# Protéger les espèces menacées et les traditions musicales

**Silke Lichtenberg[1,2*], Udo Nehren[1], Dieter Anhuf[2], Iris Brémaud[3], Tiago de Oliveira Pinto[4], Viviane S Fonseca-Kruel[5], Volker Haag[6], Elisabeth Huber-Sannwald[7], Stefan Jänicke[8], Gerald Koch[6], Jakob Kusnick[8], Haroldo C Lima[5], Eduardo Luiz Longui[9], Daniel Piotto[10], Juan Antonio Reyes-Agüero[11], et Patrícia Rosa[5,12]**

**Les instruments de musique sont indispensables aux traditions musicales du monde entier et sont souvent fabriqués à partir de matériaux naturels provenant d'espèces de plus en plus menacées. Le commerce international menace la survie de certaines de ces espèces, comme en témoigne leur inclusion dans la Convention des Nations unies sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Toutefois, les règlements de la CITES peuvent avoir un impact considérable sur les traditions musicales et ne suffisent pas à préserver de l'extinction les espèces faisant l'objet d'un commerce, comme le pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), qui est utilisé pour les archets des instruments à cordes. Par conséquent, les nouvelles listes CITES d'espèces ou de produits d'espèces utilisés dans la fabrication d'instruments de musique, ou les futurs déplacements potentiels d'espèces inscrites à la CITES vers la catégorie la plus stricte, nécessiteront de l'anticipation, de la préparation et des actions de précaution. Dans les négociations internationales sur le commerce des espèces, il est crucial de cibler la protection des espèces et des traditions musicales au-delà des réglementations commerciales. Nous proposons de nouvelles voies socio-écologiques pour relever ces défis et concilier les intérêts conflictuels des parties prenantes entre la conservation des espèces et la conservation culturelle.**

***Front Ecol Environ*** 2025 ; e2837, doi:10.1002/fee.2837

La musique est essentielle à la culture humaine ; en effet, 70 % du patrimoine culturel immatériel répertorié par l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) est directement ou indirectement lié à la musique (de Oliveira Pinto 2018).

## En bref :

- Les systèmes socio-écologiques axés sur la culture offrent un cadre d'analyse des liens entre la musique et l'écosystème dans un monde métacouplé.
- Les espèces utilisées dans la production d'instruments de musique sont de plus en plus menacées d'extinction ; les mesures de conservation doivent intégrer la protection des espèces, des écosystèmes et des traditions culturelles.
- Les réglementations commerciales ne suffisent pas à elles seules à préserver les espèces menacées d'extinction utilisées dans les instruments de musique ; des actions de rétablissement ciblées sont nécessaires de toute urgence pour éviter leur disparition dans la nature
- Une vision globale innovante pour des écosystèmes musicaux durables peut orchestrer le commerce réglementé, la transparence, la production durable de bois et (surtout) la conservation in situ des espèces.

*[1]Institut de gestion des technologies et des ressources dans les régions tropicales et subtropicales, TH-Köln-Université des sciences appliquées, Cologne, Allemagne ; [2]Département de géographie, Université de Passau, Passau, Allemagne [*](silke.lichtenberg@gmail.com ) ; [3]LMGC, CNRS, Université de Passau, Allemagne. Montpellier, Montpellier, France ; [4]Chaire UNESCO d'études musicales transculturelles , Département de musicologie, Université de musique Franz Liszt Weimar, Weimar, Allemagne ; [5]Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de.*

*(suite à la dernière page)*

Les instruments de musique sont essentiels aux cultures musicales du monde entier. Brémaud (2012) a recensé plus de 500 espèces ligneuses utilisées dans des instruments de musique associés à différentes traditions musicales non occidentales. Pour 29 familles d'instruments de musique européens - y compris les instruments d'orchestre, les guitares, les accordéons et les flûtes à bec - des matériaux provenant de 758 espèces animales et végétales sont ou ont été utilisés dans 153 parties d'instruments de musique (Kusnick *et al.* 2024). L'identité culturelle et sonore des instruments de musique est souvent liée aux matériaux provenant d'espèces animales et végétales dans leur habitat naturel. Ainsi, on peut dire que les représentations avec des instruments de musique représentent des "écosystèmes musicaux" uniques, caractérisés par des connexions et des rétroactions complexes entre les écosystèmes naturels (de différents biomes et continents), divers acteurs et des éléments culturels liés aux traditions musicales (Kusnick *et al.* 2024). Les écosystèmes musicaux peuvent être décrits comme des systèmes socio-écologiques (SSE) particuliers composés d'éléments abiotiques, biotiques et sociaux interactifs et interdépendants, envisagés dans une perspective "homme-nature" (Chapin *et al*. 2009), mais en mettant l'accent sur les cultures musicales.

La musique et la fabrication traditionnelle d'instruments de musique sont à la croisée des chemins car de nombreuses espèces et écosystèmes sont de plus en plus menacés (IPBES 2019), ce qui limite l'accès légal aux ressources pour la fabrication d'instruments. Les changements environnementaux mondiaux, notamment la perte d'habitat, la dégradation des écosystèmes, le changement d'affectation des terres, l'extraction des ressources et le changement climatique, amplifient ces menaces pour les espèces (Hogue et Breon 2022). Ce spectre complexe de menaces ( ) nécessite des accords et des actions intersectoriels novateurs et bien alignés qui intègrent des politiques spécifiques aux espèces, aux écosystèmes, à la biodiversité, à la socioculture et à la conservation.

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) surveille l'état de conservation des espèces par le biais de

© 2025 Le(s) auteur(s). *Frontiers in Ecology and the Environment* publié par Wiley Periodicals LLC au nom de The Ecological Society of America.

Téléchargé depuis https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fee.2837 par UFSB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, Wiley Online Library le [25/02/2025]. Voir les conditions d'utilisation (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) sur Wiley Online Library ; les articles en libre accès sont régis par la licence Creative Commons applicable 15409309, 0,

sa Liste rouge des espèces menacées. L'examen du statut des espèces de la Liste rouge de l'UICN vers 2023 par rapport aux informations de la base de données de Kusnick *et al.* (2024) permet de quantifier le nombre d'espèces menacées utilisées dans la fabrication d'instruments de musique. En 2023, près d'un quart (180 sur 758) des espèces qui ont été ou sont utilisées dans la production d'instruments de musique européens ont été classées comme "vulnérables", "en danger" ou " danger critique d'extinction" (ci-après dénommées collectivement "menacées") selon la liste rouge de l'UICN. En revanche, en 2003, seule la moitié (89 espèces) a été catégorisée comme menacée, et un grand nombre (114 espèces) ont été classées dans la catégorie "données insuffisantes". Bolam *et al.* (2023) ont souligné que plus de la moitié des espèces menacées évaluées et inscrites sur la liste rouge de l'UICN ne peuvent être protégées de l'extinction à l'état sauvage que par des actions de rétablissement ciblées. Nous envisageons une opportunité inexplorée pour les diverses conventions internationales et les organismes intergouvernementaux (Panel 1) de coordonner, d'interconnecter et d'aligner les actions conjointes. Par conséquent, les programmes de rétablissement ciblés devraient tenir compte des interconnexions connues entre les espèces, les matériaux, les instruments de musique, l'artisanat et la musique, ainsi que de la contribution des services écosystémiques culturels et des services d'approvisionnement au sein de ces écosystèmes musicaux. L'objectif final devrait être de maintenir ces systèmes humains et naturels couplés ou SES. Les interconnexions mondiales décrites nécessitent une approche holistique, comme le propose Liu (2017) - un cadre de SES métacouplé. La combinaison d'un SES métacouplé (Liu 2017) et d'une attention ciblée sur la culture, comme le proposent Lichtenberg *et al.* (2022) pour les systèmes télécouplés en utilisant l'exemple du pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) et de la fabrication d'archets, permet une prise en compte complète de tous les éléments clés (cultures musicales, patrimoine culturel, patrimoine naturel, espèces et écosystèmes) et de leurs interactions transnationales à l'échelle mondiale (figure 1).

**Encadré 1. Noms et abréviations des conventions, organisations, syndicats et plateformes internationales pertinents**

CDB : Convention sur la biodiversité

CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

IPBES : Plate-forme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

UNCCD : Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification

PNUE : Programme des Nations unies pour l'environnement

UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture

CCNUCC : Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

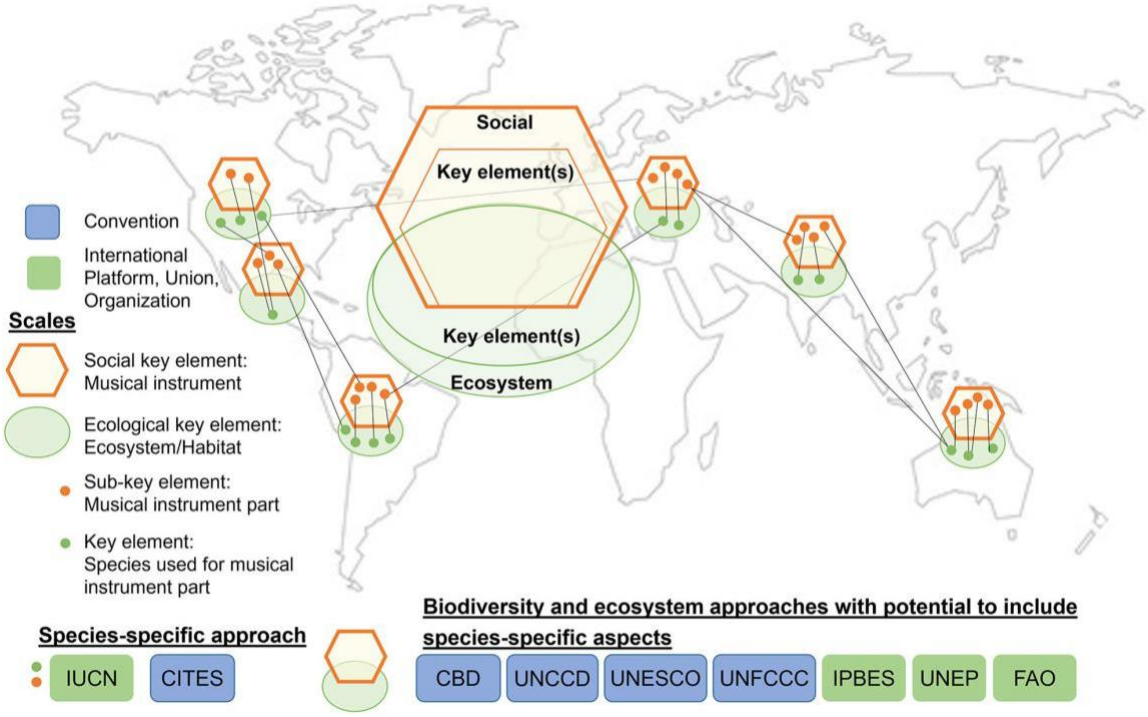


**Figure 1.** Un système socio-écologique (SES) métacouplé ( ) permet d'explorer les relations entre les cultures musicales et leurs instruments musique, le patrimoine culturel immatériel, les écosystèmes et le statut des espèces menacées. Les efforts mondiaux doivent aller au-delà du mandat de la CITES et de ses réglementations commerciales pour aborder de manière globale la conservation de ces systèmes. Les efforts de conservation spécifiques aux espèces doivent être liés à la nature, à la culture, à l'économie et à la politique, en tenant compte d'une gouvernance polycentrique comprenant des organismes locaux, nationaux et internationaux tels que les conventions des Nations unies (CDB, CCD, UNESCO, CCNUCC) et les organismes intergouvernementaux (UICN, IPBES, PNUE, FAO). Pour une liste d'acronymes en toutes lettres, voir l'encadré 1.


Téléchargé depuis https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fee.2837 par UFSB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, Wiley Online Library le [25/02/2025]. Voir les conditions d'utilisation (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) sur Wiley Online Library ; les articles en libre accès sont régis par la licence Creative Commons applicable 15409309, 0,

## CITES - traiter la menace des espèces liées au commerce dans les SES métacouplés

Les systèmes métacouplés, tels que les écosystèmes musicaux, s'étendent sur toute la planète, ce qui entraîne un commerce international et une connectivité sur de longues distances. Seuls des instruments juridiques internationaux contraignants peuvent étendre l'effet d'orientation nécessaire pour protéger les espèces endan- gées qui font l'objet d'un commerce international et qui font partie d'un SES métacouplé. Bien que les instruments juridiques nationaux contraignants soient importants pour réglementer le commerce, des solutions efficaces ne seront possibles que grâce à des efforts coordonnés au niveau international. La Convention des Nations unies sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) est un outil essentiel pour prévenir l'extinction des espèces menacées associées au commerce international. Seule convention juridiquement contraignante dans ce contexte, la CITES vise à limiter le commerce international de spécimens d'animaux et de plantes sauvages à un niveau non préjudiciable pour assurer leur survie. L'annexe I de la CITES énumère les espèces menacées affectées par le commerce international et en interdit commerce international, à quelques exceptions près. L'annexe II de la CITES énumère les espèces qui ne sont pas nécessairement menacées d'extinction imminente en raison du commerce international, mais qui nécessitent néanmoins une protection spéciale par le biais de contrôles stricts du commerce. L'annexe III de la CITES énumère les espèces qui sont protégées dans au moins un pays demandant une assistance en matière de contrôle du commerce. Parmi les espèces inscrites à la CITES, 210 sont ou ont été utilisées dans la fabrication d'instruments de musique européens (Kusnick *et al*. 2024). Sur ces 210 espèces, 18 sont inscrites à l'annexe I. Pour les plantes, l'un des exemples les plus connus est le palissandre de Bahia (*Dalbergia nigra*), qui est endémique au biome de la forêt atlantique au Brésil et qui est un bois de prédilection pour la fabrication des guitares. En ce qui concerne les animaux, l'éléphant d'Afrique (*Loxodonta* spp) en est un exemple frappant, dont l'ivoire est souvent utilisé comme élément ornemental dans une variété d'instruments de musique. Les 192 espèces restantes sont inscrites à l'annexe II, dont une grande partie appartient aux bois de rose (*Dalbergia* spp) utilisés dans les guitares, les instruments de percussion, les instruments à vent et les accessoires des instruments à cordes. Actuellement, aucune espèce inscrite à l'Annexe III n'est utilisée dans les instruments de musique européens (Kusnick *et al*. 2024).

### Les défis interdépendants des espèces alternatives et des espèces ressemblant à celles de la CITES

La diversification des espèces utilisées dans les instruments de musique est une étape importante pour réduire la pression exercée sur certaines espèces menacées. Cependant, le passage à des bois alternatifs, par exemple, peut avoir des conséquences imprévues et simplement déplacer un problème d'une espèce à l'autre. Des espèces présentant des caractéristiques physiques et acoustiques similaires peuvent également avoir un aspect visuel similaire aux niveaux microscopique et macroscopique (Gasson 2011 ; Haag et Plath 2016). Dans de tels cas et par mesure précaution, la CITES applique le principe de ressemblance pour éviter les erreurs d'identification des espèces qui pourraient mettre davantage en péril les espèces inscrites à la CITES, menacées et faisant l'objet d'un commerce international (CITES [1973] Article II 2.b). Ce principe implique qu'une ou plusieurs espèces d'un ou plusieurs genres qui se ressemblent peuvent être incluses dans la même annexe. Pour l'identification des espèces et la détection du commerce illégal du bois, nous considérons que le codage à barres de l'ADN et l'analyse isotopique des échantillons de bois sont des méthodes essentielles pour établir des chaînes d'approvisionnement transparentes à l'avenir. Cependant, l'examen des objets culturels finis en particulier nécessite des méthodes non invasives telles que l'identification microscopique et macroscopique.

### Implications culturelles de l'inscription à l'annexe I de la CITES

Les fabricants d'instruments de musique et les musiciens du monde entier sont fortement affectés par chaque inscription à l'annexe I de la CITES d'espèces utilisées dans la fabrication d'instruments de musique. Les inscriptions à l'annexe I de la CITES exigent que les propriétaires d'instruments de musique composés d'éléments provenant de ces espèces enregistrent leurs instruments auprès de l'organe de gestion national de la CITES ou d'une autorité compétente équivalente. En effet, les futurs mouvements non commerciaux (liés au voyage) et commerciaux (liés à la vente) ne sont autorisés que s'il a prouvé que le composant particulier d'un instrument de musique a été acquis avant l'inscription de l'espèce à l'une des annexes de la CITES (CITES [1973], article VII, paragraphe 2 ; CITES 2019). Il est donc dans l'intérêt de tout propriétaire de matériel inscrit à l'annexe I de la CITES de suivre la procédure prescrite, quels que soient l'âge, la valeur ou l'état de l'instrument. Par exemple, pour les propriétaires d'instruments à cordes contenant du matériel provenant d'espèces reclassées ou nouvellement inscrites à l'annexe I, cette exigence a d'importantes implications administratives.

Il existe au moins 1698 orchestres et opéras dans le monde (www.musicalchairs.info). Un orchestre symphonique comprend en moyenne 60 musiciens jouant sur des instruments à cordes (16 premiers violons, 14 seconds violons, 12 altos, 10 violoncelles, huit contrebasses). En supposant que chaque musicien possède au moins un instrument de musique, les musiciens d'orchestre professionnels devraient à eux seuls enregistrer plus de 100 000 instruments de musique et demander ensuite des certificats d'instrument de musique (CIM) dans les 90 jours suivant l'entrée en vigueur de l'amendement (CITES [1973] Article XV, paragraphe 1 [c]). Ce nombre n'inclut pas les musiciens professionnels actifs en dehors des orchestres et des opéras (y compris la musique traditionnelle et les diverses musiques populaires), ni les étudiants en musique, les musiciens amateurs, les conservatoires, les musées, les fondations, les archetiers, les luthiers et les propriétaires de collections d'instruments de musique. La charge de la preuve de l'achat préalable à l'enregistrement ou à la certification CITES incombe au propriétaire du bois ou de l'objet répertorié. Les coûts de ces certificats varient considérablement d'un pays à l'autre, allant de 0 à 100 USD/€ (FIM et PEARLE 2021). Un défi majeur après toute inscription à l'Annexe I est d'informer tous les propriétaires d'instruments du durcissement imminent des réglementations et de leurs implications afin de les préparer à



Téléchargé depuis https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fee.2837 par UFSB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, Wiley Online Library le [25/02/2025]. Voir les conditions d'utilisation (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) sur Wiley Online Library ; les articles en libre accès sont régis par la licence Creative Commons applicable 15409309, 0,

enregistrer leurs instruments de musique dans les délais impartis.

## Pau-brasil : une étude de cas

Lors de la 19ème Conférence des Parties à la CITES (COP19) qui s'est tenue au Panama en novembre 2022, l'une des espèces les plus controversées dont la réinscription de l'Annexe II à l'Annexe I a été discutée était le pau-brasil (*Paubrasilia echinata* [Gagnon *et al*. 2016], syn *Caesalpinia echinata*), dont le bois de haute qualité est utilisé dans la fabrication d'archets pour les instruments à cordes (Bueno 2002. )Le pau-brasil, également connu sous le nom de bois de Brésil et de pernambouc par les , pousse exclusivement dans les zones côtières du biome très fragmenté de la forêt atlantique (Mata Atlântica), l'un des 36 points chauds de la biodiversité dans le monde (www.conservation.org/priorities/biodiversity-hotspots).

Avant le milieu du XVIIIe siècle de notre ère, les archetiers utilisaient divers bois durs tempérés et tropicaux, dont le pau- brasil. Vers 1800, François Xavier Tourte (1747-1835), le plus célèbre archetier français, a donné à l'arc sa forme moderne et établi sa longueur idéale (Retford 1964). Le bois de pau- brasil a d'abord été choisi pour ses propriétés extraordinaires (Longui *et al.* 2014. )La finesse de l'artisanat de l'archet provenait d'une compréhension profonde de la manière de travailler ce bois spécifique, dont le cœur était réputé pour ses qualités optiques et vibratoires (Brémaud 2024). Depuis lors, les archets des instruments à cordes précieux sont généralement fabriqués en bois de pau-brasil, et la tradition de l'archèterie s'est lentement répandue, d'abord dans le Grand Nord, puis dans le monde entier, transformant un écosystème musical télécouplé en écosystème métacouplé. Le pau-brasil revêt donc une importance extraordinaire pour l'artisanat traditionnel de la fabrication d'archets (Lichtenberg *et al*. 2022) et les traditions musicales des instruments à cordes.

La situation précaire actuelle des populations naturelles de pau-brasil doit être replacée dans le contexte d'une histoire séculaire d'exploitation et de dépendance des moyens de subsistance à l'égard de cette espèce au Brésil et dans le monde (Bueno 2002). Plusieurs peuples indigènes habitant la forêt atlantique avaient un lien bioculturel fort avec le pau-brasil, appelé *ibirapitanga* par la tribu Tupinambá (Rocha 2004). Après la colonisation du Brésil, les Européens ont exploité ses ressources, notamment le pau-brasil pour sa teinture rouge, au mépris des cultures indigènes et en contribuant à la dislocation de groupes ethniques entiers (Rocha 2004). Néanmoins, le Brésil doit son nom même à cette espèce d'arbre, qui a été déclarée arbre national en 1978 (gouvernement du Brésil 1978) en raison de son importance culturelle et économique dans l'histoire du Brésil (Dean 1996. )L'histoire coloniale a favorisé les interconnexions mondiales et l'accès des Européens aux ressources étrangères, ce qui a finalement permis l'utilisation du pau-brasil pour la fabrication d'arcs (Lichtenberg *et al.* 2022) et l'intégration des instruments à cordes dans les cultures non européennes.

En 1992, le pau-brasil a été inscrit sur la liste brésilienne des espèces menacées en raison de la perte incontrôlée d'habitat et de la surexploitation ; cette inscription a été confirmée en 2012 (CNCFlora 2012) et à nouveau en 2022 (MMA 2022).

En 1998, le pau-brasil a été classé comme espèce en danger sur la liste rouge de l'UICN. En 2007, le risque croissant causé par l'exploitation commerciale continue a conduit à l'inscription du pau-brasil à l'Annexe II de la CITES, à l'exclusion des arcs finis (Annotation #10 ; CITES 2007), qui a été limitée à la réexportation d'arcs finis lors de la COP19. CNCFlora (2012) a indiqué que l'exploitation du pau-brasil se poursuit, malgré son inscription à la CITES et les lois fédérales brésiliennes interdisant son prélèvement dans la nature. Une étude récente justifie que le pau-brasil soit considéré comme étant en danger critique d'extinction, étant donné la contraction de 84% de son aire de répartition originale (de Lima *et al*. 2024).

Bien qu'une réglementation plus stricte du commerce dans le cadre de la CITES permettrait de freiner le déclin des populations en danger, y compris celles du pau- brasil, la réglementation du commerce international à elle seule ne suffirait probablement pas à préserver les espèces menacées de l'extinction à l'état sauvage. Pour résoudre ce problème, il faut s'engager sur deux fronts. Premièrement, la situation écologique doit s'améliorer considérablement à moyen terme, au point de permettre à des espèces telles que le pau-brasil d'être retirées de la liste des espèces menacées de l'UICN et d'autres évaluations similaires. Ceci est particulièrement vrai pour le pau-brasil, car beaucoup de ses populations indigènes sont encore fortement surexploitées à l'état sauvage (Cardoso *et al.* 2005). Deuxièmement, le patrimoine culturel intangible lié à des espèces comme le pau-brasil doit être garanti de manière durable afin de préserver ces écosystèmes musicaux uniques pour les générations futures.

Bien que la plupart des plantations de pau-brasil aient été établies pour contribuer à la conservation de l'espèce, un manque de diversité génétique a été signalé dans ces plantations (Rees *et al.* 2023). Les plantations existantes de pau-brasil conçues pour la production durable de bois d'œuvre restent rares mais pourraient devenir la principale, voire la seule, source future pour les marchés, à condition que les systèmes d'enregistrement légaux soient respectés et que les arbres atteignent des tailles suffisantes. Une documentation transparente depuis l'arbre de plantation récolté jusqu'à l'arc sera cruciale, car la lutte contre le commerce illégal reste une tâche importante, puisqu'elle continue de mettre en péril l'extinction du pau-brasil à l'état sauvage. Des études suggèrent que les plantations sont prometteuses pour la production de bois de qualité si les cycles de rotation sont suffisamment longs pour que le bois de cœur se forme et s'aligne sur les conditions environnantes (Schimleck *et al*. 2013). Néanmoins, le pau-brasil peut être sensible à une espèce de coléoptère ambrosia (*Megaplatypus mutatus* ; de Souza Girardi *et al*. 2022), un ravageur des arbres destructeur, qui pourrait affecter l'établissement des plantations.

En fin de compte, la préservation (1) du pau-brasil à l'état sauvage, (2) du patrimoine bioculturel brésilien et (3) de la valeur du pau-brasil pour la musique nécessitera l'implication, la coopération et la coordination de tous les acteurs concernés, y compris les musiciens, les orchestres, les fabricants et les négociants d'archets du monde entier, les habitants des communautés locales situées dans l'aire de répartition de l'espèce et à proximité des populations existantes, ainsi que les cultivateurs, les éleveurs et les scientifiques.

D'autres espèces inscrites à la CITES et utilisées dans la production d'instruments de musique sont confrontées à des circonstances similaires. Par conséquent, les fabricants d'instruments et les musiciens ont mis en place plusieurs initiatives qui se concentrent sur : (1) l'*établissement de plantations* (l'Initiative internationale de conservation du Pernambouc [http://www.ipci-usa.org, https://www.ipci-deutschland.org] et l'Initiative internationale de conservation du Pernambouc www.ipci-usa.org, https://www.ipci-deutschland.org]) et



Téléchargé depuis https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fee.2837 par UFSB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, Wiley Online Library le [25/02/2025]. Voir les conditions d'utilisation (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) sur Wiley Online Library ; les articles en libre accès sont régis par la licence Creative Commons applicable 15409309, 0,

l'African Blackwood Conservation Project [www.blackwoodconservation.org], qui se concentrent respectivement sur le pau-brasil et le *Dalbergia melanoxylon*) ; (2) la *mise en œuvre de programmes de gestion durable des forêts* (Mpingo Conservation & Development Initiative [[www.mpingoconservation.org], qui met en œuvre la récolte durable du *D melanoxylon*) ; et (3) la *mise en œuvre de programmes de gestion durable des forêts* (Mpingo Conservation & Development Initiative www.mpingoconservation.org], qui met en œuvre la récolte durable du *D melanoxylon*).
(3) la *restauration écologique de zones forestières perdues ou dégradées* (une coopérative indigène Pataxó [https://news.mongabay.com/2022/11/indigenous-cooperative-restores-forests-to-form- ecological-corridor-in-bahia], qui plante du pau-brasil et des *Handroanthus* spp dans l'État brésilien de Bahia, ainsi que Eben!Holz [www.eben-holz.org] et Orchestra of Change [www.orchester-des-wandels.de/#c276 ], qui plantent des *Diospyros* et des *Dalbergia* spp à Madagascar et des espèces indigènes au Brésil). De même, les espèces non inscrites sur la liste CITES utilisées dans la production d'instruments de musique font l'objet d'initiatives similaires, qui visent à soutenir le reboisement des espèces cibles par la conservation des espèces et le maintien de l'approvisionnement futur en bois (The Ebony Project [https://sustainability.taylorguitars.com/proje cts/ebony-in-cameroon-2] pour *Diospyros crassiflora* au Cameroun et Siglo Tonewoods [https://siglotonewoods. com] pour *Acacia koa* à Hawai'i).

## Vers des écosystèmes musicaux durables

La protection des espèces menacées utilisées dans la fabrication d'instruments de musique nécessite des mesures concertées et de grande envergure, qui vont au-delà des restrictions du commerce international et du mandat de la CITES. Pour préserver ces espèces et leur diversité génétique, il faut des politiques publiques qui ciblent spécifiquement les espèces menacées et culturellement importantes et qui encouragent une restauration écologique intégrée et à grande échelle. C'est pourquoi nous appelons à des efforts politiques nationaux et internationaux conjoints ainsi qu'aux efforts des acteurs civils liés aux espèces concernées pour relever ces défis socio-écologiques. La conservation des espèces menacées, culturellement importantes, et des écosystèmes musicaux doit englober (1) la conservation, la réhabilitation et la restauration écologique ; (2) la gestion forestière durable contrôlée et spécifique aux espèces, les plantations et la propagation artificielle ; (3) la diversification des choix de matériaux ; (4) la transparence et l'authenticité de la gestion tout au long de la chaîne de valeur ;
(5) la recherche et l'éducation ; et (6) la préservation culturelle (figure 2.) Les évaluations de base sont essentielles avant de définir des actions visant à promouvoir des écosystèmes musicaux durables. Pour certains pays, une aide financière directe par le biais de programmes financés par la CITES, tels que le CITES Tree Species Program (https:// cites-tsp.org), pourrait permettre des évaluations qui soutiennent directement la conservation et les mesures de gestion spécifiques aux espèces pour un commerce durable, légal et traçable en conformité avec les dispositions de la CITES. La coopération intersectorielle entre les différents partenaires de la CITES (Convention sur la diversité biologique ou CDB [Conférence 16.5], Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques ou IPBES [Conférence 18.4], et l'UNESCO [Conférence 18.5],

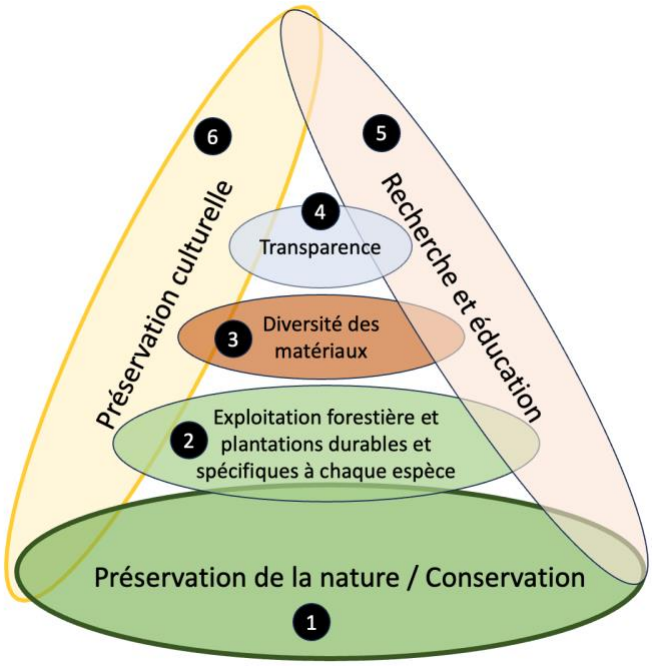


**Figure 2.** Vision de la durabilité pour les écosystèmes musicaux. De bas en haut : la base est (1) la conservation et la restauration écologique des espèces en danger utilisées dans la production d'instruments de musique dans un habitat donné, suivies de (2) la gestion durable des forêts et des planifications spécifiques aux espèces focales pour répondre à la demande, (3) la diversification des choix disponibles dans les matériaux des instruments de musique et de leurs parties pour minimiser la pression sur les espèces focales, et (4) la transparence et l'authenticité concernant les chaînes d'approvisionnement et l'origine des matériaux de chaque partie de l'instrument de musique. Côté droit : (5) La recherche et l'éducation servent de base à l'amélioration des connaissances et à la sensibilisation. Côté gauche : (6) La préservation culturelle dépend des facteurs 1 à 5, mais peut également avoir un effet positif sur le système grâce à des événements culturels et à l'adaptation des traditions.

y compris des experts du patrimoine culturel immatériel) pourraient permettre des efforts coordonnés, à plusieurs niveaux, et faciliter des solutions transformatrices (Figure 1. ) Les considérations stratégiques de la "CITES et les forêts" (CITES 2023) vont dans ce sens. Toutefois, le fait de relier les échelles associées aux habitats et aux espèces à travers diverses con- ventions ne devrait pas affecter l'autonomie, la force et l'impor- tance de chaque convention.

Le Cadre mondial pour la biodiversité Kunming-Montréal aborde les activités de conservation nécessaires pour les espèces menacées dans la cible 4 (Stopper l'extinction des espèces, protéger la diversité génétique et gérer les conflits entre l'homme et la faune). Après avoir analysé les huit objectifs du Cadre mondial pour la biodiversité post-2020 qui contribuent à réduire les menaces d'extinction des espèces, Bolam *et al.* (2023) ont conclu que la réduction du risque d'extinction pour plus de la moitié des espèces menacées dans le monde (c'est-à-dire les espèces dont les populations ou les aires de répartition sont très réduites), un critère auquel répondent souvent les espèces inscrites à la CITES, nécessitera un large éventail de mesures de rétablissement, y compris la conservation ex situ, les réinductions et d'autres interventions spécifiques à chaque espèce. L'efficacité des actions de conservation pour des espèces particulières en termes de ralentissement du déclin de la biodiversité a récemment été mise en évidence par



Téléchargé depuis https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fee.2837 par UFSB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, Wiley Online Library le [25/02/2025]. Voir les conditions d'utilisation (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) sur Wiley Online Library ; les articles en libre accès sont régis par la licence Creative Commons applicable 15409309, 0,

Langhammer *et al.* (2024) ont récemment souligné l'importance de l'utilisation des instruments de musique pour ralentir le déclin de la biodiversité. Les espèces menacées utilisées dans les instruments de musique devraient être classées comme prioritaires dans des plans d'action intersectoriels immédiats qui englobent des activités de rétablissement spécifiques aux espèces à différentes échelles. Les efforts de conservation intégrés pour les espèces uniques utilisées à des fins culturelles devraient refléter la complexité de la gestion et de la planification. Nous suggérons que les espèces inscrites à la CITES soient prioritaires dans les actions de conservation et que les engagements soient élargis, et nous encourageons vivement les organismes intergouvernementaux et les conventions environnementales des Nations Unies à reconnaître et à respecter ces engagements. Enfin, la mise en place de partenariats multi-acteurs, incluant les parties prenantes locales et les utilisateurs finaux des efforts de conservation (par exemple par le biais de programmes de conservation, de REDD+ ou de paiements pour les services écosystémiques soutenus par les orchestres et les maisons d'opéra du monde entier), pourrait favoriser un nouveau dialogue et de nouveaux accords. En outre, les négociants en bois de tonte, les fabricants d'instruments et les musiciens devraient collaborer pour créer un système de soutien pour toutes les espèces utilisées dans les instruments de musique qui (1) recueille des informations spécifiques aux espèces dans les zones de récolte et (2) contribue à garantir que le bois commercialisé pour les instruments de musique provient de forêts gérées de manière durable et strictement spécifiques aux espèces. En outre, les fabricants d'instruments, les musiciens et le public pourraient créer ensemble des environnements d'apprentissage sans précédent afin de renforcer l'engagement collectif envers la nature et la culture. Une approche holistique ouvrira des possibilités d'innovation sociale pour relever les défis complexes de la préservation des espèces menacées et du patrimoine culturel immatériel associés aux instruments de musique afin de parvenir à une durabilité à plusieurs niveaux.

## Remerciements

Une partie importante de ce travail a été financée par une subvention de la Heinrich-Böll Stiftung. *Contributions des auteurs* : conceptualisation : SL, UN, EH-S ; méthodologie : SL, UN, EH-S, JK, SJ ; investigation : SL, PdR, IB, VSdF-K, VH, GK, DP ; ressources : SL, JK, SJ ; visualisation : SL ; acquisition de fonds : SL ; administration du projet : SL, UN, EH-S ; supervision : SL, UN, EH-S ; rédaction - version originale : SL, UN, EH-S ; rédaction - version originale : SL, UN, EH-S ; révision et édition : SL, UN, EH-S, PdR, IB, DP, GK, VH, VSdF-K, DA, JAR-A, ELL, TdOP, HCL, SJ, JK.

## Déclaration de disponibilité des données

Les données empiriques n'ont pas été utilisées pour cette recherche.

## Références

Bolam FC, Ahumada J, Akçakaya HR, *et al.* 2023. Over half of threat- ened species require targeted recovery actions to avert human-induced extinction. *Front Ecol Environ* **21** : 64-70.

Brémaud I. 2012. Propriétés acoustiques du bois dans les tables d'harmonie des instruments à cordes et les idiophones accordés : diver- sité biologique et culturelle. *J Acoust Soc Am* **131** : 807-18.

Brémaud I. 2024. Physical, vibro-mechanical and optical properties of pernambuco in relation to bow-making qualitative evaluation and wood diversity. *Holzforschung* **78** : 531-46.

Bueno E. 2002. Pau-brasil. São Paulo, Brésil : Axis Mundi Ed. Cardoso SR, Provan SJ, Lira CDF, *et al.* 2005. High levels of genetic struc- de la fragmentation des populations d'arbres tropicaux. espèce *Caesalpinia echinata* Lam. *Biodivers Conserv* **14** : 1047-57.

Chapin III FS, Kofinas GP, et Folke C (Eds). 2009. Principles of ecosystem stewardship : resilience-based natural resource management ment in a changing world. New York, NY : Springer.

CITES (Convention sur le commerce international des espèces faune et de flore sauvages menacées d'extinction). 1973. Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction. https://cites.org/ eng/disc/text.php. Genève, Suisse : CITES.

CITES (Convention sur le commerce international des espèces faune et de flore sauvages menacées d'extinction). 2007. Examen des propositions d'amendement des Annexes I et II. Quatorzième session de la Conférence des Parties : La Haye, Pays-Bas ; 3-15 juin 2007. Genève, Suisse : CITES.

CITES (Convention sur le commerce international des espèces faune et de flore sauvages menacées d'extinction). 2019. Mise en œuvre de l'article VI, paragraphe 2, concernant les "spécimens pré-Convention". Conférence 13.6 (révisé CoP18). Genève, Suisse : CITES.

CITES (Convention sur le commerce international des espèces faune et de flore sauvages menacées d'extinction). 2023. PC26 Com 8-CITES et forêts. Genève, Suisse : CITES.

CNCFlora (Centro Nacional de Conservação da Flora). 2012. *Caesalpinia echinata*. Lista vermelha da flora Brasileira. http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Caesalpinia . Brasilia, Brésil : CNCFlora.

de Lima RAF, Dauby G, de Gasper AL, *et al.* 2024. Des évaluations globales de la conservation révèlent des risques d'extinction élevés pour les arbres de la forêt atlantique. *Science* **383** : 219-25.

de Oliveira Pinto T. 2018. La musique en tant que patrimoine culturel immatériel - le Musée de la musique de l'Asie du Sud-Est (SEAM), Bangkok, Thaïlande. In : von Roth D et Esherich L (Eds). Private passion-public chal- lenge. Musikinstrumente sammeln in Geschichte und Gegenwart. Nürnberg, Allemagne : Verlag des Germanischen Nationalmuseums.

de Souza Girardi G, Da Silva CA, et Braga MR. 2022. Brazilwood sawdust composition confirms different feeding habits of larvae and adult males of the ambrosia beetle *Megaplatypus mutatus* dur- ing excavation. *Phytoparasitica* **50** : 307-17.

Dean W. 1996. A ferro e fogo : a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo, Brésil : Companhia das Letras.

FIM et PEARLE (Fédération internationale des musiciens et de l'Association des employeurs des arts du spectacle Ligue Europe). 2021. Franchir les frontières : un guide pour les musiciens et les ensembles voyageant avec des instruments de musique contenant des espèces protégées. Paris, France, et Bruxelles, Belgique : FIM et PEARLE.

Gagnon E, Bruneau A, Hughes CE, *et al.* 2016. Un nouveau système générique pour le groupe pantropical *Caesalpinia* (Leguminosae). *PhytoKeys* **71** : 1-160.

Gasson P. 2011. Quelle est la précision de 'identification du bois ? Le rôle de l'anatomie du bois dans le soutien au commerce légal du bois, en particulier la CITES. *IAWA J* **32** : 137-54.

Gouvernement du Brésil. 1978. Lei 6.607, de 7 de Dezembro de 1978. Brasilia, Brésil : Gouvernement du Brésil.



Téléchargé depuis https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fee.2837 par UFSB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, Wiley Online Library le [25/02/2025]. Voir les conditions d'utilisation (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) sur Wiley Online Library ; les articles en libre accès sont régis par la licence Creative Commons applicable 15409309, 0,

Haag V et Plath N. 2016. Influence de différents bois de chevalet sur le comportement de résonance des guitares acoustiques dans le design traditionnel Maccaferri. In : Pérez MA et le Conte S (Eds). Making wooden musical instruments : an integration of different forms of knowledge. Barcelone, Espagne : OmniaScience.

Hogue AS et Breon K. 2022. Les plus grandes menaces pour les espèces. *Conserv Sci Pract* **4** : e12670.

IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques). 2019. Résumé à l'intention des décideurs du rapport d'évaluation mondiale sur la biodiversité et les services écosystémiques . Bonn, Allemagne : IPBES.

Kusnick J, Lichtenberg S, Wiegreffe D, *et al.* 2024. Visual analysis of diversity and threat status of natural materials for musical instruments. *Front Environ Sci* **12** ; 10.3389/fenvs.2024.1406376.

Langhammer PF, Bull JW, Bicknell JE, *et al*. 2024. The positive impact of conservation action. *Science* **384** : 453-58.

Lichtenberg S, Huber-Sannwald E, Reyes-Agüero JA, *et al.* 2022. Pau- brasil and string instrument bows telecouple nature, art, and her- itage. *Ecol Soc* **27** : 32.

Liu J. 2017. Integration across a metacoupled world (Intégration dans un monde métacouplé). *Ecol Soc* **22** : 29.

Longui EL, de Lima IL, Lombardi DR, *et al.* 2014. Woods with physi- cal, mechanical and acoustic properties similar to those of *Caesalpinia echinata* have high potential as alternative woods for bow makers. *CERNE* **20** : 369-76.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2022. Portaria GM/MMA No 148, de 7 de Junio de 2022. Brasilia, Brésil : MMA.

Rees M, Neaves LE, Lewis GP, *et al.* 2023. Phylogenomic and morphological data reveal hidden patterns of diversity in the national tree of Brazil, *Paubrasilia echinata*. *Am J Bot* **110** : e16241.

Retford WC. 1964. Bows and bow makers. Londres, Royaume-Uni : Strad. Rocha

YT. 2004. Ibirapitanga : história, distribuição geográfica e conservação do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam, Leguminosae) do descobrimento à atualidade (thèse de doctorat). São Paulo, Brésil : Universidade de São Paulo.

Schimleck LR, de Matos JLM, Espey C, *et al.* 2013. Examen des propriétés du bois de pernambouc (*Caesalpinia echinata*) cultivé en plantation. IAWA *J* **34** : 34-48.

Il s'agit d'un article en libre accès selon les termes de la licence Creative Commons Attribution, qui permet l'utilisation, la distribution et la reproduction sur n'importe quel support, à condition que le travail original soit correctement cité.

*Janeiro, Brésil ; [6]Thuenen Institute of Wood Research, Hamburg, Allemagne ; [7]Division of Environmental Sciences, Instituto Potosino de Investigación Científica y Technológica, San Luis Potosí, Mexico ; [8]Department of Mathematics and Computer Science, University of Southern Denmark, Odense, Denmark ; [9]Instituto de Pesquisas Ambientais, São Paulo, Brazil ; [10]Centro de Formação em Ciências Agroflorestais, Universidade Federal do Sul da Bahia, Ilhéus, Brésil ; [11]Jardín Botánico El Izotal, del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, Mexique ; [12]Herbarium Bradeanum, Institut de biologie Roberto Alcantara Gomes, Université d'État de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brésil.*

*Front Ecol Environ* doi:10.1002/fee.2837

Téléchargé depuis https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fee.2837 par UFSB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, Wiley Online Library le [25/02/2025]. Voir les conditions d'utilisation (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) sur Wiley Online Library ; les articles en libre accès sont régis par la licence Creative Commons applicable 15409309, 0,