

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



Dix-septième session de la Conférence des Parties
Johannesburg (Afrique du Sud), 24 septembre – 5 octobre 2016

EXAMEN DES PROPOSITIONS D'AMENDEMENT DES ANNEXES I ET II

A. Proposition

Inscription du genre ***Polymita*** à l'Annexe I, conformément à l'Article II, Paragraphe 1, du texte de la Convention, ainsi qu'à l'Annexe 1, critères B et C de la Résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP16) pour : *Polymita picta*, *P. muscarum*, *P. venusta*, *P. sulphurosa*, *P. brocheri*, et *P. versicolor*.

B. Auteur de la proposition

Cuba*

C. Justificatif

1. Taxonomie

- 1.1 Classe: Gastropoda
1.2 Ordre: Stylomatophora
1.3 Famille: Cepolidae

La famille *Cepolidae* (Ihering, 1909) est présente aux Grandes Antilles, dans quelques Petites Antilles, aux îles Cayman, en Floride, et dans les Keys (Floride). La taxonomie reconnue actuellement est celle proposée par Bouchet et Rocroi (2005) à partir de critères anatomiques du système reproductif, révisée par Nordsieck (2006) et Hausdorf (1998). Des études phylogénétiques récentes reconnaissent la famille (Wade *et al.*, 2006; Wade *et al.*, 2007; Razkin *et al.*, 2015) à partir de caractéristiques moléculaires.

- 1.4 Genre: *Polymita* Beck, 1837

Sous-genre *Polymita* Beck, 1837
P. picta (Born, 1780)
P. venusta (Gmelin, 1792)
P. muscarum (Lea, 1834)
P. sulphurosa (Morelet, 1849)

Sous-genre *Oligomita*
P. versicolor (Born, 1780)
P. brocheri (Gutiérrez in Pfeiffer, 1864)

- 1.5 Synonymes scientifiques: *P. picta* (Born, 1780), Synonyme : *Helix picta* Born, 1780
P. venusta (Gmelin, 1792), Synonyme : *Helix venusta* Gmelin, 1792

* 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.

P. muscarum (Lea, 1834), Synonyme : *Helix muscarum* Lea, 1834
P. versicolor (Born, 1780), Synonyme : *Helix versicolor* Born, 1780
P. brocheri (Gutiérrez in Pfeiffer, 1864) Synonyme : *Helix brocheri*
Gutiérrez in Pfeiffer, 1864

1.6 Noms communs: Polimita

1.7 Numéros de code: N/A

2. Vue d'ensemble

Polymita, genre endémique limité à la partie est de Cuba, compte plusieurs espèces (*P. picta*, *P. muscarum*, *P. venusta*, *P. sulphurosa*, *P. brocheri*, et *P. versicolor*) ; entre 1780 et 1950, 12 sous-espèces ont été décrites. Véritables joyaux de la nature en raison de leur grand polymorphisme, de leurs couleurs vives et de la diversité de leurs coquilles rayées, elles sont considérées comme les plus belles coquilles colorées du monde (Fernández et Martínez, 1987). C'est pourquoi elles constituent une "cible de choix" pour les collectionneurs, à diverses fins, dont le commerce international, l'une des principales causes de la menace d'extinction pesant sur elles. Parmi les autres facteurs à l'origine d'une sévère diminution de la répartition géographique et de la taille des populations d'escargots cubains : la destruction, l'altération et la fragmentation de leurs habitats (Alfonso et Berovides, 1993 ; Fernández *et al.*, 1995, 2001a ; Maceira *et al.*, 2005 ; González-Guillén, 2008, 2014 ; Espinosa et Ortea, 2009 ; Espinosa, 2013).

Aucune des espèces cubaines de mollusques terrestres n'a été évaluée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Néanmoins, des évaluations récentes par les spécialistes d'institutions nationales pour la Liste rouge des invertébrés cubains (actuellement amendée), classent l'espèce *Polymita* en Danger critique (CR), selon les critères de l'UICN.

Les escargots polymites de Cuba fond l'objet d'un commerce international depuis le début du siècle dernier et sont exportés par tonneaux vers les États-Unis d'Amérique et le Canada (Jaume, 1943 ; Fernández et Martínez, 1987). Le commerce international a nettement diminué durant la deuxième moitié du xx^e siècle. Cependant, il y a résurgence du commerce illicite à destination du marché international, au moment où le statut écologique de l'espèce est particulièrement vulnérable si bien que, si ce commerce n'est pas stoppé, l'espèce pourrait disparaître.

Les espèces du genre *Polymita* répondent aux critères biologiques et commerciaux pour l'inscription à l'Annexe I CITES, conformément au Paragraphe 1 du texte de la Convention, et des critères B i, ii, et iv, et C ii de l'Annexe 1 de la Résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP16), sachant que ces espèces sont endémiques de la partie est de Cuba, et leur répartition est limitée (*Polymita sulphurosa* 6,7 km² ; *P. brocheri* 52 km², *P. versicolor* 98,5 km² ; *P. muscarum* 3577 km² ; *P. picta* 2622 km² ; and *P. venusta* 7755 km²). L'aire de répartition du genre a diminué de plus de 56 %, son habitat est fragmenté et la taille de la population a baissé, avec la perte de quelques populations.

L'aire de répartition des espèces du genre a diminué, plus nettement dans certains cas. La situation est particulièrement grave dans le cas de *Polymita sulphurosa*, dont l'aire de répartition a perdu 97 % de sa surface, la mettant au bord de l'extinction, comme *P. venusta* et *P. muscarum*, dont les aires de répartition ont diminué de 63 % et 56 % respectivement. Les habitats des espèces sont fragmentés et dégradés, ce qui, ajouté aux prélèvements illicites pour le commerce, a causé la disparition de plusieurs populations.

3. Caractéristiques de l'espèce

3.1 Répartition géographique

Le genre *Polymita* se limite à quelques zones dans l'est de l'archipel cubain, de la province de Camagüey à celle de Guantánamo.

La répartition historique des espèces du genre *Polymita* a été cartographiée à partir de plus de 2000 relevés des collections du musée Felipe Poey, de l'Institut d'écologie et de systématique, du musée de zoologie comparative d'Harvard, du musée cubain d'histoire naturelle, de la littérature scientifique et d'images géo-référencées d'expéditions récentes sur le terrain. Ces cartes montrent la répartition géographique par zone de localisation.

À partir de la carte des formations végétales établie par Estrada *et al.* (2013), les formations végétales dans lesquelles l'espèce n'est plus présente, c.-à-d. mangrove, pinèdes et forêts humides de la Sierra Maestra, ont été supprimées des cartes d'origine. Les contours des cartes finales reposent sur des critères géologiques géomorphologiques, paysagers et biogéographiques, avec le logiciel ArcGis 9.3 pour l'analyse GIS. La répartition actuelle a été cartographiée en éliminant de la carte de répartition historique les zones où l'on a constaté que la végétation naturelle ou semi-naturelle n'existe plus (la végétation semi-naturelle inclut forêts secondaires et/ou dégradées et broussaille), selon Estrada *et al.* (2013), ainsi que les zones de végétation naturelle ou semi-naturelle où, selon la littérature et les rapports d'experts, les populations ont disparu. Les cartes de la répartition actuelle et les tableaux de répartition qui en découlent montrent une répartition actuelle potentielle plus importante que la répartition réelle. Ces cartes de répartition historique et actuelle ont été ensuite révisées et améliorées lors de trois ateliers de spécialistes du genre.

En prenant en compte les sources utilisées (principalement images *Landsat 7* ETM et *Landsat 8* OLI), et la carte susmentionnée établie par Estrada *et al.* (2013), qui montre des zones d'une surface minimum de 1,5 h et qui est considérée adéquate pour travailler à l'échelle 1:100 000, les cartes obtenues sont à cette même échelle ; la résolution de certaines cartes a été réduite pour permettre leur inclusion dans la présente proposition. Les cartes ont été créées avec WGS 84 et reprojctées avec NAD 27 Cuba Sur pour le calcul de surfaces.

Cartes de répartition du genre *Polymita*

Polymita picta: L'aire de répartition géographique de cette espèce se limite aux territoires des municipalités actuelles de Baracoa et Maisí au Guantánamo, et à quelques zones adjacentes dans la province voisine de Holguín (Torre, 1950 ; Fernández et Martínez, 1987). L'aire de répartition historique de *P. picta* était d'environ 2365 km². On estime l'aire de répartition actuelle de l'espèce à 2215 km², soit une diminution de 6,35 % de l'aire originale (figure 1).

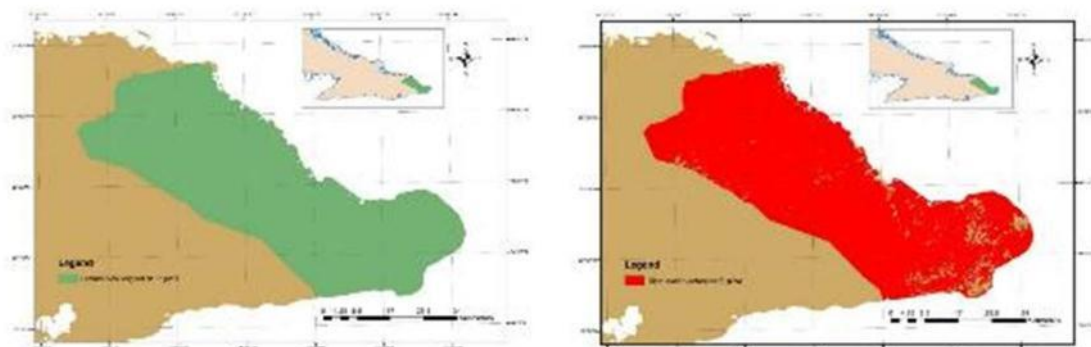


Figure 1. Aire de répartition historique et actuelle de *Polymita picta*

Polymita muscarum: Cette espèce est endémique de la côte nord-est de Cuba, avec plusieurs populations éparées allant de Guayaba Key - Nuevitas (Camagüey) à Frank País de Holguín, avec d'autres keys (îlots)(Torre, 1950 ; Fernández et Martínez, 1987 ; Fernández *et al.*, 2000a, 2000b). L'aire de répartition historique de *P. muscarum* était d'environ 8152 km², son aire actuelle est évaluée à 3577 km², soit une diminution de 56.2 % de l'aire historique (figure 2).

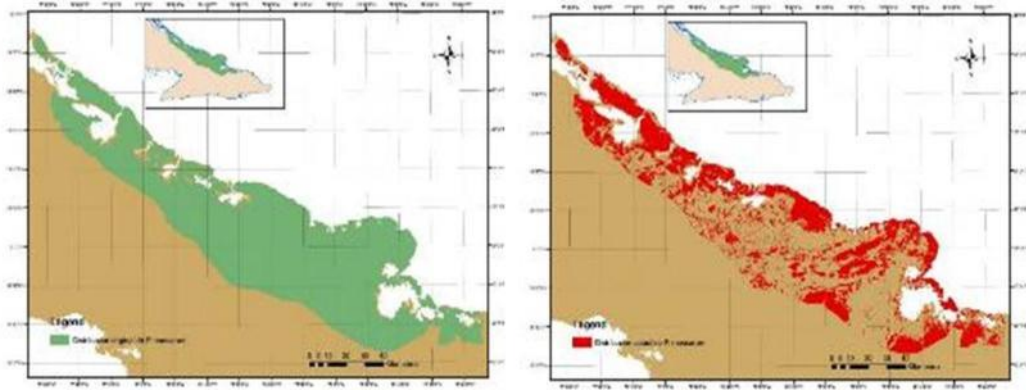


Figure 2. Aire de répartition historique et actuelle de *Polymita muscarum*

Polymita venusta : C'est l'espèce la plus largement répandue du genre, mais son aire de répartition est très fragmenté, recouvrant les cinq provinces orientales de Cuba (Torre, 1950 ; Fernández et Martínez, 1987 ; Espinosa, 1989 ; Fernández *et al.*, 2001b). Quelques populations ont été déclarées éteintes, notamment à Santiago de Cuba. L'aire de répartition historique de *P. venusta* était estimée à quelque 21 087 km² ; l'estimation actuelle est 7755 km², soit une diminution de 63,23 % de l'aire historique (figure 3).

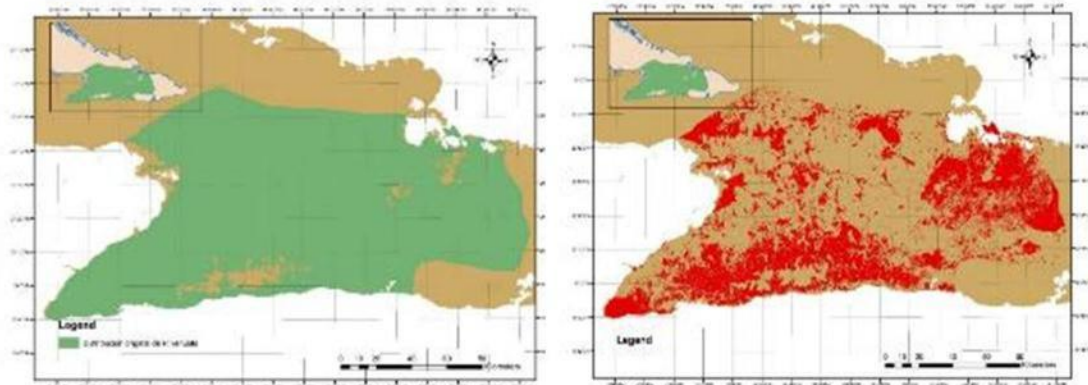


Figure 3. Aire de répartition historique et actuelle de *Polymita venusta*

Polymita sulphurosa : Le long de la côte est de Sagua de Tánamo, entre Cayo Mambí et Cayo Guam, près de Baracoa (figure 4), nombre de populations ont disparu et celles qui existent encore sont très fragmentées (Torre, 1950 ; Fernández *et al.*, 1998 ; Reyes, 2004 ; Maceira *et al.*, 2005). L'aire de répartition historique de *P. sulphurosa* était estimée à quelque 217 km² ; l'aire actuelle, dans le meilleur des cas (à partir de données issues d'expéditions entre 1996 et 2002), pourrait compter cinq portions couvrant une surface de 6,7 km² seulement, soit une perte de 97,5 % de son aire historique. À noter, l'information la plus récente (expédition de 2015) signale un seul spécimen dans l'une de ces portions couvrant 1,31 km².

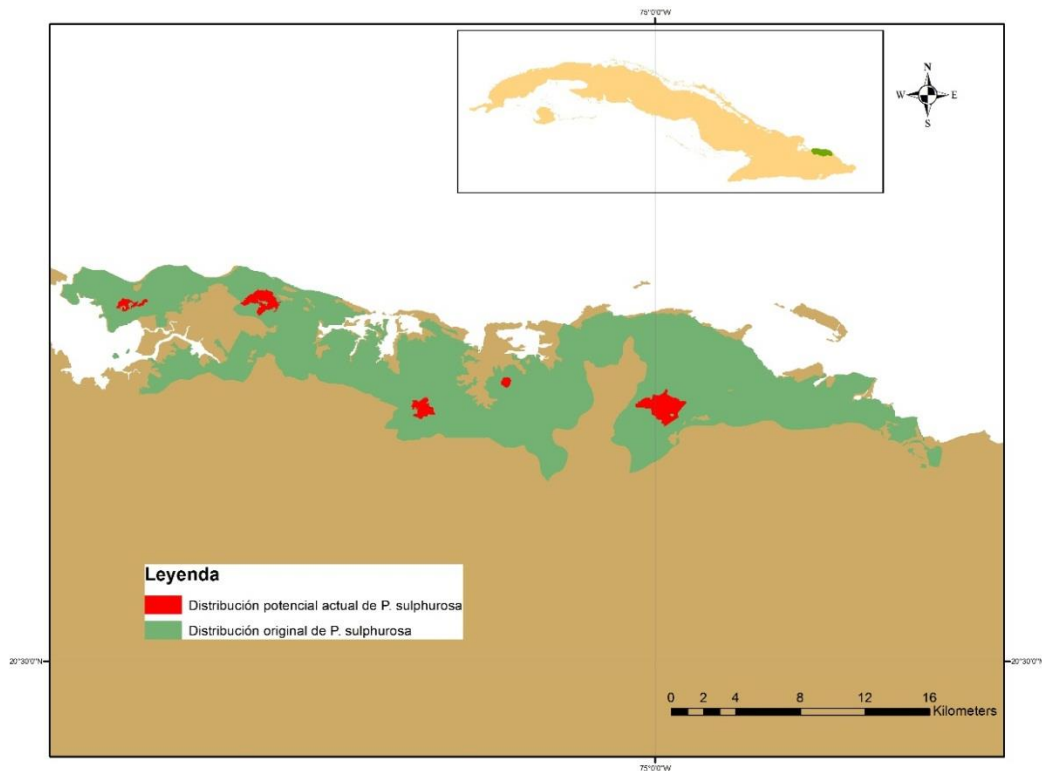


Figure 4. Aire de répartition historique et actuelle de *Polymita sulphurosa*

Polymita versicolor : Cette espèce est présente dans les zones entre Playa Siboney, Santiago de Cuba, et Playa Blanca, Maisí, Guantánamo (Torre, 1950 ; Fernández et Martínez, 1987). Les populations actuelles sont très fragmentées. L'aire de répartition historique de *P. versicolor* était estimée à 131 km² environ. L'aire actuelle est estimée à 98,5 km², soit une perte de 25 % (figure 5).

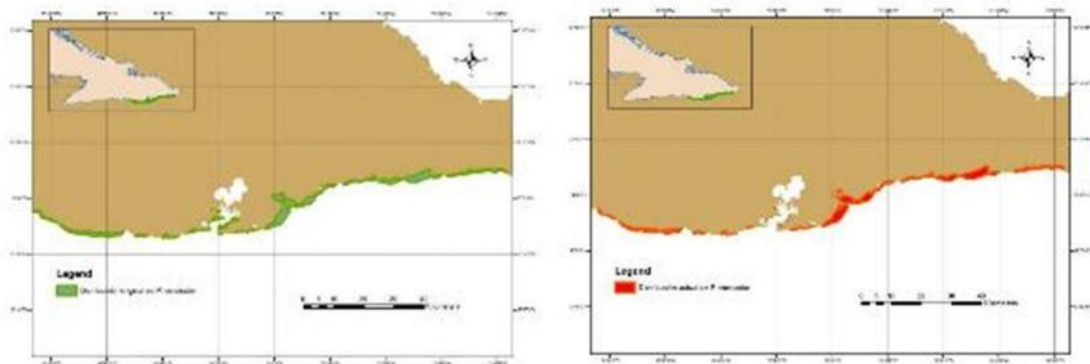


Figure 5. Aire de répartition historique et actuelle de *Polymita versicolor*

Polymita brocheri : Maisí, Guantánamo (Fernández et Martínez, 1987). L'aire de répartition historique de *P. brocheri* était estimée à 71 km², la plus petite aire historique de tous les escargots terrestres cubains. Elle est actuellement de 52 km², soit une perte de 27% de son aire historique (figure 6).

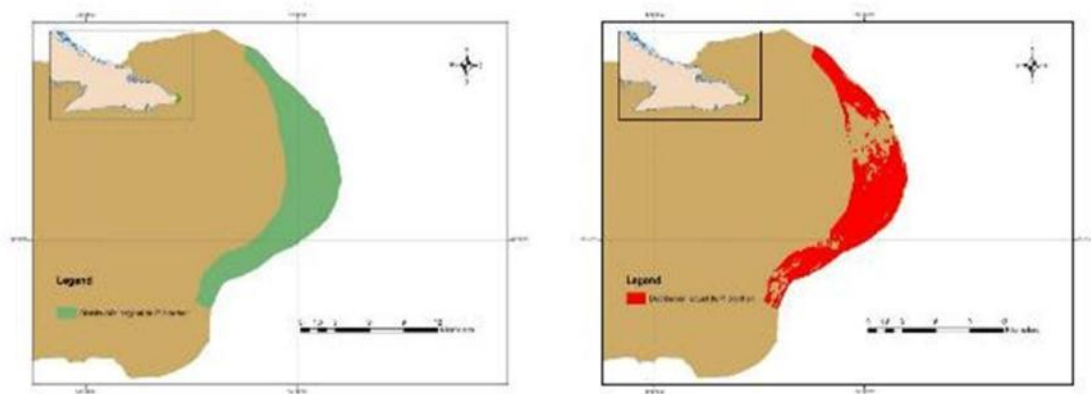


Figure 6. Aire de répartition historique et actuelle de *Polymita brocheri*

3.2 Habitat

Les escargots colorés de Cuba sont des mollusques pulmonés arboricoles, adaptés à vivre sur une grande variété de plantes, y compris des plantes introduites comme les caféiers et les cocotiers. Jusqu'à présent, ils étaient présents dans diverses formations végétales primaires : forêt semi décidue, forêt persistante microphyllé, forêt persistante mésophile, forêt humide du massif Nipe-Sagua-Baracoa, broussaille xéromorphe côtière et sub-côtière, mais leur présence a aussi été signalée dans des formations secondaires telles les plantations de café et prairies (Berovides, 1987 ; Fernández et Martínez, 1987 ; Maceira, 1998).

La liste des espèces végétales utilisées par ces escargots montre une prédominance d'espèces indigènes (Valdés *et al.*, 1986 ; Fernández and Martínez, 1987 ; Fernández *et al.*, 2000a). Des études récentes signalent que *P. versicolor* a été trouvé sur 27 espèces végétales, *P. muscarum* sur 107, *P. sulphurosa* sur 13, *P. venusta* sur 35, et les sous-espèces *P. picta nigrolimbata* et *P. picta roseolimbata* sur 14 et 29 espèces végétales, respectivement. Parmi les espèces les plus fréquentes sur lesquelles ont les a vus, *Lysiloma latisiliquum*, *Metopium brownei*, *Acacia macracanthoides*, *Eugenia* sp., *Lantana* sp., *Coccoloba* sp., et *Bursera* sp. (Valdés *et al.*, 1986 ; Fernández et Martínez, 1987 ; Fernández, 1990 ; Bidart, 1997 ; Reyes *et al.*, 2000 ; Fernández *et al.*, 2000 a, b ; Fernández *et al.*, 2001a).

De fait, il n'y a guère de continuité de l'habitat là où les espèces du genre sont présentes. La plupart se trouvent en principe sur une végétation côtière et sub-côtière qui a été ou est actuellement modifiée. Cette situation a entraîné une fragmentation de ces formations végétales et donc, des escargots polymites, très sensibles aux changements en raison de leur faible mobilité.

On a vu que des populations ont disparu en raison de modifications de l'habitat. Cependant, dans les zones montagneuses où prédominent forêts semi décidue, persistante microphyllé, persistante mésophile et humide, surtout dans la région de Baracoa, les populations sont moins fragmentées et une certaine continuité existe dans la zone. Concernant les escargots polymites, l'absence de continuité de l'habitat affecte la diversité génétique et accroît donc le risque d'extinction (Berovides et Alfonso, 1995).

3.3 Caractéristiques biologiques

Il s'agit d'herbivores arboricoles, mais en fait ils ne se nourrissent pas de ces végétaux qui servent de support pour les lichens, champignons et mousses qui poussent sur leurs troncs, leurs branches et leurs feuilles, et qu'ils raclent avec leurs outil spécial, la radula, soit une langue hérissée de petites pointes dures comme une râpe, en s'aidant d'une sorte de mâchoire, plaque ondulée assez résistante et lisse.

La longévité estimée des escargots polymites dans la nature est de 12 à 19 mois au plus. Selon Bidart *et al.* (1997), l'âge maximum pour *P. muscarum* est 17 mois. D'autre part, Reyes-Tur et Fernández (2000) signalent que cette espèce survit jusqu'à 3 ans en laboratoire. Pérez et López (1993) signalent un âge maximum de 15 mois pour *P. picta roseolimbata*.

Le cycle de vie des escargots polymites est plus ou moins annuel. Ces escargots sont hermaphrodites et se reproduisent par copulation croisée entre deux individus fertilisés simultanément, un avantage puisque le succès reproductif est double, et la probabilité de trouver des partenaires sexuels disponibles est plus élevée. La taille des pontes peut varier selon les espèces, en nombre d'œufs et en nombre d'individus par ponte ; en général, les pontes comptent 30 à 100 œufs – parfois plus, lorsque les œufs sont pondus ensembles sur un même lieu.

La maturité sexuelle est à 9-10 mois, les individus sont prêts à se reproduire à partir de septembre lorsque la fréquence des pluies augmente dans la partie la plus orientale de Cuba, mais le pic de reproduction de certaines espèces est souvent autour de décembre et peut même s'étendre aux deux premiers mois de l'année suivante (Espinosa, 2013).

Dans le cas de *P. picta nigrolimbata*, l'une des espèces les mieux étudiées, la copulation se produit de préférence entre septembre et novembre, donc au début de la saison des pluies. Les œufs sont pondus au sol, dans de petits creux, ou sur des litières de feuilles, 16 jours environ après la copulation (Bidart *et al.*, 1989 ; Espinosa et Ortea, 2009).

La taille des pontes et autres paramètres biologiques font partie de la stratégie adaptative de l'espèce face aux conditions de l'habitat (Valdés *et al.*, 1986). Cela a fait l'objet d'études en laboratoire pour plusieurs espèces de *Polymita* (Feijóo, 1984 ; Valdés *et al.*, 1986 ; Iglesias, 1991, Reyes-Tur et Fernández, 1998). Le site de ponte le plus fréquent est la litière de feuilles humides (Díaz-Piferrer, 1962), mais Bidart *et al.* (1992) signalent avoir trouvé des nids sur des souches. L'éclosion se produit après 11 à 15 jours (Bidart *et al.*, 1989 ; Espinosa and Ortea, 2009).

Selon Reyes-Tur *et al.* (1998), la période de ponte et d'éclosion de *P. venusta* commence en octobre chez les populations de Sardinero, Santiago de Cuba, et Piedra Gorda, Holguín. Mais, l'éclosion pour *P. muscarum* à Playa Blanca commence en décembre (Reyes et Fernández, non publié).

Les escargots polymites grandissent relativement vite durant les premiers stades de leur vie. Selon le régime des pluies, la période de recrutement peut durer jusqu'à mars ou avril, mais la plus intense est en décembre. La densité et la taille moyenne de la population varient tout au long de l'année, en fonction du recrutement, de la croissance et de la mortalité. Trois périodes importantes ont été décrites dans le cycle de vie de ces mollusques (Bidart *et al.*, 1989) :

1. entre décembre et février : la population est constituée d'adultes et de juvéniles. La taille varie et la densité tend à augmenter avec le recrutement.
2. entre avril et juin : juvéniles seulement. Leur taille moyenne est petite et la densité de la population atteint son niveau maximum.
3. entre juin et septembre : on observe des adultes et pré adultes. La taille moyenne des individus atteint sa valeur maximale, mais la densité de la population est plus faible en raison de la mortalité naturelle qui atteint le plus haut niveau de tout le cycle de vie avec plus de 50 % de la population tout au long de l'année.

Les fluctuations saisonnières de la densité et donc du volume de la population, indiquent que les escargots polymites sont particulièrement vulnérables à certains moments de l'année.

3.4 Caractéristiques morphologiques

En général, coquilles globuleuse un peu étirée, de couleurs vives, bien fines mais solides et sans perforation ; quelques spires, quatre en général, la dernière déviée pour former l'ouverture, large, arrondie ; péristome simple ; bordure ourlée ou coupante sauf le long de l'axe qui rejoint la région ombilicale.

Polymita picta : caractérisé par sa coquille bulbeuse et parfois légèrement étirée ; parois de coquille résistantes mais peu épaisses, quelques spires – quatre environ. Dimensions variables mais diamètre maximum de 22 à 30 mm. La coquille existe en une grande variété de couleurs (figure 7). La coloration (noir, rose, violet, ocre) de la ligne sub-suture et du point columellaire, qui peut être interrompue, varie selon les sous-espèces.



Figure 7. Variantes chromatiques de *Polymita picta*

P. muscarum: coquille hélicoïdale, bulbeuse, diamètre maximum environ 20 mm ; coquille assez solide dont la surface est marquée de lignes de croissances axiales microscopiques, ouverture presque circulaire. L'espèce se distingue par les pointillés noirs couvrant la surface de la coquille (figure 8).



Figure 8. Variantes chromatiques de *Polymita muscarum*

P. venusta : diamètre maximum de la coquille entre 20 et 26 mm environ ; coquille bulbeuse formée d'environ trois spires et demi, la dernière étant très large et légèrement descendante. Les variations chromatiques ont conduit à la description de quatre sous-espèces. Il existe des coquilles entièrement jaune soufre avec une rayure rouge clair à l'ouverture et aux lignes de croissance ; des toutes rouges ; des vert olive brillant ; ou des jaunes avec d'épaisses bandes spirale couleur noisette, (figure 9).



Figure 9. Variantes chromatiques de *Polymita venusta*.

P. sulphurosa: se distingue par une coquille bulbeuse de taille moyenne pouvant présenter des flammules claires sur un fond coloré (jaune, soufré, vert, blanc et même mauve), suture ou péristome rouge (figure 10).



Figure 10. Variantes chromatiques de *Polymita sulphurosa*

P. versicolor: attire l'attention avec sa coquille blanche ornée de lignes axiales et spires colorées en combinaisons de brun, vert et jaune ; columelle rose (figure 11).



Figure 11. Variantes chromatiques de *Polymita versicolor*

P. brocheri : coquille hélicoïdale allongée, aux spires beaucoup plus large que tous les autres polymites ; longueur 20 à 22 mm environ, diamètre maximum 14 mm ; couleurs sobres, généralement des lignes axiales ou bandes ocre jaune sur fond blanc ; la hauteur des spires varie parmi les sous-espèces (figure 12).



Figure 12. Variantes chromatiques de *Polymita brocheri*

3.5 Rôle de l'espèce dans son écosystème

Les espèces *Polymita* jouent un rôle écologique important dans leurs écosystèmes. La relation symbiotique entre les escargots de Cuba et les végétaux est à bénéfice mutuel : les plantes fournissent abri et nourriture aux escargots tandis que ceux-ci libèrent les plantes de la fumagine, un champignon sombre laissant une couche charbonneuse sur les feuilles, qui empêche la respiration normale et la photosynthèse (Espinosa, 2013).

Comme tous les êtres vivants, d'une façon ou d'une autre, *Polymita* reviendra à la terre et dans les cycles biogéochimiques. En outre, il a un rôle important dans la chaîne alimentaire puisqu'il entre dans l'alimentation de plusieurs espèces d'oiseaux, dont certaines menacées endémiques de Cuba et des Antilles tels *Rosthramus sociabilis*, *Chondroirax wilsoni* et *Saurothera merlini*.

4. État et tendances

4.1 Tendances de l'habitat

En 1959, 14 % seulement de Cuba conservait sa couverture forestière naturelle. Autrement dit, en moins de 500 ans, Cuba a perdu plus de 80 % de ses forêts et donc une large part de la biodiversité forestière, habitat de mollusques terrestres tropicaux abondants, très divers (Espinosa, 2013).

Si la couverture forestière a augmenté depuis 1959, la vitesse de la croissance démographique et du développement économique de la société cubaine a provoqué des changements environnementaux.

Le développement du tourisme a eu un impact sur la côte et sur nombre des petites îles autour de la grande, dont certaines étaient restées quasiment vierges jusqu'au début des années 1990. Mais en moins de 20 ans, elles ont été complètement transformées par la construction d'hôtels, d'aéroports, de routes et, parfois, ne sont plus isolées géographiquement (Espinosa, 2013). L'espèce la plus touchée dans ce sens est *Polymita muscarum*, présente dans l'habitat côtier où l'une des principales

stations balnéaires de l'est du pays a été installée, provoquant une sévère fragmentation de son habitat et entraînant la disparition de populations de l'espèce.

Le développement de l'agriculture – surtout l'élevage et les plantations de canne à sucre, l'exploitation minière et les constructions des humains et autres barrages, autoroutes et routes, ont modifié et fragmenté l'habitat.

4.2 Taille de la population

La taille de la population des diverses espèces est inconnue. L'essentiel des estimations de population existante remonte à plus de dix ans (Maceira *et al.* 2005) et proviennent d'une étude écologique spécifique (densité écologique) impliquant un très petit échantillon de quelques populations seulement. En outre, les estimations sont difficiles en raison de la dynamique annuelle des populations, de la forte sensibilité de l'espèce aux variations du climat comme les périodes de sécheresse intense et les différents écosystèmes et formations végétales où l'on trouve l'espèce ; ainsi, les valeurs obtenues en densité ne peuvent être extrapolées à l'ensemble de la population d'une espèce et ne sont valables que pour le suivi de zones, d'espèces ou de sites précis.

4.3 Tendances de la population

La plupart des auteurs reconnaissent que les populations des six espèces sont en déclin constant, ce que confirme la disparition de populations de sites où leur présence était importante, et la moindre densité de la plupart des populations évaluées.

Si les études restent insuffisantes, les espèces les mieux étudiées du genre *Polymita* sont *P. picta*, *P. muscarum*, et *P. venusta* ; on en sait très peu sur les autres espèces du genre (Fernández *et al.*, 1998).

Le calcul de la densité écologique (nombre d'individus/m²) pour l'espèce *Polymita* exige toujours un suivi intensif. Il n'y a pas assez de données pour déterminer si les espèces présentes dans les zones xérophiles, c.-à-d. *P. muscarum*, *P. sulphurosa*, *P. brocheri*, et *P. versicolor*, sont plus menacées que celles présentes seulement dans les forêts persistantes, semi décidues et tropicales, c.-à-d. *P. picta*, *P. muscarum* et *P. venusta*, ou les espèces comme *P. picta*, adaptées aux agro-écosystèmes.

Il faut signaler que certaines populations de *P. muscarum*, classée "moins menacée" par les études visant à déterminer le niveau de menace des espèces du genre, montrent des valeurs minimales de densité de population similaires à celles relevées pour la population relique de *P. sulphurosa*, considérée la plus menacée.

Selon des études menées sur les populations de *P. sulphurosa* entre 1995 et 2002, à différentes périodes de l'année, l'espèce n'était présente que sur 25 % des sites signalés par la littérature et même lorsqu'un groupe était localisé, sa densité était très faible (0,08-0,40 ind/m²; Reyes, 2004). Maceira *et al.* (2005) ont trouvé des résultats similaires sur ces mêmes sites et d'autres entre 1995 et 2004 ; jusque là, les auteurs n'avaient signalé que cinq populations vivantes de l'espèce.

Dans le cas de *P. muscarum*, maintes populations ont diminué suite aux modifications de l'habitat, tandis que d'autres sont restées stables. Dans 22 sites côtiers de la province de Camagüey, la densité de population est très faible, entre 0,002 et 0,31 ind/m² (Barrios et Ramírez, 2004). Une tendance semblable a été signalée dans la partie la plus orientale de l'aire de répartition de la province de Holguín (Fernández, 2012). L'espèce a été vraiment affectée par la transformation de la zone côtière où elle était très présente. Maceira *et al.* (2005) ont étudié plusieurs aspects, y compris la densité de population, de l'espèce *Polymita brocheri* dans la broussaille xéromorphe côtière de Punta de Maisí en avril et août 1998, juillet 2000, avril 2002 et 2003, et novembre 2004. Ces auteurs observent des fluctuations dans la densité de population durant la période de l'étude. L'étude la plus récente sur l'espèce a été menée en avril 2010, la densité écologique (groupes d'espèces) était alors de 3,5 ind/m² (Suárez et Fernández 2012).

L'étude de tendance de la densité pour trois populations de *Polymita venusta* a constaté des fluctuations inquiétantes (Maceira *et al.*, 2005).

Les connaissances sont réduites sur le plan écologique concernant *Polymita versicolor*. Les seules données disponibles sur la densité de population proviennent de Baitiquirí, Guantánamo, avec des

valeurs très faibles pour les derniers groupes localisés (0,06 ind/m²) en août 1998 ; toutefois, en novembre 2004, la densité avait augmenté à 0,22 ind/m² (Maceira *et al.*, 2005). À l'inverse, la population étudiée à La Yana, Guantánamo, montrait une tendance opposée : la densité estimée à 0,04 ind/m² en avril 2003 était tombée à 0 ind/m² en novembre 2004.

Les densités estimées sont connues pour plusieurs populations de *Polymita picta*, l'une des espèces les plus étudiées. On a signalé des valeurs entre 0,1 et 1,1 ind/m² pour la sous-espèce *P. picta nigrolimbata* à Yara, Baracoa, Guantánamo (Bidart *et al.*, 1989), et des valeurs supérieures à 1 ind/m² pour *P. picta roseolimbata* (Valdés *et al.*, 1986).

4.4 Tendances géographiques

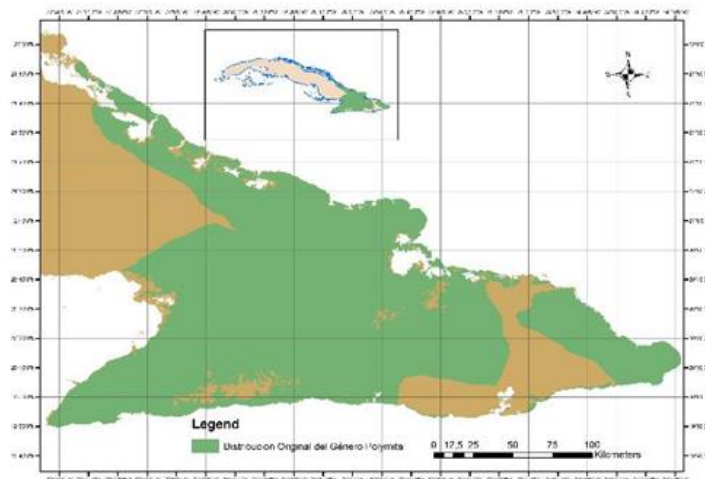
Depuis 1970, des extinctions locales de populations ont été signalées dans les provinces de Granma, Santiago de Cuba et Guantánamo pour les espèces locales *P. venusta*, *P. versicolor*, et *P. picta*.

Concernant *Polymita sulphurosa*, le développement des mines de nickel et de l'industrie sucrière depuis 60 ans a provoqué de spectaculaires modifications et la fragmentation des habitats sur la côte de l'extrême nord-est, et en conséquence la perte de plusieurs populations de l'espèce.

Concernant les espèces côtières restantes, les transformations de l'habitat en pâturages et végétation secondaire sont liées à la disparition des populations de *P. brocheri*. L'utilisation des terres pour les cultures, les mines de gypse, le pâturage et l'urbanisation rurale a entraîné la disparition de plusieurs populations de *P. versicolor*.

Pour les deux espèces restantes, *P. picta* et *P. venusta*, surtout cette dernière, les usages de la terre et l'augmentation de population humaine sont les facteurs principaux de modification et fragmentation de l'habitat (Maceira *et al.*, 2005).

L'aire de répartition historique du genre *Polymita* était évaluée à quelque 29 702 km², elle est désormais de 12 870 km², soit une réduction de 56,67 %.



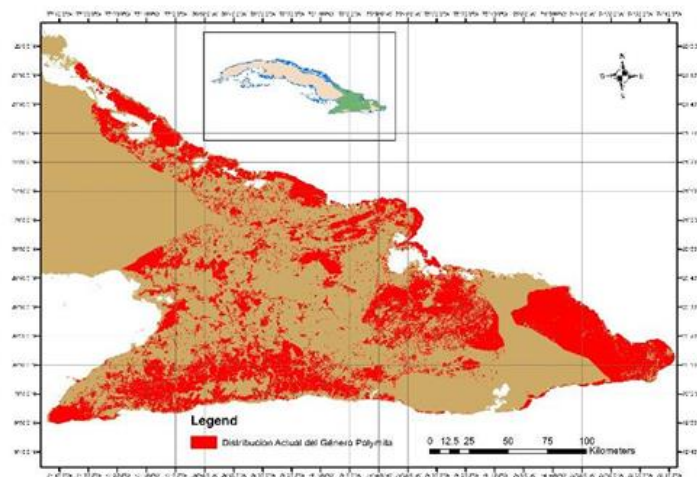


Figure 13. Aire de répartition historique et actuelle du genre *Polymita*

5. Menaces

En général, il y a consensus sur les principaux facteurs ayant un effet préjudiciable sur les populations d'escargots polymites : destruction et fragmentation de leurs habitats naturels ; prélèvements intensifs ; introduction de plantes et d'animaux exotiques qui modifient l'habitat naturel puisqu'il ne s'agit pas de plantes appréciées des polymites (Fernández *et al.*, 2001a) ; plus grand nombre de prédateurs potentiels.

D'après les études, les vertébrés sont les principaux prédateurs du genre *Polymita*. Parmi les oiseaux prédateurs du genre : *Aramus guarauna*, *Rosthramus sociabilis*, *Chondroierax wilsoni*, et *Saurothera merlini*. Les prédateurs mammifères incluent *Rattus rattus* et *Mus musculus* (espèces exotiques). On signale aussi des reptiles comme *Anolis baracoae*, et des amphibiens comme *Peltophryne sp.* Parmi les prédateurs invertébrés, on signale des crustacés comme *Coenobita clypeatus* ; des arachnides comme *Phormictopus sp.*, et des insectes, *Selenopsis germinata* (Valdés *et al.*, 1986 ; Fernández, 1990 ; Bidart et Espinosa, 1994 ; Reyes-Tur et Fernández, 1997). Les mollusques terrestres du genre *Oleacina* peuvent être des prédateurs potentiels de nids et de petits de *P. venusta*, au vu des preuves trouvées dans les conditions naturelles comme en laboratoire (Reyes-Tur, 2004). Les parasites comme les larves de diptères de la famille *Sarcophagidae* sont une autre cause de mortalité (Valdés *et al.*, 1986 ; Fernández, 1990 ; Bidart et Espinosa, 1994).

Vue la situation précaire de la plupart des populations de polymites, Berovides *et al.* (1998) considèrent le genre en danger critique. La littérature signale plus d'un exemple de disparition d'une population d'escargot polymites à cause de modifications brutales de son environnement naturel historique, de travaux d'infrastructure ou de prélèvement intensif (Fernández et Martínez 1987, Maceira *et al.*, 2005), qui n'ont pas seulement altéré le substrat sur lequel l'espèce vit et se nourrit, mais ont aussi complètement modifié, dans la plupart des cas, les particularités structurelles et fonctionnelles de l'habitat.

Parmi ces six espèces de polymites, *P. sulphurosa* est la plus menacée par les transformations de son habitat. Cette espèce est présente sur un territoire relativement réduit sur les communes de Sagua de Tánamo et Moa de Holguin, livré à l'exploitation intensive pour la production de canne à sucre et l'élevage, mais aussi autres cultures pour nourrir l'importante population rurale vivant dans ces communes. Il ne reste sans doute actuellement que cinq populations reliques de l'espèce.

La surface limitée de son aire naturelle rend *P. brocheri* très vulnérable aux modifications de son habitat. En fait, même si la terre de son aire naturelle n'est pas adaptée pour l'agriculture, l'élevage extensif d'ovins dans toute la région de Maisí comme source alimentaire alternative des humains, la possibilité de feux de forêts spontanés ou délibérés, la tendance accrue de longues périodes de sécheresse sévère, la désertification et le changement climatique potentiel et annoncé (plus grande aridité) constituent des facteurs de risque majeurs pour la survie de cette espèce (Espinosa, 2013).

La situation de *P. versicolor* est très semblable et si son aire est beaucoup plus vaste, les mêmes facteurs de risque s'appliquent, avec en plus le prélèvement aveugle de certaines de ses populations, surtout près

de Cajobabo, commune d'Imías. La disparition de certaines populations de cette espèce sans raison apparente, par ex. celle signalée à Siboney, à l'est de Santiago de Cuba, laisse supposer un prélèvement illégitime (Espinosa, 2013).

P. venusta est sans doute la deuxième espèce de polymites la plus affectée par les transformations de l'habitat, derrière *P. sulphurosa*. Aujourd'hui, les seules populations reliques sont présentes en quelques endroits dans les provinces de Santiago de Cuba, Holguín, Granma et Las Tunas, principalement confinées à des zones sans guère de valeur agricole. Certaines de ces populations se trouvent dans des zones protégées de la Sierra Maestra et se voient donc bénéficier de quelque protection ; d'autres, telles les populations signalées à Aguadores, Sardinero et Loma de la Cantera, dans la province de Santiago de Cuba, sont affectées par le prélèvement intensif et les conversions des terres, qui sont une menace pour l'espèce (Espinosa, 2013).

P. muscarum est un autre escargot polymite très affecté par les transformations de son habitat naturel. L'espèce se limite actuellement à une bande étroite de végétation côtière (broussaille xéromorphe côtière et sub-côtière) dans la partie nord des provinces de Holguín, Las Tunas et Camagüey est. Les populations signalées dans les zones intérieures de Holguín, par ex. la forêt semi décidue dégradée Yayal, à l'ouest de la ville, ont pratiquement disparu, ou sont à un stade très critique (Fernández et Martínez, 1987 ; Bidart, 1997 ; Bidart *et al.*, 1995, 1996). Autre menace pour les populations existantes de *P. muscarum*, espèce spécifiquement côtière souvent installée sur le littoral, les phénomènes météorologiques extrêmes. Le changement climatique est une menace potentielle supplémentaire à sa survie (Espinosa, 2013).

Le statut de conservation de *P. picta* est tout aussi critique que celui des cinq autres espèces du genre. La perte notable de son habitat naturel et le prélèvement intensif anarchique (le pire parmi les espèces du genre) depuis plus d'un siècle ont mené à un déclin sévère de la densité de population et, dans bien des cas, à la complète disparition, avec en conséquence, une perte de diversité des phénotypes chez certaines populations (Berovides, 1987).

6. Utilisation et commerce

6.1 Utilisation au plan national

En 1943, l'extrait d'une lettre, envoyée le 23 février 1942 à la Société de malacologie par le Dr Juan Cros de Baracoa, était publiée par le professeur Miguel Luis Jaume dans les premières pages du tout nouveau Journal de la Société de malacologie Carlos de la Torre : « *Je voudrais signaler à la Société le commerce de Polymites en cours depuis plus de deux ans maintenant. Je peux vous affirmer que plus d'un demi million sont prélevés tous les ans, pour faire des colliers, semble-t-il. Bien sûr, de tels prélèvements condamnent l'espèce à la disparition. L'essentiel de ce commerce se produit à Maisí, mais également à Montecristo...* » (Jaume, 1943).

Jaume lui-même a également déploré la situation décrite par le Dr Cros, et signalé que le propriétaire d'une société d'import export à La Havane se vantait du succès des exportations de polymites – de 15 000 à 20 000 coquilles par mois, les plus petites étant plus prisées car moins chères.

C'est peut-être aux revendications exprimées par la florissante, alors, Société de malacologie Carlos de la Torre, fondée le 22 janvier 1942, que l'on doit le Décret loi n° 932 émis et publié dans le Journal officiel par la République de Cuba le 27 mars 1943. Ce Décret loi interdisait toute exportation d'escargots polymites, sauf pour raisons scientifiques ; manifestement, il a eu un effet très limité sur le commerce illégitime qui existait à Baracoa ou ailleurs, sans contrôle des Douanes.

L'inventaire d'une entreprise à Baracoa, appartenant à un négociant qui exportait depuis plus d'un demi siècle, a fait apparaître 129 000 spécimens (coquilles) des 5 sous-espèces de *Polymita picta*, et 30 000 spécimens de *Polymita versicolor* (Fernández et Martínez, 1987).

Dans les années 1960, si les exportations vers les É.-U. et le Canada avait cessé, les coquilles restaient exploitées au niveau local – certes, à une moindre échelle – pour la fabrication artisanale de colliers et autres articles. Néanmoins, depuis dix ans, l'expansion du tourisme international à Cuba, les changements économiques et migratoire du pays et le développement du commerce électronique ont favorisé un commerce lucratif illégitime, notamment international, d'escargots polymites.

6.2 Commerce licite

Seules deux exportations ont été enregistrées dans les 20 dernières années : 55 spécimens morts (coquilles) vers le Canada, pour usage personnel, et 35 spécimens vivants vers un aquarium à Tokyo, Japon, à des fins non commerciales.

6.3 Parties et produits commercialisés

Les coquilles commercialisées le sont individuellement, en collections ou objets d'artisanat (colliers).

6.4 Commerce illicite

De 2012 à 2016, après l'entrée en vigueur de la Résolution 160/2011 sur les Espèces d'intérêt particulier de la République de Cuba, le Bureau des douanes de la République de Cuba a saisi 15 tentatives d'exportation de spécimens d'escargots polymite – plus de 23 400 coquilles. Tous les cas impliquaient des citoyens cubains résidents à Cuba ou aux É.-U., tentant d'exporter des coquilles aux É.U. par avion (directement ou via les Bahamas, les îles Cayman, ou le Mexique).

Aucune saisie aux frontières d'articles d'artisanat n'a été signalée, mais on sait qu'il y a un commerce illégal de souvenirs fabriqués avec ces coquilles, surtout dans la région est du pays.

Les escargots polymites sont largement commercialisés à l'international sur les sites Internet hors de Cuba tels *ebay*, *worthPoint*, *cubacollectibles.com*, *conchology*, entre autres. Les coquilles se vendent à l'unité ou par lots de 6, 9, 12, 36 et 100, jusqu'à 106 dollars US pour un spécimen de *P. sulfurosa*. L'inscription du genre à l'Annexe I CITES aidera à réduire le commerce illicite, à encourager la communication et l'échange d'information entre les Parties dans la lutte contre le commerce illégal et à contribuer à la conservation de ces espèces magnifiques qui appartiennent au patrimoine naturel de Cuba et du monde entier.

6.5 Effets réels ou potentiels du commerce

Il n'existe aucun commerce, intérieur ou international, autorisé.

7. Instruments juridiques

7.1 Au plan national

Les polymites sont protégés par la loi cubaine depuis 1943, avec l'entrée en vigueur du Décret-loi n° 932 (Fernández et Martínez, 1987) et, plus récemment, par la Résolution 160 de 2011 du Ministère des sciences, de la technologie et de l'environnement, qui les a classés Espèces d'intérêt particulier de la République de Cuba et leur a accordé le niveau maximum de protection (Annexe I). Ces deux instruments légaux interdisent le commerce intérieur et international sauf émission d'un permis (commerce autorisé uniquement à des fins scientifiques ou de conservation).

Le Décret-loi 200 sur les Infractions environnementales définit les pénalités applicables ; d'autres lois existent pour la protection de l'environnement telles la Loi 81 (Loi Environnement), Loi 85 (Loi forêts), et Décret-loi 201 (sur les Zones nationales protégées).

7.2 Au plan international

Il n'existe actuellement aucun instrument international en vigueur pour la protection de ces espèces.

8. Gestion de l'espèce

8.1 Mesures de gestion

Il n'existe aucun programme autorisé de prélèvement ou d'élevage en captivité sauf ceux décrits au paragraphe 8.4, qui n'impliquent jamais plus de 200 spécimens.

8.2 Surveillance continue de la population

N/A

8.3 Mesures de contrôle

8.3.1 Au plan international

Il n'existe aucune mesure de surveillance internationale du genre.

8.3.2 Au plan interne

Capture, collecte, élevage, transport, commerce (y compris international), et toute autre forme d'exploitation, gestion ou prélèvement d'escargots polymites, de leurs parties ou produits dérivés, sont soumis à vérification et exigent un permis. Ces permis ne sont accordés qu'à des fins scientifiques ou de conservation. Le Centre d'inspection et de contrôle environnemental (CICA) est la seule autorité compétente pour délivrer ces permis.

Selon le Décret-loi 200, les inspecteurs de l'environnement au niveau national et provincial ainsi que les Gardes forestiers (MININT) sont habilités à imposer des sanctions pour toute infraction de la Résolution 160 ; les inspecteurs de la Direction de l'inspection et de la supervision des Comités de direction ne sont autorisés à imposer des sanctions qu'en cas de commerce intérieur par des employés privés (artisans et commerçants). Le Bureau général des douanes de la République de Cuba peut saisir les marchandises et appliquer des sanctions en cas d'infractions de la réglementation internationale du commerce.

8.4 Élevage en captivité et reproduction artificielle

Les programmes d'élevage en captivité n'ont jamais été mis en place à des fins commerciales, mais plusieurs programmes l'ont été pour la recherche (Feijoó, 1984; Valdés *et al.*, 1986 ; Iglesias, 1991, Reyes-Tur et Fernández, 1998). Un programme expérimental d'élevage de *Polymita picta* est en cours aux jardins Quinta de los Molinos à La Havane, dans un but éducatif et de conservation.

8.5 Conservation de l'habitat

Selon le Centre national pour les zones protégées (CNAP, 2013), les six espèces d'escargots polymites seraient présentes dans 36 zones protégées du Système national, dont 24 disposent d'administrations pour la gestion de leurs ressources naturelles, et 17 sont officiellement agréés.

Les six espèces sont présentes dans des zones où sont appliquées des catégories de gestion rigoureuses ; cependant, *P. sulphurosa* n'est pas présent dans les zones protégées officielles, il est donc exposé à plusieurs types de risques préjudiciables pour ses populations. Les plans de gestion de neuf des zones protégées prévoient des programmes de recherche et/ou suivi (en lien avec la répartition, l'écologie, la dynamique des populations, les menaces et le statut de conservation) pour les espèces *Polymita picta*, *P. muscarum*, et *P. venusta*.

9. Information sur les espèces semblables

Il n'existe aucune espèce semblable dans le commerce.

Étant donné la grande diversité de couleurs, typique de ce genre, la République de Cuba fournira des photographies aux Parties pour publication sur le site de la CITES, afin de faciliter l'identification.

10. Références

Alfonso, M. y V. Berovides. 1993. Conserving problems of landsnail in Cuba. *Tentacle*, 3: 20-23.

Barrios, O y M. Ramírez. 2004. Evaluación del estado de *Polymita muscarum* en el Archipiélago Sabana - Camagüey: resultados preliminares. Informe. 19 pp.

Berovides, V. 1987. Genética ecológica de *Polymita picta roseolimbata* (Mollusca: Pulmonata) en un agroecosistema de la región de Maisí. Tesis Doctoral, Universidad de la Habana, Ciudad Habana, Cuba.

Berovides, V. 1994. Estado de conservación de *Polymita picta* (Mollusca: Pulmonata) en Maisí, Guantánamo. *Cocuyo*, 1: 2-3.

Berovides, V y M. Alfonso. 1995. *Biología evolutiva*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 407 pp.

- Berovides, V., L. Bidart, A. Fernández, E. Reyes y I. Fernández. 1998. Hoja de datos de taxón para *Polymita* sp. II Taller para la conservación, análisis y manejo planificado de una selección de especies cubanas (E. Pérez, E. Osa, Y. Matamoros y U. Seal, eds.).
- Bidart, L. 1997. Ecología de *Polymita muscarum* Lea en Holguín. Instituto de Ecología y Sistemática. CITMA. Tesis de Maestría. Resumen.
- Bidart, L. y J. Espinosa. 1994. Depredación en *Polymita picta nigrolimbata*. Ciencias Biológicas, 26: 126-128.
- Bidart, L., J. Espinosa y A. Pérez. 1989. Dinámica poblacional de *Polymita picta nigrolimbata*. Poeyana 381: 1- 16.
- Bidart, L., J. Fernández, M. Osorio y E. Reynaldo. 1992. Datos reproductivos de *Polymita muscarum muscarum* Lea (Mollusca: Gastropoda: Fruticolidae)". Reporte de Investigación del Instituto de Ecología y Sistemática, 1-7.
- Bidart, L., J. Fernández, A. Fernández y M. Osorio. 1995. Estado actual y conservación de las poblaciones de *Polymita muscarum* (Mollusca: Gastropoda) en la provincia de Holguín. Cocuyo, 3: 29-31.
- Bidart, L., J. Fernández, M. Osorio y E. Reynaldo. 1996. Moluscos terrestres de El Yayal, provincia Holguín. Cocuyo, 5: 25-26.
- Bidart, L., J. Fernández, y M. Osorio. 1997. Reclutamiento, crecimiento y densidad poblacional de cinco poblaciones de *Polymita muscarum* en Holguín. Resúmenes IV Simposio de Zoología, Jardín Botánico Nacional, Habana, p. 27.
- Bouchet, P. and J. P. Rocroi. 2005. Classification and nomenclator of gastropod families Malacologica. 47 (1/2): Part 2. Working classification of the Gastropoda.Pulmonata (Hausdorf and Bouchet): 263-283.
- CNAP. 2013. Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba. Período 2014-2020. Centro Nacional de Áreas Protegidas. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana. 366 pp. ISBN: 978-959-287-049-9.
- Díaz-Piferrer, M. 1962. Reproduction of *Polymita muscarum* Lea, a Cuban Tree Snail. Caribbean Journal of Science, 2(2): 59-61.
- Espinosa, J. 1989. Moluscos terrestres. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Fauna XI. Academia de Ciencias de Cuba.
- Espinosa, J. 2013. Las Polimitas. Ediciones Polimita/Ediciones Boloña, 199 pp.
- Espinosa, J. y J. Ortea. 2009. Moluscos terrestres de Cuba. Vasa, Finlandia: UPC Print, 192 pp.
- Estrada R. MG, Martínez P, Rodríguez S, Capote R, Reyes I, Galano S, Cabrera C, Martínez C, Mateo L, Guerra Y, Batte A, Coya L. Mapa (BD-SIG) de vegetación natural y seminatural de Cuba v.1 sobre Landsat ETM 7 SLC-OFF Gap Filled, circa 2011. IV Congreso sobre Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad. 2013.
- Feijóo, M. A. 1984. Estudio preliminar sobre el mantenimiento y reproducción de *Polymita picta* y *Polymita muscarum* en condiciones de laboratorio. [Inédito]. Tesis para optar por el título de técnico, Instituto de Zoología, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.
- Fernández, J y Martínez, R. 1987. *Polymita*. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Fernández, A. 1990. Ecología de *Polymita muscarum* (Gastropoda: Fruticolidae) en la provincia de Holguín, Cuba. Biología, IV: 3-13.
- Fernández, A. 2012. Apuntes sobre la importancia de los estudios de densidad y del hábitat de vegetación para la protección de *Polymita*. Dos casos de estudio. En Mesa Redonda, *Polymita* SOS. Estiva, R (ed). Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre. 127 pp.
- Fernández, A., A. González y E. Reyes. 1998. Population density of *Polymita sulphurosa* Morelet (Mollusca: Helminthoglyptidae) in the Yaguaneque Hill, Holguín province, Cuba: A Conservationist Alarm. Of Sea and Shore, 21: 49-52.
- Fernández, A., C. Peña, A. Hernández, S. Monteagudo. 2000a. Geographical distribution on *Polymita* and ther relationships with plant species of *Polymita muscarum* (Mollusca: Pulmonata)". In: Pesquero Nuevo, Rafael Freyre, Holguín, Cuba. Of Sea and Shore, 22: 195-200.
- Fernández A., J. La' O Osorio, C. Peña, P. González y S. Monteagudo. 2000b. Ecological niche of *Polymita muscarum* (Lea) and other land snail in the Pesquero Nuevo Beach lagoon, Rafael Freyre, Holguín, Cuba". Of Sea and Shore, 23: 125-130.

- Fernández, A., C. Peña, E. Reyes y S. Monteagudo. 2001a. Relación planta molusco y estado de conservación de colonias de *Polymita muscarum* L. 1834, en zonas costeras de Holguín. Cuba. Revista Electrónica Ciencias Holguín: 10 p.
- Fernández, A. Velásquez, C. Peña, J. Hernández y S. Monteagudo. 2001b. Abundance of five populations of *Polymita venusta* Gmelin, 1792 and limits of geographical of genus (Mollusca: Gasrtopoda)". Of Sea and Shore, 24: 1-15.
- Fernández, A., V. Berovides y R. Agüero. 1995. Fundamentos genéticos ecológicos para la protección de *Polymita muscarum* Lea, (Gastropoda: Fruticollidae). Garciana, 23: 8-9.
- González-Guillén, A. 2008. Cuba, el paraíso de los moluscos terrestres. España. Greta Editores, 306 pp.
- Hausdorf, B. 1998. Phylogeny of the Limacoidea sensu lato (Gastropoda: Stylommatophora). Journal of Molluscan Studies, 64: 35–66.
- Iglesias, C. 1991. Aspectos de la reproducción, crecimiento y alimentación de tres especies del género *Polymita*. Tesis de Diploma, en opción al título de Ingeniero pecuario.
- Jaume, M. L. 1943. Necesidad de proteger nuestros *Liguus* y *Polymita*. Revista de la Sociedad Malacológica "Carlos de la Torre", 1: 5-8.
- Maceira, D. 1998. Moluscos terrestres en Nipe-Sagua-Baracoa. En Diversidad biológica de los macizos montañosos de Nipe-Sagua-Baracoa. Tomo IV. pp. 736-782. Informe parcial del proyecto "Diversidad Biológica de los Macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa. Fondos de BIOECO. Santiago de Cuba.
- Maceira, D., B. Reyes-Tur, A. Fernández, M. Lauranzón. 2005. Estado de poblaciones de las especies del género *Polymita* Beck, 1837. En: Maceira F., David y Reyes-Tur, B., eds. BIOECO-WWF, Santiago de Cuba. 53 pp., 42 anexos, 10 figuras, 7 tablas.
- Nordsieck, H. (2006): Higher classification of Helicoidea and the molecular analyses of their phylogeny. URL: www.clausilia.de
- Pérez, M. e I. López. 1993. Eastern Cuba's Dazzling *Polymita* Landsnails. Hawaiian Shell News, 41(3): 3-4.
- Razkin, O., B. J. Gómez-Moliner, C. E. Prieto, A. Martínez-Ortí, J. R. Arrébola, B. Muñoz, L. J. Chueca, M. J. Madeira. 2015. Molecular phylogeny of the western Palaeartic Helicoidea (Gastropoda, Stylommatophora). Mol. Phylogenet. Evol, 83: 99–117
- Reyes-Tur, B. 2004. Biología reproductiva y ecología de *Polymita venusta* (Gmelin, 1792) (Gastropoda: Pulmonata). Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de La Habana.
- Reyes-Tur, B. y A. Fernández. 1997. Depredación de *Polymita muscarum* (Gastropoda: Pulmonata) por el cangrejo ermitaño *Coenobita clypeatus* (Crustacea: Coenobitidae), en Gibara, provincia Holguín. Cocuyo, 6: 29-30.
- Reyes-Tur, B. y A. Fernández. 1998. Ciclo de vida y actividad reproductiva de *Polymitamuscarum*, en condiciones de laboratorio". Cocuyo, 7: 14-17.
- Reyes-Tur, B., R. Rodríguez, O. Ramírez y M. Nodarse. 1998. Dinámica espacio temporal de *Polymita venusta* Gmelin en la meseta de Santiago de Cuba. Implicaciones para su conservación. Resúmenes III Taller Biodiversidad BIOECO, Santiago de Cuba, P. 53.
- Reyes-Tur, B. y Fernández, A. 2000. Evidence for the Inheritance of the Shell Polymorphism in *Polymita muscarum* Lea (Gastropoda: Pulmonata). International Congress on Medical and Applied Malacology. La Habana. Abstracts, pp. 4-8.
- Reyes, E., A. Fernández y C. Peña. 2000. Ecological niche genotypes of *Polymita sulphurosa* (Morelet, 1849) in Yaguaneque Hill, Frank País, Holguín, Cuba". Of Sea and Shore, 23 (3): 173-174.
- Reyes, E. 2004. Estado de conservación y aspectos de la ecología de *Polymita sulphurosa* (Morelet, 1849) en su área de distribución natural. COCUYO 14: 2.
- Suárez, A y A. Fernández. 2012. Subnicho estructural y densidad poblacional de *Cerion politummaisianum* y *Polymita brocheri* en Paso de los Azules, Maisí, Cuba. Novitates Caribaea, 5: 66-72.
- Torre, de la C. 1950. El género *Polymita*. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural, 27 (1): 5-20.
- Valdés, G., V. Berovides, J. Fernández. 1986. Ecología de *Polymita picta roseolimbata* Torre 1950, en la región de Maisí, Cuba. Biología, 15: 77-93.

- Wade, C.M., P.B. Mordan y F. Naggs. 2006. Evolutionary relationships among the Pulmonate land snails and slugs (Pulmonata, Stylommatophora). *Zool. J. Linn. Soc.*, 87: 593–610
- Wade, C. M., C. Hudelot, A. Davison, F. Naggs y P. B. Mordan. 2007. Molecular phylogeny of the helicoid land snails (Pulmonata: Stylommatophora: Helicoidea), with special emphasis on the Camaenidae. *Journal of Molluscan Studies*, 73: 411–415.