

CONVENTION SUR LE COMMERCE INTERNATIONAL DES ESPÈCES
DE FAUNE ET DE FLORE SAUVAGES MENACÉES 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 grenouilles de verre des genres *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* et *Sachatamia* à l'Annexe II, conformément à l'Article II, paragraphes 2a et 2b de la Convention.

Les populations sauvages de quelques espèces de grenouilles de verre ont une aire de répartition très limitée et ont souffert d'une destruction extrême de leur habitat qui a entraîné un déclin marqué des populations dans la nature. En conséquence, elles pourraient mériter d'être inscrites à l'Annexe I, conformément à l'Article II, paragraphe 2a de la Convention et parce qu'elles satisfont au critère 2a, paragraphe A de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP17) en raison d'une diminution observée et/ou prévue de la superficie et de la qualité de l'habitat (A i.); de l'exposition des populations sauvages à d'autres facteurs intrinsèques ou extrinsèques (A v.) (voir annexe 1 pour la liste des espèces répondant à ce critère et l'annexe 1.1 pour des informations sur l'étendue de l'occurrence et de la zone d'occupation de ces espèces).

Selon des informations récentes, différentes espèces de grenouilles de verre ont été régulièrement commercialisées aux États-Unis et en Europe depuis 10 ans. Il est donc proposé de les inscrire à l'Annexe II, conformément à l'Article II, paragraphe 2a de la Convention, et à l'annexe 2a, paragraphe B de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP17) (voir annexe 2 pour la liste des espèces faisant régulièrement l'objet de commerce).

En outre, différentes espèces correspondent aux critères d'inscription à l'Annexe II, conformément à l'Article II, paragraphe 2b de la Convention, et à l'annexe 2b de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP17) (voir annexe 3 pour la liste des espèces qui remplissent ce critère).

B. Auteur de la proposition

Costa Rica, El Salvador et Honduras^{*} :

C. Justificatif

1. Taxonomie

1.1 Classe : Amphibiens

1.2 Ordre : Anura

1.3 Famille : Centrolenidae

1.4 Genre, espèce ou sous-espèce, et auteur et année :

* 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.

Centronele spp., *Cochranella* spp., *Hyalinobatrachium* spp., *Sachatamia* spp.

L'annexe A du document d'information (Inf. Doc) sur la proposition relative aux grenouilles de verre énumère toutes les espèces de grenouilles de verre incluses dans cette proposition avec leurs synonymes scientifiques et noms communs respectifs.

1.5 Synonymes scientifiques :

1.6 Noms communs : français :
 espagnol :
 anglais :

1.7 Numéros de code :

2. Vue d'ensemble

Les espèces de la famille Centrolenidae, également connues sous le nom de grenouilles de verre, sont des espèces arboricoles nocturnes, endémiques du continent américain. L'aire de répartition de cette famille s'étend du sud du Mexique et, à travers les Andes, jusqu'au nord de l'Argentine, au Venezuela et à la Bolivie. Ces grenouilles dépendent exclusivement de masses d'eau courante permanentes comme les ruisseaux et les cascades. On trouve les grenouilles de verre dans les forêts tropicales humides basses et de montagne ; la majorité des espèces tolèrent une très faible perturbation de l'habitat et quelques-unes peuvent survivre dans les forêts secondaires.

Les populations sauvages de diverses espèces ont, par nature, des aires de répartition très restreintes. En outre, la grande majorité des espèces concernées par la présente proposition est actuellement menacée par le morcellement de l'habitat. La diminution de l'habitat disponible a déjà un fort impact sur la stabilité des populations sauvages de différentes espèces (étendue moyenne de l'occurrence ou de la zone d'occupation : 2280 km² ; min.= 10 km² ; max.= 5000 km²). Comme beaucoup d'autres grenouilles dans le monde, différentes espèces de la famille Centrolenidae sont aussi menacées par la chytridiomycose et le changement climatique. De plus, le commerce est aussi une menace pour les espèces.

Parmi les 104 espèces couvertes par la présente proposition, quatre figurent sur la Liste rouge de l'UICN (2018) dans la catégorie En danger critique, 12 dans la catégorie Menacée et 16 dans la catégorie Vulnérable (annexe B Inf. Doc).

Compte tenu de leur aspect unique (une peau abdominale transparente à travers laquelle les organes internes sont visibles) et d'autres caractéristiques biologiques (par exemple, un comportement de soins parentaux), les grenouilles de verre sont devenues populaires, depuis quelques années, dans le commerce international des animaux de compagnie. Plusieurs cas de commerce ont été documentés aux États-Unis d'Amérique et en Europe pour les quatre genres couverts dans la présente proposition. Entre 2004 et 2016, les États-Unis ont importé 1857 grenouilles de verre, parmi lesquelles la moitié seulement étaient déclarées au niveau du genre ; les principaux pays d'exportation étaient le Panama et le Costa Rica (US LEMIS Database 2017).

En 2014, les agents costariciens ont arrêté un contrebandier allemand qui transportait des spécimens de différentes espèces de reptiles et d'amphibiens, notamment plusieurs *Hyalinobatrachium valerioi* et *Sachatamia ilex* (Altherr, 2014). Les négociants de différents pays tels que l'Allemagne, l'Espagne et les Pays-Bas proposent ces grenouilles par l'intermédiaire d'annonces postées sur Internet.

De nombreuses espèces de grenouilles de verre méritent d'être inscrites aux annexes CITES du fait de leur rareté et des effets potentiels du commerce international ; les autres espèces des quatre genres doivent être inscrites à l'Annexe II de la CITES pour des raisons de ressemblance, car il est difficile de différencier les espèces compte tenu de leurs couleurs et de leurs tailles très semblables (Cisneros-Heredia et McDiarmid, 2007).

3. Caractéristiques de l'espèce

3.1 Répartition géographique

Le genre *Hyalinobatrachium* a l'aire de répartition la plus vaste. Celle-ci comprend les forêts tropicales d'Amérique centrale, les Andes tropicales, la cordillère côtière du Venezuela, Tobago, le

bassin supérieur de l'Amazone et le bouclier des Guyanes, entre le niveau de la mer et 2500 mètres d'altitude. Vingt des 36 espèces de *Hyalinobatrachium* sont endémiques : dix sont endémiques du Venezuela. Par ailleurs, le Costa Rica, la Colombie et la Guyane française ont deux espèces endémiques chacun, tandis que le Brésil, l'Équateur, le Guyana et le Pérou en ont une chacun.

Le genre *Centrolene* est présent de la cordillère de Mérida au Venezuela jusqu'à la cordillère de Huancabamba dans le nord du Pérou, en passant par les Andes de Colombie et d'Équateur. On le trouve entre 1100 et 3500 mètres au-dessus du niveau de la mer. Vingt-neuf des 41 espèces de *Centrolene* sont endémiques : 14 sont limitées à la Colombie, six au Pérou, cinq à l'Équateur, trois au Venezuela et une au Guyana.

Le genre *Cochranella* occupe les terres basses et de montagne, jusqu'à 1750 mètres d'altitude, en Amérique centrale ; les terres basses du Pacifique et les forêts de brouillard de Colombie et d'Équateur, les versants amazoniens des Andes de Bolivie et les basses terres de l'Amazonie en Équateur, au Pérou et en Bolivie. Le genre *Cochranella* spp. comprend 15 espèces endémiques sur un total de 24. Le Pérou et la Colombie ont quatre espèces endémiques chacun ; la Bolivie en a trois, le Venezuela en a deux, et l'Équateur et le Suriname ont une espèce endémique chacun.

Le genre *Sachatamia* est réparti dans la forêt tropicale jusqu'à 1500 mètres au-dessus du niveau de la mer, en Amérique centrale (Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panama) et en Amérique du Sud (Colombie, Équateur). Une des trois espèces de *Sachatamia* est endémique de Colombie.

Les pays qui présentent le taux d'endémisme le plus élevé sont la Colombie (21 espèces ; 32,8 %), le Venezuela (16 espèces ; 23,4 %) et le Pérou (11 espèces ; 17,2 %). Voir annexe C (Inf. Doc) pour une liste des espèces endémiques.

3.2 Habitat

Les grenouilles de verre des genres *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* et *Sachatamia* dépendent de la forêt et de la végétation bordant les cours d'eau, les ruisseaux et les cascades, dans les forêts humides de basse altitude ou de montagne, les forêts de brouillard ou le paramo. La plupart des espèces dépendent de la forêt primaire et on estime que 15 espèces seulement peuvent survivre dans des habitats perturbés et des forêts secondaires. Il s'agit de *Hyalinobatrachium esmeralda*, *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *H. aureoguttatum*, *H. pellucidum*, *H. bergeri*, *Centrolene bacatum*, *C. buckleyi*, *C. condor*, *C. daidaleum*, *C. savage*, *C. robledo*, *C. quindianum*, *Cochranella mache*, *Cochranella resplendens* et *Cochranella guayasamini*. Aucune des 88 autres espèces n'a été observée dans des forêts perturbées ou secondaires et quelques-unes dépendraient exclusivement de la forêt primaire (Cisneros-Heredia et McDiarmid, 2007).

3.3 Caractéristiques biologiques

Toutes les espèces de grenouilles de verre sont nocturnes et arboricoles ; elles déposent leurs œufs sur les feuilles, les mousses ou les branches surplombant les ruisseaux ou sur des roches près de ruisseaux. Quand les œufs éclosent, les têtards tombent dans l'eau où ils terminent leur développement (Ruiz-Carranza et Lynch 1991). Il semblerait que plusieurs espèces de grenouilles de verre défendent activement leurs œufs contre les prédateurs d'embryons (par exemple, Vockenhuber *et al.*, 2008) ; on rapporte un taux de mortalité considérablement supérieur dans les masses d'œufs lorsque les gardiens mâles ont été éliminés (Delia *et al.*, 2017 et bibliographie). Dans les paragraphes qui suivent, nous décrivons les caractéristiques biologiques les plus importantes de chaque genre, résumées par Cisneros-Heredia et McDiarmid (2007), Guayasamin *et al.* (2009) et Delia *et al.* (2017).

Hyalinobatrachium : les mâles ont l'habitude de vocaliser depuis l'envers des feuilles et les femelles déposent une couche d'œufs à l'envers des feuilles. Pour la majeure partie des espèces telles que *Hyalinobatrachium oriental* (Lehtinen & Georgiadis, 2012), *H. fleischmanni*, *H. chirripoi*, *H. colymbiphylum*, *H. talamancae*, *H. valerioi*, *H. virovittatum*, les soins parentaux sont paternels mais on signale des soins parentaux maternels pour *H. Tayrona*.

Centrolene : les mâles ont l'habitude de chanter depuis le dessus des feuilles et les femelles déposent leurs œufs sur le dessus des feuilles surplombant les ruisseaux ; *C. geckoideum* vocalise derrière les cascades ou près des zones d'aspersion et la femelle dépose ses œufs sur les rochers ; *C. peristictum* chante depuis le dessus des feuilles et la femelle dépose ses œufs à l'envers des

feuilles ; *C. antioquiense* chante depuis le dessus des feuilles ou des branches et les femelles déposent leurs œufs à l'envers des feuilles. On a observé des soins parentaux paternels pour *C. geckoideum*, *C. savagei*, *C. peristictum*, *C. antioquiense* et *C. daidaleum*.

Cochranella : les mâles chantent depuis le dessus des feuilles et les femelles déposent leurs œufs sur le dessus des feuilles surplombant les ruisseaux. Il se pourrait qu'il y ait des soins parentaux maternels pour *Cochranella resplendens*, *C. granulosa*, *C. pulverata*, *C. spinosa* et *C. euknemos*.

Sachatamia : les mâles appellent depuis le dessus des feuilles ou des roches, les femelles déposent des œufs pigmentés sur le dessus des feuilles ou sur des roches. Il se pourrait qu'il y ait des soins parentaux maternels pour *Sachatamia albomaculata*.

3.4 Caractéristiques morphologiques

La taille du corps varie considérablement selon les espèces de grenouilles de verre. Les petites espèces mesurent < 22 mm (par exemple, *H. ruedai*), les espèces moyennes, 22–35 mm (par exemple, *Centrolene acanthidiocephalum*, *C. grandisonae*), les espèces de grande taille, 35–55 mm (par exemple, *C. paezorum*) et les espèces géantes, > 55 mm (par exemple, *C. geckoideum*). Le dimorphisme sexuel est évident pour la majorité des Centrolenidae et la longueur museau-cloaque des femelles est supérieure à celle des mâles. La seule exception connue est *C. geckoideum*, où les mâles sont plus grands que les femelles (Guayasamin *et al.*, 2009).

Les espèces de la famille Centrolenidae ont fait l'objet de différentes reclassifications. En effet, quelques groupes sont polyphylétiques de sorte que la classification taxonomique de cette famille est très difficile. Nous poursuivons avec les descriptions morphologiques de Cisneros-Heredia et McDiarmid (2007), ainsi que Guayasamin *et al.* (2009) pour chaque genre proposé.

Hyalinobatrachium : colonne vertébrale humérale absente, appareil digestif et foie bulbeux, couvert d'un péritoine blanc, péritoine pariétal ventral totalement transparent, os blancs, verts chez *H. mesai* et *H. taylori*, coloration dorsale blanche ou crème, les mâles n'ont pas de spinules dorsales visibles à l'époque de la reproduction, callosité nuptiale petite et limitée au bord intérieur du premier doigt et absence de processus dentifère du vomer.

Centrolene : grandes épines humérales présentes chez les mâles adultes de toutes les espèces sauf *C. daidaleum* et *C. salvage* qui n'ont pas d'épines humérales. Foie tri-, tétra- ou pentalobé, couvert d'un péritoine hépatique transparent ; péritoine pariétal ventral blanc antérieur et transparent. Les os varient d'un vert pâle à un vert brillant. Le dos des mâles présente généralement des spinules au moment de la reproduction (spinules non visibles sur *C. antioquiense*, *C. hybrida*). La majeure partie des espèces de *Centrolene* n'ont pas de dents sur le vomer (dents présentes chez *C. condor*, *C. daidaleum*, *C. geckoideum*, *C. savagei*, *C. solitaria*).

Cochranella : absence d'épine humérale (petite épine présente chez *C. litoralis*), appareil digestif blanc (translucide chez *C. nola*), foie lobulé, couvert d'un péritoine hépatique transparent, péritoine pariétal ventral antérieur et transparent postérieur, membrane de taille modérée à grande entre les doigts III et IV, os verts, dos de couleur lavande avec ou sans taches, processus de dentition du vomer et dents vomériennes présentes (absentes chez *C. litoralis*).

Sachatamia : épine humérale présente (*S. illex*) ou absente (*S. albomaculata*, *S. Punctulata*), foie lobulé couvert d'un péritoine hépatique transparent, appareil digestif translucide ; péritoine pariétal ventral blanc antérieur et transparent ; os de couleur verte ; dos de couleur lavande, avec ou sans taches ; processus dentifère du vomer présent avec des dents.

3.5 Rôle de l'espèce dans son écosystème

Les grenouilles de verre sont un élément important des réseaux trophiques des ruisseaux et ont un impact sur la dynamique des chaînes trophiques. Les têtards des grenouilles de verre s'alimentent sur le microbiote mais les spécimens adultes se tournent vers un régime terrestre d'insectes (Verburg *et al.*, 2007), de sorte qu'ils font partie de groupes fonctionnels écologiques qui contrôlent les populations d'insectes. On connaît une grande diversité de prédateurs de grenouilles de verre : différents oiseaux comme les quetzals (Quiroga-Carmona et Naveda-Rodríguez, 2014), serpents, chauves-souris et araignées (Delia *et al.*, 2010 et ses publications). Les œufs sont consommés par

les crabes ou par des insectes prédateurs comme les grillons et les guêpes (Delia *et al.*, 2010 ; Vockenhuber *et al.*, 2008).

4. État et tendances

4.1 Tendances de l'habitat

L'Amérique centrale et du Sud ont perdu plus de 9 % de leurs forêts ces dernières décennies -- beaucoup plus que la moyenne mondiale qui s'élève à 5,2 % (Manners et Varela-Ortega, 2017). La cause principale de la disparition des forêts dans ces régions est l'expansion de l'agriculture commerciale qui a englouti 70 % du total (FAO, 2016). L'impact est très fort sur les populations de grenouilles de verre dont la majorité des espèces dépendent de forêts non perturbées et que très peu d'entre elles peuvent survivre dans les forêts perturbées et secondaires. En conséquence, l'habitat de la majeure partie des espèces des genres *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* et *Sachatamia* a connu un déclin marqué dans toutes les aires de répartition des espèces (par exemple, Coloma *et al.*, 2010 ; Solis *et al.*, 2010a, b).

Des études récentes indiquent que seul l'habitat de quatre espèces est stable : *Hyalinobatrachium crucifasciatum*, *H. eccentricum*, *H. nouraguense* et *Cochranella riveroi*. On sait, par ailleurs, que l'habitat de *Centrolene charapita*, *C. híbrido* et *C. notostictum*, est une forêt quasi intacte.

L'habitat de *Cochranella euknemos* diminue au Costa Rica et dans le cas de *Sachatamia albomaculata* et *S. ilex*, la réduction de l'habitat est très localisée ou ne couvre pas toute l'aire de répartition.

L'habitat de *Centrolene robledo* est fragmenté dans toute l'aire de répartition et il n'y a pas de connectivité entre les parcelles forestières. En conséquence, cette espèce est totalement limitée à un micro-territoire.

4.2 Taille de la population

Il n'y a que très peu de données sur la taille de la population des différentes espèces de grenouilles de verre. Néanmoins, quelques espèces seraient abondantes : *Hyalinobatrachium talamancae*, *H. taylori*, *Sachatamia albomaculata* et *Centrolene notostictum*. Il semblerait même qu'il y ait une grande population de *Centrolene notostictum* (Rueda et Ramírez-Pinilla, 2004). En revanche, la population de *Centrolene sabini* est extrêmement réduite (Groupe de spécialistes des amphibiens CSE UICN, 2017).

4.3 Structure de la population

Il n'y a que peu d'informations sur la structure de la population des grenouilles de verre. La caractéristique la plus commune abordée dans les études sur l'écologie et les descriptions du cycle de vie des espèces concerne la taille de la ponte. Cette caractéristique est parfois exprimée comme intervalle, moyenne avec ou sans déviation standard ou simplement comme une valeur observée.

Parmi les espèces d'*Hyalinobatrachium*, la taille moyenne de la ponte enregistrée pour *H. valerioi* est de 29 œufs, pour *H. orientale* $28,0 \pm 5,3$ œufs et pour *H. fleischmanni* 23 œufs (intervalle 14-30) (Mangold *et al.*, 2015 ; Nokhbatolfighahai, 2015 ; Salazar-Nicholls & Del Pino, 2015).

Pour le genre *Centrolene*, la quantité d'œufs pondus par *Centrolene daidaleum* est en moyenne de $21,8 \pm 6,7$ œufs (Cardozo-Urdaneta & Searis, 2012) et par *Centrolene prosoblepon* de $35,4 \pm 4,79$ œufs (Basto-Riascos *et al.*, 2017). Pour *Centrolene salvage*, l'intervalle est de 15 à 27 œufs (Vargas-Salinas *et al.*, 2014).

Pour le genre *Cochranella*, la taille moyenne de la ponte de *C. granulosa* et *C. pulverata* est de $81,48 \pm 13,59$ et $59,18 \pm 7,5$ œufs respectivement (Delia *et al.*, 2017). Pour *C. mache*, on considère que la quantité moyenne, pour une femelle observée, est de 30 œufs (Ortega-Andrade *et al.*, 2013).

Pour le genre *Sachatamia*, les données sont issues d'une seule étude sur la ponte en captivité de *S. Albomaculata* qui indique une moyenne de 28 à 60 œufs par ponte (Hill *et al.*, 2012).

Concernant d'autres paramètres de la structure de la population, on a observé que le rapport des sexes est biaisé en faveur des grenouilles mâles (Mangold *et al.*, 2015).

4.4 Tendances de la population

Selon les données dont on dispose sur les espèces de *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* et *Sachatamia* évaluées pour la Liste rouge de l'UICN, les tendances de la population pour la majeure partie des espèces sont inconnues, 30 sont en déclin et 17 seulement sont stables. Il n'y aurait d'estimations spécifiques du déclin passé et/ou prévu que pour très peu d'espèces.

Espèces en déclin : *Hyalinobatrachium esmeralda*, *H. aureoguttatum*, *H. fragile*, *H. ibama*, *H. orientale*, *H. valerioi*, *H. fleischmanni*, *H. guairarepanense* (y compris dans les habitats intacts), *H. pallidum* (population andine quasi éteinte), *Centrolene daidaleum*, *C. gemmatum*, *C. hesperium*, *C. lynchi*, *C. peristictum*, *C. pipilatum*, *C. savagei*, *C. balionota*, *C. quindianum*, *C. petrophilum*, *C. azulae*, *C. ballux* (déclin spectaculaire de la population, estimé à plus de 80 % en trois générations), *C. buckleyi* (déclin prévu de plus de 30 % dans les 10 prochaines années en grande partie dans son aire de répartition équatorienne), *C. geckoideum* (déclin estimé de plus de 30 % dans les 10 prochaines années), *C. heloderma* (déclin estimé de plus de 80 % en trois générations), *Cochranella euknemos*, *Cochranella nola*, *Cochranella megista*, *Cochranella xanthocheridia* et *Sachatamia illex*, *S. punctulata*.

Espèces ayant une population stable : *Hyalinobatrachium bergeri*, *H. colymbiphyllum*, *H. ruedai*, *H. talamancae*, *H. taylori*, *H. chirripoi*, *H. mondolfii*, *H. crurifasciatum*, *H. nouraguense*, *Centrolene hybrida*, *C. notostictum*, *C. venezuelense*, *C. prosoblepon* (stable au Panama ; McCaffery & Lips, 2013), *Cochranella granulosa*, *Cochranella riveroi*, *Sachatamia spinose* et *S. albomaculata*.

Parmi les espèces dont la tendance de population est inconnue, on sait ou on pense que quelques-unes sont rares et plus vulnérables au déclin. Ce sont : *Hyalinobatrachium munozorum*, *Centrolene solitaria*, *C. puyoense*, *C. sabini*, *C. sanchezi*, *C. altitudinale*, *Cochranella phryxa*, *Cochranella resplendens*, *Cochranella mache* et *Sachatamia orejuela*.

4.5 Tendances géographiques

Le changement climatique est le facteur le plus influent sur la tendance géographique des espèces de grenouilles de verre. Il affecte la zone humide des sommets de montagnes, réduisant ainsi l'humidité dans l'aire de répartition altitudinale des espèces et peut générer une variation dans la répartition des populations. Les effets du changement climatique semblent être plus marqués sur les forêts d'altitude. Selon les tendances considérées pour la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées, les espèces qui sont particulièrement sensibles à ce processus et dont on prévoit que l'aire de répartition se modifiera sont : *Centrolene lynchi*, *C. peristictum*, *C. ballux*, *C. heloderma*, *C. balionota*, *C. scirtetes* et *C. geckoideum*.

5. Menaces

La principale menace pour les populations de grenouilles de verre est la perte de l'habitat et la fragmentation due à l'expansion de la frontière agricole par les petits agriculteurs, l'agriculture agroindustrielle, l'élevage et les cultures illégales. La perte d'habitat a également augmenté avec la coupe et l'exploitation du bois, l'industrie minière, la construction d'établissements humains et les projets hydroélectriques (Furlani *et al.*, 2009 ; La Marca & Señaris, 2004a ; Ortega-Andrade *et al.*, 2013). En outre, la contamination de l'eau par les herbicides, les pesticides, les résidus de pétrole et la fumigation des cultures illégales est aussi une menace importante pour les grenouilles de verre (Castro *et al.*, 2010 ; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2017a), qui se conjugue à la chytridiomycose (Voyles *et al.*, 2018). De plus, comme pour tous les autres amphibiens du monde, le changement climatique représente une menace à la stabilité des populations de grenouilles de verre. Le changement climatique affecte la couche de nuages au sommet des montagnes, réduisant l'humidité dans l'aire de répartition altitudinale de l'espèce. Ces effets entraînent généralement une fragmentation de l'habitat des espèces (Ortega-Andrade *et al.*, 2013).

Parmi les autres menaces, il y a les glissements de terrain qui peuvent être considérés comme les effets secondaires de la perte de l'habitat et du changement climatique. Il en résulte une perte de structure du sol et une augmentation de la pluviosité (La Marca et Señaris, 2004a ; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2017b). Enfin, l'introduction d'espèces de poissons exotiques prédateurs représente une menace

importante pour quelques espèces comme *Centrolene lynchi*, *C. peristictum* (Coloma *et al.*, 2004 a, b) et *C. ballux* (Bolivar *et al.*, 2004). L'engouement récent pour ces jolies grenouilles transparentes pour le commerce international des animaux de compagnie, comme on le voit dans la section 6, est aujourd'hui une nouvelle menace pour ces espèces.

6. Utilisation et commerce

6.1 Utilisation au plan national

Il n'y a pas de données disponibles sur l'utilisation des grenouilles de verre dans les pays d'origine de ces taxons.

6.2 Commerce légal

Les grenouilles de verre étant protégées au niveau national dans beaucoup de pays de l'aire de répartition, l'origine légale des spécimens que l'on trouve dans le commerce international est difficile à déterminer. Beaucoup de spécimens faisant l'objet de commerce proviennent de sources illégales (AFP, 2017 ; Fendt, 2014) – voir 6.4.

La base de données LEMIS des États-Unis indique un total de 2138 individus importés entre 2004 et 2016, et parmi eux 891 individus de *Centrolene ilex* (ici *Sachatamia ilex*), 178 *Cochranella granulosa*, 288 *Centrolene prosoblepon*, 194 *Hyalinobatrachium fleischmanni*, 41 *Cochranella spinosa*, 16 *Hyalinobatrachium colymbiphylum* et huit *H. vireovittatum*. En outre, la base de données indique que d'autres individus ne sont pas identifiés au niveau de l'espèce : 355 *Centrolene* spp., 222 *Hyalinobatrachium* spp. et 155 *Cochranella* spp. Cette base de données signale que le pic d'importation se situe en 2011 avec 374 individus. Dans cette période, le principal exportateur était le Panama avec 1023 individus, suivi par le Costa Rica avec 518 et le Suriname avec 167 individus. De plus, la base de données LEMIS des États-Unis enregistre des individus qui proviennent de l'élevage en captivité, en dehors de l'aire de répartition de ces espèces (91 du Canada, 68 des États-Unis et 4 d'Allemagne), mais aussi du Panama, de l'Équateur et du Costa Rica (un spécimen par pays). Les spécimens de *H. valerioi* se vendent aux États-Unis pour environ 150 USD (voir annexe D (Inf. Doc) pour les données originales).

En Europe, les grenouilles de verre sont régulièrement proposées sur Internet ainsi que dans les foires européennes aux reptiles et aux amphibiens, principalement Terraristika à Hamm (Allemagne), qui a lieu plusieurs fois par année. Les négociants participants sont originaires d'Autriche, de République tchèque, d'Allemagne, des Pays-Bas, d'Espagne et du Royaume-Uni. Les prix par grenouille de verre varient de 45 à 175 euros. Par exemple, *Hyalinobatrachium valerioi* et *Teratohyla pulverata* (ici *Cochranella pulverata*) ont été proposées en novembre et décembre 2017 ainsi qu'en mai et juin 2018 (voir annexe 8). Sur la plateforme en ligne www.terrarium.com, des grenouilles de verre de l'espèce *Hyalinobatrachium valerioi* ont aussi été proposées en octobre 2017. Comme en Allemagne et aux Pays-Bas, ce site web est utilisé pour présenter des échantillons pour des manifestations futures. Des spécimens de *Hyalinobatrachium fleischmanni* ont été proposés à 45 euros chacun pour la vente à la foire de Terraria à Houten, Pays-Bas (<http://vhm-events.nl/index.php/nl/terraria-2018/terraria-houten-september-2018>).

En Espagne, les publicités via Internet proposent *Hyalinobatrachium valerioi* pour 89 euros le spécimen (www.harkitoreptile.com/en/en) et *H. fleischmanni* pour 110 euros le couple mâle/femelle. En outre, comme aux Pays-Bas et en Allemagne, les négociants espagnols utilisent www.terrarium.com pour annoncer la vente de *H. valerioi* à Expoterraria de Madrid.

6.3 Parties et produits commercialisés

Le commerce international ne concerne que les animaux vivants.

6.4 Commerce illégal

La plupart des pays où l'on trouve des grenouilles de verre interdisent le commerce de spécimens de toutes les espèces, qu'elles soient inscrites ou non sur la Liste rouge de l'UICN. Dans quelques pays (par exemple, la Colombie, le Costa Rica et le Panama), le commerce est autorisé avec des permis en bonne et due forme. Si l'on considère les divers cas de contrebande et les informations douteuses des annonces en ligne, un nombre non déterminé de spécimens commercialisés, comme décrit à la

section 6.2, a été, de toute évidence, prélevé en violation de la loi nationale dans les États de l'aire de répartition.

En 2017, un négociant néerlandais a proposé sur la page web www.terrарistik.com une grande quantité de spécimens de *Teratohyla spinosa* (ici *Cochranella spinosa*), précisés comme « élevés en ranch » au Costa Rica (voir annexe 8). Néanmoins, les autorités costariciennes ont confirmé qu'il n'y avait pas d'établissements de reproduction enregistrés pour cette espèce et que toute exportation de spécimens capturés dans la nature est illégale (pers. M ; CITES Management Authority Costa Rica 2017).

En 2014, un ressortissant allemand a été arrêté au Costa Rica alors qu'il tentait de passer en contrebande 438 spécimens de grenouilles, de lézards et de serpents vers l'Allemagne, notamment 18 *Hyalinobatrachium valerioi* et 20 *Sachatamia ilex*. Les autorités ont qualifié cette affaire « d'incident de trafic d'espèces sauvages le plus important en 20 ans » (Fendt, 2014). Quelques jours avant l'arrestation, le complice du contrebandier avait annoncé plusieurs espèces de grenouilles de verre sur la page web www.terrарistik.com pour la vente durant la foire Terraristika à Hamm, en Allemagne. Les espèces proposées sur Internet étaient : *Sachatamia ilex*, *Hyalinobatrachium valerioi*, *Sachatamia albomaculata*, *Cochranella granulosa*, *Cochranella euknemos*, *Teratohyla spinosa* (ici *Cochranella spinosa*) et *Teratohyla pulveratum* (ici *Cochranella pulverata*) (Altherr, 2014, voir aussi l'annexe E Inf. Doc).

6.5 Effets réels ou potentiels du commerce

Comme indiqué plus haut, on sait que l'habitat de sept espèces seulement (*Hyalinobatrachium crurifasciatum*, *Hyalinobatrachium eccentricum*, *Hyalinobatrachium nouraguense*, *Cochranella riveroi*, *Centrolene charapita*, *Centrolene hybrida* et *Centrolene notostictum*) est stable ou non perturbé. Dans le cas de *Cochranella riveroi*, l'espèce est rare et figure dans la catégorie Vulnérable sur la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées (La Marca et Señaris, 2004b). L'habitat de toutes les autres espèces des genres *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* et *Sachatamia* se détériore et se dégrade.

Si la dégradation de l'habitat, le changement climatique et la chytridiomycose sont les principales menaces pour les grenouilles de verre (von May *et al.*, 2008 ; Mendoza et Arita, 2014), toutes les autres menaces secondaires aggravent la pression négative sur les populations sauvages d'espèces de grenouilles de verre. Ces dernières années, différents articles publiés dans la presse ont comparé les grenouilles de verre à la célèbre grenouille « Kermit » (Martins, 2015), ce qui a suscité un intérêt croissant dans la société et chez les négociants. L'UICN a évalué la plupart des grenouilles de verre il y a environ une décennie et, à l'époque, le commerce n'était pas mentionné comme une menace (Coloma *et al.*, 2010 ; Guayasamin, 2010 ; Solis *et al.*, 2010 a,b). Néanmoins, les statistiques d'importation des États-Unis et les annonces en ligne en Europe indiquent que les grenouilles de verre sont devenues un objectif du commerce international des animaux de compagnie exotiques.

7. Instruments juridiques

7.1 Au plan national

L'annexe 9 contient un résumé de la législation nationale réglementant la reproduction, le transport, la commercialisation et l'exportation de spécimens d'espèces sauvages dans la plupart des pays d'Amérique centrale et du Sud où l'on trouve des grenouilles de verre.

Brésil : l'article 29 de la loi du Brésil sur les délits environnementaux (loi 9 605 du 12 février 1998) indique que « tuer, persécuter, chasser, capturer ou utiliser des spécimens d'animaux sauvages est un délit ».

Colombie : l'article 56 du décret 1608 de la loi 23 de 1973 interdit la chasse d'espèces sauvages à des fins commerciales sans permis en bonne et due forme. Les conditions à remplir pour obtenir l'autorisation de chasser et commercialiser les spécimens sauvages sont établies dans l'article 60.

Costa Rica : les espèces sauvages sont protégées par la loi sur la conservation des espèces sauvages n° 7317 de 1992 (« Ley de Conservación de la Vida Silvestre ») et son règlement n° 40548, qui interdisent de prélever des animaux sauvages dans leur habitat naturel. L'article 18

interdit l'exportation de toute espèce en danger d'extinction et l'article 51 définit les conditions à remplir pour obtenir des permis de commerce d'animaux sauvages.

Équateur : l'article 80 et l'article 82 de la loi sur la conservation des forêts et les aires protégées établissent les conditions à remplir pour être autorisé à commercialiser des espèces sauvages, et fixent une sanction de cinq mois de salaire au moins pour les contrevenants.

El Salvador : l'article 8 du décret 844 de la loi de conservation de la vie sauvage établit le règlement pour la commercialisation et l'exportation d'espèces sauvages ainsi que les conditions à remplir pour obtenir les permis.

Guatemala : l'article 26 et l'article 27 de la loi sur l'environnement protègent les espèces menacées et l'article 82 déclare illégal tout type de commerce d'espèces sauvages. Seuls peuvent être exportés les spécimens provenant d'établissements d'élevage en captivité autorisés et respectant les dispositions de la loi. Les amphibiens sont protégés par les articles 64 et 97 de la Constitution de la République du Guatemala et la loi sur les aires protégées (décret 4-89), selon lesquels les exportateurs doivent être enregistrés et solliciter des permis.

Honduras : la loi sur la vie sauvage, décret 98/07, article 98/07 interdit la capture d'espèces menacées. La chasse de spécimens à des fins commerciales est soumise aux dispositions sur les entreprises locales et à l'autorisation de l'Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF).

Mexique : l'article 54 (loi générale sur l'équilibre de l'environnement et la protection de l'environnement) établit les conditions régissant le transport de spécimens vivants d'espèces sauvages, l'autorisation pour la commercialisation est décrite dans l'article 53 et l'article 54. L'article 55 autorise l'exportation à des fins scientifiques.

Nicaragua : le décret 8-98 établit les conditions à remplir pour obtenir un permis d'élevage en captivité. Le commerce d'espèces n'est possible que pour les spécimens d'*Oophaga pumilio* achetés à l'un des quatre établissements qui ont le permis d'exportation d'espèces sauvages.

Panama : la résolution 17.7 établit les règles pour la commercialisation de spécimens produits en captivité. L'article 15 de la loi sur la vie sauvage interdit le transport d'espèces sauvages à moins d'obtenir une autorisation et dans le respect des obligations indiquées par la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Les conditions à remplir pour obtenir l'autorisation d'exportation sont établies dans l'article 37.

Pérou : la loi n° 29763 interdit l'acquisition, la commercialisation et l'exportation d'animaux sauvages sans autorisation en bonne et due forme.

En outre, il existe une stratégie binationale (Estrategia binacional) entre l'Équateur et la Colombie pour les efforts conjoints d'un organisme de surveillance du commerce illégal, ainsi que pour améliorer la gestion des spécimens confisqués (Ministerio de Medio Ambiente, Équateur, 2015).

7.2 Au plan international

Aucun texte de loi international ne protège ces espèces.

8. Gestion de l'espèce

8.1 Mesures de gestion

Il n'existe pas de mesure de gestion pour ces espèces.

8.2 Surveillance continue de la population

On ne connaît aucun plan de surveillance continue.

8.3 Mesures de contrôle

8.3.1 Au plan international

L'annexe 1.1 de la présente proposition et l'annexe B de Inf. Doc. énumèrent les espèces et leurs catégories dans la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées.

8.3.2 Au plan interne

Dans tous les pays, il est interdit de tuer des spécimens des espèces énumérées dans la Liste rouge de l'UICN comme étant « menacées » et dans chaque pays, il est nécessaire de disposer d'un permis pour les espèces qui ne sont pas en danger d'extinction.

8.4 Élevage en captivité et reproduction artificielle

Parmi les spécimens importés aux États-Unis entre 2004 et 2016, environ 7,1 % étaient déclarés élevés en captivité. Les principaux exportateurs de spécimens élevés en captivité étaient le Canada (91 spécimens) et les États-Unis (68). En outre, l'Allemagne (4), le Costa Rica (1), l'Équateur (1) et le Panama (1) exportent des spécimens déclarés élevés en captivité (US LEMIS Database 2017). Selon des articles de presse, en Équateur, des fermes produisent *Hyalinobatrachium aureoguttatum* en captivité pour l'exportation (AFP 2017). Un autre exemple est le CRARC Lab (Centro de Investigación de Anfibios de Costa Rica) situé dans une réserve privée avec des installations d'élevage en captivité. Les grenouilles sont proposées par l'intermédiaire de Understory Enterprise (www.understoryenterprises.com) et peuvent être exportées vers n'importe quel pays.

8.5 Conservation de l'habitat

L'habitat de la plupart des espèces de grenouilles de verre n'est protégé dans aucune sorte d'aire de conservation. L'habitat de 17 espèces seulement d'*Hyalinobatrachium* sur 36 est protégé ; pour *Centrolene*, l'aire de répartition ou une partie de cette aire pour 25 des 41 espèces se trouve dans les limites d'une aire protégée ; pour les 24 espèces de *Cochranella*, l'habitat de 10 espèces est protégé, et pour *Sachatamia*, 3 sur 4 sont présentes dans des aires protégées.

L'aire de répartition des espèces suivante ne se limite pas à des aires protégées : *Hyalinobatrachium esmeralda*, *H. pallidum*, *Centrolene petrophilum*, *C. hesperium*, *C. gemmatum*, *Cochranella balionota*, *Cochranella balionota*, *Cochranella armata*, *Cochranella saxiscandens*, *Cochranella megacheira* et *Sachatamia punctulata*. Toutes ces espèces, à l'exception de *Cochranella balionota* et *Cochranella megacheira*, sont endémiques.

9. Information sur les espèces semblables

La classification taxinomique des grenouilles de verre est le résultat d'une association très complexe de 18 caractéristiques morphologiques et 7 caractéristiques écologiques (Cisneros-Heredia et McDiarmid, 2007). Plusieurs espèces de différents genres peuvent partager les mêmes attributs, dans le cas des caractéristiques les plus évidentes, comme la taille, la coloration du dos, la transparence partielle ou complète du péritoine et la présence d'une épine humérale. Ainsi, pour un non-spécialiste, il est extrêmement difficile d'identifier et de différencier les espèces d'*Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* et *Sachatamia*.

10. Consultations

Les 12 pays de l'aire de répartition ont été consultés, c'est-à-dire : Belize, Brésil, Colombie, El Salvador, Équateur, Guatemala, Honduras, Mexique, Nicaragua, Panama, Pérou et Venezuela. Une confirmation a été reçue d'El Salvador, du Honduras et du Pérou comme pays coauteurs de la proposition d'inscription des grenouilles de verre des genres *Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* et *Sachatamia* à l'Annexe II, conformément à l'Article II, paragraphes 2a et 2b de la Convention. (Les consultations figurent en annexe 4.)

De même, au niveau international, l'organe de gestion CITES du Costa Rica a consulté plusieurs ONG : Prowildlife, Defenders of Wildlife, Wildlife Conservation Society, Human Society International, Costa Rica por Siempre, Conservación Internacional. Au niveau national, un atelier a été organisé avec des acteurs clés pour le processus de gestion, conservation et traçabilité des espèces sauvages, dans ce cas des amphibiens, lequel a inclus l'université, des ONG, le Ministère de la sécurité publique, des experts et chercheurs spécialistes des amphibiens, le Ministère public de l'environnement (Fiscalía Ambiental), INTERPOL, les douanes, le Ministère de l'environnement et de l'énergie, le Réseau national d'aires de conservation, le Service national de la santé animale, entre autres.

11. Remarques supplémentaires

Identifier et distinguer les espèces d'*Hyalinobatrachium*, *Centrolene*, *Cochranella* et *Sachatamia* est un exercice difficile et représente un énorme risque pour les espèces qui ne font pas encore l'objet de commerce. En outre, si l'on adopte une perspective globale de la conservation de ces espèces, l'intégration des quatre genres aux annexes de la CITES diminuera considérablement la pression sur les populations sauvages de grenouilles de verre qui ne sont pas encore menacées par la fragmentation de l'habitat, le changement climatique et la chytridiomycose.

12. Références

- AFP. 2017. Selling US\$600 frogs – to save them from poachers. Article in New Straits Times, dated July 218. Available at <https://www.nst.com.my/world/2017/07/258493/selling-us600-frogs-%E2%80%93-save-them-poachers>
- Altherr, S. 2014. Stolen Wildlife – why the EU needs to tackle smuggling of nationally protected species. Pro Wildlife (ed.), Munich, 32 pp.
- Basto-Riascos, M.C., López-Caro, J. & Vargas-Salinas, F. 2017. Reproductive ecology of the glass frog *Espadarana prosoblepon* (Anura: Centrolenidae) in an urban forest of the Central Andes of Colombia, *Journal of Natural History* 48: 27-28. DOI:10.1080/00222933.2017.13718
- Bolívar, W., Coloma, L. A., Ron, S., Cisneros-Heredia, D. & Wild, E. 2004. *Centrolene ballux*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54907A11220008.
- Castro, F. Lynch, J. & Grant, T. 2010. *Sachatamia orejuela*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54976A11221316.
- Cardozo-Urdaneta, A. & Señaris, J.C. 2012. Vocalización y biología reproductiva de las ranas de cristal *Hyalinobatrachium pallidum* y *Centrolene daidaleum* (Anura, Centrolenidae) en la Sierra de Perijá, Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 70: 87-105.
- Cisneros-Heredia, D.F. & McDiarmid, R.W. 2007. Revision of the characters of Centrolenidae (Amphibia: Anura: Athesphatanura) with comments in its taxonomy and the description of new taxa of glassfrogs. *Zootaxa*, 1572: 1 - 82.
- Coloma, L. A., Ron, S., Wild, E. & Cisneros-Heredia, D. 2004a. *Centrolene lynchi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54924A11225650.
- Coloma, L. A., Ron, S., Lynch, J., Cisneros-Heredia, D. & Wild, E. 2004b. *Centrolene peristictum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54931A11228004.
- Coloma, L. A., Ron, S. R., Wild, E., Cisneros-Heredia, D., Solís, F., Ibáñez, R., Santos-Barrera, G. & Kubicki, B. 2010. *Hyalinobatrachium fleischmanni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T55014A11238651.
- Delia, J., Bravo-Valencia, L. & Warkentin, K.M. 2017. Patterns of parental care in Neotropical glass frogs: fieldwork alters hypotheses of sex-role evolution. *J. Evol. Biol.* 30(5): 898.
- Delia, J.; Cisneros-Heredia, D.; Whitney, J. and R. Murrieta-Galindo. 2010. Observations on the Reproductive Behavior of a Neotropical Glassfrog, *Hyalinobatrachium fleischmanni* (Anura: Centrolenidae). *South American Journal of Herpetology* 5(1):1-12
- FAO. 2016. State of the World's Forests 2016. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities. Rome.
- Fendt, L. 2014. Costa Rica deports a German caught smuggling over 400 frogs and reptiles in takeout containers. Article in PRI as of September 18. <https://www.pri.org/stories/2014-09-18/costa-rica-deports-german-caught-smuggling-over-400-frogs-and-reptiles-takeout>
- Furlani, D., Ficetola, G.F., Colombo, G., Ugurlucan, M. & de Bernardi, F. 2009. Deforestation and the structure of frog communities in the Humedale Terraba-Sierpe, Costa Rica. *Zoological Science* 26(3):197 – 202.
- Guayasamin, J.M., Castroviejo-Fisher, S., Trueb, L., Ayarzagüena, J. Rada, M. & Vilá, C. 2009. Phylogenetic systematics of Glassfrogs (Amphibia: Centrolenidae) and their sister taxon *Allophryne ruthveni*. *Zootaxa*, 2100: 1 – 97.
- Guayasamin, J. M. 2010. *Centrolene buckleyi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54908A11220443.

- Hill, R.L., Kaylock, J.B., Cuthbert, E., Griffith, E.J. & Ross H.L. 2012. Observations on the captive maintenance and reproduction of the cascade glass frog, *Sachatamia albomaculata* (Taylor, 1949). *Herpetological Review*, 43: 601-604.
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2017a. *Hyalinobatrachium esmeralda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T55012A85895006.
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2017b. *Centrolene sabini*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T78457419A89226082.
- IUCN Red List (2018): see classifications for *Centrolene*, *Cochranella*, *Hyalinobatrachium*, and *Sachatamia*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. <www.iucnredlist.org>.
- Kubicki, B., Bolaños, F., Chaves, G., Solís, F., Ibáñez, R., Coloma, L.A., Ron, S.R., Wild, E., Cisneros-Heredia, D.F. & Renjifo, J. 2010. *Espadarana prosoblepon*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54934A11228804.
- La Marca, E. & Señaris, C. 2004. *Hyalinobatrachium fragile*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T55015A11239077.
- La Marca, E. & Señaris, C. 2004b. *Cochranella riveroi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54987A11224731.
- Lehtinen, R. & P.A. Georgiadis. 2012. Observations on parental care in the glass frog *Hyalinobatrachium orientale* (Anura: Centrolenidae) from Tobago, with comments on its natural history. *Phyllomedusa*. 11. 59-61. 10.11606/issn.2316-9079.v11i1p75-77.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2015. Estrategia binacional para la prevención y control del tráfico ilegal de flora y fauna silvestre de la zona de integración fronteriza. Ecuador, 2015.
- McCaffery, R. & Lips. K. 2013. Survival and abundance in males of the glass frog *Espadarana (Centrolene) prosoblepon* in Central Panamá. *Journal of Herpetology*: 47(1): 162-168.
- Mangold, A., Trenkwalder, K., Ringler, M., Hödl, W., & Ringler, E. 2015. Low reproductive skew despite high male-biased operational sex ratio in a glass frog with paternal care. *BMC Evolutionary Biology* 15: 181.
- Manners, R. and Varela-Ortega, C. 2017. Analysing Latin American and Caribbean forest vulnerability from socio-economic factors. *Journal of Integrative Environmental Sciences* 14(1): 109-130.
- Martins, R. 2015. New Species of See-Through Frog Found, Looks Like Kermit. National Geographic, Article as of April 21. <https://news.nationalgeographic.com/2015/04/150421-glass-frog-kermit-discovery-animals-science-costa-rica/>
- Mendoza, A. M. & Arita, H. T. 2014. Priority setting by sites and by species using rarity, richness and phylogenetic diversity: The case of neotropical glassfrogs (Anura: Centrolenidae). *Biodiversity and Conservation*, 23 (2): 909 – 926.
- Nokhbatolfigohahai, M., Pollock, C.J. & Downie, J.R. 2015. Oviposition and development in the glass frog *Hyalinobatrachium orientale* (Anura: Centrolenidae). *Phyllomedusa* 14: 3-17
- Ortega-Andrade, H. M., Rojas-Soto, O., & Paucar, C. 2013. Novel Data on the Ecology of *Cochranella mache* (Anura: Centrolenidae) and the Importance of Protected Areas for This Critically Endangered glass frog in the Neotropics. *PLoS ONE*, 8(12), e81837.
- Owen, J. 2014. See-Through Frogs With Green Bones Discovered in Peru. National Geographic, Article as of August 25. <https://blog.nationalgeographic.org/2014/08/25/see-through-frogs-with-green-bones-discovered-in-peru/>
- Quiroga-Carmona, M. & Naveda-Rodríguez, A. 2014. Crested Quetzal (*Pharomachrus antisianus*) preying on a Glassfrog (Anura, Centrolenidae) in Sierra de Perijá, northwestern Venezuela. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 22(4): 419-421.
- Rueda, J. V. & Ramírez-Pinilla, M. P. 2004. *Centrolene notostictum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54928A11227049.
- Ruiz-Carranza, P. M., and J. D. Lynch. 1991. Ranas Centrolenidae de Colombia I. Propuesta de una nueva clasificacion generica. *Lozania*, 57: 1–30.
- Salazar-Nicholls, M.J. & del Pino, E.M. 2015. Early development of the glass frogs *Hyalinobatrachium fleischmanni* and *Espadarana callistomma* (Anura: Centrolenidae) from cleavage to tadpole hatching. *Amphibian & Reptile Conservation* 8(1) [Special Section]: 89–106 (e88).

- Solís, F., Ibáñez, R., Jaramillo, C., Chaves, G., Savage, J., Cruz, G., Wilson, L.D., Köhler, G., Kubicki, B. & Sunyer, J. 2010a. *Cochranella granulosa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54964A11232691.
- Solís, F., Ibáñez, R., Chaves, G., Savage, J., Jaramillo, C., Fuenmayor, Q., Castro, F., Grant, T., Wild, E., Kubicki, B. & Köhler, G. 2010b. *Sachatamia illex*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T54920A11224601.
- Tahir, T. 2018. Glass hopper: Tiny frog is so SEE-THROUGH you can see eggs growing inside her. Article in Daily Mail, April 19. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-5633773/Glass-hopper-Tiny-frog-eggs-growing-inside-her.html>
- US LEMIS Database (2017): Import data for *Centrolene* spp., *Cochranella* spp., *Hyalinobatrachium* spp., and *Sachatamia* spp. for the period 2004-2016. Provided from FOIA request by the United States Law Enforcement Management Information System 2017.
- Vargas-Salinas, F., Quintero-Ángel, A., Osorio-Domínguez, D., Rojas-Morales, J. A., Escobar-Lasso, S., Gutiérrez-Cárdenas, P. D. A., Rivera-Correa, M. and Amézquita, A. 2014. Breeding and parental behaviour in the glass frog *Centrolene savagei* (Anura: Centrolenidae). *Journal of Natural History* **48** (27-28): 1689-1705.
- Verburg, P.; Kilhamt, S.; Pringle, C.M.; Lipst, K. and D.L. Drak. 2007. A stable isotope study of a neotropical stream food web prior to the extirpation of its large amphibian community. *Journal of Tropical Ecology* **23**: 643-651.
- Vockenhuber, E., Hödl, W. and Karpfen, U. 2008. Reproductive behaviour of the glass frog *Hyalinobatrachium valerioi* (Anura: Centrolenidae) at the tropical stream Quebrada Negra (La Gamba, Costa Rica). *Stapfia* **88**, Kataloge der oberösterreichischen Landesmuseen Neue Serie, **80** (2008): 335-348.
- Von May, R., Catenazzi, A., Angulo, A., Brown, J.L., Carrillo, J., Chávez, G., Córdova, J.H., Curo, A., Delgado, A., Enciso, M., Gutiérrez, R., Lehr, E., Martínez, J., Medina-Müller, M., Miranda, A., Neira, D., Ochoa, J., Quiroz, A., Rodríguez, D., Rodríguez, L., Salas, A., Seimon, T., Seimon, A., Siu-Ting, K., Suárez, J., Torres, C. & Twomey, E. 2008. Current state of conservation knowledge on threatened amphibian species in Peru. *Tropical Conservation Science*, **1**: 376–396.
- Voyles, J., D. C. Woodhams, V. Saenz, A. Q. Byrne, R. Perez, G. Rios-Sotelo, M. J. Ryan, M. C. Bletz, F. A. Sobell, S. McLetchie, L. Reinert, E. B. Rosenblum, L. A. Rollins-Smith, R. Ibáñez, J. M. Ray, E. J. Griffith, H. Ross and Richards-Zawacki, C.L. 2018. Shifts in disease dynamics in a tropical amphibian assemblage are not due to pathogen attenuation. *Science* **359** (6383): 1517-1519.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste d'espèces proposées pour inscription à l'Annexe II conformément à l'Article II, paragraphe 2a de la Convention, et au critère 2a, paragraphe A de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP 17)

<i>Centrolene audax</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Centrolene azulae</i>	Flores & McDiarmid, 1989
<i>Centrolene ballux</i>	Duellman & Burrowes, 1989
<i>Centrolene lynchi</i>	Duellman, 1980
<i>Centrolene peristictum</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Centrolene pipilatum</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Centrolene sabini</i>	Catenazzi et al., 2012
<i>Cochranella armata</i>	Lynch & Ruíz-Carranza, 1996
<i>Cochranella balionota</i>	Duellman, 1981
<i>Cochranella mache</i>	Guayasamin & Bonaccorso, 2004
<i>Cochranella megacheira</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Cochranella megistra</i>	Rivero, 1985
<i>Cochranella saxiscandens</i>	Duellman & Schulte, 1993
<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1998
<i>Hyalinobatrachium guairarepanense</i>	Señaris, 2001
<i>Hyalinobatrachium pallidum</i>	Rivero, 1985
<i>Hyalinobatrachium pellucidum</i>	Lynch & Duellman, 1973

Annexe 1.1 : Étendue de l'occurrence (EOO) et de la zone d'occupation (AOO) pour les espèces proposées pour l'Annexe II conformément à l'Article II, paragraphe 2a de la Convention, et au critère 2a, paragraphe A de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP 17) :

Espèces	EOO (Km ²)	AOO (Km ²)	Statut UICN
<i>Centrolene audax</i>		500	En danger
<i>Centrolene azulae</i>	5000	500	En danger
<i>Centrolene ballux</i>		10	En danger critique
<i>Centrolene lynchi</i>		500	En danger
<i>Centrolene peristictum</i>		2000	Vulnérable
<i>Centrolene pipilatum</i>	5000	500	En danger

<i>Centrolene sabinii</i>	10		Vulnérable
<i>Cochranella armata</i>	51		En danger critique
<i>Cochranella balionota</i>		2000	Vulnérable
<i>Cochranella mache</i>	5000		En danger
<i>Cochranella megacheira</i>		500	En danger
<i>Cochranella megistra</i>	4391		En danger
<i>Cochranella saxiscandens</i>	1588		En danger
<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i>	4622		En danger
<i>Hyalinobatrachium guairarepanense</i>	5000		En danger
<i>Hyalinobatrachium pallidum</i>	5000		En danger
<i>Hyalinobatrachium pellucidum</i>	1148		Quasi menacée

Annexe 2 : Liste des espèces proposées pour l'Annexe II conformément à l'Article II, paragraphe 2a, et à l'annexe 2a, paragraphe B de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP17) :

<i>Centrolene prosoblepon</i>	Boettger, 1892
<i>Cochranella euknemos</i>	Savage & Starrett, 1967
<i>Cochranella granulosa</i>	Taylor, 1949
<i>Cochranella pulverata</i>	Peters, 1873
<i>Cochranella spinosa</i>	Taylor, 1949
<i>Hyalinobatrachium colymbiphyllum</i>	Taylor, 1949
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	Boettger, 1893
<i>Hyalinobatrachium valerioi</i>	Dunn, 1931
<i>Hyalinobatrachium vireovittatum</i>	Starret & Savage, 1973
<i>Sachatamia albomaculata</i>	Taylor, 1949
<i>Sachatamia ilex</i>	Savage, 1967

Annexe 3 : Liste des espèces proposées pour l'Annexe II conformément à l'Article II, paragraphe 2b, et à l'annexe 2b de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP 17) :

<i>Centrolene acanthidiocephalum</i>	Ruíz-Carranza and & Lynch, 1989
<i>Centrolene altitudinale</i>	Rivero, 1968
<i>Centrolene antioquiense</i>	Noble, 1920

<i>Centrolene bacatum</i>	Wild, 1994
<i>Centrolene buckleyi</i>	Boulenger, 1882
<i>Centrolene charapita</i>	Twomey et al., 2014
<i>Centrolene condor</i>	Cisneros-Heredia & Morales-Mite, 2008
<i>Centrolene daidaleum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene durrellorum</i>	Cisneros-Heredia, 2007
<i>Centrolene geckoideum</i>	Jiménez de la Espada, 1872
<i>Centrolene gemmatum</i>	Flores, 1985
<i>Centrolene guanacarum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Centrolene heloderma</i>	Duellman, 1981
<i>Centrolene hesperium</i>	Cadle & McDiarmid, 1990
<i>Centrolene huilense</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Centrolene hybrida</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene lema</i>	Duellman & Señaris, 2003
<i>Centrolene lemniscatum</i>	Duellman & Schulte, 1993
<i>Centrolene medemi</i>	Cochran & Goin, 1970
<i>Centrolene muelleri</i>	Duellman & Schulte, 1993
<i>Centrolene notostictum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene paezorum</i>	Ruíz-Carranza, et al., 1986
<i>Centrolene petrophilum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene quindianum</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Centrolene robledoi</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Centrolene sanchezi</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene savagei</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene scirtetes</i>	Duellman & Burrowes, 1989
<i>Centrolene solitaria</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene tayrona</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Centrolene venezuelense</i>	Rivero, 1968

<i>Cochranella adenocheira</i>	Harvey & Noonan, 2005
<i>Cochranella duidaeana</i>	Ayarzaguena, 1992
<i>Cochranella erminea</i>	Torres-Gastello et al. 2007
<i>Cochranella euhystrix</i>	Cadle & McDiarmid, 1990
<i>Cochranella geijskesi</i>	Goin, 1966
<i>Cochranella guayasamini</i>	Twomey et al., 2014
<i>Cochranella litoralis</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1996
<i>Cochranella nola</i>	Harvey, 1996
<i>Cochranella phryxa</i>	Aguayo & Harvey, 2006
<i>Cochranella ramirezi</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1991
<i>Cochranella resplendens</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Cochranella ritae</i>	Lutz, 1952
<i>Cochranella riveroi</i>	Ayarzaguena, 1992
<i>Cochranella xanthocheridia</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995
<i>Hyalinobatrachium anachoretus</i>	Twomey et al., 2014
<i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i>	Barrera-Rodriguez & Ruíz-Carranza, 1989
<i>Hyalinobatrachium bergeri</i>	Cannatella, 1980
<i>Hyalinobatrachium cappellei</i>	Van Lidth de Jeude, 1904
<i>Hyalinobatrachium carlesvilai</i>	Castroviejo-Fischer et al., 2009
<i>Hyalinobatrachium chirripoi</i>	Taylor, 1958
<i>Hyalinobatrachium crurifasciatum</i>	Myers & Donnelly, 1997
<i>Hyalinobatrachium diana</i>	Kubicki et al., 2015
<i>Hyalinobatrachium durantei</i>	Rivero, 1985
<i>Hyalinobatrachium eccentricum</i>	Myers & Donnelly, 2001
<i>Hyalinobatrachium fragile</i>	Rivero, 1985
<i>Hyalinobatrachium iaspidiense</i>	Ayarzagüena, 1992
<i>Hyalinobatrachium ibama</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1998
<i>Hyalinobatrachium ignioculus</i>	Noonan & Bonett, 2003

<i>Hyalinobatrachium kawense</i>	Castroviejo-Fischer et al., 2011
<i>Hyalinobatrachium mesai</i>	Barrio-Amorós & Brewer-Carias, 2008
<i>Hyalinobatrachium mondolfii</i>	Señaris & Ayarzagüena, 2001
<i>Hyalinobatrachium muiiraquitan</i>	Oliveira & Hernández-Ruz, 2017
<i>Hyalinobatrachium munozorum</i>	Lynch & Duellman, 1973
<i>Hyalinobatrachium nouaguense</i>	Lescure & Marty, 2000
<i>Hyalinobatrachium orientale</i>	Rivero, 1968
<i>Hyalinobatrachium orocostale</i>	Rivero, 1968
<i>Hyalinobatrachium ruedai</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1998
<i>Hyalinobatrachium talamancae</i>	Taylor, 1952
<i>Hyalinobatrachium tatayoi</i>	Castroviejo-Fisher et al., 2007
<i>Hyalinobatrachium taylori</i>	Goin, 1968
<i>Hyalinobatrachium tricolor</i>	Castroviejo-Fischer et al., 2011
<i>Hyalinobatrachium yaku</i>	Guayasamin et al., 2017
<i>Sachatamia electrops</i>	Rada et al., 2017
<i>Sachatamia orejuela</i>	Duellman & Burrowes, 1989
<i>Sachatamia punctulata</i>	Ruíz-Carranza & Lynch, 1995

Annexe 4 : Consultation des pays de l'aire de répartition

Brésil,

Colombie,

Équateur,

Guatemala,

Honduras,

Mexique,

Nicaragua,

Panama,

Pérou,

Venezuela

El Salvador.

Co-auteurs

Honduras,

Pérou

El Salvador