and Lu, 2012.

Espèces endémiques de la République socialiste du Viet Nam (Nishikawa *et al.* 2013b, Bernardes *et al.* 2017a):

T. vietnamensis Böhme, Schöttler, Nguyen and Köhler, 2005 ; *T. ziegleri* Nishikawa, Matsui and Nguyen, 2013.

Espèce présente en Chine et au Viet Nam (Hernandez 2016) :

T. asperrimus Unterstein, 1930.

Espèce endémique de la République démocratique populaire lao (Phimmachak *et al.* 2015a) :

T. podichthys Phimmachak, Aowphol, and Stuart, 2015.

Espèce présente au Viet Nam et au Laos (Stuart *et al.* 2010, Nishikawa *et al.* 2013a) :

T. notialis Stuart, Phimmachak, Sivongxay and Robichaud, 2010.

Espèce endémique du Royaume de Thaïlande (Nishikawa *et al.* 2013a) :

T. uyenoï Nishikawa, Khonsue, Pomchote and Matsui, 2013.

Espèce présente au Viet Nam, au Laos et en Thaïlande (Le *et al.* 2015, Phimmachak *et al.* 2015a) :
T. anguliceps Le, Nguyen, Nishikawa, Nguyen, Pham, Matsui, Bernardes and Nguyen, 2015.

Espèce présente au Laos et en Thaïlande (Phimmachak *et al.* 2015a):
T. panhai Nishikawa, Khonsue, Pomchote and Matsui, 2013.

Espèces endémiques de la République de l'Union de Myanmar (Nishikawa *et al.* 2014, Grismer *et al.* 2018):
T. shanorum Nishikawa, Matsui and Rao, 2014 ; *T. ngarsuensis* Grismer, Wood, Quah, Thura, Espinoza, Grismer, Murdoch and Lin, 2018.

Espèce présente dans la République démocratique fédérale du Népal et la République de l'Inde (Khatiwada *et al.* 2015) :
T. himalayanus Khatiwada, Wang, Ghimire, Vasudevan, Paudel and Jiang, 2015.

Espèce présente dans le Royaume du Bhoutan (Palden 2003, Wangyal and Gurung 2012, Khatiwada *et al.* 2015).
T. cf. himalayanus : appelée *T. verrucosus* dans le pays et couverte par la législation nationale sur la protection ; mais les études génétiques ne sont toujours pas disponibles. Au vu de la forte diversité cryptique découverte au sein de *T. verrucosus* (actuellement considérée comme présente uniquement dans la Province de l'Ouest-Yunan, en Chine) et la description en 2015 de *T. himalayanus* dans les environs, il est plus probable que cette espèce soit en réalité *T. himalayanus*.

1.5 Synonymes scientifiques : *T. pulcherrima* (identifiée ou pas comme une sous-espèce de *T. verrucosus*) présente une erreur de genre dans le nom de l'espèce (Frost 2018). Ici, nous la remplaçons par le synonyme *T. pulcherrimus* à la suite de Feil *et al.* (2012) et Hernandez (2016).

T. taliangensis a été élevée au niveau du genre, *Liangshantriton*, par Fei *et al.* (2012), mais Raffaëlli (2013), Hernandez (2016) et Frost (2018) sont favorables à son maintien au sein de *Tylototriton*.

T. daweishanensis est un synonyme de *T. yangi* (Nishikawa *et al.* 2015).

1.6 Noms communs: français:
anglais: Crocodile Newts, Knobby Newts.
espagnol:

1.7 Numéros de code: N/A

2. Vue d'ensemble

La présente proposition vise à inscrire à l'Annexe II de la Convention le genre *Tylototriton*, présent en Chine, au Viet Nam, au Laos, en Thaïlande, à Myanmar, en Inde, au Népal et au Bhoutan. Le genre *Tylototriton*, qui appartient à la famille des Salamandridae, est actuellement représenté par 25 espèces, dont 20 sont endémiques (Sparreboom 2014, Hernandez 2016, Qian *et al.* 2017, Grismer *et al.* 2018) (annexe II). Le taux élevé de découverte d'espèces au sein du genre a augmenté le nombre d'espèces connues de 8 à 24 depuis 2010 (soit trois fois plus).

Les *Tylototriton* sont présents dans des massifs montagneux, dans les forêts tropicales et subtropicales arides ou humides de feuillus et dans des forêts de feuillus tempérées entre 181 et 2679 m d'altitude. Les individus s'assemblent généralement dans les habitats lentiques créés par la mousson, pour la reproduction et le développement des larves aquatiques. La maturation sexuelle est atteinte entre 3 et 5 ans. En dehors de la saison de reproduction, les adultes et les juvéniles sont essentiellement terrestres et fouisseurs ; ils vivent au voisinage de leurs sites de reproduction aquatiques. Les pontes sont généralement de moins d'une centaine d'œufs.

Le genre *Tylotriton* compte des espèces à l'aire de répartition restreinte qui forment quelques petites populations. Les habitats sont fragmentés et ne cessent de se réduire. Un déclin de l'étendue et de la qualité des habitats a été observé, ainsi qu'une réduction des effectifs (IUCN 2018). Outre la disparition des habitats, les espèces sont prélevées dans la nature à des fins alimentaires, médicinales et commerciales (pour alimenter le commerce international des animaux de compagnie). Les fortes concentrations d'individus sont généralement très faciles à prévoir sur les sites de reproduction qui sont de taille réduite, et la plupart des espèces de *Tylotriton* sont donc particulièrement vulnérables à la surexploitation sur des sites connus. Au moins 12 espèces sont présentes au niveau de l'espèce dans le commerce international et sont exportées essentiellement vers les marchés européens, nord-américains et japonais, alors même que beaucoup sont protégées dans leur pays d'origine (Nishikawa *et al.* 2013b). Il est souvent fait mention de diverses espèces prélevées en grands nombre en Chine (par ex., *T. asperrimus* à Guangdong, *T. shanjing*, *T. yangi*) à la saison de reproduction pour être vendues, via la RAS de Hong Kong, sur le marché des animaux de compagnie (Hernandez 2016). Les espèces rares ou récemment décrites peuvent atteindre des prix élevés, ce qui en fait une activité très lucrative (Rowley *et al.* 2010). La demande sur les marchés internationaux pourrait entraîner des extinctions locales ; c'est ainsi par exemple que *T. yangi* s'est retrouvée sur le marché international une année seulement après sa description, ou que *T. himalayanus* et *T. shanorum* ont été commercialisées 3 à 5 décennies avant leur description en tant qu'espèces nouvelles. Ce commerce peut même être plus préoccupant encore au vu des nouvelles données moléculaires laissant penser que des espèces actuellement largement réparties de salamandres asiatiques représenteraient des complexes d'espèces aux aires plus restreintes (Weisrock *et al.* 2006, Rowley *et al.* 2010). La plupart des espèces de *Tylotriton* se ressemblent et forment des complexes morphologiques, comme *T. verrucosus*, *T. shanjing* et *T. asperrimus* qui représentent au moins neuf autres espèces connues (Annexe III, Fig. 1). L'identification au sein du genre est difficile ou même impossible à un non spécialiste (Rowley *et al.* 2016, Rowley and Stuart 2014) et la localisation exacte de beaucoup d'animaux importés est souvent manquante. Beaucoup d'espèces ont sans doute été, et sont toujours, commercialisées sous un nom incorrect, par erreur ou délibérément (Rowley *et al.* 2016) et les spécimens séchés destinés à un usage médicinal ne sont pas identifiables au niveau de l'espèce (Rowley and Stuart 2014).

À l'heure actuelle, la moitié seulement des espèces ont été évaluées par l'IUCN (IUCN 2018), dont 10 figurent dans les catégories NT à EN. Alors même que beaucoup d'espèces sont protégées dans leur pays d'origine, l'aire de répartition de *Tylotriton* s'étend sur huit pays dont les priorités en matière de gestion sont différentes et les dispositifs de lutte contre la fraude souvent insuffisants (Rowley *et al.* 2010) (voir l'annexe I, Tableau 1 pour une vue d'ensemble des caractéristiques des différentes espèces). Dans la mesure où *Tylotriton* n'est pas protégé au niveau international, le commerce international des espèces passe plus ou moins inaperçu jusqu'à ce que soient signalées de grosses saisies. L'inscription à l'Annexe II permettrait peut-être de réduire les prélèvements, ce qui produirait des effets non seulement sur les populations sauvages, mais serait également une mesure préventive visant à protéger les salamandres paléarctiques et néarctiques contre l'arrivée d'agents pathogènes sur leur aire d'origine. Les salamandres asiatiques, en particulier les espèces du genre *Tylotriton*, sont porteuses de *Bd* et *Bsal*, deux champignons mortels pour beaucoup d'autres amphibiens.

Étant donné l'importance du commerce des espèces du genre *Tylotriton*, et les difficultés rencontrées lors de l'identification des espèces, plusieurs chercheurs ont déjà recommandé que *Tylotriton* soit inscrit aux Annexes de la CITES, au niveau du genre (Rowley and Stuart 2014, Rowley *et al.* 2016, F. Pasmans com. pers.)

3. Caractéristiques de l'espèce

3.1 Répartition géographique

Le genre est présent dans les montagnes de l'Himalaya oriental, jusqu'au sud et centre de la Chine, en passant par l'Indochine, ce qui inclut : Népal, Inde, Bhutan, Myanmar, Thaïlande, Laos, Viet Nam et Chine, entre 181 m et 2,679 m d'altitude (Nishikawa *et al.* 2014, Sparreboom 2014).

Pour plus de précisions sur la distribution des espèces, voir l'annexe II.

3.2 Habitat

Les espèces du genre *Tylostrotion* vivent dans les forêts de montagne, dans la zone de forêts de feuillus tropicales et subtropicales arides ou humides, d'Indochine et de Chine du Sud, jusque dans la forêt tempérée de feuillus de l'est de l'Himalaya et des forêts de feuillus tempérées mixtes (Chine centrale). Ces forêts doivent recevoir une grande quantité de précipitations annuelles au cours de la mousson d'été pour alimenter des points d'eau assez durables pour permettre le développement des larves aquatiques (Bernardes *et al.* 2013, Bernardes *et al.* 2017a). Les adultes reviennent sur le site de reproduction où ils sont nés, probablement en raison de la prévisibilité de l'habitat (Bernardes *et al.* 2013), ce qui va dans le sens de la théorie selon laquelle ces espèces sont philopatrices et se dispersent peu. Il est probable que la plupart des adultes demeurent au voisinage du site de reproduction, même en dehors de la saison de reproduction (Seglie *et al.* 2010, Sun *et al.* 2011). Les espèces du genre *Tylostrotion* changent d'habitat au cours de l'année : de terrestres en saison sèche, ils deviennent aquatiques ou semi-aquatiques en saison humide (Phimmachak *et al.* 2015b), ainsi qu'au cours de leur cycle de vie : de la larve exclusivement aquatique à l'adulte entièrement terrestre pendant la saison sèche.

La plupart des espèces ne fréquentent que des habitats intacts, même s'il apparaît que certaines espèces habitent au voisinage de villages, comme *T. verrucosus*, *T. shanjing*, *T. yangi*, *T. kweichowensis* (Hernandez 2016), ou même utilisent des habitats aquatiques artificiels, comme *T. uyeno* (Nishikawa *et al.* 2013a).

3.3 Caractéristiques biologiques

Le genre fait montre d'une grande fidélité à leur site, et de faibles capacités migratrices (Seglie *et al.* 2010, Sun *et al.* 2011 Bernardes *et al.* 2013). Les adultes sont essentiellement terrestres à semi-fouisseurs toute l'année, sauf en période de reproduction, époque à laquelle ils se rassemblent en grands nombres sur les sites de reproduction (Khatiwada *et al.* 2015, Hernandez 2016). Quelques espèces ont toutefois des mœurs semi-aquatiques, par ex *T. uyeno* (Nishikawa *et al.* 2013a), *T. himalayanus* (Seglie *et al.* 2003) ou aquatiques, par ex. *T. shanorum* (Hernandez 2016).

La saison de reproduction commence généralement vers avril-mai, et se poursuit tout au long de la saison des pluies, jusqu'en juillet (Seglie *et al.* 2010, Nishikawa *et al.* 2013a, Bernardes *et al.* 2017b). Selon les espèces, les femelles gestantes pondent soit de petits œufs aquatiques, soit de gros œufs terrestres à proximité de l'eau. Les pontes contiennent généralement moins d'une centaine d'œufs *T. ziegleri*: 67 ± 32 œufs, *T. vietnamensis* : 43 ± 19 œufs (Bernardes *et al.* 2017b), *T. himalayanus* : 26 – 60 œufs (Kuzmin *et al.* 1994, Shrestha 1989), *T. asperrimus* : 30 – 52 œufs, *T. wenxianensis* : 56 – 81 œufs, *T. hainanensis* : 58 - 90 œufs (Sparreboom 2014). Les pontes nombreuses observées chez *T. taliangensis* (250 – 280 œufs) et *T. kweichowensis* (120 – 140 œufs) (Sparreboom 2014) sont soit exceptionnelles, soit erronées parce que composées de plusieurs pontes rapprochées dans l'espace. Pour des raisons diverses (par ex., œufs non fécondés, développement de mycoses, conditions climatiques imprévues (arides/chaudes), prédation, etc.) tous les œufs ne donnent pas des larves viables et on peut s'attendre à des taux de mortalité de 50 à 90% (Ziegler *et al.* 2008). Tian *et al.* (1998) ont rapporté un taux d'éclosion de 44% chez *T. kweichowensis*.

Des études de populations effectuées en Inde chez *T. himalayanus* ont montré que la maturité sexuelle est atteinte entre 3 et 5 ans (Kuzmin *et al.* 1994), tandis que Seglie *et al.* (2010) ont montré que les femelles atteignent leur maturité sexuelle plus tard que les mâles, respectivement à 3,2 et 2,5 ans (N= 38 femelles et 50 mâles). *T. panhai*, en Thaïlande, atteint sa maturité sexuelle vers 4 ans chez les deux sexes (N= 2 femelles et 12 mâles) (Khonsue *et al.* 2010).

3.4 Caractéristiques morphologiques

La plupart des espèces nouvellement décrites ont été différenciées sur la base de divergences de séquences ADN, de coloration de l'animal vivant, ou de différences morphométriques, souvent à l'aide de technologies avancées, comme la microtomographie aux rayons X de la morphologie du crâne (Stuart *et al.* 2010, Nishikawa *et al.* 2013a, b, Nishikawa *et al.* 2014, Le *et al.* 2015,

Phimmachak *et al.* 2015a). Le genre présente un conservatisme morphologique élevé (Stuart *et al.* 2010, Nishikawa *et al.* 2013b), ce qui fait que *Tylotriton* est connu pour sa diversité cryptique (Annexe III, Fig. 1). Pour rendre l'identification plus difficile encore, il existe de grandes variations morphologiques entre les individus d'une même population (M. Bernardes com. pers. ; annexa III, Fig. 2).

Le genre *Tylotriton* présente les caractères spécifiques suivants : tritons de taille moyenne d'une longueur totale de 16 à 23 cm (Hernandez 2016), peau rugueuse couverte de fines verrues, arête dorsolatérale osseuse sur la tête, arête vertébrale distincte, nodules costaux protubérants, membres allongés et minces, queue fine (Nishikawa *et al.* 2013a, Le *et al.* 2015), absence de pointes costales pénétrant la peau (Nussbaum and Brodie 1982). Dimorphisme sexuel peu exprimé au sein du genre.

Pour plus de précisions sur les caractères morphologiques spécifiques des espèces, voir l'annexe III.

3.5 Rôle de l'espèce dans son écosystème

Les espèces du genre *Tylotriton* sont des prédateurs opportunistes. Les adultes se nourrissent d'arthropodes, mollusques, annélides et têtards, aquatiques ou terrestres, et même de leurs propres larves (Kuzmin *et al.* 1994, Dasgupta 1996, Anders *et al.* 1998, Ferrer and Zimmer 2007). Les larves sont carnivores et se nourrissent de microcrustacées, de chironomidés, de larves de moustiques et de petites proies benthiques (Dasgupta 1983).

4. Etat et tendances

4.1 Tendances de l'habitat

Toutes les espèces évaluées pour la Liste rouge de l'UICN sont, sans aucune exception, confrontées à une régression de leur habitat. Inféodées à leur habitat et disposant de faibles capacités de dispersion (Seglie *et al.* 2010, Sun *et al.* 2011, Hernandez 2016), la disparition de l'habitat des *Tylotriton* spp. et leur dégradation autour des sites de reproduction sont très préjudiciables aux populations (Nishikawa *et al.* 2013b).

Les activités anthropiques affectant les habitats de *Tylotriton* sont liées à la destruction directe de la forêt (par ex., conversion des terres réaffectées à l'agriculture, substitution de la végétation en cultures plus rentables, comme pour l'industrie du papier, élevage, exploitation forestière, exploitation minière, brulis) ou à sa destruction indirecte avec modification de l'habitat (par ex., contamination par les produits agrochimiques, accroissement du tourisme). Seglie *et al.* (2003) ont montré que 40% des sites de reproduction de *T. himalayanus* de l'ouest du Bengale ont été détruits en quatre ans pour être convertis en terres agricoles.

La plupart des espèces n'ont été observées que sur un petit nombre de sites. Pour aggraver le problème, seuls quelques uns de ces sites sont inclus dans des zones protégées, ce qui augmente les probabilités de nouvelles dégradations. Par exemple, *T. zieglerei* a une aire de répartition très restreinte (Nishikawa *et al.* 2013b), et a été observée sur quatre sites seulement dans le nord du Viet-Nam, dont aucun n'est situé dans une zone protégée (Bernardes *et al.* 2017b). Dans la réserve naturelle de Tay Yen Tu, au nord du Viet Nam, les habitats de *T. vietnamensis* sont fortement dégradés par l'exploration minière en recherche de charbon (Bernardes *et al.* 2017a). Par ailleurs, la région est un soumise à un important tourisme religieux et a connu ces dernières années un grand développement des infrastructures (téléphérique, routes) associé à la destruction et la fragmentation de la forêt, ce qui permet un accès plus facile aux mares de reproduction (M. Bernardes com. pers.).

4.2 Taille de la population

Comme en dehors de la saison de reproduction *Tylotriton* est normalement discret et difficile à trouver, la plupart des études ont été réalisées au cours de cette dernière, lorsque les individus matures se rassemblent sur les sites de reproduction. Les évaluations ont généralement révélé

l'existence de petites populations chez les espèces étudiées. *T. cf. asperrimus* a été trouvée sur 18 des 103 sites visités, pour un total de 68 individus, dans la Réserve nationale de Houhe, en Chine (Sun *et al.* 2003). Chez *T. himalayanus*, une densité de population de 18 à 101 (moyenne = 47) individus pour 100 m², pour une population de 250 individus, a été estimée dans le district de Darjeeling, en Inde (Seglie *et al.* 2003). Un total de 80 *T. cf. himalayanus* adultes ont été collectés dans trois districts différents (Toebisa, Kabjisa, Kazh) au Buthan (Wanggyal and Gurung 2012). *T. panhai* serait rare dans la Province de Phitsanulok, en Thaïlande (Konsue *et al.* 2010). S'agissant de *T. podichthys*, Phimmachak *et al.* (2015b) ont estimé des densités maximales de 8,75 tritons / 100 m² de ruisseaux favorables, pour un total estimé de 301 individus, dans le district de Kham, Province de Xiengkhouang, au Laos. Bernardes *et al.* (2017a) ont observé *T. vietnamensis* sur 18 des 29 sites de reproduction potentiels dans les provinces de Bac Giang et Quang Ninh, au Viet Nam. Sur 54 visites sur ces sites, respectivement 216 à 24 adultes ont été découverts. Plusieurs études de terrain effectuées au cours de la saison de reproduction chez *T. zieglerei* n'ont révélé que de petits nombres d'adultes par site de reproduction (M. Bernardes com. pers.)

4.3 Structure de la population

Les résultats concernant le *sex ratio* dépendent généralement de la saison à laquelle ont été effectués les recensements, à l'exception de *T. podichthys*, chez laquelle il ne semble pas varier tout au long de l'année (Phimmachak *et al.* 2015b). Chez *T. shanjing*, les mâles sont plus nombreux au début et à la fin de la saison de reproduction tandis que les femelles sont plus nombreuses au milieu (Phimmachak *et al.* 2015b). Chez *T. cf. himalayanus*, le nombre de mâle était supérieur au nombre de femelles dans deux populations, mais équilibré au sein de la troisième (Wanggyal and Gurung 2012). *T. vietnamensis* a montré un *sex ratio* nettement biaisé en faveur des mâles au cours de la saison de reproduction (M. Bernardes com. pers.)

Les évaluations des âges chez *Tylotriton* ont montré que pour ce qui concerne *T. himalayanus*, au cours de la saison de reproduction l'âge des femelles (N=38) se situait entre 5 et 9 ans, tandis pour les mâles (N=50) il était de 2 à 7 ans (Seglie *et al.* 2010b). Kuzmin *et al.* (1994) ont montré que la classe d'âge la plus fréquente était de 5 ans (N=28). Khonsue *et al.* (2010) ont indiqué que chez *T. panhai*, la longévité était de 4 à 8 ans chez les mâles et de 4 à 6 ans chez les femelles.

4.4 Tendances de la population

Étant donné que les *Tylotriton* ont une aire de répartition restreinte, que les habitats régressent et que les spécimens sont fréquemment prélevés à des fins médicinales ou commerciales, on peut s'attendre à un déclin, en cours ou à venir, des espèces actuelles.

Une régression des populations est signalée chez 11 des 13 espèces évaluées par l'UICN, tandis que la tendance a été signalée comme inconnue pour les deux autres espèces, *T. notialis* et *T. verrucosus*. Le complexe *T. verrucosus* semble avoir disparu de la région de Doi Phu Kha, Province de Nan, en Thaïlande, où il avait été observé (Chuaynkern and Duengkae, 2014), comme de certaines parties du Viet Nam septentrional (Nguyen *et al.* 2009, van Dijk *et al.* 2009). S'agissant de *T. himalayanus* qui n'est pas évalué par l'UICN, une réduction de plus de 40% du nombre des populations a été constatée en quatre ans par Seglie *et al.* (2003).

4.5 Tendances géographiques

L'étendue et la qualité des habitats naturels en Asie du Sud-Est et en Chine sont en régression ce qui représente une menace sérieuse pour la biodiversité (Achard *et al.* 2002, Sodhi *et al.* 2004, Yiming and Wilcove 2005, Sodhi *et al.* 2009). Dans la plupart des cas, cette régression est due au développement des infrastructures et à l'extension rapide de l'agriculture (Sodhi *et al.* 2009), mais également à l'exploitation forestière dont l'impact est important et qui s'est énormément développée en Chine depuis un demi siècle (Yiming and Wilcove 2005). Au Viet Nam, par exemple, la superficie de la forêt primaire a été réduite d'environ 79% au cours des vingt dernières années (FAO 2010). Dans la mesure où les pays des aires de répartition connaissent une forte croissance économique

et démographique, il est facile de prévoir que la pression sur les écosystèmes naturels va continuer de croître.

5. Menaces

Treize espèces de *Tylotriton* ont été évaluées par l’UICN, dont 10 figurent dans les catégories NT à EN (pour plus de précisions, voir le tableau 1). L’évaluation UICN de *T. vietnamensis* a récemment été modifiée, passant de Quasi menacée à En danger (IUCN SSC ASG 2016a). Les principales menaces sont liées à la disparition et à la dégradation des habitats, plus particulièrement aux abords des sites de reproduction (Nishikawa *et al.* 2013b) dans la mesure où ces espèces sont philopatrices et peu mobiles. Les principales causes de la disparition des habitats sont : 1) la modification de l’utilisation des terres pour l’agriculture, l’exploitation minière ou l’élevage ; 2) l’exploitation des réserves naturelles, 3) le développement économique, 4) une reforestation axée sur des cultures plus rentables, 5) l’introduction d’espèces exotiques (comme les élevages de carpes) dans les mares qui, sinon, seraient des habitats favorables pour la reproduction, 6) la pollution, et 7) le changement climatique et les intempéries, avec par exemple des épisodes de sécheresse (Kuzmin *et al.* 1994, Seglie *et al.* 2003, Datong *et al.* 2004, Liang and Changyuan 2004, Haitao and Chan 2008, van Dijk *et al.* 2009, Bernardes *et al.* 2013, van Schingen 2014, Phimmachak *et al.* 2015b, Hernandez 2016, IUCN 2018).

Les espèces du genre *Tylotriton* sont également menacées par la surexploitation à des fins alimentaires, médicinales ou commerciales (commerce international des animaux de compagnies) mais aussi parce qu’elles sont utilisées comme appâts pour la pêche (Stuart *et al.* 2004, Rowley *et al.* 2010, Sparreboom 2014). Certaines sont même persécutées et tuées parce qu’elles portent le mauvais œil (IUCN SSC ASG 2017a). L’histoire naturelle des espèces rend le genre *Tylotriton* très vulnérable parce que les adultes sont facilement capturés lorsqu’ils se rassemblent sur les sites de reproduction. Les maladies sont également une menace pour les *Tylotriton* ; par exemple, il a été démontré en laboratoire que la chytridiomycose causée par *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) et *B. salamandrivorans* (*Bsal*) sont cause de mortalité chez les juvéniles des « samalandres vietnamiennes » (Laking *et al.* 2017), et que *T. wenxianensis* semble être très vulnérable (Martel *et al.* 2014). Par ailleurs, il a été signalé que des spécimens importés étaient infestés de parasites, et porteurs de bactéries et de champignons (Raffaëlli 2013, Pasmans *et al.* 2014), ou même d’infections à ranavirus affectant un grand nombre de spécimens capturés dans la nature (Pasmans *et al.* 2008, 2014).

Nos connaissances sur la composition et la distribution des espèces au sein du genre ont été beaucoup modifiées ces dernières années en raison de nombreuses découvertes et de la reconnaissance de la diversité cryptique. En conséquence, les niveaux de menaces seraient sous-estimés dans la mesure où quelques taxons anciennement considérés comme largement répartis (par ex., *T. verrucosus* et *T. asperrimus*) comprennent aujourd’hui d’autres espèces apparentées dont les aires sont nettement plus restreintes et les populations moins nombreuses.

6. Utilisation et commerce

6.1 Utilisation au plan national

Au sein de l’aire de répartition d’origine des *Tylotriton* spp., les animaux sont prélevés en grands nombres dans la nature au cours de la saison de reproduction pour une utilisation à des fins alimentaires, médicinales ou commerciales (commerce des animaux de compagnie) (Wongratana 1984, Rowley *et al.* 2010, Das and Dutta 2014, Sparreboom 2014, Hernandez 2016, Rowley *et al.* 2016, Wang *et al.* 2017,). L’utilisation locale en médecine traditionnelle a été démontrée chez *T. kweichowensis*, *T. yangi*, *T. panhai*, et *T. shanorum* ; une utilisation à la fois locale et nationale chez *T. asperrimus*, *T. taliangensis*, *T. verrucosus* et *T. shanjing* ; et une utilisation au niveau national chez *T. notialis*. *T. podichthys* et *T. zieglerei* sont également utilisées à des fins médicinales (Wongratana 1984, Hernandez 2016, Wang *et al.* 2017, IUCN 2018). La collecte de *Tylotriton* spp. pour le commerce des animaux de compagnie est signalée au Viet Nam, en Chine et en Thaïlande, pour au moins *T. vietnamensis*, *T. zieglerei*, *T. shanjing* et *T. verrucosus* (Phimmachak *et al.* 2015b, IUCN 2018). Les tritons du genre *Tylotriton* peuvent être proposés à la vente dans les animaleries des zones urbaines du Viet Nam, souvent loin de leur habitat naturel (Rowley *et al.* 2016).

T. vietnamensis a été trouvé à vendre à la pagode pour touristes du Mont Yen Tu (Bernardes *et al.* 2017a).

6.2 Commerce licite

Le commerce international des *Tylotriton* spp. est documenté depuis les années 1960, jusque dans les années 1980, lorsqu'elles ont été exportées en grands nombres vers l'Europe. Seules environ quatre espèces étaient alors connues, et *T. verrucosus* (de Myanmar et Inde, et ses apparentées, aujourd'hui *T. shanorum* et *T. himalayanus*) étaient l'espèce la plus fréquemment exportée. Le fait que les animaux étaient facilement disponibles a entraîné leur utilisation dans de nombreuses expériences médicales et de laboratoire (par ex., Ferrier and Beetschen 1973, Hernandez 2016). *T. kweichowensis* a été importée en grands nombres en Europe entre 1990 et 1995, mais peu d'éleveurs ont réussi à conserver l'espèce (Hernandez 2016).

À l'heure actuelle, le commerce des tritons asiatiques en tant qu'animaux de compagnie se pratique à l'échelle mondiale et le marché est prospère en Europe, en Asie et dans les Amériques (Rowley *et al.* 2016). Les principaux importateurs européens sont l'Allemagne, l'Autriche, Les Pays Bas, le Royaume Uni, la Pologne, l'Italie, l'Espagne et la France ; mais l'Asie (SAR de Hong Kong, Japon, Malaisie, Viet Nam), ainsi que les USA et le Canada sont également présents sur ce marché (Rowley *et al.* 2016). Le problème est qu'il faut inclure dans le commerce non déclaré le commerce non réglementé et non signalé d'espèces sauvages, le commerce souvent illégal, et les animaux qui meurent avant d'avoir atteint leur destination finale, ce qui fait qu'il est très difficile de connaître les « vrais chiffres » (Rowley *et al.* 2016). Il est donc extrêmement probable que le commerce licite soit sous-estimé (Sodhi *et al.* 2004).

Selon la base de données sur le commerce CITES (PNUE-WCMC 2015), qui ne contient qu'une fraction du commerce total, 1 737 animaux ont été échangés entre 2010 et 2015, y compris *T. kweichowensis* (49 %), *T. asperrimus* (33 %), *T. verrucosus* (17 %) et *T. vietnamensis* (1 %). La plupart étaient échangés à des fins commerciales (96%) et étaient d'origine inconnue (81%), alors que seuls 19% étaient étiquetés comme capturés dans la nature. La Chine est le premier exportateur, pour 72% des exportations déclarées pour ce genre, suivie par la RAS de Hong Kong pour 27%. L'Allemagne est le premier pays de destination, pour 82% du commerce déclaré. Le Viet Nam, le Japon et la République de Corée figurent également en tant qu'exportateurs ou « points de passage » et l'Espagne, la République Tchèque et la Chine en tant qu'importateurs. Selon la base de données LEMIS de l'U.S. Fish and Wildlife Service, les importations vers les États-Unis portaient sur un total de 35 237 individus du genre *Tylotriton* entre 1999 et 2017, dont 76% avaient été capturés dans la nature, tandis que la majeure partie des animaux faisant l'objet du trafic étaient des spécimens vivants pour une utilisation à des fins commerciales. Les espèces les plus souvent commercialisées étaient *T. verrucosus* (71 %), suivie par *Tylotriton* spp. (15 %) et *T. kweichowensis* (11 %), ainsi que de plus faibles quantités de *T. shanjing*, *T. taliangensis* et *T. asperrimus*.

Rowley *et al.* (2016) ont également signalé des spécimens capturés dans la nature de, par exemple, *T. asperrimus* et *T. shanjing* proposés à la vente aux États-Unis et *T. yangi* en Europe (Italie), et donc des espèces qui n'apparaissent pas dans les données du commerce y figurent pourtant, prouvant l'existence d'un commerce non détecté.

Pour plus de précisions sur la question, voir l'annexe IV et les figures.

6.3 Parties et produits commercialisés

Le commerce des animaux de ce genre porte essentiellement sur des animaux vivants ou séchés et il n'y a pas trace de parties ou produits présents dans le commerce.

6.4 Commerce illicite

Le commerce illégal représente une menace sérieuse pour ce genre (Rowley *et al.* 2010, Phimmachak *et al.* 2012). Les publications scientifiques demandent à leurs auteurs de ne pas

révéler la localisation exacte de leurs données sur les tritons asiatiques pour les protéger des prélèvements (Hou *et al.* 2014, Rowley *et al.* 2016) car les profits générés par les espèces de tritons rares ou récemment décrites encouragent le commerce. La collecte de *Tylotriton spp.* n'est pas autorisée dans la plupart des pays des aires de répartition, mais le braconnage se poursuit (Stuart *et al.* 2008).

Pour plus de précisions sur la question, voir l'annexe IV.

6.5 Effets réels ou potentiels du commerce

Parmi les principales préoccupations concernant le commerce de *Tylotriton*, citons l'impact direct sur les populations sauvages, ainsi que les transferts potentiels d'agents pathogènes dont ils sont porteurs (Auliya *et al.* 2016).

L'endémisme associé à l'étroitesse des aires de répartition, la tendance à la diminution des habitats, la régression des populations déjà restreintes, l'absence de vastes programmes de reproduction en captivité et l'absence de protection des habitats rendent les espèces de *Tylotriton* particulièrement vulnérables face à la pression supplémentaire des prélèvements pour le commerce, quel qu'en soit le but (Stuart 2008, Rowley *et al.* 2010). Les prix élevés qu'atteignent les espèces rares ou nouvellement décrites sur le marché international peuvent aggraver la pression sur les populations les plus vulnérables et faire rapidement disparaître des populations (Rowley *et al.* 2010). Le problème est même peut-être plus sérieux encore au vu des travaux sur la taxonomie qui permettent de penser que les espèces actuellement largement réparties de salamandridés asiatiques représentent des complexes d'espèces écologiquement plus spécialisées et à l'aire plus restreinte (Weisrock *et al.* 2006).

Un phénomène de mortalité en masse signalé parmi des *T. kweichowensis* importées semble avoir été déclenché par un stress sévère au cours de la capture et du transport (Pasmans *et al.* 2008). Les espèces de *Tylotriton* supportent mal les déplacements et on peut supposer que le nombre d'animaux proposés à la vente ne représentent qu'un faible pourcentage du nombre de ceux qui ont été prélevés, surtout si le transport est prolongé ou présente de nombreuses étapes de transit.

Le champignon chytridé (*Bsal*) qui est particulièrement virulent chez les salamandres et qui a été désigné comme responsable de graves phénomènes de mortalité chez les populations de *Salamandra Salamandra* européennes (Martel *et al.* 2013), aurait pénétré en Europe par le biais du commerce de salamandres asiatiques (Martel *et al.* 2014).

Pour plus de précisions sur cette question, voir l'annexe IV.

7. Instruments juridiques

7.1 Au plan national

République populaire de Chine.

En 1988, *T. asperrimus*, *T. kweichowensis*, *T. taliangensis* et *T. verrucosus* ont été inscrites au grade II des espèces protégées par l'État et leur collecte, transport, culture et vente nécessitent une autorisation des autorités provinciales. Parallèlement, la Loi sur la protection des animaux sauvages de la République populaire de Chine a été promulguée ; elle interdit la collecte, le commerce intérieur, l'importation ou l'exportation d'animaux considérés comme rare et menacés, et le transport d'espèces sauvages entre les provinces nécessite l'obtention d'un permis (Jiang *et al.* 2014). Bien qu'il n'existe aucune transcription complète sur la façon de synthétiser et harmoniser les différences entre la nomenclature mouvante des espèces et les listes relativement stables des espèces protégées, logiquement les espèces nouvellement décrites de *Tylotriton* de Chine doivent être considérées comme des espèces cryptiques des anciennes espèces inscrites et elles sont donc également protégées.

Il semble que les autres espèces présentes dans le pays ne soient pas protégées.

République socialiste du Viet Nam.

Les *Tylototriton* spp. sont proposées pour une inscription dans le Groupe IIB du décret gouvernemental qui entrera en vigueur au début 2019. La collecte des animaux dans la nature doit être autorisée par les autorités locales.

République démocratique populaire lao.

Il semble qu'aucune espèce de *Tylototriton* soit protégée au Laos.

Royaume de Thaïlande.

« *T. verrucosus* » est protégée contre toute exploitation au titre de la Loi B.E.2535 (WARPA) relative à la protection des animaux sauvages révisée en 1992 (Chuaynkern and Duengkae 2014). À l'heure actuelle, cette espèce est reconnue en Thaïlande sous les noms de *T. uyanoi*, *T. panhai* ou *T. anguliceps* et il n'est (pour l'instant) pas évident de savoir à quelle population la Loi se réfère. Si l'on en croit Hernandez (2016), *T. anguliceps* est protégée par les lois thaïlandaises de protection de la nature.

République de l'Union de Myanmar.

T. shanorum (sous le nom de *T. verrucosus*) semble protégée par la législation (Seglie *et al.* 2010), mais le statut de protection est incertain.

Republique de l'Inde.

T. himalayanus (sous le nom de *T. verrucosus*) est inscrite dans la catégorie des espèces sauvages menacées dans la Loi indienne de 1972 sur les espèces menacées, loi qui protège les animaux contre le trafic des espèces sauvages.

République démocratique fédérale du Népal.

T. himalayanus (sous le nom de *T. verrucosus*) a été inscrite en 2010 à l'Annexe II de la Loi népalaise sur les parcs nationaux et la protection des espèces sauvages (NPWC) de 1974 (Shah 2014).

Bhutan.

T. cf. himalayanus (sous le nom de *T. verrucosus*) est protégée par la législation, mais le statut de protection est incertain.

7.2 Au plan international

Les espèces du genre *Tylototriton* ont été inscrites en 2009 à l'annexe D du Règlement (CE) N° 338/97 du Conseil de l'Union Européenne. Le genre a récemment été inclus dans la Décision d'exécution (UE) 2018/320 de la Commission du 28 février 2018 relative à certaines mesures de protection zoosanitaire applicables aux échanges et à l'introduction de salamandres dans l'Union en ce qui concerne le champignon *Bsal*. Aux États-Unis, les *Tylototriton* spp. figurent sur une liste de 20 genres de salamandres présentes sur le marché international des animaux de compagnie posant un risque de dissémination de maladies, et sont qualifiées d'« espèces préjudiciables » dans la Loi Lacey (18 U.S.C. § 42) du 28 janvier 2016, publiée par l'U.S. Fish and Wildlife Service visant à éviter l'introduction du *Bsal* en Amérique du Nord. Cet acte de prévention était destiné à restreindre les importations de *Tylototriton* spp. et à limiter les transports entre États. Mais la cour d'appel étatsunienne a décidé, le 7 avril 2017, de ne pas limiter les transports entre États des espèces inscrites sur la liste.

8. Gestion de l'espèce

8.1 Mesures de gestion

Voir les sections 8.4 et 8.5.

8.2 Surveillance continue de la population

Au Viet Nam, le suivi des populations a inclus la mise en place d'un dépistage de chytridés par le VNMN et des collègues de l'Université de Gand (par ex. Thien *et al.* 2013, Laking *et al.* 2017). Par ailleurs, plusieurs populations de *T. vietnamensis* et *T. zieglerei* des provinces de Bac Giang, Quang Ninh, Ha Giang et Cao Bang ont été systématiquement étudiées entre 2010 et 2014 au cours de la saison de reproduction : suivi des habitats, des tendances des populations et des menaces. Les résultats indiquent une dégradation en cours des habitats et une pression négative continue sur les populations sauvages (M. Bernardes com. pers).

8.3 Mesures de contrôle

8.3.1 Au plan international

Voir section 7.2.

8.3.2 Au plan interne

Voir section 7.1.

8.4 Elevage en captivité et reproduction artificielle

Beaucoup d'espèces de *Tylostotriton* seraient difficiles à maintenir en captivité (Hernandez 2016). Des reproductions ont été signalées chez *T. asperrimus*, *T. kweichowensis*, *T. panhai*, *T. pulcherrimus*, *T. shanjing*, *T. taliangensis*, *T. uyenoii*, *T. verrucosus*, *T. vietnamensis*, *T. wenxianensis*, et *T. yangi* (Sparreboom 2014, Hernandez 2016, Ziegler com. pers. 2018).

Des programmes de reproduction en captivité existent dans les pays des aires de répartition : au Viet Nam à la station de biodiversité de Me Linh pour *T. vietnamensis* et *T. zieglerei* (Ziegler 2016) ; à Darjeeling, en Inde, au Parc zoologique himalayen de Padmaja Naidu (PNHZP) pour *T. himalayanus* où des recommandations ont été formulées pour un programme d'élevage pour la conservation qui a été étendu au Parc zoologique himalayen et aux zoos de Sikkim et Manipur (Gupta *et al.* 201) ; en Thaïlande au Centre d'élevage du Palais Phu Ping Ratchaniwet, à Doi Suthep, Province de Chiang Mai, pour *T. uyenoii* (Hernandez 2016).

Selon les données du ZIMS (Système de gestion des informations zoologiques de Species360) un total de 53 institutions (30 en Europe, 21 aux États-Unis et 2 en Asie) élèvent un total de 370 spécimens de *Tylostotriton* (224 en Europe, 126 aux États-Unis et 20 en Asie) appartenant à 6 espèces : (N= 10 *T. kweichowensis*, N= 135 *T. shanjing*, N= 1 *T. taliangensis*, N= 125 *T. verrucosus*, N= 2 *T. vietnamensis* et N= 1 *T. zieglerei*). Il semblerait que 18 autres institutions élèvent également des *Tylostotriton* spp. (dont également *T. asperrimus*) (www.zootierliste.de).

8.5 Conservation de l'habitat

Il n'existe pas de dispositifs spécifiquement dédiés à la protection des espèces de *Tylostotriton* ou de leurs habitats. La majorité des populations vivent en dehors des zones protégées (IUCN 2018, Bernardes *et al.* 2017b). Pour plus de précisions sur la présence des espèces au sein des zones protégées, voir l'annexe II. Une campagne de sensibilisation visant à la protection de *T. vietnamensis* a été initiée par le Zoo de Cologne et l'Institut d'écologie et des ressources biologiques (IRBR) du Viet Nam, en collaboration étroite avec le Département de la protection de la forêt (FDP) de la Province de Bac Giang (Ziegler 2015).

8.6 Mesures de sauvegarde

9. Information sur les espèces semblables

Du point de vue phylogénétique, les *Tylototriton* spp. forment un clade avec les genres *Pleurodeles* et *Echinotriton*, et partagent également certaines similarités morphologiques avec ce dernier genre dont *Tylototriton* a été séparé en 1982 (Nussbaum *et al.*) Il existe actuellement trois espèces d'*Echinotriton* à l'aire de répartition discontinue en Chine et au Japon dont l'état de conservation est menacé.

10. Consultations

L'Union Européenne et ses États membres ont lancé une demande de consultation à tous les États des aires de répartition autres que la Chine et le Viet Nam, à savoir le Bhutan, l'Inde, Myanmar, le Népal, la Thaïlande et le Laos. À ce jour, aucune objection à l'inscription n'a été formulée.

11. Remarques supplémentaires

Les populations suivantes sont toujours en attente de confirmation génétique : *T. cf. himalayanus* du Bhutan ; *T. cf. himalayanus* de l'extrême est de l'Himalaya (informations de Mansukhani *et al.* [1976] et Pawar *et al.* [2007] in Seglie *et al.* [2003 et 2010]) ; *T. cf. verrucosus* de Maram, district de Senapati, Manipur, en Inde (Lucy *et al.* 2014) ; *T. cf. shanorum* de l'État de Kachin, Nord Myanmar (Hernandez 2016) ; *T. cf. verrucosus* des provinces de Lai Chau et Lao Cai au Nord Nam (Nguyen *et al.* 2009, Nishikawa *et al.* 2013b) ; et il reste des taxons non décrits au sein de *T. wenxianensis* (Hernandez 2016).

12. Références

- Achard F, Eva HD, Stibig H-J, Mayaux P, Gallego J, Richards T, Malingreau J-P (2002) Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science* **297**(5583): 999–1002.
- Alroy J (2015) Current extinction rates of reptiles and amphibians. *Proc Nat Acad Sci* **112**(42): 13003–13008.
- Anders C, Schleich H, Shah K (1998) Contributions to the biology of *Tylototriton verrucosus* Anderson 1871 from East Nepal (Amphibia: Caudata, Salamandridae). In: H Schleich and W Kastle (eds.) *Contributions to the Herpetology of South Asia (Nepal, India)* No. 4. Fuhlrott Museum, Wuppertal, Germany.
- Auliya M, García-Moreno J, Schmidt BR, Schmeller DS, Hoogmoed MS, Fisher MC, Pasmans F, Henle K, Bickford D, Martel A (2016) The global amphibian trade flows through Europe: the need for enforcing and improving legislation. *Biodivers Conserv* **25**(13): 2581–2595.
- Bain RH, Hurley MM (2011) A biogeographic synthesis of the amphibians and reptiles of Indochina. *Bull American Mus Nat Hist* **360**(23): 1–138.
- Berger L, Roberts AA, Voyles J, Longcore JE, Murray KA, Skerratt LF (2016) History and recent progress on chytridiomycosis in amphibians. *Fungal Ecol* **19**(2016): 89–99.
- Bernardes M, Pham CT, Nguyen TQ, Le MD, Bonkowski M, Ziegler T (2017a) Comparative morphometrics and ecology of a newly discovered population of *Tylototriton vietnamensis* from northeastern Vietnam including remarks on species conservation. *Salamandra* **53**(3): 451–457.
- Bernardes M, Rauhaus A, Michel C, Pham CT, Nguyen TQ, Le MD, Pasmans F, Bonkowski M, Ziegler T (2017b) Larval development and breeding ecology of Ziegler's crocodile newt, *Tylototriton ziegleri* Nishikawa, Matsui and Nguyen, 2013 (Caudata: Salamandridae), compared to other *Tylototriton* representatives. *Amphib Reptil Conserv* **11**(1): 72–87.
- Bernardes M, Roedder D, Nguyen TT, Pham CT, Nguyen TQ, Ziegler T (2013) Habitat characterization and potential distribution of *Tylototriton vietnamensis* in northern Vietnam. *J Nat Hist* **47**(17–18): 1161–1175.
- Böhme W, Schöttler T, Nguyen QT, Köhler J, Truong NQ, Köhler (2005) A new species of salamander, genus *Tylototriton* (Urodela: Salamandridae), from northern Vietnam. *Salamandra* **41**(4): 215–220.

- Chuaynkern Y, Duengkae P (2014) Decline of Amphibians in Thailand. In: *Conservation Biology of Amphibians of Asia – status of conservation and decline of amphibians: Eastern hemisphere*. Volume 11, part 1 of Amphibian Biology. Ed. Heatwole H, Das I. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Malaysia.
- Das I, Dutta SK (2014) Status and declines of amphibians of India. In: *Conservation Biology of Amphibians of Asia – status of conservation and decline of amphibians: Eastern hemisphere*. Volume 11, part 1 of Amphibian Biology. Ed. Heatwole H, Das I. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Malaysia.
- Dasgupta R (1984) Parental care in the Himalayan newt. *J Bengal Nat Hist Soc New Ser* **3**(2): 106–109.
- Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD (2003). Infectious disease and amphibian population declines. *Div Dist* **9**(2): 141–150.
- Datong Y, Shunqing L, Guanfu W (2004) *Tylototriton kweichowensis*. *IUCN Red List Threat. Species 2004* e.T59484A11933654 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T59484>.
- Dubois A, Raffaëlli J (2009) A new ergotaxonomy of the family Salamandridae Goldfuss, 1820 (Amphibia, Urodela). *Alytes* **26**(1–4): 1–85.
- Estes R (1981) *Encyclopedia of Paleoherpetology*. Part 2 A, Gymnophiona, Caudata. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2010) Global Forest Resources Assessment (FRA). Rome.
- Fei L, Ye C-Y, Jiang J-P, Xie F, Huang Y (2005) *An illustrated key to Chinese amphibians*. Chengdu: Sichuan Publishing House of Science and Technology. [In Chinese]
- Fei L, Ye C-Y., Jiang J-P (2012) *Colored atlas of Chinese amphibians and their distributions*. Chengdu: Sichuan Publishing House of Science and Technology. [In Chinese]
- Ferrer RP, Zimmer RK (2007) Chemosensory reception, behavioral expression, and ecological interactions at multiple trophic levels. *J Exper Biol* **210**(10): 1776–1785.
- Fisher MC, Garner TWJ (2007) The relationship between the emergence of *Batrachochytrium dendrobatidis*, the international trade in amphibians and introduced amphibian species. *Fungal Biol Rev* **21**(1): 2–9.
- Frost DR (2018) Amphibian Species of the World: an online reference. Version 6 (August.2018). <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Garner TWJ, Stephen I, Wombwell E, Fisher MC (2009) The amphibian trade: bans or best practice? *EcoHealth* **6**(1): 148.
- Grismer LL, Wood Jr. PL, Quah ESH, Thura MK, Espinoza RE, Grismer MS, Murdoch ML, Lin A (2018) A new species of Crocodile Newt *Tylototriton* (Caudata: Salamandridae) from Shan State, Myanmar (Burma). *Zootaxa* **4500**(4): 553-573.
- Gupta BK, Tapley B, Vasudevan K, Goetz M (2015) *Ex situ* management of amphibians. Assam, India.
- Haitao S, Chan B (2008) *Tylototriton hainanensis*. *IUCN Red List Threat. Species 2008* e.T59483A11933304 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T59483>.
- Hernandez A (2016). *Crocodile newts: The primitive Salamandridae from Asia (the genera Echinotriton and Tylototriton)*. Frankfurt: Edition Chimaira.
- Hernandez A (2017) New localities for *Tylototriton panhai* and *Tylototriton uyenoii* Nishikawa, Khonsue, Pomchote & Matsui 2013 in northern Thailand par. *Bull la Société Herpétologique Fr* **2017**(162): 110–112.
- Hernandez A, Hou M (2018) Natural history and biology of the Tiannan Crocodile Newt, *Tylototriton yangi* (Urodela: Salamandridae) at Gejiu, Yunnan Province, China with its conservation implications. *Nat Conserv Res* **3**(1): 277–281.

- Hou M, Wu Y, Yang K, Zheng S, Yuan Z, Li P (2014) A missing geographic link in the distribution of the genus *Echinotriton* (Caudata: Salamandridae) with description of a new species from Southern China. *Zootaxa***3895**(1): 89–102.
- IUCN (2018) The IUCN RED List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>.
- IUCN and UNEP 2010. WorldDatabase on Protected Areas (WDPA). UNEP, Cambridge, UK. <https://www.protectedplanet.net/c/world-database-on-protected-areas>
- IUCN SSC ASG (2015) *Tylototriton notialis*. *IUCN Red List Threat. Species 2015* e.T47144426A47144432 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T47>.
- IUCN SSC ASG (2016a) *Tylototriton vietnamensis*. *IUCN Red List Threat. Species 2016* e.T135868A88920562 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T13>.
- IUCN SSC ASG (2016b) *Tylototriton anguliceps*. *IUCN Red List Threat. Species 2016* e.T79427218A88441865 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T79>.
- IUCN SSC ASG (2017a) *Tylototriton shanorum*. *IUCN Red List Threat. Species 2017* e.T73736309A73736329 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T73>.
- IUCN SSC ASG (2017b) *Tylototriton podichthys*. *IUCN Red List Threat. Species 2017* e.T84335689A88444689 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T84>.
- IUCN SSC ASG (2017c) *Tylototriton ziegleri*. *IUCN Red List Threat. Species 2017* e.T47144899A47144905 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T47>.
- Jiang J, Xie F, Li C (2014) Diversity and conservation status of Chinese amphibians. In: *Conservation Biology of Amphibians of Asia – status of conservation and decline of amphibians: Eastern hemisphere*. Volume 11, part 1 of Amphibian Biology. Ed. Heatwole H, Das I. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Malaysia.
- Khatiwada JR, Wang B, Ghimire S, Vasudevan K, Paudel S, Jiang J (2015) A new species of the genus *Tylototriton* (Amphibia: Urodela: Salamandridae) from Eastern Himalaya. *Asian Herpetol Res***6**(4): 245–256.
- Khonsue W, Chaiananporn T, Pomchote P (2010) Skeletochronological assessment of age in the Himalayan crocodile newt, *Tylototriton verrucosus* (Anderson, 1871) from Thailand. *Trop Nat Hist***10**(2): 181–188.
- Kuzmin SL, Dasgupta R, Smirina ÉM (1994) Ecology of the Himalayan newt (*Tylototriton verrucosus*) in Darjeeling Himalayas, India. *Russ J Herpetol***1**(1): 69–76.
- Laking AE, Ngo HN, Pasmans F, Martel A, Nguyen TT (2017) *Batrachochytrium salamandrivorans* is the predominant chytrid fungus in Vietnamese salamanders. *Sci Rep***7**(2017): 44443.
- Le DT, Nguyen TT, Nishikawa K, Nguyen SLH, Pham AV, Matsui M, Bernardes M, Nguyen TQ (2015) A new species of *Tylototriton* Anderson, 1871 (Amphibia: Salamandridae) from northern Indochina. *Curr Herpetol***34** (1): 38–50.
- Liang F, Changyuan Y (2004) *Tylototriton wenxianensis*. *IUCN Red List Threat. Species 2004* e.T59488A11935450 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T59488>.
- Liang F, Feng X (2004) *Liangshantriton taliangensis*. *IUCN Red List Threat. Species 2004* e.T59486A11934491 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T59486>.
- Lucy H, Lal P, Yenissetti SC (2014) Strategic preying and mount in the Himalayan newt, *Tylototriton verrucosus* Anderson in Senapati, District, Manipur. *Modern J Life Sci* **13**(1-2): 9–16
- Mansukhani M, Julaka J, Sankar H (1976) On the occurrences of the Himalayan newt *Tylototriton verrucosus* Anderson from Arunachal Pradesh, India. *Newsl Zool Surv India***2**(1976): 243–245.
- Marjanović D, Witzmann F (2015) An extremely peramorphic newt (Urodela: Salamandridae: Pleurodelini) from the Latest Oligocene of Germany, and a new phylogenetic analysis of extant and extinct salamandrids. *PloS one***10**(9): e0137068.

- Martel A, Blooi M, Adriaensen C, Van Rooij P, Beukema W, Fisher MC, Farrer RA, Schmidt BR, Tobler U, Goka K, Lips KR, Muletz C, Zamudio KR, Bosch J, Lötters S, Wombwell E, Garner TWJ, Cunningham AA, Spitzen-Van Der Sluijs A, Salvidio S, Ducatelle R, Nishikawa K, Nguyen TT, Kolby JE, Van Bocxlaer I, Bossuyt F, Pasmans F (2014) Recent introduction of a chytrid fungus endangers Western Palearctic salamanders. *Science***346**(6209): 630–631.
- Martel A, Spitzen-van der Sluijs A, Blooi M, Bert W, Ducatelle R, Fisher MC, Woeltjes A, Bosman W, Chiers K, Bossuyt F, Pasmans F (2013) *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *Proc Nat Acad Sci*, **110**(38): 15325–15329.
- Mertz DF, Swisher CC, Franzen JL, Neuffer FO, Lutz H (2000) Numerical dating of the Eckfeld maar fossil site, Eifel, Germany: a calibration mark for the Eocene time scale. *Naturwissenschaften***87**(6): 270–274.
- Milner AR (2000) Mesozoic and Tertiary Caudata and Albanerpetontidae. In: H. Heatwole and R.L. Carroll (eds.), *Amphibian Biology, Volume 4, Palaeontology: The Evolutionary History of Amphibians*. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.
- Nag S, Vasudevan K (2014) Observations on overwintering larvae of *Tylotriton verrucosus* (Caudata: Salamandridae) in Darjeeling, Himalaya, India. *Salamandra***50**(4): 245–248.
- Nguyen QT, Nguyen VS, Ho TL, Le KQ, Nguyen TT (2009) Phylogenetic relationships and taxonomic review of the family Salamandridae (Amphibia: Caudata) from Vietnam. *J Biotechnol***7**(3):325–333. [In Vietnamese]
- Nguyen TT, Nguyen T V, Ziegler T, Pasmans F, Martel A (2017) Trade in wild anurans vectors the urodelan pathogen *Batrachochytrium salamandrivorans* into Europe. *Amphibia-Reptilia***38**(4): 554–556.
- Nishikawa K, Khonsue W, Pomchote P, Matsui M (2013a) Two new species of *Tylotriton* from Thailand (Amphibia: Urodela: Salamandridae). *Zootaxa***3737**(3): 261–279.
- Nishikawa K, Matsui M, Nguyen TT (2013b) A new species of *Tylotriton* from northern Vietnam (Amphibia: Urodela: Salamandridae). *Curr Herpetol***32**(1): 34–49.
- Nishikawa K, Matsui M, Rao D (2014) A new species of *Tylotriton* (Amphibia: Urodela: Salamandridae) from Central Myanmar. *Nat Hist Bull Siam Soc***60**(1): 9–22.
- Nishikawa K, Rao D, Matsui M, Eto K (2015) Taxonomic relationship between *Tylotriton daweshanensis* Zhao, Rao, Liu, Li and Yuan, 2012 and *T. yangi* Hou, Li and Lu, 2012 (Amphibia: Urodela: Salamandridae). *Curr Herpetol***34**(1): 67–74.
- Nussbaum RA, Brodie ED, Datong Y (1995) A taxonomic review of *Tylotriton verrucosus* anderson (Amphibia: Caudata: Salamandridae). *Herpetologica***51**(3): 257–268.
- Nussbaum RA, Brodie ED (1982) Partitioning of the Salamandrid genus *Tylotriton* Anderson with description of a new genus. *Herpetologica* **38**(2): 320–332.
- O’Hanlon SJ, Rieux A, Farrer RA, Rosa GM, Waldman B, Bataille A, Kosch TA, Murray KA, Brankovics B, Fumagalli M, Martin MD, Wales N, Alvarado-Rybak M, Bates KA, Berger L, Böll S, Brookes L, Clare F, Courtois EA, Cunningham AA, Doherty-Bone TM, Ghosh P, Gower DJ, Hintz WE, Höglund J, Jenkinson TS, Lin CF, Laurila A, Loyau A, Martel A, Meurling S, Miaud C, Minting P, Pasmans F, Schmeller DS, Schmidt BR, Shelton JMG, Skerratt LF, Smith F, Soto-Azat C, Spagnoletti M, Tessa G, Toledo LF, Valenzuela-Sánchez A, Verster R, Vörös J, Webb RJ, Wierzbicki C, Wombwell E, Zamudio KR, Aanensen DM, James TY, Thomas M, Weldon C, Bosch J, Balloux F, Garner TWJ, Fisher MC (2018) Recent Asian origin of chytrid fungi causing global amphibian declines. *Science* **360**(6389): 621–627.
- Ohler A, Shunqing L, Datong Y (2004) *Tylotriton shanjing*. *IUCN Red List Threat. Species 2004* e.T59485A11934078 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T59485>.
- Palden J (2003) New records of *Tylotriton verrucosus* Anderson, 1871 from Bhutan. *Hamadryad* **27** (2003): 286–287.

- Pasmans F, Blahak S, Martel A, Pantchev N, Zwart P (2008) Ranavirus-associated mass mortality in imported red tailed knobby newts (*Tylototriton kweichowensis*): a case report. *Vet J* **176**(2): 257–9.
- Pasmans F, Bogaerts S, Janssen H, Sparreboom M (2014) Molche und Salamander - halten und züchten. Natur und Tier Verlag, Münster.
- Phimmachak S, Aowphol A, Stuart BL (2015a) Morphological and molecular variation in *Tylototriton* (Caudata: Salamandridae) in Laos, with description of a new species. *Zootaxa* **4006**(2): 285–310.
- Phimmachak S, Stuart BL, Aowphol A (2015b) Ecology and natural history of the knobby newt *Tylototriton podichthys* (Caudata: Salamandridae) in Laos. *Raffles Bull Zool* **63**(2015): 389–400.
- Phimmachak S, Stuart BL, Sivongxay N (2012) Distribution, natural history, and conservation of the Lao newt *Laotriton laoensis* (Caudata: Salamandridae). *J Herpetol* **46**(1): 120–128
- Qian L, Sun X, Li J, Guo W, Pan T, Kang X, Jiang J, Wu J, Zhang B (2017) A new species of the genus *Tylototriton* (Amphibia: Urodela: Salamandridae) from the southern Dabie Mountains in Anhui Province. *Asian Herpetol Res* **8**(3): 151–164.
- Raffaëlli J (2013) *Les Urodèles du monde*. Penclen: Deuxième Édition.
- Rosser A, Haywood M, Harris D (2001) CITES: A Conservation Tool. IUCN Species Survival Commission, Cambridge, UK.
- Rowley JLL, Brown R, Bain R, Kusriani M, Inger R, Stuart B, Wogan G, Thy N, Chan-Ard T, Trung CT, Diesmos A, Iskandar DT, Lau M, Ming LT, Makchai S, Truong NQ, Phimmachak S (2010) Impending conservation crisis for Southeast Asian amphibians. *Biol Lett* **6**(3): 336–8.
- Rowley JLL, Shepherd CR, Stuart BL, Nguyen TQ, Hoang HD, Cutajar TP, Wogan GOU, Phimmachak S (2016) Estimating the global trade in Southeast Asian newts. *Biol Conserv* **199**(2016): 96–100.
- Rowley JLL, Stuart BL (2014) Amphibian Conservation in Vietnam, Laos, and Cambodia. In: *Conservation Biology of Amphibians of Asia – status of conservation and decline of amphibians: Eastern hemisphere*. Volume 11, part 1 of Amphibian Biology. Ed. Heatwole H, Das I. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Malaysia.
- Roy D, Mushahidunnabi M (2001) Courtship, mating and egg-laying in *Tylototriton verrucosus* from the Darjeeling district of the Eastern Himalaya. *Curr Sci* **81**(6): 693–695.
- Seglie D, Roy D, Giacomini C (2010) Sexual dimorphism and age structure in a population of *Tylototriton verrucosus* (Amphibia: Salamandridae) from the Himalayan region. *Copeia* **2010**(4): 600–608.
- Seglie D, Roy D, Giacomini C, Mushahidunnabi M (2003) Distribution and conservation of the Himalayan newt (*Tylototriton verrucosus*, Urodela, Salamandridae) in the Darjeeling District, West Bengal (India). *Russ J Herpetol* **10**(2): 157–162.
- Shah KB (2014). Status, distribution, and conservation issues of the amphibians of Nepal. In: *Conservation Biology of Amphibians of Asia – status of conservation and decline of amphibians: Eastern hemisphere*. Volume 11, part 1 of Amphibian Biology. Ed. Heatwole H, Das I. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Malaysia.
- Shen Y, Jiang J, Mo X (2012) A new species of the genus *Tylototriton* (Amphibia, Salamandridae) from Hunan, China. *Asian Herpetol Res* **3**(1): 21–30.
- Shrestha TK (1989) Ecological aspects of the life-history of the Himalayan newt, *Tylototriton verrucosus* (Anderson) with reference to conservation and management. *J Bombay Nat Hist Soc* **86**(3): 333–338
- Sodhi NS, Koh LP, Brook BW, Ng PK (2004) Southeast Asian biodiversity: an impending disaster. *Trends Ecol Evol* **19**(12): 654–660.
- Sodhi NS, Lee TM, Koh LP, Brook BW (2009) A meta-analysis of the impact of anthropogenic forest disturbance on Southeast Asia's biotas. *Biotropica* **41**(1): 103–109.
- Sparreboom M (2014) *Salamanders of the old world: the salamanders of Europe, Asia and northern Africa*. Brill.

- Stuart SN, Chanson JS, Cox NA, Young BE, Rodrigues AS, Fischman DL, Waller RW (2004) Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science***306**(5702): 1783–1786.
- Stuart S, Hoffmann M, Chanson J, Cox N, Berridge R, Ramani P, Young B (2008) *Threatened Amphibians of the World*. (S Stuart, M Hoffmann, J Chanson, N Cox, R Berridge, and B Young, Eds.). (Lynx Edicions, Barcelona, Spain; IUCN, Gland, Switzerland; Conservation International, Arlington, Virginia, USA: Barcelona, Spain).
- Stuart BL, Phimmachak S, Sivongxay N, Robichaud WG (2010) A new species in the *Tylostotriton asperrimus* group (Caudata: Salamandridae) from central Laos. *Zootaxa***2650**: 19–32.
- Sun S-J, Dai Q, Dai Z-X, Zhang H-M, Gong R-H, Du J-F, Zou H-S, Nie C-A (2011). Population resource and habitat selection in summer of black knobby newt (*Tylostotriton asperrimus*) in surrounding areas of Houhe National Nature Reserve, Hubei Province, China. *Chinese J Eco*, **30**(11): 2534–2539
- Thien TN, Martel A, Brutyn M, Bogaerts S, Sparreboom M, Haesebrouck F, Fisher MC, Beukema W, Van TD, Chiers K, Pasmans F (2013) A survey for *Batrachochytrium dendrobatidis* in endangered and highly susceptible Vietnamese salamanders (*Tylostotriton* spp.). *J Zoo Wildl Med***44**(3): 627–633.
- Tian Y, Sun A, Li S (1998) Studies on reproductive ecology of *Tylostotriton kweichowensis* Fang and Chang. *Sichuan J Zool***17**(2): 60–64.
- UNEP-WCMC 2010–2017. CITES Trade Database (<http://trade.cites.org/>). Assessed: March 10th 2018.
- van Dijk PP, Truong N, Wai NL, Ermi Z, Shunqing L (2008) *Tylostotriton asperrimus*. *IUCN Red List Threat. Species 2008 e.T59482A11932895* <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T59482>.
- van Dijk PP, Wogan G, Lau MW, Dutta S, Shrestha TK, Roy D, Truong NQ (2009) *Tylostotriton verrucosus*. *IUCN Red List Threat. Species 2009 e.T59487A11934912* <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T59487>.
- van Schingen M, Pham CT, Thi HA, Bernardes M, Hecht V, Nguyen TQ, Bonkowski M, Ziegler T (2014) Current status of the crocodile lizard *Shinisaurus crocodilurus* Ahl, 1930 in Vietnam with implications for conservation measures. *Rev Suisse Zool* **121**(3): 1–15.
- Wake DB, Özeti N (1969) Evolutionary relationships in the family Salamandridae. *Copeia* **1969**(1): 124–137.
- Wang B, Nishikawa K, Matsui M, Nguyen TQ, Xie F, Li C, Khatiwada JR, Zhang B, Gong D, Mo Y, Wei G, Chen X, Shen Y, Yang D, Xiong R, Jiang J (2018) Phylogenetic surveys on the newt genus *Tylostotriton sensu lato* (Salamandridae, Caudata) reveal cryptic diversity and novel diversification promoted by historical climatic shifts. *PeerJ***6**(2018): e4384.
- Wang K, Yuan Z, Zhong G, LI GVP (2017) Reproductive biology of *Tylostotriton yangi* (Urodela: Salamandridae), with suggestions on its conservation. *Amph Rep Cons***11**(2): 33–43.
- Wang XM, Zhang KJ, Wang ZH, Ding YZ, Wu W, Huang S (2004) The decline of the Chinese giant salamander *Andrias davidianus* and implications for its conservation. *Oryx*, **38**(2): 197–202.
- Wangyal JT, Gurung DB (2012) The distribution of Himalayan Newts, *Tylostotriton verrucosus* in the Punakha-Wangdue Valley, Bhutan. *J Threat Taxa***4**(13): 3218–3222.
- Weisrock DW, Papenfuss TJ, Macey JR, Litvinchul SN, Polymeni R, Ugurtas IH, Zhao E, Jowkar H, Larson A (2006) A molecular assessment of phylogenetic relationships and lineage accumulation rates within the family Salamandridae (Amphibia, Caudata). *Mol Phylogenet Evol***41** (2): 368–383.
- Welsh HH, Ollivier LM (1998) Stream amphibians as indicators of ecosystem stress: A case study from California's redwoods. *Ecol App***8**(4):1118–1132.
- Wogan GOU (2014) Amphibian conservation: Myanmar. In: *Conservation Biology of Amphibians of Asia – status of conservation and decline of amphibians: Eastern hemisphere*. Volume 11, part 1 of Amphibian Biology. Ed. Heatwole H, Das I. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Malaysia.

- Wongratana T (1984) Range extension of the crocodile salamander, *Tylotriton verrucosus*, to Phu Luang, Thailand. *Nat Hist Bull Siam Soc* **32**(1984): 107–110.
- Yang D, Jiang J, Shen Y, Fei D (2014) A new species of the genus *Tylotriton* (Urodela: Salamandridae) from northeastern Hunan Province, China. *Asian Herpetol Res* **5**(1): 1–11.
- Yap TA, Koo MS, Ambrose RF, Wake DB, Vredenburg VT (2015) Averting a North American biodiversity crisis. *Science*, **349**(6247): 481–482.
- Yiming L, Wilcove DS (2005) Threats to vertebrate species in China and the United States. *AIBS Bull* **55**(2): 147–153.
- Zhang P., Papenfuss T. J., Wake M. H., Qu L. H., Wake D. B. 2008. Phylogeny and biogeography of the family Salamandridae (Amphibia: Caudata) inferred from complete mitochondrial genomes. *Mol Phyl Evol* **49**(2): 586–597.
- Zhao T, Rao D, Liu N, Yuan S, Tao- Z (2012) Molecular phylogeny analysis of *Tylotriton verrucosus* group and description of new species. *J West China Forestry Sci* **41**(5): 85–89.
- Ziegler T (2015) *In situ* and *ex situ* reptile projects of the Cologne Zoo: implications for research and conservation of South East Asia's herpetodiversity. *Int Zoo Yearb* **49**(1): 8–21.
- Ziegler T (2016, November). Two decades of herpetodiversity research in Vietnam and Laos: A review of a German-Vietnamese long-term cooperation. In *Proceedings of the 3rd National Scientific Conference on Amphibians and Reptiles in Vietnam, Hanoi* (Vol. 26, pp. 5-18).
- Ziegler T, Hartmann T, van der Straeten K, Karbe D, Böhme W (2008) Captive breeding and larval morphology of *Tylotriton shanjing* Nussbaum, Brodie & Yang, 1995, with an updated key of the genus *Tylotriton* (Amphibia: Salamandridae). *Zool Garten* **77**(4): 246–260.
- Ziegler T, Marcec R, Vardukyan D, Nguyen TQ, Le MD, Bernardes M (2018) First record of longevity in *Tylotriton ziegleri* Nishikawa, Matsui & Nguyen, 2013 (Urodela, Salamandridae). *Alytes* **36**(1–4): 328–338.

Annex I - Conservation status

Table 1. Overview about relevant factors, which have shown to affect different *Tylotriton* species.

Species	Habitat loss	Small range	Decreased pop trend	Intentional harvest	Human consump.	Use in medicine	Internat. trade	IUCN cat. (date ass.)
<i>T. anguliceps</i> :	x		x	x				LC (2016)
<i>T. anhuiensis</i> :								
<i>T. asperrimus</i> :	x		x	x		x	x	NT (2008)
<i>T. broadoridgus</i> :								
<i>T. dabienicus</i> :								
<i>T. hainanensis</i> :	x	x	x				x	E (2008)
<i>T. himalayanus</i> :	x			x			x	
<i>T. kweichowensis</i> :	x	x	x	x		x	x	VU (2004)
<i>T. liuyangensis</i> :								
<i>T. lizhenchangi</i> :							x	
<i>T. ngarsuensis</i> :	x	x	x	x		x	x	
<i>T. notialis</i> :	x	x	x	x		x		VU (2015)
<i>T. panhai</i> :	x					x	x	
<i>T. podichthys</i> :	x		x	x		x		LC (2017)
<i>T. pseudoverrucosus</i> :	x							
<i>T. pulcherrimus</i> :							x	
<i>T. shanjing</i> :	x		x	x		x	x	NT (2004)
<i>T. shanorum</i> :	x	x	x	x		x	x	VU (2017)
<i>T. taliangensis</i> :	x		x	x		x	x	NT (2004)
<i>T. uyenoi</i> :								
<i>T. verrucosus</i> :	x		x	x		x	x	LC (2004)
<i>T. vietnamensis</i> :	x	x	x	x			x	E (2016)
<i>T. wenxianensis</i> :	x		x				x	VU (2004)
<i>T. yangi</i> :						x	x	
<i>T. zieglerei</i> :	x	x	x	x		x	x	VU (2017)

Annex II - Habitat and distribution

Tylotriton usually reproduce in shallow temporary ponds, e.g. *T. vietnamensis* breeding ponds show an average of 110.462 ± 128.015 m² and range between 3 and 60 cm in depth (Bernardes et al. 2017b). Other water bodies occupied by some species may include deep permanent ponds like in the karst habitat of *T. zieglerei* up to 2 m (Bernardes et al. 2017b); larger lakes like in the case of *T. himalayanus* with an area of around 400 to 600 m² and 70 to 50 cm in depth (Seglie et al. 2003), or even reaching higher depths between 2 and 6 m (Kuzmin et al. 1994); small streams with slow current e.g., *T. notialis* with 3 m width and 10 to 30 cm depth (Stuart et al. 2010), *T. zieglerei* (Nishikawa et al. 2013b); and exceptionally relatively wide streams like in *T. anguliceps* in Laos, with 5 to 7 m in width (Phimmachak et al. 2015a); or wetlands like paddy fields, e.g., *T. cf. himalayanus* (from Bhutan) (Wangyal and Gurung 2012). *Tylotriton* species are not usually found co-habiting with fish populations, exception known for *T. panhai* (Hernandez and Hou 2018) and *T. himalayanus* (Seglie et al. 2003). The later species was found in an artificial fishing pond with no evidence of successful reproduction, which is plausible as fishes feed on eggs and larvae of newts. It seems that big and deep ponds (from about 750 m² area) even though occurring at the type locality of *T. vietnamensis*, which were independent from rain regime and supported a well-sustained aquatic ecosystem, are less likely to support presence of *Tylotriton*, probably due to negative biotic interactions (Bernardes et al. 2013). Aquatic breeding sites may additionally be characterized either by a high presence of emergent or surface vegetation e.g. more than 70 % in *T. himalayanus* (Seglie et al. 2003) or no vegetation at all within and around the pond, besides the fallen canopy leaves and forest debris e.g. *T. vietnamensis* (Bernardes et al. 2013), but usually with high canopy cover (Bernardes et al. 2017b).

The climatic conditions within the entire range of the genus are variable, generally with warm summer temperatures and cold winters, and different species are probably adapted to different climatic regimes. Some species experience rather extreme annual temperature fluctuations, like *T. pulcherrimus* with summer temperatures reaching 36 °C and winter temperatures dropping to 1 °C (Hernandez 2016), or even to -5 °C, like in the eastern Himalayan habitats of *T. himalayanus* (Seglie et al. 2010). Relative humidity is usually near the point of saturation for the whole range (Hernandez 2016).

Specific species distributions within the genus *Tylotriton*:

1. ***T. anguliceps* Le, Nguyen, Nishikawa, Nguyen, Pham, Matsui, Bernardes and Nguyen, 2015.** Distributed in northwestern Viet Nam, Dien Bien Province, Muong Nhe district, Muong Nhe Nature Reserve at 1,704 m asl. and Son La Province, Thuan Chau district, Nong Vai village and Song Ma district, Tup Pha B village at elevations between 1,595 to 1,778 m asl., in northern Thailand, Chiang Rai Province, Doi Lahnga, Khun Chae National Park at 1,443 m asl. (Pomchote et al. 2008, Le et al. 2015), and in northern Laos, Luang Namtha Province, Viengphoukha district, Phou Ya Kaho village at 1,466 m asl. (Phimmachak et al. 2015a). It has an estimated extent of occurrence (EOO) of 110, 738 km² (IUCN SSC ASG 2016a).
2. ***T. anhuiensis* Qian, Sun, Li, Guo, Pan, Kang, Wang, Jiang, Wu and Zhang, 2017.** Endemic to southern part of Dabie Mountains in Yaoluoping National Nature Reserve, Yuexi County, Anhui Province in China, at elevations of 1,000 to 1,200 m asl. (Qian et al. 2017).
3. ***T. asperrimus* Unterstein, 1930.** Distributed in South China, Guangxi Province and North Vietnam (Hernandez 2016).
4. ***T. broadoridgus* Shen, Jiang & Mo, 2012.** Distributed in Lianyewan, Tianping Mountains in Sangzhi County, Hunan Province, China, at an elevation from 1000 to 1600 m (Shen et al. 2012). A second population seems to have been discovered in central Hunan Province (Hernandez 2016).
5. ***T. dabienicus* Chen, Wang and Tao, 2010.** Huangbaishan National Forest Park (and probably in the bamboo forests around the reserve), Dabie Mountains, Shangcheng County, Henan Province, China, at 698 to 767 m elevation (Hernandez 2016).

6. ***T. hainanensis* Fei, Ye and Yang, 1984.** Endemic to Hainan Island in South China. It is known from only 5 areas: Bawangling National Nature Reserve, Diao Luo Shan Forest Park, Jianfengling Nature Reserve, Yinggeling Provincial Nature Reserve and Mount Whuzi between 770 and 950 m asl. (Hernandez 2016). EOO 5,000 km² and Area Of Occurrence (AOO) less than 500 km²(Haitao and Chan 2008).
7. ***T. himalayanus* Khatiwada, Wang, Ghimire, Vasudevan, Paudel and Jiang, 2015.** The species is known from Illam district, Mechi Zone, eastern Nepal and from Darjeeling district, West Bengal, India from elevations between 900 and 2,317 m asl. (Khatiwada et al. 2015). It has the widest altitudinal range within the whole genus (Fei et al. 2009). It is likely to be the same population that Nag and Vasudevan (2014) reported in Kurseong district, West Bengal, in the vicinity of the population from Darjeeling. Old records from Dhankuta district, Nepal (Shrestha 1988) have not yet been confirmed by recent surveys (Khatiwada et al. 2015). If the populations from Phunakha district, Wangdue Phodrang Valley, and in Sarpang, Bhutan (Palden 2003, Wangyal and Gurung, 2012) (Hernandez 2016) proves to be conspecific, this species would also occur in Bhutan between 1,255 and 2,679 m elevation. Pawar et al. (2007) based on niche modeling for distributions in Northeast India, estimated the total expected occurrence of this species to be 75,000 km², from which 4.9 % are included within protected areas.
8. ***T. kweichowensis* Fang and Chang, 1932.** The species' type locality is from Kungchishan, Dafang (= Dading) County. Endemic from China, from western Guizhou Province, Bijie Prefecture, Dafang, Hezhang, Nayong, Weining Yi, and Zhijin counties, and in Liupanshui Prefecture, Shuicheng County, from north-eastern Yunnan Province, in Zhaotong Prefecture, Yiliang and Yongshan Counties and central Yunnan, Kunming Prefecture, Panlong County (Zhang et al. 2013, Raffaelli 2013, Sparreboom 2014). AOO less than 2,000 km²(Datong et al. 2004).
9. ***T. liuyangensis* Yang, Jiang, Shen and Fei, 2014.** Endemic to China, from Chuandiwo in the Dawei Mountain National Forest Park, Liuyang, northeastern Hunan Province, at an elevation of about 1,386 m (Yang et al. 2014). The species is distributed from an area of only 150 km² (Hernandez 2016).
10. ***T. lizhenchangii* Hou, Zhang, Jiang, Li and Lu, 2012.** Microendemic to Hunan Province and adjacent areas surrounded by natural species barriers (Yangtze River and Lake Dongting. Type locality on Mt. Mangshan, Hunan Province, China and the neighboring Ruyuan, Guangdong Province (Hernandez 2016).
11. ***T. ngarsuensis* Grismer, Wood, Quah, Thura, Espinoza, Grismer, Murdoch and Lin, 2018.** Endemic to Myanmar, known only from Baw Hto Chang in Ngar Su Village, Ywnagan Township, Taunggui District, Shan State, Myanmar.
12. ***T. notialis* Stuart, Phimmachak, Sivongxay and Robichaud, 2010.** Only known from two localities, one in Laos, Khammouan Province, Boualapha district, Nakai-Nam Theun National Protected Area, between 980 and 1,000 m asl. elevation (Stuart et al. 2010, Phimmachak et al. 2015a), and the other in Viet Nam, Nghe An Province, Que Phong district, Dong Van commune, Pu Hoat proposed Nature Reserve (Yuan et al. 2011, Nishikawa et al. 2013b, Phimmachak et al. 2015a). It has an estimated EOO of 5,944 km²(IUCN SSC ASG 2015).
13. ***T. panhai* Nishikawa, Khonsue, Pomchote and Matsui, 2013.** From northeastern Thailand, from Phu Ruea, Phu Luang Wildlife Sanctuary and Phu Suan Sai National Park, Loei Province, Phu Hin Rong Kla National Park, Phitsanulok Province between 1,183 and 1,436 m asl. (Nishikawa et al. 2013a), and into Laos, Xaignabouli Province, Botene district, at an elevation of 1,347 to 1,596 m asl. (Phimmachak et al. 2015a). Additional populations from Phu Khe, Doi Phu Kha, Doi Phu Wae, Doi Phi Pan Nam, and Phu Soi Dao, Thailand (Hernandez 2016; Hernandez 2017) are likely to belong to this species, although support from genetic analysis awaits confirmation.

Results from independent working groups (Pomchote et al. 2008, Nishikawa et al. 2013a, Hernandez 2016) seem to point out to three different geographic groups, within this species: Type I in Loei Province, Type II in Sainyabuli Province in Laos, and Type III in Phitsanulok and Phetchabun provinces, without necessarily enough genetic differentiation to separate them on species level (Hernandez, Poyarkov and Pauwels unpubl. data 2015). Type I is characterized by moderate total length, a black ground color and well-developed bony ridges on head (especially on females); Type II is characterized by the longest total length, smaller glandular warts than Type I, and a lighter ground color than Type I; Type III presents the smallest total length, a dark reddish brown ground coloration, with poorly developed reddish colored dorsolateral warts (Hernandez 2016).

14. ***T. podichthys* Phimmachak, Aowphol, and Stuart, 2015.** Endemic to Laos, known from Phoukhoun district, Luang Phabang Province, Kham district, Xieng Khouang Province and Viengthong and Xam Neua districts, Houaphanh Province between 1,189 to 1,493 m asl. (Phimmachak et al. 2015a). A reported population in Nam Lieng, Kham district, Xieng Khouang (Sparreboom 2014) is the same as paratype locality in Kham district (Phimmachak et al. 2015a), although no genetic analysis was yet conducted. Estimated EOO of 39,420 km² (IUCN SSC ASG 2017b).
15. ***T. pseudoverrucosus* Hou, Gu, Zhang, Zeng, Li and Lü, 2012.** Endemic to the Daliang Mountains in Ningnan County, southern Sichuan Province, China at 2,340 m elevation (Hernandez 2016). According to Fei et al. (2012) the species can occur until 2,800 m elevation. It is only known from two large permanent ponds (Hernandez 2016).
16. ***T. pulcherrimus* Hou, Zhang, Li, and Lu, 2012.** Endemic to two mountain ranges in the southern Chinese Province of Yunnan, Huanglian and Fenshui Mountains at elevations between 1,450 to 1,550 m asl. (Hernandez 2016).
17. ***T. shanjing* Nussbaum, Brodie and Yang, 1995.** Endemic to Yunnan Province, China. Found at elevations between 950 to 2,500 m asl in primary and secondary forests, but also in disturbed habitats like tea plantations and rice paddies (Raffaëlli 2013, Hernandez 2017). It consists of three major groups: 1) central group, including the type locality in Jingdong, from Longling in the West, to Yuanjiang in the East, and Dayao in the North; 2) northern group, found at higher elevations from Dali to Lijiang-Peiliang; 3) southern group, from Xishuangbanna to Mojiang-Jianshui (Hernandez et al. 2017).
18. ***T. shanorum* Nishikawa, Matsui and Rao, 2014.** Endemic to Myanmar, currently known only from two populations, one in Taunggyi Township, and the other in Nyaung Shwe Township, Shan State, between 1,393 to 1,457 m asl. (Nishikawa et al. 2014). EOO estimated around 11,058 km² (IUCN SSC ASG 2017a).
19. ***T. taliangensis* Liu, 1950.** Type locality: Pusakang, Fulinhsien, Sichuan. Native to south-central Sichuan Province, from Zhaojue, Mianning, Meigu, Shimian (Liziping), Hanyuan, Liangsha Yizu, E'bian and Mabian and Dagan between an elevation of 1,200 and 3,500 m (mainly only from 2,000 m up (Raffaëlli 2013, Sparreboom 2014, Hernandez 2016). Estimated EOO of 20,000 km² (Liang and Feng 2004).
20. ***T. uyanoi* Nishikawa, Khonsue, Pomchote and Matsui, 2013.** Endemic to northwestern Thailand, from Doi Ang Khang, Doi Chang Kien, Doi Inthanon, Doi Pui, and Doi Suthep, in Chiang Mai Province between elevation of 1,313 to 1,436 m asl (Nishikawa et al. 2013a), Doi Soi Malai, Tak Province at 1,547 m asl. (Hernandez 2017).
21. ***T. verrucosus* Anderson, 1871.** Is distributed in the most western regions of Yunnan Province, China (Nussbaum, Brodie, and Datong 1995), along the southwestern reaches of the Gaoligong Mountains, from Nujiang Autonomous Prefecture (Lushui County), via the western parts of Baoshan Prefecture (Baoshan and Tengchong Counties), to south Dehong Autonomous Prefecture

(Longchuan and Yingjiang Counties) and can be found between 950 and 1,800 m asl. The species probably also occurs in neighboring northern Myanmar due to the proximity with the border (Hernandez 2016). Types from India, Laos, Myanmar, Thailand or Vietnam were formerly considered relict populations of *T. verrucosus* before molecular and morphological studies identified them as distinct species (*T. himalayanus* from India, *T. uyenoii*, *T. panhai* from Thailand, *T. shanorum* from Myanmar, *T. anguliceps* from Vietnam, and *T. podichthys* from Laos) (Hernandez 2016, Nishikawa *et al.* 2013a, Nishikawa *et al.* 2014, Khatiwada *et al.* 2015, Le *et al.* 2015, Phimmachak *et al.* 2015). Types from Bhutan still away taxonomic confirmation, but are more likely to be *T. himalayanus* than *T. verrucosus*.

22. ***T. vietnamensis* Böhme, Schöttler, Nguyen and Köhler, 2005.** Endemic to North Vietnam and known from three protected areas: Tay Yen Tu Nature Reserve in Bac Giang Province, Yen Tu and Dong Son – Ky Thuong Nature Reserves in Quang Ninh Province and from Mau Son Mountain in Lang Son Province. It can be found at elevations between 181 to 980 m asl. (Böhme *et al.* 2005; Bernardes *et al.* 2013; Bernardes *et al.* 2017b). With an EOO of 1,345 km²(IUCN SSC ASG 2016a).
23. ***T. wenxianensis* Fei, Ye and Yang, 1984.** Endemic to China. Type locality in Longnan Prefecture, Wenxian County, southern Gansu Province. Consolidates several populations distributed in the Central and northeastern parts of China, that Hernandez (2016) divides in 3 groups: 1) Sichuan Province, Pingwu, Qingchuan, and southern Gansu Province, Wenxian; 2) Chongqing Province, and southwestern Hubei Province; 3) northern, central and southeastern Guizhou Province. Distributed in an elevation from 640 to 2,500 m, but mainly between 950 to 1,400 m asl. (Hernandez 2016). With an AOO smaller than 2,000 km²(Liang and Changyuan 2004).
24. ***T. yangi* Hou, Zhang, Zhou, Li, and Lu, 2012.** Endemic to South Yunnan Province, China. Type locality Gejiu City, Honghe Hani and Yi Autonomous Prefecture (Hou *et al.* 2012). Other localities in this prefecture include: Dawei Mountains (including Daweishan National Forest Park), Pingbian Miao Autonomous County (Zhao *et al.* 2012), Honghe and Hekou Counties and Mengzi City (Hernandez 2016). It can also be found in Wenshan National Nature Reserve, Laojunshan Mountains, Wenshan County in Wenshan Zhuang and Miao Autonomous Prefecture (Sparreboom 2014). It inhabits karstic highlands at elevations above 1,200 m asl. (Sparreboom 2014). Estimated EOO smaller than 20,000 km² (Wang *et al.* 2017).
25. ***T. ziegleri* Nishikawa, Matsui and Nguyen, 2013.** Endemic to North Vietnam. Known from Mount Pia Oac in Nguyen Binh district and Bao Lac district in Cao Bang Province, and Mount Ta Boc in Quan Ba district and Bac Quang district in Ha Giang Province. It has an elevational range between 885 to 1,420 m asl. (Nishikawa *et al.* 2013b, Bernardes *et al.* 2017). With an estimated EOO of 16,218 km²(IUCN SSG 2017c).

Annex III - Morphology

Specific morphological characteristics within the genus *Tylototriton*:

1. ***T. anguliceps* Le, Nguyen, Nishikawa, Nguyen, Pham, Matsui, Bernardes and Nguyen, 2015.** Is distinguishable by more prominent dorsal granules than both *T. shanjing* and *T. uyenoi*, prominent middorsal bony ridge and steep and narrow lateral bony edges of the head (vs. less prominent middorsal ridge and gentle and wide lateral bony edges on the head in *T. shanjing* and *T. uyenoi*, and no middorsal ridge and nearly flat lateral bony edges on head in *T. shanorum*), skeletal connection (quadrate) between maxillary and pterygoid, vertebral ridge distinct and slightly segmented (Le et al. 2015, Hernandez 2016). Ground color black, bright to dark orange markings on head, vertebral ridge, rib nodules, limbs, vent region, part of ventral trunk and whole tail (Nishikawa et al. 2013a, Le et al. 2015).
2. ***T. anhuiensis* Qian, Sun, Li, Guo, Pan, Kang, Wang, Jiang, Wu and Zhang, 2017.** This species has a head longer than wide, bony ridges on head notable and “necked-in”, tail length shorter than snout-vent length, the ventral tail fin fold extends to the posterior margin of cloaca, ground body color dark and the distal digit ends, ventral digits, peripheral area of cloaca and the tail’s lower margin orange, relative length of toes: 3>4>2>5>1. Length of dorsal ridge smaller than eye diameter. Females significantly smaller than the ones from *T. broadoridgus* (average 129 cm compared to 145 cm), presence of fine transverse striae laterally between every two tubercles. The main morphological differences between the Yuexi population and the other three closely related species (*T. wenxianensis*, *T. broadoridgus* and *T. dabienicus*) is that the head length greater is than the width.
3. ***T. asperrimus* Unterstein, 1930.** This species presents skull width only slightly larger than length, fronto-squamate arch rather stout, body size small, tips of fingers reaching the nostrils when laid forward, dorsal tail fin-fold low, tapering from the base and ending in a blunt point, lateral glands roundish, prominent and well separated from each other, ventral side smoother than the dorsal side, with transverse wrinkles, margin on cloaca with whitish coloration (Fei et al. 1984, Fei et al. 2010).
4. ***T. broadoridgus* Shen, Jiang and Mo, 2012.** Diagnostic characters include a dorsal ridge broad and thick, with width approximately equal to eye diameter, tail height greater than width at base of tail, no villous genital papilla found inside the male anal fissure, nodule-like warts, along lateral margin of the trunk, bulge and forming tubercles, and thin and transverse striae present between the tubercle (Shen et al. 2012).
5. ***T. dabienicus* Chen, Wang and Tao, 2010.** Moderately large species (growing up to 14.8 cm), head width larger than congeners, short limbs (tips of fingers of fore- and hind-limbs not touching when adpressed against the body), tips of fingers reaching anterior orbital area when forelimbs stretched forward, dorsolateral glands absent, dark ground color with exception of orange finger tips, and margin of cloacal opening (Hernandez 2016).
6. ***T. hainanensis* Fei, Ye and Yang, 1984.** This species has a head flat and wider than long, well-developed bony ridges, large body size (males up to 14.8 cm and females up to 12.5 cm), tips of forelimb reaching to eye, dorsal fin-fold high, straight and nearly parallel with the ventral fin, but from last 1/3 to 1/4 gradually converging toward tip of tail and ending in a rounded shape (Fei et al. 1984, Hernandez 2016). Slightly flattened rib nodules (Stuart et al. 2010). Snout-vent length longer than tail length (Nguyen et al. 2009). Rounded snout, distinct and segmented vertebral ridge, small transverse wrinkles on the venter. Dorsal color dark brown and the ventral side greenish gray. Tips of digits, surrounding of cloaca and lower margin of tail colored in orange (Hernandez 2016).
7. ***T. himalayanus* Khatiwada, Wang, Ghimire, Vasudevan, Paudel and Jiang, 2015.** Is diagnosable by having a flat and blunt snout (vs. truncate snout in *T. shanorum*), head longer than

- wider (vs. head wider than longer in *T. shanorum*), greatly separated dorsolateral bony ridges on head (vs. poorly separated dorsolateral bony ridges in *T. shanorum*, *T. verrucosus* and *T. shanjing*), 16 dorsal warts (vs. 14 dorsal warts in *T. shanorum*), distinct grooves on either sides of tail base (vs. absent grooves in *T. verrucosus*, and poorly developed grooves in *T. shanjing*), uniformly blackish, dark brown coloration in dorsal region, with lighter tone in dorsolateral region and creamy coloration in ventral surface (Khatiwada et al. 2015).
8. ***T. kweichowensis* Fang and Chang, 1932.** Large newt (with maximum total length in males reaching up to 19.5 cm and in females 21 cm) (Fei et al. 2006), characterized by a triangular and relatively flat head with a depressed crown in the frontal and interorbital areas, with the areas just above and behind the eyes on the sides of the head elevated, rounded snout (Hernandez 2016), dorsolateral ridges less prominent than in *T. shanjing*, prominent glandular vertebral ridge, gular fold prominently present (Liu 1950), dorsolateral warts not round and widely separated, but square, not distinct and almost fused (Nussbaum et al. 1995).
 9. ***T. liuyangensis* Yang, Jiang, Shen and Fei, 2014.** This species has a dorsal surface completely black, with nodule-like warts distributed evenly along the lateral margin of dorsum, and there is no transverse striae between the warts, interorbital space wider than that of *T. wenxianensis* and *T. broadoridgus*, bony ridge on head extend through upper eyelids (vs. bony ridge on head extend across the inner side of eyelids in *T. wenxianensis* and *T. broadoridgus*), the distance between axilla and groin accounts for more than 50 % of the SVL (vs. less than 50 % in *T. wenxianensis* and *T. broadoridgus*), and absence of villous genital papilla inside the cloacal fissure of males during the breeding season (vs. presence of villous genital papilla in males of *T. wenxianensis* during breeding season) (Yang et al. 2014). *T. liuyangensis* (males measure up to 13 cm and females up to 15.5 cm) is smaller than *T. lizhenchangi* (males can reach up to 17.3 cm and females 15.6 cm) (Hernandez 2016).
 10. ***T. lizhenchangi* Hou, Zhang, Jiang, Li and Lu, 2012.** This species presents robust body with relatively smooth skin, head longer than wide, prominent bony ridge surrounding the upper side of head, glandular warts indistinct, but inconspicuous, on each side of the trunk, forming sharp-edged, distinctly raised dorsolateral ridges (dorsal warts a little more pronounced in males), mostly back with only finger tips, cloacal region and the underside of the tail yellowish to reddish. The rear parts of the parotoids may be red in males, but this character is not always present (Hernandez 2016).
 11. ***T. ngarsuensis*, Grismer, Wood, Quah, Thura, Espinoza, Grismer, Murdoch and Lin, 2018.** This species differs from others in the genus by the combination of a shorter head, larger size, different rib nodule morphology, and overall dark coloration.
 12. ***T. notialis* Stuart, Phimmachak, Sivongxay and Robichaud, 2010.** Distinct knob-like rib nodules, glandular warts on most of the remaining dorsal and ventral surfaces, very dark brown to black ground coloration, and bright orange coloration on rib nodules, cloacal region continuing to ventral ridge of tail and finger tips (Stuart et al. 2010). The population from Laos has orange coloration on posterior end of parotoid, feature not observed in the population from Viet Nam (Nishikawa et al. 2013b). This species can be distinguished by having a rougher dorsal skin than *T. lizhenchangi*, *T. vietnamensis*, and *T. wenxianensis*; by having a smoother skin than *T. zieglerei*; larger eyes, and a thinner and shorter tail than *T. asperrimus*; and a shorter tail and longer limbs than *T. hainanensis* (Nishikawa et al. 2013b).
 13. ***T. panhai* Nishikawa, Khonsue, Pomchote and Matsui, 2013.** Is characterized by wide dorsolateral bony ridges on head, prominent and large rib nodules, spine not quadrate, vertebral ridge distinct and not segmented (Nishikawa et al. 2013a, Hernandez 2016). Exceptionally this species is a member of the *Yaotriton* subgenus that has additional color markings (yellow, orange or reddish brown) on head, parotoids and lips, vertebral and dorsal tail ridge, and rib nodules

(Nishikawa et al. 2014), looking similar to most of the species of the subgenus *Tylotriton*, especially *T. shanjing*, *T. uyenoii*, *T. pseudoverrucosus* and *T. pulcherrimus* (Nishikawa et al. 2013a). However, it differs by having widely developed dorsolateral bony ridges on head, black limbs and tail except the edges (vs. narrow dorsolateral bony ridges on head, yellow or orange limbs and whole tail in *T. shanjing*, *T. uyenoii*, *T. pseudoverrucosus* and *T. pulcherrimus*) (Nishikawa et al. 2013a).

14. ***T. podichthys* Phimmachak, Aowphol, and Stuart, 2015.** Is characterized by presenting an indistinct glandular ridge on midline of crown (vs. distinct ridge on midline of crown in *T. verrucosus*, *T. shanjing*, *T. uyenoii* and *T. anguliceps*), distinct rib nodules with diameter equivalent to or greater than that of eye (vs. small, slightly elongated rib nodules in *T. shanorum*), parotoid oriented parallel to body axis in lateral view (vs. parotoid oriented obliquely downward relative to body axis in lateral view in *T. verrucosus* and *T. uyenoii*), thick, glandular vertebral ridge (vs. distinctly narrower and less glandular in *T. shanorum*), rough, glandular skin on cranial crest (vs. smoother in *T. verrucosus*), orange markings separated between rib nodules and dark coloration on ventral surfaces of limbs and finger tips (Phimmachak et al. 2015a).
15. ***T. pseudoverrucosus* Hou, Gu, Zhang, Zeng, Li and Lü, 2012.** Exhibits the following characteristics: connected color markings on rib nodules, forming dorsolateral lines (Nishikawa et al. 2013a), head depressed and longer than broad, snout square, 12 to 15 indistinct glandular warts, black ground color with exception of orange to red coloration on cephalic and vertebral ridges, most of head, dorsolateral lines (~rib nodules), whole tail and limbs (Hernandez 2016).
16. ***T. pulcherrimus* Hou, Zhang, Li, and Lu, 2012.** Is a medium size species with tail size corresponding to 70 to 100 % of snout-vent distance. The total size in males has been reposted as larger than those of females (14.48 cm in males vs. 13.94 cm in females). It resembles *T. verrucosus* or *T. shanjing*, but more vividly colored, with reddish brown to dark brown - black on upper side with yellow to orange markings on head edges, vertebral ridge, glandular warts, limbs, whole tail and lateral to ventral parts (Hernandez 2016).
17. ***T. shanjing* Nussbaum, Brodie and Yang, 1995.** Robust looking newt, with bigger sizes achieved by females (Fei et al. 2006). Dark-brown to black dorsal ground color, with color markings in yellowish orange to bright yellow in bony edges of the head, vertebral ridge, dorsolateral glandular warts, limbs, tail and most of ventral side (Nussbaum et al. 1995). *T. shanjing* has ossified structures on the median part of the frontals more developed than *T. verrucosus* (Haller-Probst, 1998). The posterior end of the dorsolateral crests reach the exoccipital in *T. shanjing* (vs. do not reach in *T. anguliceps* and *T. uyenoii*) (Le et al. 2015).
18. ***T. shanorum* Nishikawa, Matsui and Rao, 2014.** It is one of the largest species (total length around 17.6 cm in females and 18.7 cm in males). Head wide, truncate snout, dorsolateral bony ridges on head not very steep or narrow, presenting a rough-like surface, rib nodules moderately prominent, vertebral ridge narrow and weakly segmented, dorsal ground color dark brown to black, anterior head, parotoid, vertebral ridge, rib nodules, limbs, and lateral side of tail dull reddish brown, upper and lower lips, palm and sole, vent region, and ventral side of tail dark yellow (Nishikawa et al. 2014).
19. ***T. taliangensis* Liu, 1950.** This species presents indistinct dorsal glandular warts, an uniformly black ground color, with the exception of orange to red colored marking on the posterior end of the cephalic edge, including laterally the parotoids, the cloacal region, the lower edge of the tail and finger tips (Hernandez 2016). Some specimens can also have completely back heads (M. Hou pers. com. 2015, Hernandez 2016).
20. ***T. uyenoii* Nishikawa, Khonsue, Pomchote and Matsui, 2013.** Characterized by its large size (total length = 17.5 cm in females and 15 cm in males), rounded snout, dorsolateral bony ridges on

head prominent but narrow, vertebral ridge distinct and slightly segmented, dorsolateral glandular warts distinct and prominent, shallow vomerine tooth series. Ground color dark brown, orange to reddish brown color markings on anterior half of head, vertebral ridge, rib nodules, limbs, vent region, and whole tail. (Nishikawa et al. 2013a, Nishikawa et al. 2014, Hernandez 2016). Differs from *T. shanjing* by having darker markings, wider head, longer and higher tail, wider and longer vomerine teeth series (vs. narrower head, shorter and lower tail, and narrower and shorter vomerine teeth series in *T. shanjing* (Nishikawa, et al. 2013a).

21. ***T. verrucosus* Anderson, 1871.** This species has an all brown ground color, with tail and soles of feet slightly lighter than dorsum, pale coloration restricted to ventral ridge of tail, with strongly developed cranial crests (vs. weakly developed cranial crests in *T. asperrimus*) (Nussbaum et al. 1995). Differs from *T. shanjing* by lacking the bright color on head and dorsolateral nodules, and by having no ossified structures on the median part of the frontals (Haller-Probst 1998).
22. ***T. vietnamensis* Böhme, Schöttler, Nguyen and Köhler, 2005.** This species is characterized by a truncate snout in dorsal view, skin covered with relatively small warts and glands, three tubercular dorsal ridges, slightly flattened and only moderately developed rib nodules, dorsal and ventral fin developed, dorsal color uniformly greyish tan or light brownish without larger orange or red dorsal markings, except ventral tail fin, tips of fingers (Böhme et al. 2005). Tip of forelimb reaching to nostril, snout-vent length shorter than tail length (Nguyen et al. 2009).
23. ***T. wenxianensis* Fei, Ye and Yang, 1984.** This species presents margins of cloacal slit dull black, rib nodules nearly indistinct, vertebral ridge smooth and wide, ventral granules developed and isolated from each other (Nishikawa et al. 2013b). Head length equal to head width, tail height less than the width at the base, the peripheral area of the cloaca is blackish-brown and similar to body color (Fei et al. 1984, Qian et al. 2017).
24. ***T. yangi* Hou, Zhang, Zhou, Li, and Lu, 2012.** This species shows distinctively warty skin, laterally protruding quadrate regions, rounded snout, prominent vertebral ridge, isolated dorsolateral glandular warts, reddish-orange markings on posterior end of dorsolateral ridge on head, dorsal ridge of head, posterior half of parotoid, jaw angle, dorsal ridge, dorsolateral knobs on body, ventrolateral sides of trunk, cloacal region, tail, and fingers and toes, but lacked marking on the limbs or on the anterior half of head (Nishikawa et al. 2013a, Nishikawa et al. 2015, Hernandez 2016).
25. ***T. ziegleri* Nishikawa, Matsui and Nguyen, 2013.** This species differs from other members of *Yaotriton* sub-genus by its medium-sized body (13.2 cm males and 14.2 cm females); distinctly rough skin with fine granules, vertebral ridge prominent and segmented, forming a row of tubercles, very prominent rib nodules showing a knob-like appearance, large eyes, very well developed bony ridges on head and low and narrow tail. Coloration is characterized by blackish ground color with bright orange coloration on finger and toe tips, parts of soles and palms, and vent continuing to the ventral ridge of the tail (Nishikawa et al. 2013b). Animals appear generally constant, except for the absence or presence of orange markings on palm and sole, around vent, vertebral ridge and rib nodules (Nishikawa et al. 2013b and M. Bernardes per. com.).

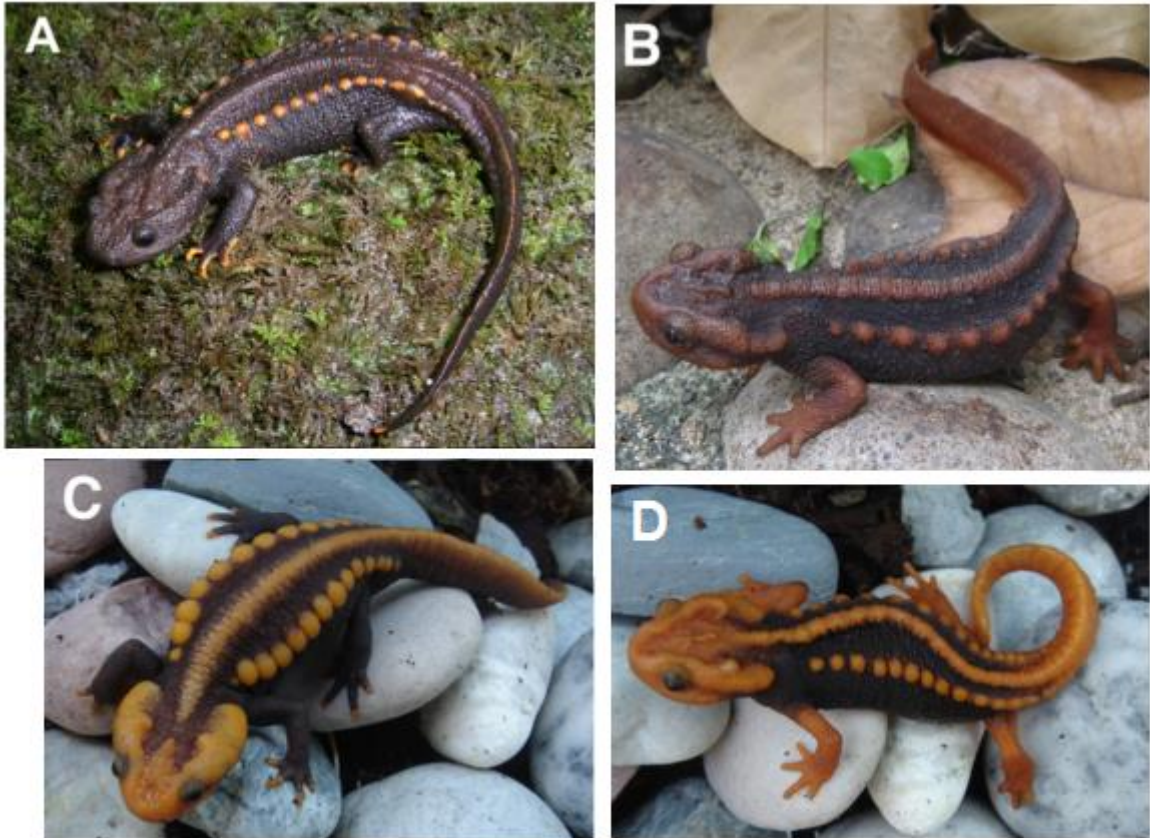


Figure 1. Dorsal view of four different *Tylotriton* species, showing evidence of morphological similarities: A) *T. notialis*, B) *T. uyenoii*, C) *T. panhai*, D) *T. anguliceps*. (Source Nishikawa et al. 2013a, Phimmachak et al. 2015b).



Figure 2. Example of phenotypical variation within individuals of the same species of *Tylototriton*: A) holotype and B) paratype of *T. podichthys*. (Source Phimmachak et al. 2015b).

Annex IV - Trade

1. Addition information on Legal trade

A current market analysis in non-range states using internet platforms with history recordings showed trade data for *Tylototriton* species available from 2003 on and only related to supply during the first two years. An interest/ demand for *Tylototriton* spp. in the trade seems to have started around 2005 with very low frequencies until 2008. Through 2009 and 2010 the demand showed for the first time higher frequencies than the offer, with a peak in 2008. A second peak in the supply market of *Tylototriton* spp. was registered in 2012 to 2013, followed by an “historic” drop, where no supply has been recorded. The demand for *Tylototriton* species has been increasing since 2014, and in 2017 doubled the frequencies recorded for the offer (Annex IV, Tab. 2, Fig. 3). Commercial prices depend on numerous variables, like type of species, life stage and sex. Usually the price for adults is higher than for juveniles, and females may reach higher prices than males. In 2018 the prices practiced in reptile fairs was lower than the prices on online shops, for example, on the reptile fair in Hamm, Germany, juveniles of *T. shanjing* cost around 40€ – 45€, and juveniles of *T. shanorum* cost 20€, while adults cost 30€; in comparison with online prices for *T. shanjing* of 60€ and for *T. shanorum* of 100€. The price for eggs seems to have increased in the last year, following the data for three offers of *T. verrucosus* in Europe in 2008 and 2012 the price per egg was 0.5€, and 2017 it increased to 0.7€. The market prices practiced in the US for *Tylototriton* spp. are also usually higher than in Europe. The most commonly advertised species were *T. yangi*, *T. verrucosus*, *T. shanorum*, *T. shanjing*, *T. kweichowensis*, *T. asperrimus* and in a smaller degree also *T. lizhenchangi*, *T. panhai*, *T. pulcherrimus*, *T. taliangensis*, *T. vietnamensis*, *T. wenxianensis*, *T. ziegleri*; and *T. hainanensis* (Pasmans et al. 2014). There was evidence of *T. yangi* being advertised for sale in the US (as wild caught) only one year after its description (Hernandez 2016).

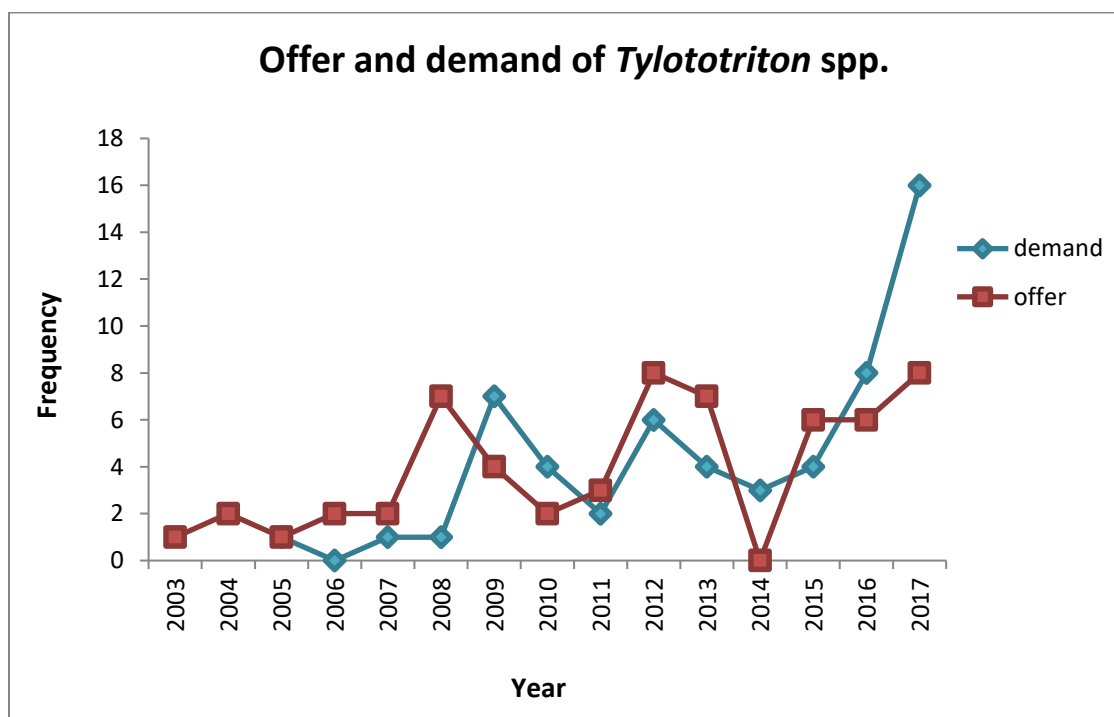


Figure 3. Offer and demand tendencies for *Tylototriton* spp. based on the data from Table 2 for a period between 2013 and 2017.

Table 2: Trade in the genus *Tylototriton* spp. based on a recent internet survey and interviews with dealers.

Date	Country	Trade type	Species	No. Ind.	Cost	Purpose	Source	Comment
04.06.2018	Germany	offer	<i>T. shanjing</i>		40 €		Terraristika Messe Hamm	juveniles
04.06.2018	Germany	offer	<i>T. shanorum</i>		30 € adults, 20 € juveniles	private	Terraristika Messe Hamm	
04.06.2018	Germany	offer	<i>T. shanjing</i>		45 €	private	Terraristika Messe Hamm	adults
03.03.2018	Germany	offer	<i>T. asperrimus</i>			private	Terraristikmesse Karlsruhe	S. Altherr in lit. 2018
March. 2018	Viet Nam	offer	<i>T. vietnamensis</i>		15 \$ to 25 \$ each	shop	Pet shop in Bien Hoa, Dong Nai Province	No stock at the moment. "W" collected by local hunters in type locality (Bac Giang Province, Viet Nam)
March. 2018	Viet Nam	offer	<i>T. zieglerei</i>		15 \$ to 25 \$ each	shop	Pet shop in Bien Hoa, Dong Nai Province	No stock at the moment. "W" collected by local hunters in type locality (Ha Giang Province, Viet Nam)
10.3.2018	Germany	offer	<i>T. shanorum</i>		30 € adults, 20 € juveniles	private	Terraristika Messe Hamm	
10.3.2018	Germany	offer	<i>T. shanjing</i>		45 € each	shop	Terraristika Messe Hamm	juveniles
10.3.2018	Germany	offer	<i>T. shanjing</i>		40 € each	shop	Terraristika Messe Hamm	juveniles
6.02.2018	Germany	offer	<i>T. shanorum</i>			private	www.terrарistik.com	personal add; CB2017
4.02.2018	Netherlands	demand	<i>T. shanjing</i> , <i>T. pulcherrimus</i>			private	Facebook	
4.2.2018	Germany	offer	<i>T. shanorum</i>	0.0.6	30 € adults, 20 € juveniles	private	Reptilien Boersen Fair in Dortmund	
2.2.2018	Switzerland	demand	<i>T. verrucosus</i> , <i>T. shanorum</i>			private	Facebook	
31.01.2018	Germany	offer	<i>T. verrucosus</i>		99 €	shop	www.luckyreptile.com	online shop that usually has stock to sell
31.01.2018	Germany	offer	<i>T. shanorum</i>		99 €	shop	www.luckyreptile.com	
31.01.2018	Germany	offer	<i>T. shanjing</i> , <i>T. yangi</i> , <i>T. lizhenchangi</i>			shop	www.luckyreptile.com	not available at the moment, but available care sheet online
31.01.2018	Germany	offer	<i>T. kweichowensis</i>		69,90 €	shop	www.terra-tropiczoo.de	middle size

31.01.2018	Germany	offer	<i>T. shanjing</i>		59,90 €	shop	www.terra-tropiczoo.de	
31.01.2018	Germany	offer	<i>T. verrucosus</i>		29,90 €	shop	www.terra-tropiczoo.de	
31.01.2018	France	offer	<i>T. shanorum</i>		49 €	shop	http://www.lftshop.com/	
30.01.2018	U.S.A	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	Facebook	eggs
25.01.2018	Netherlands	demand	<i>T. pulcherrimus</i> , <i>T. shanjing</i>			private	Facebook	
31.12.2017	Germany	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	www.terrarium.com	personal add
29.12.2017	Spain	offer	<i>T. yangi</i>	0.1.0	100 €	private	Facebook	
17.12.2017	France	demand	<i>T. shanjing</i>	1.2.0		private	Facebook	"Looking for 'big form' "
15.12.2017	England	offer	<i>T. shanjing</i>		20 £	private	http://www.caudata.org/forum/	
15.12.2017	England	offer	<i>T. kweichowensis</i>		20 £	private	http://www.caudata.org/forum/	
15.12.2017	UK	offer	<i>T. verrucosus</i>		15 £	private	http://www.caudata.org/forum/	juveniles
7.12.2017	Spain	demand	<i>T. pulcherrimus</i>			private	Facebook	looking to buy in Hamm (and later replies he was not lucky)
6.12.2017	Germany	offer	<i>T. shanorum</i>		59 €	private	www.terrarium.com	Commercial add Import Export Peter Hoch GmbH (special pre-orders for Hamm); CB
6.12.2017	Germany	offer	<i>T. shanorum</i>	0.0.50		private	www.terrarium.com	personal add; CB2017
13.11.2017	Netherlands	offer	<i>T. verrucosus</i>			private	Facebook	CB2017; the dark variant
13.11.2017	Germany	offer	<i>T. verrucosus</i>			private	www.Enimalia.com	juveniles
1.11.2017	Hungary	demand	<i>T. verrucosus</i>			private	Facebook	
20.10.2017	U.S.A	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	www.faunaclassifieds.com	
31.08.2017	Poland	demand	<i>T. verrucosus</i>			private	Facebook	juveniles CB
14.08.2017	Italy	demand	<i>T. yangi</i> , <i>T. kweichowensis</i> , <i>T. shanjing</i>			private	www.terrarium.com	personal add; adult/ sub-adult
26.05.2017	Germany	demand	<i>T. shanjing</i>			private	Facebook	Tierpfleger from Zoo Frankfurt
6.5.2017	U.S.A	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	http://www.caudata.org/forum/	
5.05.2017	UK	offer	<i>T. verrucosus</i>		20 £ for 25+ eggs	private	http://www.caudata.org/forum/	eggs
1.05.2017	U.S.A	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	www.faunaclassifieds.com	

15.04.2017	Italy	demand	<i>T. shanjing</i> , <i>T. verrucosus</i>			private	Facebook	Interest to buy animals in Langarone Trade fair
15.04.2017	U.S.A	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	www.faunaclassifieds.com	
8.04.2017	U.S.A	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	www.faunaclassifieds.com	
5.04.2017	France	demand	<i>T. yangi</i> , <i>T. vietnamensis</i> , <i>T. zieglerei</i> , <i>T. panhai</i> , <i>T. lizhenchangi</i>			private	Facebook	
20.02.2017	Germany	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	www.terrarium.com	personal add; adult/ sub- adult
2.01.2017	Spain	demand	<i>T. yangi</i>			private	www.terrarium.com	personal add - search for male
15.12.2016	Canada	demand	<i>T. verrucosus</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
24.11.2016	Portugal	demand	<i>T. shanjing</i>			private	Facebook	
8.11.2016	England	demand	<i>T. asperrimus</i>	10 to 20		private	Facebook	Young; CB; same dealer from 1.09.2016
5.11.2016	Belgium	demand	<i>T. kweichowensis</i>			private	www.terrarium.com	personal add
16.10.2016	France	demand	<i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	can pick up in Gersfeld or Arras France
11.10.2016	UK	offer	<i>T. verrucosus</i>	0.0.6	15 £ each	private	www.faunaclassifieds.com	1 year old
7.09.2016	Portugal	offer	<i>T. verrucosus</i>	0.0.1		private	Facebook	CB2015
5.09.2016	Switzerland	offer	<i>T. shanjing</i>	0.0.2		private	www.terrarium.com	personal add - landfase, small to be delivered in Hamm Sep.
1.09.2016	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	0.0.22		private	Facebook	CB2016
4.07.2016	England	offer	<i>T. asperrimus</i>	1.3.0	130 € for all	private	Facebook	
4.06.2016	England	offer	<i>T. shanjing</i>	2.1.0	120 € for all	private	Facebook	same dealer from 1.09.2016
2.03.2016	Italy	demand	<i>T. kweichowensis</i>			private	Facebook	
25.02.2016	Italy	demand	<i>T. kweichowensis</i>			private	Facebook	
18.01.2016	U.S.A	demand	<i>T. verrucosus</i> , <i>T. shanjing</i>			private	www.faunaclassifieds.com	
3.11.2015	Germany	demand	<i>T. yangi</i> , <i>T.</i> <i>verrucosus</i> , <i>T.</i> <i>shanjing</i>			private	Facebook	adults
31.10.2015	Spain	offer	<i>T. wenxianensis</i>			shop	Reptilmania.com	

30.10.2015	UK	offer	<i>T. verrucosus</i>		15 £	private	http://www.caudata.org/forum/	CB2015 juveniles
30.09.2015	Scotland	offer	<i>T. yangi</i>		25 £ each	private	http://www.caudata.org/forum/	
21.09.2015	U.S.A	demand	<i>T. shanjing</i>			private	www.fauaclassifieds.com	
19.09.2015	Netherlands	offer	<i>T. shanjing</i>		20 € each	private	http://www.caudata.org/forum/	sending possible in Europe as long as temperatures allow it; CB2015
22.08.2015	Netherlands	offer	<i>T. shanjing</i>	4.5.42	20 € each	private	http://www.caudata.org/forum/	+ shipping; CB2015
7.07.2015	U.S.A	offer	<i>T. yangi</i>	4.1.0	375 \$ for all	private	www.fauaclassifieds.com	WC
7.06.2015	France	demand	<i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
24.05.2015	U.S.A	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	www.fauaclassifieds.com	
25.02.2015	UK	offer	<i>T. verrucosus</i>		15 £	private	http://www.caudata.org/forum/	CB2014 juveniles
13.11.2014	U.S.A	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	http://www.caudata.org/forum/	
23.10.2014	China	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	http://www.caudata.org/forum/	
29.03.2014	U.S.A	demand	<i>T. shanjing</i>	2.0.0	150 to 200 \$ each	private	http://www.caudata.org/forum/	
14.12.2013	U.S.A	offer	<i>T. verrucosus</i>		25 \$	private	http://www.caudata.org/forum/	+ Overnight shipping
14.09.2013	Poland	offer	<i>T. kweichowensis</i>	2.2.0	200 € all	private	http://www.caudata.org/forum/	
4.09.2013	U.S.A	offer	<i>T. verrucosus</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
4.09.2013	Scotland	demand	<i>T. verrucosus</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
29.07.2013	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	2	for both	private	http://www.caudata.org/forum/	1 adult and 1 juvenile
21.06.2013	Portugal	demand	<i>T. shanjing</i> , <i>T. wenxianensis</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
9.05.2013	Scotland	offer	<i>T. shanjing</i>		50 £	private	http://www.caudata.org/forum/	CB2011
21.03.2013	USA	demand	<i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
10.03.2013	Norway	offer	<i>T. shanjing</i>	2.0.1	170 € all	private	http://www.caudata.org/forum/	
8.02.2013	England	offer	<i>T. shanorum</i>	0.0.4	15 £ each	private	http://www.caudata.org/forum/	
3.02.2013	USA	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	www.fauaclassifieds.com	
16.12.2012	Netherlands	offer	<i>T. shanjing</i>	0.0.10	25 € each	private	http://www.caudata.org/forum/	CB F2 2011
16.10.2012	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	0.0.7		private	http://www.caudata.org/forum/	
29.09.2012	USA	offer	<i>T. verrucosus</i>		30 \$ each	private	http://www.caudata.org/forum/	
19.09.2012	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	0.2.0	20 £ both	private	http://www.caudata.org/forum/	
24.07.2012	Scotland	offer	<i>T. verrucosus</i>		50 eggs for 30 £; juveniles 15 £ each	private	http://www.caudata.org/forum/	
23.07.2012	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	0.0.15	20 £ each	private	http://www.caudata.org/forum/	larvae

18.07.2012	Portugal	demand	<i>T. verrucosus</i>	1.1.0		private	http://www.caudata.org/forum/	
4.06.2012	Scotland	offer	<i>T. verrucosus</i>		15 £ each	private	http://www.caudata.org/forum/	juveniles
2.06.2012	Madeira	offer	<i>T. wenxianensis</i>	0.0.1	45 €	private	http://www.caudata.org/forum/	CB2011
22.05.2012	USA	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	http://www.caudata.org/forum/	
28.04.2012	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	2.0.0	56 £ pair	private	http://www.caudata.org/forum/	
22.04.2012	USA	demand	<i>T. shanjing</i>			private	www.fauaclassifieds.com	adults
27.03.2012	USA	demand	<i>T. kweichowensis</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
24.01.2012	England	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	http://www.caudata.org/forum/	
13.01.2012	Scotland	demand	<i>T. verrucosus</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	male
13.10.2011	Scotland	demand	<i>T. taliangensis</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
1.10.2011	USA	offer	<i>T. shanjing</i>	0.0.3	35 \$ each	private	http://www.caudata.org/forum/	offer at the Repticon Show, Maryland
28.09.2011	Madeira	offer	<i>T. kweichowensis</i>	0.0.2	60 € all	private	http://www.caudata.org/forum/	
20.06.2011	USA	demand	<i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
2.03.2011	Scotland	offer	<i>T. verrucosus</i>	1.2.0	50 £ all	private	http://www.caudata.org/forum/	
22.12.2010	USA	offer	<i>T. verrucosus</i>		30 \$ each	private	http://www.caudata.org/forum/	
11.12.2010	USA	demand	<i>T. verrucosus</i> , <i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
1.12.2010	USA	demand	<i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
9.10.2010	USA	offer	<i>T. verrucosus</i>		25 \$ + shipping	private	http://www.caudata.org/forum/	metamorphs
1.05.2010	England	demand	<i>T. wenxianensis</i> , <i>T. taliangensis</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
6.3.2010	Portugal	demand	<i>T. kweichowensis</i> , <i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
1.11.2009	USA	offer	<i>T. shanjing</i>		25 \$ each	private	http://www.caudata.org/forum/	metamorphs
1.11.2009	USA	demand	<i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
24.10.2009	Ireland	demand	<i>T. verrucosus</i>		25 \$ each	private	http://www.caudata.org/forum/	metamorphs
17.10.2009	USA	demand	<i>T. verrucosus</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
26.09.2009	England	offer	<i>T. kweichowensis</i>		100 £ all; 3 for 60 £	private	http://www.caudata.org/forum/	adults...
22.08.2009	USA	demand	<i>T. shanjing</i> , <i>T. verrucosus</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
7.07.2009	USA	demand	<i>T. verrucosus</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	female
12.06.2009	USA	demand	<i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
14.03.2009	USA	offer	<i>T. shanjing</i>		30 \$ each	private	http://www.caudata.org/forum/	small juveniles CB
4.02.2009	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	1.1.0	40 £ pair	private	http://www.caudata.org/forum/	

29.01.2009	Canada	demand	<i>T. shanjing</i> , <i>T. hainanensis</i> , <i>T. taliangensis</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
29.12.2008	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	15-20	8 £	private	http://www.caudata.org/forum/	only pick up; metamorphs
17.11.2008	USA	offer	<i>T. shanjing</i>		30 \$	private	http://www.caudata.org/forum/	
28.08.2008	Belgium	offer	<i>T. verrucosus</i>		15 € each	private	http://www.caudata.org/forum/	CB2008
5.08.2008	England	offer	<i>T. verrucosus</i>	1.1.0	40 £ pair	private	http://www.caudata.org/forum/	
29.07.2008	England	offer	<i>T. verrucosus</i>		5 £ for 15 eggs	private	http://www.caudata.org/forum/	eggs
3.07.2008	USA	offer	<i>T. kweichowensis</i>	0.0.2	30 \$ each	private	http://www.caudata.org/forum/	CB2007
2.06.2008	USA	demand	<i>Tylototriton</i> spp.			private	http://www.caudata.org/forum/	
10.05.2008	England	offer	<i>T. kweichowensis</i>		10 £ for 15 eggs	private	http://www.caudata.org/forum/	eggs
23.12.2007	Spain	demand	<i>T. shanjing</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	
29.10.2007	England	offer	<i>T. kweichowensis</i>		15 £ for 3	private	http://www.caudata.org/forum/	metamorphs
1.08.2007	Netherlands	offer	<i>T. verrucosus</i>		15 € each	private	http://www.caudata.org/forum/	CB2006
22.10.2006	Germany	offer	<i>T. kweichowensis</i>			private	http://www.caudata.org/forum/	being sold at the Hamburg show
20.07.2006	USA	offer	<i>T. kweichowensis</i>	3.4.0	150 \$	private	www.fauaclassifieds.com	personal add - price for the group
12.07.2004	USA	offer	<i>T. shanjing</i>		25 \$ each	shop	http://www.caudata.org/forum/	member reporting from Michigan Reptile Show
28.06.2005	USA	offer	<i>T. shanjing</i> , <i>T. kweichowensis</i>			shop	http://www.caudata.org/forum/	member reporting pet shops; WC
26.06.2005	England	demand	<i>T. shanjing</i>	1.1.0		private	http://www.caudata.org/forum/	
22.06.2004	USA	offer	<i>T. shanjing</i> , <i>T. kweichowensis</i>		30 \$ each	private	www.fauaclassifieds.com	adults
15.05.2003	China	offer	<i>T. verrucosus</i>		3 \$ each	shop	http://www.caudata.org/forum/	member reporting another internet site

2. Additional information on Illegal trade

Wongratana (1984) reported evidence of *Tylototriton* spp. being sold in pet shops in Bangkok for 100 – 150 Baht (US\$2 – US\$4) without locality data of specimens. Back then the population from Thailand was considered to be *T. verrucosus*, but these specimens most likely refer to *T. uyenoi* and *T. panhai* instead (Nishikawa et al. 2013a), supporting that these species were in the trade at least three decades prior to their scientific description. Nishikawa et al. (2014) in their description paper of *T. shanorum* report the species in pet-shops from Japan from captive bred parental lineages, showing that new species were entering the pet-trade before scientific description, and that breeding techniques were already established. In fact the case of *T. shanorum* is likely traced down to extensive importations in 1980's, when this species was commercialized as *T. verrucosus* (Hernandez 2016).

Species are commonly sold locally, e.g. *T. vietnamensis* was recorded to be collected at the type locality in the Tay Yen Tu Nature Reserve (Bac Giang Province) and subsequently sold at the Yen Tu pagoda to local tourists and again in Lang Son Province for about 50.000 VN Dong (US\$2) (M. Bernardes pers. com.).

Rowley et al. (2016) used Viet Nam as a case study to assess the local trade in Southeast Asian newts for the pet - and the traditional medicine -trade. Their research concluded that in Hanoi, nine out of 25 surveyed stores had information about newts as pets. Several traders offered that they could buy wild newts from local residents, if newts were being ordered. One trader from Hanoi referred to Tay Yen Tu Nature Reserve (type locality of *T. vietnamensis*) as the origin of his newts. The price of purchasing newts as pets in Hanoi was around US\$13 to US\$22.

A more recent market analysis in Viet Nam during March 2018 found evidence of both endemic *T. vietnamensis* and *T. zieglerei* in the trade. Animals are only available on stock from May to August, during breeding season. A pet shop in Bien Hoa, Dong Nai Province (South Viet Nam) for US\$15 to US\$25, both wild caught from Bac Giang and Ha Giang provinces about 1,400 and 2,000 km away from collection site, respectively (Annex IV, Fig. 4). This shop has a large online advertisement site offering *T. notialis*, *T. vietnamensis* from Mau Son Mountain wrongly advertised as *T. asperimus*, and a series of Chinese species mistakenly identified as *T. verrucosus*, but comprising at least: *T. yangi*, *T. shanjing*, *T. pulcherrimus* and possibly *T. uyenoi* (Thailand) and/or *T. shanorum* (Myanmar) (Annex IV, Fig. 5). These animals were not only traded in Viet Nam, but also mainly exported to Thailand. In addition to pet shops *Tylototriton* species are traded using Reptile forums, social media platforms (like Facebook) and Application Programs (like the Zalo Online App.).

There is also trade within range countries, which is known to take place mostly in the direction towards China to meet the demands for traditional medicine. For example, individuals from populations of *T. zieglerei* distributed close to the border with China are collected during the breeding season and sold in large numbers to Chinese poachers (M. Bernardes pers. com.); the trade of *T. shanorum* from Myanmar to China represents a threat to this species (Wogan 2014); local people accounted for foreign visitors that collected or purchased *T. podichthys* for the pet and the medicine market 7 to 8 years before the species description (Phimmachak et al. 2015b). These “transactions” in native ranges are made for relatively low prices (less than US\$1 per animal) (Rowley et al. 2010, Rowley et al. 2016). This demand is unlikely to diminish due to continual human population growth and the increased purchasing power that accompanies growing economies (Stuart et al. 2008).

The nature and scale of the trade in salamandrids has been largely unmonitored (Rowley et al. 2010). Some information comes indirectly from big sized seizures that make it into the news, like “In the confiscation from 2011 when more than 500 amphibians and reptiles were seized on their way from Asia to Hamm in Cologne, there were more than 30 *T. taliangensis* among them.” (T. Ziegler pers. com.).



Figure 4. Wild caught specimens of *Tylototriton zieglerei* for sale in a pet shop in Viet Nam (Photo by H. N. Ngo).

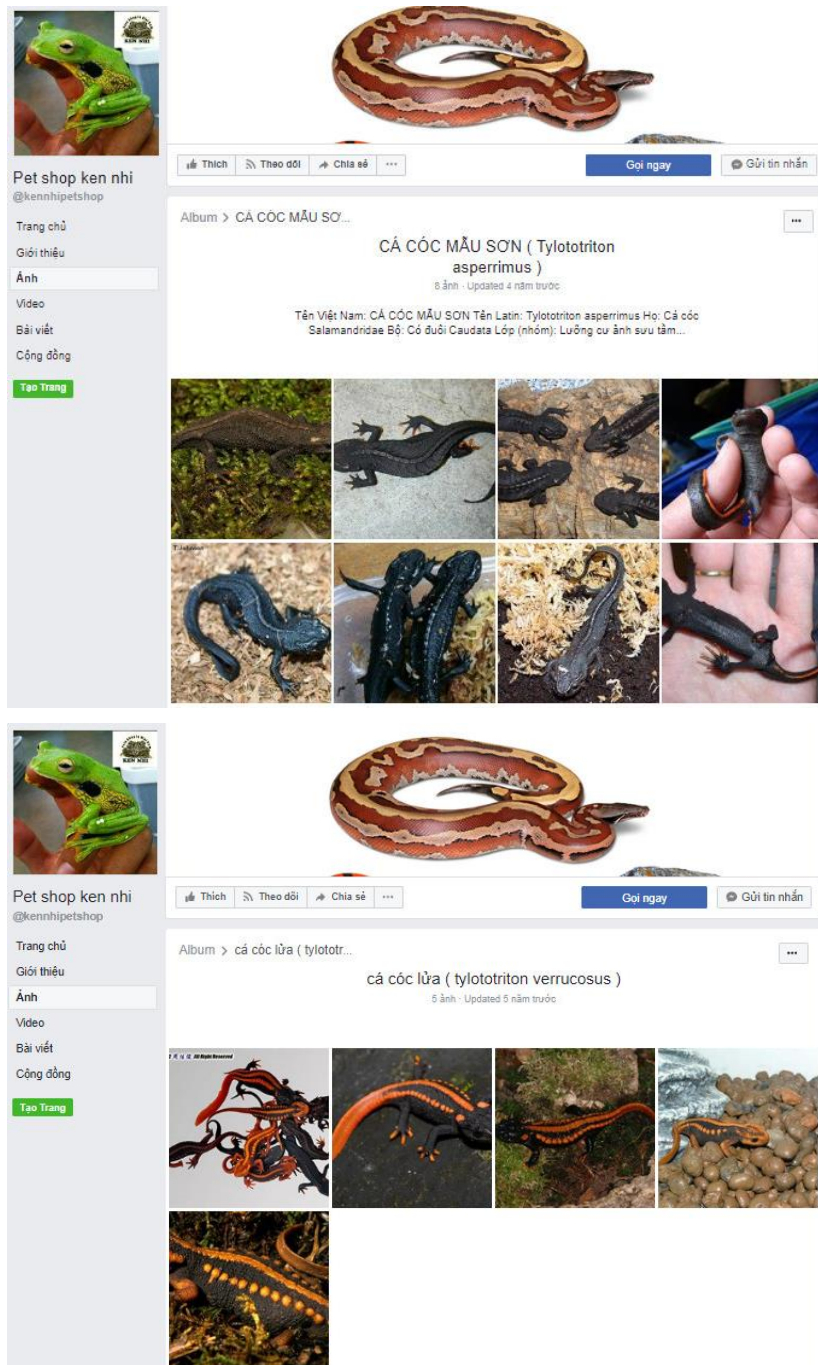


Figure 5. Online advertisements from a pet shop in Bien Hoa, Dong Nai Province, Viet Nam, offering for sale (above) *Tylotriton vietnamensis* from Mau Son Mountain, Lang Son Province mistakenly advertised as *T. asperrimus* and (below) a series of Chinese species including *T. yangi*, *T. shanjing* and *T. pulcherrimus* (the most colorful forms) and possibly *T. uyenoii* from Thailand or *T. shanorum* from Myanmar (the most darker forms) all advertised under the morphological complex *T. verrucosus*. Assessed on March 2018.

3. Additional information on Actual or Potential trade impacts

A survey on the incidence of *Bsal* and *Bd* in *Tylotriton* species across 44 breeding habitats distributed in eight provinces from North Viet Nam, revealed the presence of these pathogens in one population of *T. vietnamensis* (*Bsal* prevalence up to 1.6 %; no evidence of *Bd*), two populations of *T. zieglerei* (*Bsal* prevalence up to 6.7 %; *Bd* prevalence up to 13.3 %) and one population from *T. asperrimus* (*Bsal* prevalence up to 1.6 %; no evidence of *Bd*). The overall low prevalence of these infectious pathogens associated with the fact that there were no signs of disease in the infected populations indicates endemism of both pathogens with *Tylotriton* salamanders, supporting the hypothesis that these chytrid fungus may be endemic to Asia and Asian salamanders constitute reservoirs for naïve regions (Laking et al. 2017).