



*Mantella cowani*

PLAN STRATEGIQUE DE  
PREVENTION ET DE LA LUTTE CONTRE  
L'INTRODUCTION DE CHYTRIDE  
A MADAGASCAR



AUTEUR : Rabibisoa Nirhy et Liliane Raharivololona  
DESIGN: Tokiniaina Rasolofoarimanana  
PHOTOGRAPHIE : Franco Andreone, Liliane Raharivololona,  
Jasmin Randrianirina, Nirhy Rabibisoa

**A Conservation Strategy for  
the Amphibians of Madagascar**  
**Une Stratégie de Conservation  
pour les Amphibiens de Madagascar**



**ACSAM**  
*Initiative*

# SOMMAIRE





## OBJECTIF DE CE PLAN STRATEGIQUE

Ce document est l'effort conjugué de plusieurs participants de l'atelier national du 16 avril 2010 destiné aux autorités Malagasy pour une proposition du Plan Stratégique de Prévention et de Lutte contre l'arrivée du Chytride à Madagascar.

Malgré l'absence des Directions de la Pêche, des Douanes et des Vétérinaires, les partenaires indissociables à la réussite de ce plan ont répondu présent et à participer activement pendant toute la discussion, à savoir: UADBA (Université d'Antananarivo, Département de Biologie Animale), PBZT (Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza), Direction des Vétérinaires, Phytosanitaires, MNP (Madagascar National Parc), ONE (Office National de l'Environnement), Direction des Protections des Végétaux.

Ce document va servir d'outil de sensibilisation surtout pour les autorités malagasy de la menace du Chytride et aussi une feuille de route pour la politique de lutte contre ce champignon pour Madagascar.

Ce plan est fait par les Malagasy et adapté au contexte malagasy mais leur mise en œuvre nécessite la participation de tous, surtout les partenaires financiers.



## PARTICIPANTS A L'ATELIER

La réussite de ce plan stratégique est réalisée grâce à la participation active des personnes sous-citées :

- 1- Andrianarivo Chantal Madagascar National Park (MNP), Tel. 2241883, val@madagascar.national.parks.org
- 2- Raminosoa Noromalala, DBA, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, 0320791691, rsnoro@yahoo.fr
- 3- Raharivololona Liliane, DBA, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, 0331255030, raharivololoniaina@yahoo.fr
- 4- Ravaoarimalala Attale, SP Cites Faune, 0324904805, spcites\_faune@yahoo.fr
- 5- Rakotoarisoa Gilbert, PBZT, 0331439897, 0320419366, Gilbertra kotoarisoa@yahoo.com
- 6- Razafindraibe Hanta, DBA, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, 0320232710, razafindraibehanta@yahoo.fr
- 7- Ralaivaonirina Joelson, DREF Atsinanana, 0324004710, nirinajoelson@yahoo.fr
- 8- Razaiarivelo Christine, PBZT, 0340108519, dr-razaiarivelo23@hotmail.fr
- 9- Randrianirina Jasmin, PBZT, 0331162970, randrianirina\_herpeto@yahoo.fr
- 10- Rarivomanana Philbert, DREF AIM, dreeft.aim@meeft.gov.mg
- 11- Ratsimbazafy Jean Francois, Contrôle Forestier IVATO, 0331181502
- 12- Claude, Contrôle Forestier IVATO, 0331181502
- 13- Raharimalala Voahangy, ONE, 2225999, 0340387754, voahangy@pnae.mg
- 14- Randrimahaleo Sahoby, DCB-SAP SCBSE, 0340562049, sapm.dgeef@gmail.com
- 15- Robsomanitrاندراسانا Eric, DVRN SGFF, 0340304075, robsomanitrاندراسانا@yahoo.fr
- 16- Raharimaniraka Lydie, DVRN/OG, 0333321037, dvrn@mef.gov.mg
- 17- Razafimelison Herivola Fenitrihala, DREF Alaotra Mangoro, 0331221067, 0340632110 rfenitra2000@yahoo.fr
- 18- Ndremifidy Kelard, DREF Vatovavy-Fitovinany, 0340562121, mazavailani@voila.fr, dreeft.v7v@meeft.gov.mg
- 19- Razakamanana Harisoa, Direction des Protections des Végétaux, 0341644877, razahavy\_05@yahoo.fr
- 20- Lanto Mahefa Emma, DCAI, 0320432914
- 21- Razafimandrato Solomampionona, DSAP, 0340562203, pionona1@yahoo.fr
- 22- Andreone Franco, MRSN/ASG, +390114326306, franco.andreone@gmail.com
- 23- Rabesihanaka Sahondra, DGF, 0320700239, rabe\_sahondra@yahoo.fr
- 24- Rabibisoa Nirhy, ASG/CI, 0331255304, nrabibisoa@conservation.org
- 25- Rakotoarisoa, SGFF
- 26- Raelison Yvonne, CI, yraelison@conservation.org
- 27- Randrianasolo Harison, CI, hrandrianasolo@conservation.org

## OBJECTIF DE L'ATELIER DU 16 AVRIL

Mettre à jour les décideurs malagasy sur les problèmes et les menaces du Chytride sur les amphibiens malagasy afin de prendre des mesures adéquates pour empêcher son possible introduction à Madagascar



## CONTEXTE SUR LE CHYTRIDE A MADAGASCAR



A part le problème classique: perte d'habitat, contamination environnementale, et changement climatique, l'apparition d'un champignon, probablement d'origine africaine, le chytride (*Batrachochytrium dendrobatidis*, Bd), vecteur de la pathologie appelée «chytridiomycose», occasionnant la mort des amphibiens en bloquant leurs organes respiratoires (phénomène reconnu depuis 1998 en Australie et au Panama), est un organisme aquatique, présent dans les eaux douces.

Ce Bd constitue un danger imminent pour les amphibiens de Madagascar comme partout ailleurs dans le monde (Berger et al., 1998). Il a été constaté dans d'autres pays, une fois que Bd arrive il est difficile et presque impossible de le maîtriser. A l'heure actuelle, il est reconnu comme une des menaces les plus sévères et certains scientifiques évoquent même la plus grave crise d'extinction depuis les dinosaures. Des collectes de données suivant les zones biogéographiques des amphibiens ont été effectués à Madagascar depuis 2005, respectivement dans l'Est (Ranomafana, Andasibe, An'Ala, Betampona, Maroantsetra), dans l'ouest et sud-ouest (Ankarafantsika et Isalo), au Nord, et au centre (Ankaratra, Ambatolampy, Ambohitantely, Itremo, et Antananarivo). Heureusement jusqu'à maintenant, Madagascar est encore épargnée par le Bd. Cependant son risque d'introduction dans le pays est très élevé à travers le commerce international des animaux sauvages de compagnie, l'importation des aquariums et surtout celle des matériels et équipements (engins, outillages, miniers, agricoles...) provenant des pays contaminés, etc....

Des études ont été faites avec les soutiens et les collaborations de Conservation International, l'Université d'Antananarivo (Madagascar) et l'Université de North West University Potchefstroom (South Africa). Elles consistaient à une exposition de quelques espèces d'amphibiens malagasy au Bd. Les résultats préliminaires obtenus ont démontré que les amphibiens malagasy sont sensibles à cette maladie. En effet, la majorité des espèces infectées expérimentalement par Bd étaient positives dès les sixièmes jours du test. Parmi les animaux testés, certains sont morts et d'autres présentaient les symptômes de chytridiomycoses : manque d'appétit, desquamation de la peau et réflexe quasi inexistant. Mais au bout de l'expérience (60 jours), presque la totalité meurent.

Ces observations permettaient de dire que l'infection pourrait nuire à notre grenouille si unique, si des actions concrètes ne seraient faites dans le futur proche. Les techniques de conservation classiques ne sont pas suffisantes et nécessitent des actions concertées entre toutes les parties prenantes.

## AMPHIBIEN ET SA VALEUR

Dans le monde, l'amphibien est actuellement les vertébrés les plus menacés. Aujourd'hui, entre un tiers et la moitié de toutes les espèces d'amphibiens recensées, soit environ plus de 6.000 espèces, sont menacées d'extinction.

Les menaces sont communes et multiples, à savoir la destruction de l'habitat, la pollution et les pesticides, le changement climatique, l'introduction d'espèces exotiques, les maladies infectieuses, la surexploitation, la commerce international (et/ou local d'animaux), et la consommation humaine.

A Madagascar, deux cent soixante espèces sont décrites actuellement avec une haute endémicité pouvant atteindre les 99,6%. Ces caractéristiques le classent en 12e rang parmi les pays à hautes diversité en amphibien.

En outre, c'est un groupe d'animaux d'une grande importance aussi bien pour le milieu naturel que pour l'homme car :

- il joue un rôle déterminant dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème. Il peut être des proies ou des prédateurs (ex. dans la partie Ouest de Madagascar *Hoplobatrachus tigerinus* aide à limiter la pullulation des rats dans les rizières),
- il peut aussi contribuer à la rentrée de devises non négligeables pour le pays,
- c'est aussi une source protéinique de l'homme.





Destruction de l'habitat



Consommation humaine



Commerce international



## CHYTRIDE ET AMPHIBIEN

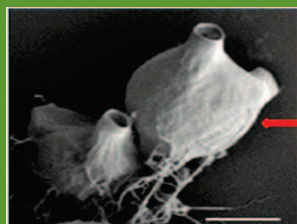
Au cours de la dernière décennie, les Amphibiens dans le monde sont confrontés à une crise d'extinction. Un déclin de population sauvage qui a été constaté dans plusieurs continents, à savoir en Australie, Amérique, Europe, Afrique, et à la Nouvelle-Zélande). La principale cause en est *Batrachochytrium dendrobatidis* ou Chytride, (Bd). C'est un champignon pathogène à l'origine d'une maladie infectieuse « Chytridiomycose ».



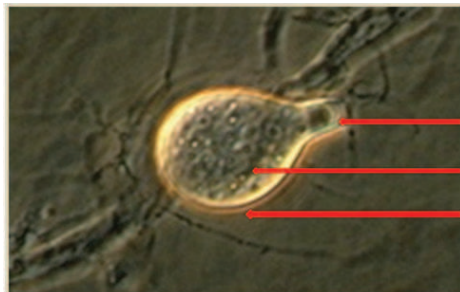
Distribution globale du Chytride

### Qu'est-ce que le «Chytride»?

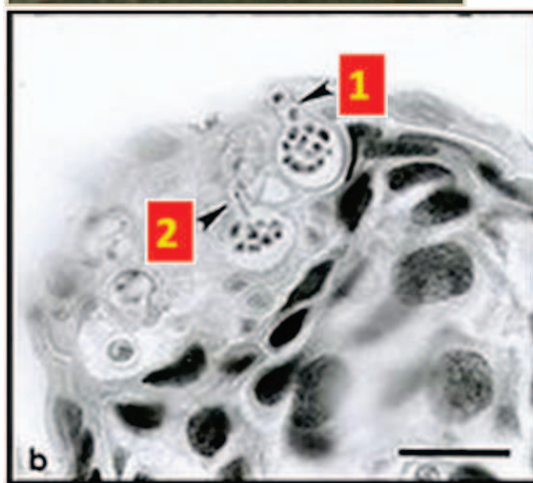
C'est un champignon constitué d'amas de sporanges. Chaque sporange contient de nombreuses zoospores.



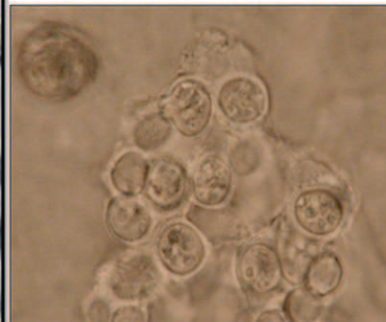
Amas de sporanges



Tube de décharge  
 Zoospores ( $\phi$  0.6-7  $\mu\text{m}$ )  
 Sporange ( $\phi$  10-40  $\mu\text{m}$ )



Peau de grenouille grattée montrant un amas de sporanges



Coupe de la peau d'une grenouille affectée par le champignon Chytride

Chytride a été identifié pour la première fois en 1998 sur les grenouilles sauvages en Australie et au Panama (Amérique Centrale)

Le lieu d'origine connu est l'Afrique. Il s'est étendu sur d'autres parties du monde par le commerce international de la grenouille à griffes africaine: *Xenopus laevis* (espèce porteuse saine de chytride).

Depuis sa découverte, il a été détecté au moins dans 385 espèces d'Amphibiens réparties dans 36 pays dans le monde.

Il est probablement responsable de l'extinction de plus de 100 espèces depuis les années 70.



*Xenopus laevis*



Une grenouille morte, infectée par le champignon Chytride

## Biologie de Chytride

Il se multiplie par des reproductions asexuées. Le développement se passe entre 4-25°C et il est optimal entre 17-25°C. Cette croissance baisse au dessus de 25°C et s'arrête au dessus de 28 °C.

## Chytride attaque les grenouilles adultes et les têtards

### **Amphibiens adultes:**

Il attaque la peau kératinisée, en bloquant leurs organes respiratoires occasionnant ainsi la mort des individus infectés.

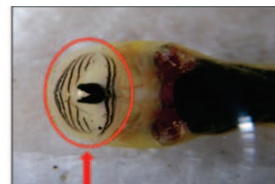
Il endommage également le système nerveux, en affectant le comportement de la grenouille.

### **Têtards:**

Il attaque le disque oral kératinisé en détruisant les kératodontes, Les grenouilles infectées sont morts dans les 10 à 18 jours.



Grenouille adulte montrant un comportement modifié



Disque oral kératinisé d'un têtard

## Quels sont les facteurs responsables de l'introduction ou de la transmission de cette maladie?

Importation des animaux infectés (ex : amphibiens, poissons, écrevisse, oiseaux et autres ....)

Utilisation d'équipements, de matériels ou d'engins contaminés par le Chytride aux alentours de l'habitat naturel des Amphibiens pour diverses raisons (exploitation minière; exploitation agricole; construction des routes et barrages; recherche scientifique etc...)

Port des effets personnels contaminés par le Chytride au sein de l'environnement de la grenouille (Parcs Nationaux, Réserves naturelles, marécages, étangs, rivières etc...)

Contact direct entre les grenouilles infectées et saines

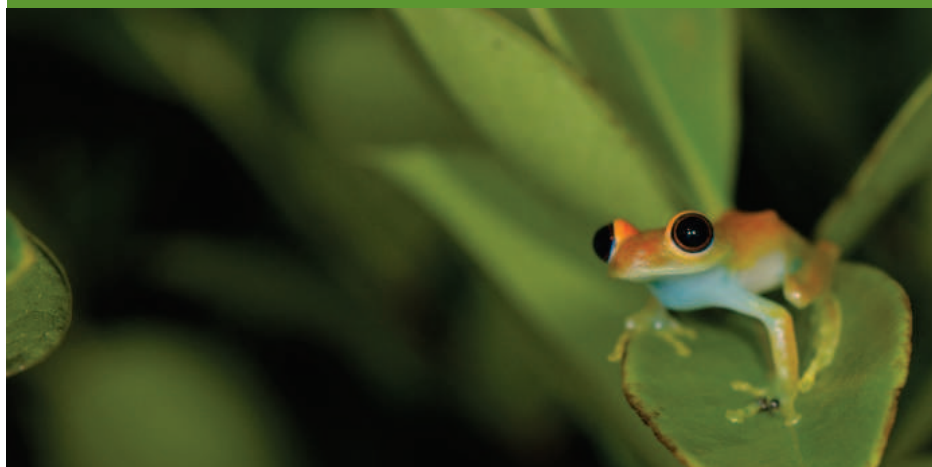
## Chytride et Amphibiens de Madagascar

Plusieurs études scientifiques ont montrés que les grenouilles malgaches sont très sensibles à toute variation de l'état de leur environnement. Ainsi, leur vulnérabilité aux agents pathogènes, comme le «Chytride», ne serait plus à douter

De ce fait, Madagascar devrait déjà se préparer à l'introduction accidentelle de ce champignon mortel

## Quelles sont les actions déjà entreprises?

Des études scientifiques effectuées depuis 2005 par l'UADBA et le « North-West University, Afrique du Sud » avec l'appui financier de Conservation International Madagascar ont été réalisées. En outre, depuis la mise en œuvre du plan d'action Sahonagasy des collectes des frottis ont été faites à chaque travail sur les amphibiens.

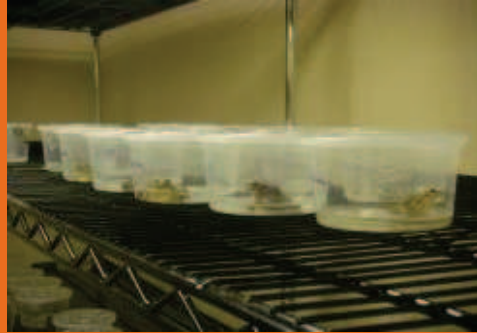


## 1- Détection de Chytride dans quelques régions de M/car





## 2 - Test de sensibilité de quelques espèces d'Amphibiens Malgaches aux infections de Chytride



### Détection du Chytride

Sur un total de 527 grenouilles étudiées (représentant 77 espèces) aucune infection n'a été décelée, autrement dit le Chytride n'existe pas encore dans les sites visités.

### Résultat du test de sensibilité

L'expérimentation a démontré que les Amphibiens de Madagascar sont sensibles aux infections du Chytride puisque de nombreux individus ont exprimé les symptômes liés à la maladie, Chytridiomycose : lésion de la peau (mue), absence d'appétit, et trouble neurologique (=perte de reflexe)

D'après ces résultats, des mesures adéquates devraient être prises d'urgence afin de prévenir l'introduction de cet agent pathogène à Madagascar

## LA LEGISLATION NATIONALE ET LE COMMERCE DES AMPHIBIENS

La législation est l'une des stratégies de contrôle efficace de lutte contre l'introduction du Chytride à Madagascar.

Actuellement à Madagascar, le mouvement des animaux est géré par l'Ordonnance 60-126 du 3 Octobre 1960 fixant le régime de la chasse, de la pêche et de la protection de la faune. Dans son article 23, elle stipule que l'introduction à Madagascar de tout animal provenant d'un pays où il est protégé par application des prescriptions de la Convention Internationale pour la Protection de la Faune et de la Flore, est interdite si l'animal n'est pas accompagné d'un certificat délivré par les autorités compétentes du pays d'origine, sans préjudice des prescriptions en vigueur à ce sujet, édictées en matières de protection des animaux à Madagascar.

L'Ordonnance n° 75-014 du 5 août 1973 ratifiant la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction,

La Loi n°2005-018 du 17 Octobre 2005 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages,

Le décret 2006-400 portant classement des espèces de faune sauvage à Madagascar classe les amphibiens dans :

**Catégorie I, classe I:** ce sont des animaux protégés bénéficient d'une protection absolue sur tout le territoire de la République Malgache et ne peuvent ni être chassées, ni capturées, ni être détenues sauf dans les cas prévus par l'article 20 de l'ordonnance n°60-126 du 3 octobre 1960.

**Catégorie I, classe II:** peuvent donner lieu à la délivrance d'autorisation de chasse ou de capture, commerciale ou sportive dans les conditions réglementaires. Le quota de collecte pour chaque espèce de cette classe est fixé annuellement par l'Organe de Gestion CITES sur proposition de l'Autorité Scientifique CITES

**Catégorie II:** peuvent être chassées en tout temps en tant qu'espèces nuisibles

**Catégorie III:** Gibiers et peuvent être chassées ou capturées en vertu d'autorisation de chasse respectant les périodes de chasse.

La Convention CITES: Le but de la CITES est d'assurer que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas leur survie.

Le commerce des animaux sauvages malgaches est régit par :

- *Loi N° 2005-018 du 17 Octobre 2005* sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages,
- *Le décret N°2006-097 du 23 Février 2006* portant application de la loi ci-dessus,
- *Le décret 2006-098 du 23 Février 2006* portant publication des annexes de la CITES.
- *Annexe I*: *Discophus antongilii*
- *Annexe II*: *Mantella spp*, *Scaphiopygne gottlebei*
- Les autres sont non CITES

## Evolution du commerce des amphibiens

Année	Nombre	Recettes (Ar)
2006	18 938	87 349 150
2007	12 755	65 082 031
2008	18 240	49 130 474

Pays destinataires : USA, Allemagne, Canada, UK, République Tchèque, Thaïlande, Hollande, Japon, Espagne, Chine et Suisse



## LE ROLE D'UN CENTRE D'ELEVAGE FACE A LA MENACE DU CHYTRIDE (exemple cas de PBZT)

### Objectif :

Recherche pour la Conservation et la Valorisation au Parc de Tsimbazaza (ex-situ) et dans les forêts naturelles (in-situ) des espèces d'amphibiens (et de reptiles) endémiques et exotiques.

Contribuer à la sensibilisation et à l'éducation du public pour prendre soin de la biodiversité

Ainsi, le rôle de PBZT consiste à la sauvegarde des espèces menacées/IUCN et CITES par la construction des infrastructures d'élevage dans la norme en :

- assurant le maintien et la reproduction des espèces menacées
- produisant des générations nécessaires pour la sauvegarde des espèces menacées
- effectuant des missions de recherches et de suivi sur les menaces (chytride, changement climatique, etc) des amphibiens



Nouvelle Batrachorium au PBZT





Mantella aurantiaca élevée dans ce centre





## PLAN STRATEGIQUE

A Madagascar l'agent pathogène n'est pas encore détecté dans les écosystèmes ainsi les actions devraient être axées sur la prévention.

Pendant l'atelier du 16 Avril 2010 au Croustillant Antananarivo, les parties prenantes Malagasy ont identifié 04 plans stratégiques pour Madagascar contre l'introduction de Chytride, à savoir 1- les recherches, 2- l'élevage et la biosécurité, 3- les lois et la politique et 4- la communication.

**OBJECTIF GLOBAL :** Réduire la menace potentielle et apte à une réponse d'attaque en cas d'introduction

### Stratégie 1 : La recherche

Il s'agit de suivi de Bd (site et espèce) avec acquisition des matériels adéquates pendant le transfert de connaissance et l'étude proprement dite.

A part les espèces testées par L. Raharivololona de l'UADBA en 2007 et 2008, des cas signalés de mortalité en captivité par le Chytride sont aussi observés en Suisse. Ces mortalités peuvent être dues à la concentration des animaux.

**Action 1 :** Continuer les investigations, les dépistages et mettre un programme de suivi annuel en priorisant les sites susceptibles comme portes d'entrée des Chytrides (exemple les ports)

- 1) Identifier les personnes disponibles (chercheurs, étudiants, techniciens,...) et trouver des fonds nécessaires pour la réalisation dudit programme,
- 2) Mener des études histologiques sur les échantillons existants au DBA et PBZT
- 3) Identifier les produits et les matériels de Labo manquants (Histologie)
- 4) Acquérir les matériels de LABO à travers des collaborations Inter-universitaires et inter-Institutions.
- 5) Former et renforcer les capacités en matière de mycologie en particulier sur le « Chytride » que ce soit au Labo ou sur le terrain.



*Action 2* : Capitaliser les données des recherches antérieures autres que celle du DBA (PBZT-MRSN, autres chercheurs etc....).

- 1) Solliciter de collaboration de tous les chercheurs œuvrant dans le domaine de l'herpétologie (chytride et barcode).
- 2) Créer un protocole standard pour les collectes d'échantillons.

*Action 3* : Faciliter l'octroi de permis de recherches et d'exportation ( spécimens morts et vivants) pour les études sur Bd que ce soit dans APs ou Hors APs.

### Stratégie 2 : Elevage et biosécurité

Il est important de maîtriser cette deuxième partie de la stratégie si on veut que le programme de lutte contre le Chytride réussisse car jusqu'à maintenant elle est le seul moyen le plus efficace de la pérennisation de l'espèce en cas d'attaque ou menace non seulement contre le Chytride mais aussi d'autre menace.

Des priorisations sont recommandées pour l'élevage des espèces en respectant le guide de l'AARC et le Sahonagasy Action Plan. Le relâche n'est autorisé qu'après une étude préalable avec l'accord des responsables scientifiques des faunes et flores.

Actuellement la capacité d'accueil à Madagascar est faible (surtout en cas de surproduction, rapatriement et capture illicite). Même si PBZT est le partenaire privilégié du Ministère de l'Environnement et des Forêts, cette institution seule ne peut pas satisfaire la réception de tous les amphibiens et reptiles même provisoire et la quarantaine.

#### **1- Elevage ou conservation ex situ**

**Objectif** : avoir une espérance de vie élevée assuré, reproduction assuré (minimum de fondateur). La quarantaine requise est de 2 mois.

*Action 4* : Mener des recherches technico-scientifiques relatives à l'élevage en captivité

- 1) Formation par rapport à l'élevage,
- 2) Choix et collecte des données sur la biologie, l'écologie, l'éthologie de l'espèce à élever

*Action 5*: Augmentation de la capacité d'accueil des centres d'élevage et extension des centres d'accueil loin des zones sensibles aux développements de Chytride

## 2- Biosécurité

Objectif : avoir des individus non contaminé et en bonne santé. Infrastructure dans les normes internationales sanitaires, logistiques et en conformité biologique aux besoins des individus.

*Action 6 :* Mettre en place le système de détection du chytride avec des matériels adéquats (scanner, microscope électronique...)

*Action 7:* Mise en quarantaine systématique et obligatoire des individus (minimum 2 mois),

*Action 8:* désinfection systématique de tous les matériels en contact avec les animaux avant utilisation

*Action 9:* Formation en biosécurité

*Action 10:* Suivi périodique: des animaux, matériels, infrastructures, et compétence des agents


Stratégie 3 : Loi et législation dans la gestion de Bd à Madagascar

En incluant « Chytridiomycose » dans la liste des menaces pour les Amphibiens de Madagascar et une application de la loi et un bon contrôle, la réussite de ce plan est partiellement assurée (ex. tout animal importé doit être accompagné d'un certificat sanitaire). Ainsi, la collaboration de toutes les parties prenantes est vivement souhaitée car le risque peut provenir à travers les engins ou matériels importés, les exploitations minières à l'intérieur ou près des forêts, les cours d'eau qui sont des habitats des amphibiens. Théoriquement, il existe des moyens de désinfection. En plus du commerce des animaux, le rapatriement des espèces peut contribuer aussi un moyen de transmission de la maladie.

On a constaté au niveau du contrôle frontalier qu'il y a superposition ou chevauchement des responsabilités entre MINAGRI, MEF, et Ivato Douanes. Il est urgent de régler cette mésentente par un travail interministériel et le stipuler ensuite dans un PV de protocole de collaboration. En outre, le contrôle et le suivi à Ivato est surtout assuré par l'ACM (Aviation Civile de Madagascar).

La procédure de création, la prorogation des lois et la législation prennent du temps, la proposition est le renforcement et application des réglementations en vigueur au lieu d'élaborer et au recours à la cellule de crise

Remarque : beaucoup d'espèce introduites de l'Afrique du Sud sont redoutées comme vecteurs de maladies qui ravagent le maïs à Madagascar d'après la remarque de la Protection des Végétaux.



Action 11 : Renforcer ou réviser la réglementation du commerce/ circulation des animaux, matériels végétaux, équipements, fournitures et effets personnels véhiculant des agents pathogènes (d'amphibiens).

Action 12: Elaborer un protocole d'accord interdépartemental pour les contrôles frontaliers.

Action 13 : Élaborer un plan d'intervention d'urgence:

- 1) Instauration et mobilisation des cellules de crise mixte;
- 2) Disponibilité en permanence des moyens d'intervention;

Action 14 : Renforcer et mettre en œuvre le protocole d'hygiène déjà existant.

Action 15: Renforcement des capacités des intervenants suivi de simulations

#### Stratégie 4 : Communication

La sensibilisation dans un premier temps devrait se focaliser sur les grands décideurs puis les autorités locales et les populations. Les sites prioritaires sont les aéroports et les ports.

Action 16 : Renforcer les moyens de communication en matériel, ressources humaines, et site sensible (aéroport, ports)

Action 17 : Forte campagne d'information sur les cibles critiques (décideurs, ruraux, les élèves, contrôleurs) et identifications des moyens appropriés pour chaque cibles

Action 18 : Médiatisation sur les valeurs de la biodiversité en générale et plus particulièrement les amphibiens (pourquoi, comment, apport économique et social)

#### Calendrier

En raison de la menace due à cette potentielle maladie, il est urgent que les actions à développer soient orientées vers une autre mode de stratégie autre que le mode de conservation classique et leur mise en œuvre à réaliser dès que possible.

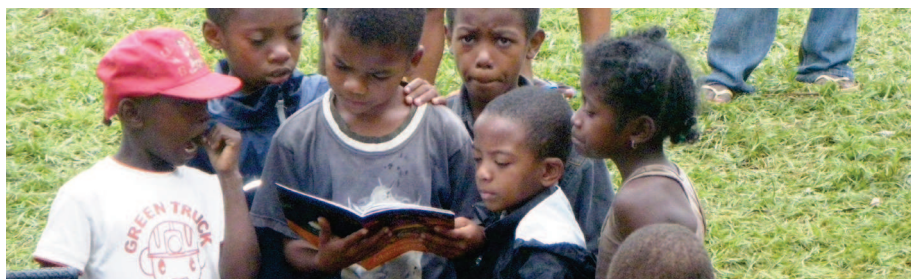
L'efficacité dans la gestion du plan d'action dépend de la mise en commun des connaissances, en particulier au début de la phase de mise en œuvre. La seule activité qui ne sera pas achevée dans les cinq années est l'activité de suivi à long terme qui devrait poursuivre indéfiniment.

Action		2011	2012	2013	2014	2015
<b>Stratégie 1 : LA RECHERCHE</b>						
<b>Action 1</b> Continuer les investigations, les dépistages et mettre un programme de suivi annuel en priorisant les sites susceptibles comme portes d'entrée des Chytrides (exemple les ports)	Identifier les personnes disponibles (chercheurs, étudiants, techniciens,...) et trouver des fonds nécessaires pour la réalisation dudit programme	x				
	Mener des études histologiques sur les échantillons existantes au DBA et PBZT		x	x	x	x
	Identifier les produits et les matériels de Labo manquants (Histologie)	x	x			
	Acquérir les matériels de LABO à travers des collaborations Inter-universitaires et inter-Institutions.		x	x		
	Former et renforcer les capacités en matière de mycologie en particulier sur le « Chytride » que ce soit au Labo ou sur le terrain		x	x		
<b>Action 2</b> Capitaliser les données des recherches antérieures autres que celle du DBA (PBZT-MRSN, autres chercheurs etc....).	Solliciter de collaboration de tous les chercheurs œuvrant dans le domaine de l'herpétologie (chytride et barcode).	x	x			
	Créer un protocole standard pour les collectes d'échantillons	x				
<b>Action 3</b> Faciliter l'octroi de permis de recherches et d'exportation (spécimens morts et vivants) pour les études sur Bd que ce soit dans APs ou Hors APs.		x	x	x	x	x





Stratégie 2 : ELEVAGE ET BIOSECURITE						
<b>Action 4</b> Mener des recherches technico-scientifiques relatives à l'élevage en captivité	Formation par rapport à l'élevage	x	x	x		
	Choix et collecte des données sur la biologie, l'écologie, l'éthologie de l'espèce à élever	x	x	x	x	x
<b>Action 5</b> Augmentation de la capacité d'accueil des centres d'élevage et extension des centres d'accueil loin des zones sensibles aux développements de Chytride			x	x	x	x
<b>Action 6</b> Mettre en place le système de détection du chytride avec des matériels adéquats (scanner, microscope électronique...)			x	x	x	x
<b>Action 7</b> Mise en quarantaine systématique et obligatoire des individus (minimum 2 mois)		x	x	x	x	x
<b>Action 8</b> Désinfection systématique de tous les matériels en contact avec les animaux avant utilisation		x	x	x	x	x
<b>Action 9</b> Formation en biosécurité		x	x	x	x	x
<b>Action 10</b> Suivi périodique: des animaux, matériels, infrastructures, et compétence des agents		x	x	x	x	x



Stratégie 3 : LOI ET LEGISLATION DANS LA GESTION DE BD						
<b>Action 11</b>						
Renforcer ou réviser la réglementation du commerce/ circulation des animaux, matériels végétaux, équipements, fournitures et effets personnels véhiculant des agents pathogènes (d'amphibiens).			x	x		
<b>Action 12</b>						
Elaborer un protocole d'accord interdépartemental pour les contrôles frontaliers			x			
<b>Action 13</b>	Instauration et mobilisation des cellules de crise mixte					
Élaborer un plan d'intervention d'urgence		x	x			
	Disponibilité en permanence des moyens d'intervention		x	x	x	x
<b>Action 14</b>	Inventaire de protocole existant	x				
Renforcer et mettre en œuvre le protocole d'hygiène déjà existant	Suivi et application		x	x	x	x
<b>Action 15</b>	Identification des besoins	x				
Renforcement des capacités des intervenants suivi de simulations	Renforcement de capacité		x			
	Simulation		x	x	x	x



Stratégie 4 : COMMUNICATION					
<b>Action 16</b> Renforcer les moyens de communication en matériel, ressources humaines, site sensible (aéroport)	x	x	x	x	x
<b>Action 17</b> Forte campagne d'information sur les cibles critiques (décideurs, ruraux, les élèves, contrôleurs) et identifications des moyens appropriés pour chaque cibles	x	x	x	x	x
<b>Action 18</b> Médiatisation sur les valeurs de la biodiversité en générale et plus particulièrement les amphibiens (pourquoi, comment, apport économique et social)	x	x	x	x	x



## Budget estimatif

Dans le SAP le budget estimé à ce projet est évalué à 80 000 EURO pour les cinq années à venir, avec 60 000 pour la recherche, 10 000 pour la législation, et 5000 dédié à la communication. Le Protocol d'hygiène, élevage et biosécurité sont évalué à 5000 et 400 000 EURO.

## Bibliographie clé



## ANNEXE : Protocole d'Hygiène

### 1) Dans les AP et HAPs

A toute personne envisageant de visiter les Parcs, les Réserves naturelles ou autres endroits abritant les grenouilles :

- Il est strictement interdit de toucher aux animaux ;
- Il faut absolument nettoyer et sécher ou bien désinfecter tous les matériels et effets personnels utilisés durant la visite ;
- Il ne faut jamais déplacer les animaux d'une localité à l'autre

Il est extrêmement interdit de relâcher dans la nature tout autre genre d'animaux étranger au milieu considéré, surtout les animaux vivants à dépendance partielle ou totale des milieux aquatiques ou humides (ex : Grenouilles, Poissons, Écrevisse, etc...)

### 2) COMMUNIQUÉ Bull. Soc. Herp. Fr. (2007) 122 : 40-48

Proposition d'un protocole d'hygiène pour réduire les risques de dissémination d'agents infectieux et parasitaires chez les amphibiens lors d'intervention sur le terrain Par Tony DEJEAN(1), Claude MIAUD(2) & Martin OUELLET(3)



## A. Présentation

Depuis quelques années, des maladies infectieuses émergentes et des parasites sont impliqués dans le déclin de nombreuses populations d'amphibiens à travers le monde. C'est le cas du fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* (chytride) qui est présent notamment chez les amphibiens de France et du Québec. L'épidémiologie de ces maladies est encore mal connue. Nous savons par exemple que des espèces animales exotiques, nouvellement introduites dans le milieu naturel, pourraient être à l'origine de la transmission de certains agents infectieux. Les personnes intervenant sur le terrain pourraient également être des vecteurs potentiels de transmission de ces maladies et ainsi contaminer des espèces n'ayant que très rarement ou jamais été en contact avec de tels agents infectieux. Le rôle de la transmission par l'humain n'est pas encore bien évalué mais le principe de précaution fait qu'il est essentiel que les personnes impliquées dans des études de terrain incorporent un protocole d'hygiène standard lors de leurs travaux.

Nous proposons ici un protocole qui tente de trouver un juste équilibre entre la meilleure réduction des risques de transmission et la facilité de mise en oeuvre sur le terrain. L'objectif n'est pas d'atteindre une transmission nulle entre les sites mais plutôt de prévenir l'augmentation des niveaux de transmission des maladies due aux activités d'étude, de recherche ou de gestion.

## B. Éléments à considérer dans l'élaboration du protocole

### 1. Définition d'un site

Le but étant de limiter les risques de transmission entre les sites, il est nécessaire de définir ce que nous entendons par un "site". À une large échelle, un bassin versant ou une région délimitée par des barrières géographiques claires peut être défini comme un site. À une échelle plus locale, nous pouvons définir les limites d'un site par des frontières naturelles (étangs, rivières, types d'habitat) ou artificielles (propriétés, routes).

Lorsque le travail est réalisé le long d'un cours d'eau, un marais ou un secteur d'étangs interconnectés, il est raisonnable de les considérer comme un seul site. Les affluents d'un cours d'eau doivent quant à eux être considérés chacun comme un site particulier, à moins qu'ils ne soient suffisamment proches pour que les amphibiens passent communément de l'un à l'autre. La désignation d'un site est particulièrement difficile dans le cas de petits milieux aquatiques. Si ces sites restent isolés même en période de crue ou de hautes eaux, ils doivent être considérés comme des sites séparés. D'une manière générale, un principe à respecter est, dans la mesure du possible et des connaissances, d'organiser la campagne de terrain de l'amont vers l'aval ou bien des milieux les plus isolés vers les milieux les plus susceptibles d'être exposés.

### 2. Lavage du matériel

Tous les équipements en contact avec l'eau (bottes, pantalons de pêche, épulsettes, nasses, seaux) peuvent être des vecteurs de transmission d'agents infectieux. Avant de quitter un site, il est donc nécessaire de nettoyer à la brosse et de rincer (avec l'eau du plan d'eau ou de la rivière) l'ensemble du matériel utilisé afin d'enlever la terre, la vase, les algues, les plantes aquatiques et tous les petits organismes qui pourraient être collés à l'équipement.



### 3. Désinfection du matériel

Tous les équipements doivent ensuite être désinfectés sur place. On choisira de préférence un chemin, une route ou une surface compacte et imperméable suffisamment éloignée du milieu aquatique pour limiter les écoulements de solution de désinfectants dans ce milieu.

Plusieurs désinfectants chimiques ont été évalués pour leur efficacité, disponibilité, facilité d'usage et de rejet après utilisation. L'eau de javel (hypochlorite de sodium) en dilution de 4 % est un désinfectant efficace, mais son utilisation comporte des risques pour les utilisateurs, les amphibiens et le milieu aquatique. Son seul avantage est sa grande disponibilité à faible coût dans les commerces locaux. En France, l'eau de javel est vendue à la concentration de 2,6 % en bidon de 2 L. On pourra obtenir une eau de javel à 4 % en utilisant des berlingots d'extrait d'eau de javel ou des pastilles (la concentration d'hypochlorite de sodium est en général de 9,6 % pour les berlingots). Au Québec, l'eau de javel est disponible directement en solution de 4 à 6 % et communément vendue en contenant de 3,6 L. L'eau de javel doit être appliquée pendant au moins 15 minutes, et son utilisation doit se faire aussi éloignée que possible du milieu aquatique.

Nous recommandons l'usage de produits désinfectants à large spectre comme l'Halamid® (p-toluènesulfonchloramide) en dilution de 2 % ou le Virkon® (monopersulfate de potassium, dodécyl benzène sulfonate, acide malique et sulfamique) en dilution de 1 % pour la phase de désinfection. Ces produits sont commercialisés sous forme de poudre facilement soluble et sont disponibles en différents formats. Le volume souhaité de solution peut être préparé au fur et à mesure sur le terrain ou à l'avance.

Il faut plonger l'équipement dans la solution et le laisser tremper 30 minutes avec l'Halamid® ou 10 minutes avec le Virkon®. Lessiver les seaux, les bacs et tout l'équipement ayant été en contact avec le milieu aquatique. Le matériel de grande taille difficilement immergeable (pantalons de pêche, canot) pourra être nettoyé à l'aide d'une bouteille équipée d'un bouchon pulvérisateur. Il faut ensuite laisser tout le matériel de terrain sécher à l'air.

#### 4. Précautions dans l'utilisation des désinfectants

Les désinfectants préconisés (Halamid® et Virkon®) sont corrosifs sous forme de poudre, et on évitera tout contact avec la peau (port de gants) et de respirer les poussières lors de la préparation des solutions. Un vêtement contaminé doit être lavé abondamment à l'eau et au savon biodégradable.

Les solutions de 1 et 2 % ne sont pas irritantes pour la peau mais peuvent l'être pour les yeux. En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement et aussi longtemps que possible avec beaucoup d'eau et consulter un médecin si nécessaire. La solution d'Halamid® est stable et peut être conservée plusieurs semaines à l'abri de la chaleur excessive et de la lumière (dans un bidon opaque). La solution de Virkon® ne devra pas être conservée au-delà de 15 jours. Le produit devient inefficace lorsque la coloration rose disparaît. La solution ayant servi à la désinfection sera rejetée dans le système de traitement des eaux usées.

#### 5. Véhicules et embarcations

Les véhicules ne semblent pas être des vecteurs de transmission reconnus d'agents infectieux chez les amphibiens. Cependant, un nettoyage régulier est une précaution souhaitable.

La désinfection de l'équipement et son rangement dans des bacs (eux même régulièrement désinfectés) dans le véhicule permet de limiter les risques de contamination croisée secondaire. Par contre, les véhicules tout-terrain qui ont été au contact des milieux aquatiques, ainsi que toutes les embarcations et le matériel en contact avec l'eau (rames, etc.) devront faire l'objet du protocole standard de désinfection (lavage à l'eau, puis en fonction de leur taille, trempage, lessivage ou pulvérisation de solution de désinfectant) et d'un séchage à l'air.

Tout comme le déroulement de la campagne de terrain doit être organisé en pensant à l'application de ce protocole d'hygiène, on laisse à chaque intervenant le soin de planifier l'accès au site. Il pourrait être préférable de marcher 10 minutes de plus que d'en passer 30 à désinfecter le véhicule. Une visite au lave-auto est une autre option préconisée.

## 6. Intervention dans des zones éloignées ou difficiles d'accès

Certaines zones pourraient poser des difficultés logistiques pour appliquer le protocole d'hygiène standard entre différents sites. Il faut pourtant être particulièrement prudent dans ces sites car leur éloignement leur a peut être justement permis de rester exempts d'infection.

Si la quantité de solution de désinfectant emportée sur le terrain est limitée, on ne fera pas de trempage mais, après le nettoyage à l'eau pour éliminer tous les débris, l'équipement sera rincé ou pulvérisé avec la solution disponible et laissé à sécher.

## 7. Sites déjà contaminés

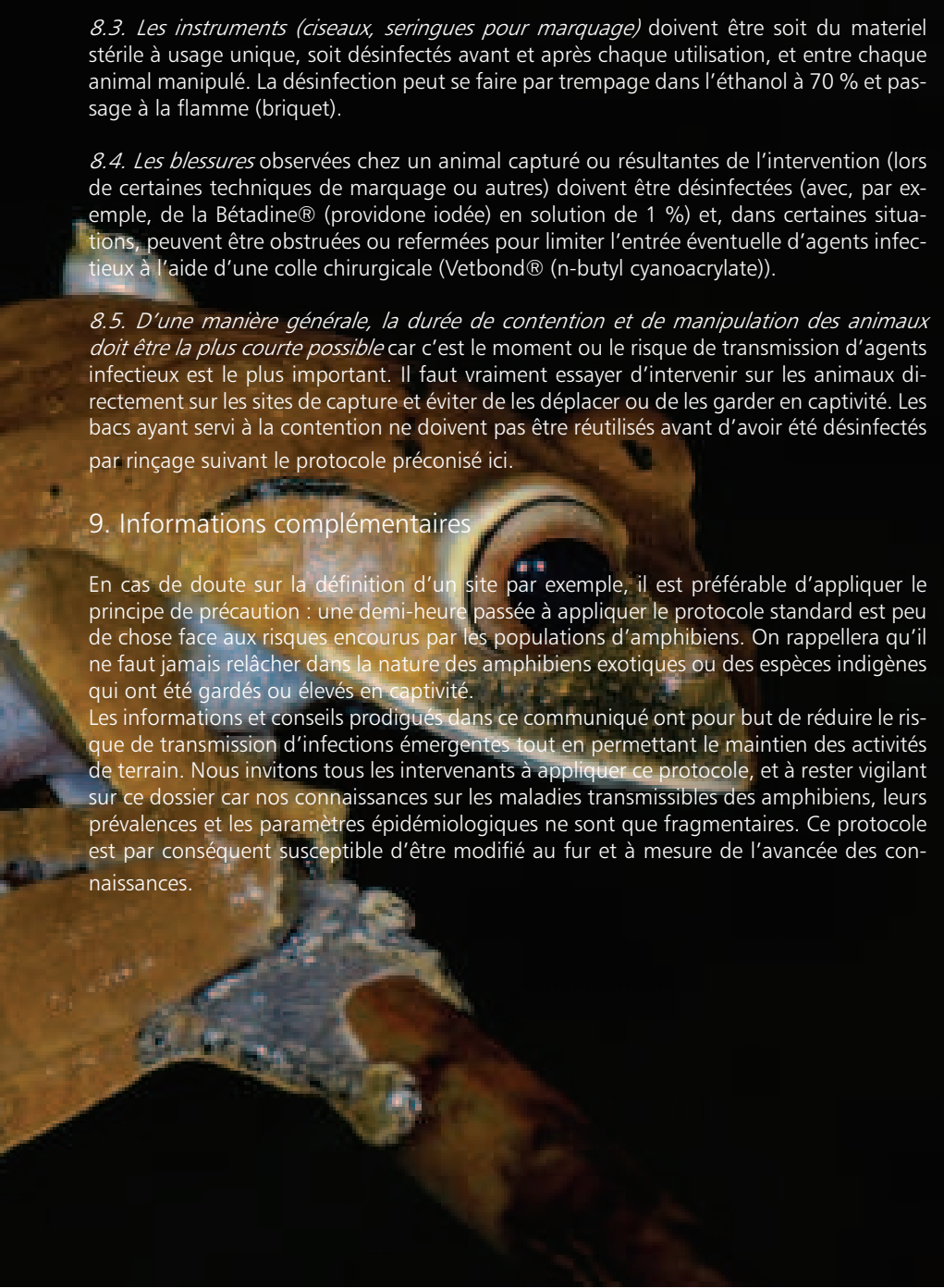
Le protocole standard doit permettre de réduire suffisamment le risque de transmission dans la plupart des circonstances. Dans les zones où une infection est connue, des précautions supplémentaires peuvent être mises en place et la solution la plus simple est de dédier du matériel de terrain pour ces sites uniquement et de procéder à une désinfection régulière.

## 8. Précautions en cas de manipulation d'amphibiens sur le terrain

Les maladies sont transmissibles d'amphibien à amphibien et il est important de considérer que tous les animaux d'un site ne sont pas nécessairement infectés. Une manipulation sans précaution adéquate amène un risque important de contamination croisée. Si les intervenants sur le terrain doivent manipuler des animaux, un certain nombre de précautions doivent être prises :

*8.1. Les mains du manipulateur doivent être propres.* Une paire de gants jetables peut être utilisée pour chaque individu manipulé. Quand les effectifs manipulés deviennent plus importants, le manipulateur peut se désinfecter les mains par lessivage dans la solution de désinfectant (Halamid® 2 % ou Virkon® 1 %) entre chaque manipulation d'individu. Il faut dans ce cas bien se rincer les mains avec de l'eau car la peau des amphibiens est "perméable" et très sensible.

*8.2. Les animaux capturés doivent être maintenus dans des bacs ou des sacs individuels.* Les animaux en phase aquatique (têtards, larves de salamandres, tritons) qui proviennent du même site de collection peuvent être à la rigueur placés dans un même seau, mais d'une manière générale le maintien de plusieurs animaux ensemble doit être évité au maximum. Des animaux capturés dans des endroits relativement éloignés dans un même site ne devront pas être maintenus ensemble.



*8.3. Les instruments (ciseaux, seringues pour marquage) doivent être soit du matériel stérile à usage unique, soit désinfectés avant et après chaque utilisation, et entre chaque animal manipulé. La désinfection peut se faire par trempage dans l'éthanol à 70 % et passage à la flamme (briquet).*

*8.4. Les blessures observées chez un animal capturé ou résultantes de l'intervention (lors de certaines techniques de marquage ou autres) doivent être désinfectées (avec, par exemple, de la Bétadine® (providone iodée) en solution de 1 %) et, dans certaines situations, peuvent être obstruées ou refermées pour limiter l'entrée éventuelle d'agents infectieux à l'aide d'une colle chirurgicale (Vetbond® (n-butyl cyanoacrylate)).*

*8.5. D'une manière générale, la durée de contention et de manipulation des animaux doit être la plus courte possible car c'est le moment où le risque de transmission d'agents infectieux est le plus important. Il faut vraiment essayer d'intervenir sur les animaux directement sur les sites de capture et éviter de les déplacer ou de les garder en captivité. Les bacs ayant servi à la contention ne doivent pas être réutilisés avant d'avoir été désinfectés par rinçage suivant le protocole préconisé ici.*

## 9. Informations complémentaires

En cas de doute sur la définition d'un site par exemple, il est préférable d'appliquer le principe de précaution : une demi-heure passée à appliquer le protocole standard est peu de chose face aux risques encourus par les populations d'amphibiens. On rappellera qu'il ne faut jamais relâcher dans la nature des amphibiens exotiques ou des espèces indigènes qui ont été gardés ou élevés en captivité.

Les informations et conseils prodigués dans ce communiqué ont pour but de réduire le risque de transmission d'infections émergentes tout en permettant le maintien des activités de terrain. Nous invitons tous les intervenants à appliquer ce protocole, et à rester vigilant sur ce dossier car nos connaissances sur les maladies transmissibles des amphibiens, leurs prévalences et les paramètres épidémiologiques ne sont que fragmentaires. Ce protocole est par conséquent susceptible d'être modifié au fur et à mesure de l'avancée des connaissances.

## C. Protocole d'hygiène standard

- Recommandation 1 : Définir le ou les sites où les interventions sont projetées.
- Recommandation 2 : Organiser la campagne de terrain en fonction des sites à visiter.
- Recommandation 3 : Avant de quitter un site, nettoyer à l'eau à l'aide d'une brosse tout l'équipement avant de procéder à la désinfection.
- Recommandation 4 : Nous recommandons l'usage de produits désinfectant à large spectre comme l'Halamid® (dilution de 2 %) ou le Virkon® (dilution de 1 %) pour la phase de désinfection. Une eau de javel diluée à 4 % peut aussi être utilisée.
- Recommandation 5 : Désinfecter le matériel par trempage dans une solution de désinfectant à large spectre. Pulvériser la solution sur les gros équipements. Laisser sécher à l'air.
- Recommandation 6 : Quand la désinfection a lieu sur le terrain, choisir un emplacement suffisamment éloigné du milieu aquatique pour limiter les rejets de solution désinfectante dans ce milieu.
- Recommandation 7 : Éviter tout contact avec les désinfectants sous forme de poudre. Respecter les précautions de base à l'utilisation d'un produit corrosif (port de gants) lors de la préparation de la quantité souhaitée de solution, à l'avance ou sur le terrain.
- Recommandation 8 : L'équipement doit être transporté dans des bacs lavables et non directement dans le coffre du véhicule.
- Recommandation 9 : Les véhicules, embarcations et tout équipement en contact avec l'eau doivent faire l'objet du protocole de désinfection.
- Recommandation 10 : Quand l'intervention nécessite la manipulation d'animaux, appliquer le protocole spécifiquement décrit au point 8.





#### D. Liste du matériel nécessaire à l'application de ce protocole d'hygiène (fig. 1)

- Une solution désinfectante d'Halamid® 2 % ou de Virkon® 1 % en bidon et/ou en pulvérisateur
- Une brosse pour le nettoyage du matériel ;
- Un bac ou un seau pour la désinfection (trempage) ;
- Un bac pour le rangement du matériel.

En cas de manipulations d'amphibiens

- Bacs ou sacs de capture individuels ;
- Gants jetables.

En cas d'interventions sur les animaux capturés (prises de mesures, marquages)

- Éthanol à 70% et briquet pour la désinfection des instruments (ciseaux, ai guilles) ;
- Bétadine® 1% pour désinfecter les plaies ;
- Vetbond® pour refermer certaines plaies.



Figure 1 : Matériel de terrain typique. 1) solution désinfectante d'Halamid® 2 % ou de Virkon® 1% en bidon et/ou en pulvérisateur ; 2) bac pour le nettoyage et le rangement du matériel ; 3) brosse ; 4) bac de trempage ; 5) bottes ; 6) épuisette - en cas de manipulation d'amphibiens ; 7) bacs individuels de contention ; 8) gants jetables ; 9) éthanol à 70 %, briquet et colle chirurgicale Vetbond®.

**ANNEXE 2 : CATEGORISATION DES AMPHIBIENS SELON LA LEGISLATION NATIONALE  
ANNEXE AU DECRET N° 2006 - 400 du 13 juin 2006 PORTANT CLASSEMENT DES ES-  
PECES DE FAUNE SAUVAGES**

<b>CATEGORIE I, CLASSE I : ANIMAUX PROTEGES</b>				
<b>Genre</b>	<b>Espèce</b>	<b>Nom malgache</b>	<b>Nom français</b>	<b>Nom Anglais</b>
<b>Amphibiens</b>				
<i>Anodonthyla</i>	<i>montana</i>			
<i>Boophis</i>	<i>andreonei</i>	Sahokazo fotsikibo		
<i>Boophis</i>	<i>blommersae</i>	Sahokazo menakely		
<i>Boophis</i>	<i>bottae</i>	Sahonkazo vaovao		
<i>Boophis</i>	<i>doulioti</i>	Sahonkazo andrefana		
<i>Boophis</i>	<i>haematopus</i>	Sahokazo atsimo Atsinanana		
<i>Boophis</i>	<i>jaegeri</i>	Sahokazo maintsokely		
<i>Boophis</i>	<i>picturatus</i>	Sahonkazo atsinanana		
<i>Boophis</i>	<i>pyrrhus</i>	Sahonkazokely atsinanana		
<i>Boophis</i>	<i>rhodoscelis</i>	Sahonkazo menakely		
<i>Boophis</i>	<i>rufiocularis</i>	Sahonkazo atsinanana		
<i>Boophis</i>	<i>vittatus</i>	Sahonkazokely avaratra atsinanana		
<i>Boophis</i>	<i>williamsi</i>			
<i>Dyscophus</i>	<i>antongili</i>	Sahona Tomatesy		
<i>Mantella</i>	<i>cowani</i>	Vasa		
<i>Mantidactylus</i>	<i>ambohitra</i>	Sahondravina Avaratra		
<i>Mantidactylus</i>	<i>brunae</i>	Sahondravina Atsimo atsinana		
<i>Mantidactylus</i>	<i>charlotteae</i>	Sahondravina		
<i>Mantidactylus</i>	<i>guibei</i>	Sahondravina Andohahela		
<i>Mantidactylus</i>	<i>kely</i>	Sahondravina kely		
<i>Mantidactylus</i>	<i>leucomaculatus</i>	Sahondravin'i Nosy Mangabe		
<i>Mantidactylus</i>	<i>massorum</i>	Sahondravina vao		
<i>Mantidactylus</i>	<i>melanopleura</i>	Sahondravina mena maintitratra		
<i>Mantidactylus</i>	<i>microtis</i>	Sahondravina		
<i>Mantidactylus</i>	<i>microtypanum</i>	Radakan'i Tolagnaro		
<i>Mantidactylus</i>	<i>moseri</i>	Sahondravina lavatandroka		
<i>Mantidactylus</i>	<i>pauliani</i>	Sahondravina ny Afovoantany		
<i>Mantidactylus</i>	<i>rivicola</i>	Sahondrano atsinanana		
<i>Mantidactylus</i>	<i>salegy</i>	Sahotsalegy		
<i>Mantidactylus</i>	<i>schilfi</i>	Sahondravina tandrokakely		
<i>Mantidactylus</i>	<i>silvanus</i>	Sahombiraty		
<i>Mantidactylus</i>	<i>striatus</i>	Sahondravina Avaratra Atsinana		
<i>Mantidactylus</i>	<i>tandroka</i>	Sahondravina manatandroka		
<i>Mantidactylus</i>	<i>webbi</i>	Sahondrano Avaratra atsinanana		
<i>Mantidactylus</i>	<i>zippei</i>	Sahondravina mena fotsikibo		

<i>Platypelis</i>	<i>alticola</i>	Sahokelin'i Tsaratanana
<i>Platypelis</i>	<i>mavomavo</i>	Sahokely mavomavo
<i>Platypelis</i>	<i>milloti</i>	Sahombakoana ny Sambirano
<i>Platypelis</i>	<i>occultans</i>	Sahotapisaka
<i>Platypelis</i>	<i>tetra</i>	Sahokely tebokaefatra
<i>Platypelis</i>	<i>tsaratananaensis</i>	Sahombolon'i Tsaratanana
<i>Plethodontohyla</i>	<i>brevipes</i>	Sahotany Betsileo
<i>Plethodontohyla</i>	<i>coudreaui</i>	Sahotanim'i Betampona
<i>Plethodontohyla</i>	<i>guentherpetersi</i>	Sahotanim'i Tsaratanana
<i>Stumpffia</i>	<i>helenae</i>	Sahotanelin'i Ambohitantely
<i>Stumpffia</i>	<i>pygmaea</i>	Sahotanelikely



**CATEGORIE I, CLASSE II : ANIMAUX PROTEGES**

**Amphibiens**

<i>Aglyptodactylus</i>	<i>securifer</i>	Radaka andrefana
<i>Boophis</i>	<i>laurenti</i>	Sahonkazo pentina mavo
<i>Boophis</i>	<i>microtypanum</i>	Sahombato
<i>Boophis</i>	<i>albipunctatus</i>	Sahonkazo tasifotsy
<i>Boophis</i>	<i>guibei</i>	Sahonkazokely atsinanana
<i>Boophis</i>	<i>lichenoides</i>	Sahonkazo volombato
<i>Boophis</i>	<i>marojezensis</i>	Sahonkazokely ny Marojejy
<i>Boophis</i>	<i>miniatus</i>	Sahonkazokely menakely
<i>Boophis</i>	<i>occidentalis</i>	Sahonkazo fotsivava andrefana
<i>Boophis</i>	<i>pauliani</i>	Sahonkazokely pentinamaintso
<i>Dyscophus</i>	<i>guineti</i>	Sahontany mavomavo
<i>Dyscophus</i>	<i>insularis</i>	Sahontany andrefana
<i>Hoplobatrachus</i>	<i>tigerinus</i>	Radakabe
<i>Mantella</i>	<i>aurantiaca</i>	Sahomenakely
<i>Mantella</i>	<i>expectata</i>	Boketraka
<i>Mantella</i>	<i>haraldmeieri</i>	Sahon'i Manantantely
<i>Mantella</i>	<i>baroni</i>	Sahona mivolomiamamila
<i>Mantella</i>	<i>bernhardi</i>	Sahon'i Tolongoina
<i>Mantella</i>	<i>betsileo</i>	Boketraka Betsileo
<i>Mantella</i>	<i>crocea</i>	Sahonakelin'i Moramanga
<i>Mantella</i>	<i>laevigata</i>	Sahom-bolo
<i>Mantella</i>	<i>madagascariensis</i>	Sahona mivolomiamamila menafe
<i>Mantella</i>	<i>manery</i>	Sahona manery
<i>Mantella</i>	<i>milotympanum</i>	Sahona menakely hafa
<i>Mantella</i>	<i>nigricans</i>	Sahona Avaratra Atsinanana
<i>Mantella</i>	<i>pulchra</i>	Sahona afovoany atsinanana
<i>Mantella</i>	<i>viridis</i>	Sahona mena ny Avaratra
<i>Mantidactylus</i>	<i>albolineatus</i>	Sahona maintso misy teboka fotsy
<i>Mantidactylus</i>	<i>alutus</i>	Sahondrano ny afovoantany
<i>Mantidactylus</i>	<i>bertini</i>	Sahondravin'i Isaka-lvondro
<i>Mantidactylus</i>	<i>blanci</i>	Sahondravina ny Atsimo atsinanana
<i>Mantidactylus</i>	<i>brevipalmatus</i>	Sahondravina mivolontany
<i>Mantidactylus</i>	<i>corvus</i>	Sahondravin'i Isalo
<i>Mantidactylus</i>	<i>decaryi</i>	Sahondravinkely maintifotsivava
<i>Mantidactylus</i>	<i>elegans</i>	Sahondravina akanjomiamamila
<i>Mantidactylus</i>	<i>horridus</i>	Sahondravina korokoro

<i>Mantidactylus</i>	<i>klemmeri</i>	Sahombato mando
<i>Mantidactylus</i>	<i>leucocephalus</i>	Sahondravina maintiloha
<i>Mantidactylus</i>	<i>madecassus</i>	Sahondrano
<i>Mantidactylus</i>	<i>plicifer</i>	Sahondravina fotsikibobe
<i>Mantidactylus</i>	<i>sculpturatus</i>	Sahondravina atsinanana
<i>Mantidactylus</i>	<i>tschenki</i>	Sahondravina misy tandrokakely
<i>Mantidactylus</i>	<i>ulcerosus</i>	Sahondravina amindrano
<i>Mantidactylus</i>	<i>ventrimaculatus</i>	Sahondravina beloha
<i>Plethodontohyla</i>	<i>laevipes</i>	Sahontanikelin'i Ambre
<i>Plethodontohyla</i>	<i>mihanika</i>	Sahontany mihanika
<i>Plethodontohyla</i>	<i>serratopalpebrosa</i>	
<i>Scaphiophryne</i>	<i>boribory</i>	Sahoboribory
<i>Scaphiophryne</i>	<i>brevis</i>	Sahoboribory Atsimoandrefana
<i>Scaphiophryne</i>	<i>gottlebei</i>	Sahoboribory Isalo
<i>Scaphiophryne</i>	<i>marmorata</i>	Sahoboribory miaramila
<i>Scaphiophryne</i>	<i>madagascariensis= pustulosa</i>	Sahoboribory afovoantany
<i>Scaphiophryne</i>	<i>spinosa</i>	Sahoboribory marokoroko



CATEGORIE III : GIBIER LISTE INDICATIVE				
Genre	Espèce	Nom malgache	Nom français	Nom Anglais
<b>Amphibiens</b>				
<i>Aglyptodactylus</i>	<i>madagascariensis</i>	Radaka mena		
<i>Boophis</i>	<i>albilabris</i>	Sahonkazo fotsivava		
<i>Boophis</i>	<i>boehmei</i>	Sahonkazo menamaso		
<i>Boophis</i>	<i>erythrodactylus</i>	Sahonkazo tasimena		
<i>Boophis</i>	<i>goudoti</i>	Radaka		
<i>Boophis</i>	<i>idae</i>	Sahonkazokely volontany		
<i>Boophis</i>	<i>luteus</i>	Sahonkazo maintso		
<i>Boophis</i>	<i>madagascariensis</i>	Sahonkazobe menabe		
<i>Boophis</i>	<i>majori</i>	Sahonkazo mavomavo		
<i>Boophis</i>	<i>opisthodon</i>	Sahonkazo ny Nosy Boraha		
<i>Boophis</i>	<i>rappiodes</i>	Sahonkazokely menalamosina		
<i>Boophis</i>	<i>reticulatus</i>	Sahonkazo maloto		
<i>Boophis</i>	<i>tasymena</i>	Sahonkazokely tasimenatongotra		
<i>Boophis</i>	<i>tephraeomystax</i>	Sahonkazo fotsifotsy		
<i>Boophis</i>	<i>viridis</i>	Sahonkazokely mena		
<i>Heterixalus</i>	<i>albogutatus</i>	Boketra maroloko		
<i>Heterixalus</i>	<i>andrakata</i>	Boketran'i Andrakata		
<i>Heterixalus</i>	<i>betsileo</i>	Boketra Betsileo		
<i>Heterixalus</i>	<i>boettgeri</i>	Boketrakely maintsokely		
<i>Heterixalus</i>	<i>carbonei</i>	Boketra maintimainty		
<i>Heterixalus</i>	<i>luteostriatus</i>	Boketra misoratra mavo		
<i>Heterixalus</i>	<i>madagascariensis</i>	Boketra Madagasikara		
<i>Heterixalus</i>	<i>punctatus</i>	Boketra pentina mainty		
<i>Heterixalus</i>	<i>rutenbergi</i>	Boketra tsipika telo		
<i>Heterixalus</i>	<i>tricolor</i>	Boketra telomiova		
<i>Heterixalus</i>	<i>variabilis</i>	Boketra hafavolo		
<i>Mantidactylus</i>	<i>aerumnalis</i>	Sahondravina menakely		
<i>Mantidactylus</i>	<i>aglavei</i>	Sahondravina tongotra misy tsilo		
<i>Mantidactylus</i>	<i>ambreensis</i>	Sahondranon'i Ambre		
<i>Mantidactylus</i>	<i>argenteus</i>	Sahondravina fotsitakiba		
<i>Mantidactylus</i>	<i>asper</i>	Sahondravinakely marokoroko		
<i>Mantidactylus</i>	<i>betsileanus</i>	Sahondravina ratsy		
<i>Mantidactylus</i>	<i>bicalcaratus</i>	Sahona kely anaty vakoana		
<i>Mantidactylus</i>	<i>biporus</i>	Sahondravina boribory		
<i>Mantidactylus</i>	<i>blommersae</i>	Sahondravinakelin'i Moramanga		

<i>Mantidactylus</i>	<i>boulengeri</i>	Sahondraivin'i Boulenger
<i>Mantidactylus</i>	<i>depressiceps</i>	Sahondravinkazobe
<i>Mantidactylus</i>	<i>domerguei</i>	Sahondraivinakely
<i>Mantidactylus</i>	<i>femoralis</i>	Sahondrano mavofe
<i>Mantidactylus</i>	<i>fimbriatus</i>	Sahondravina bevolo
<i>Mantidactylus</i>	<i>flavobruneus</i>	Sahona maintso lehibe
<i>Mantidactylus</i>	<i>grandidieri</i>	Radakabe ny alatsinana
<i>Mantidactylus</i>	<i>grandisonae</i>	Sahondravina fotsikibobe
<i>Mantidactylus</i>	<i>granulatus</i>	Sahondravina fotsivava
<i>Mantidactylus</i>	<i>guttulatus</i>	Radakabendrano
<i>Mantidactylus</i>	<i>liber</i>	Sahona kely
<i>Mantidactylus</i>	<i>lugubris</i>	Sahondrano mainty
<i>Mantidactylus</i>	<i>luteus</i>	Sahondravina misoradamosina
<i>Mantidactylus</i>	<i>majori</i>	Sahondranolavava
<i>Mantidactylus</i>	<i>malagasius</i>	Sahondravina belohakely
<i>Mantidactylus</i>	<i>mocquardi</i>	Sahondrano fotsife
<i>Mantidactylus</i>	<i>opiparis</i>	Sahondravina mena lavatongotra
<i>Mantidactylus</i>	<i>peraccae</i>	Sahondravina tsimisy volo
<i>Mantidactylus</i>	<i>phantasticus</i>	Sahondravina misy volo
<i>Mantidactylus</i>	<i>pseudoasper</i>	Sahondravina korokorotra
<i>Mantidactylus</i>	<i>pulcher</i>	Sahona maintso
<i>Mantidactylus</i>	<i>punctatus</i>	
<i>Mantidactylus</i>	<i>punctatus</i>	Sahondravina pentinamainty
<i>Mantidactylus</i>	<i>redimitus</i>	Sahondraivinabe misy tandroka
<i>Mantidactylus</i>	<i>wittei</i>	Sahondravina ny honahona
<i>Paradoxophyla</i>	<i>palmata</i>	Sahona honahona
<i>Platypelis</i>	<i>barbouri</i>	Sahokely anatikakazo
<i>Platypelis</i>	<i>grandis</i>	Sahotanapisabe
<i>Platypelis</i>	<i>pollicaris</i>	Sahotanapisaka fotsifotsy
<i>Platypelis</i>	<i>tuberifera</i>	Sahotanapisaka menamena
<i>Plethodontohyla</i>	<i>alluaudi</i>	Sahontany atsinanana
<i>Plethodontohyla</i>	<i>bipunctata</i>	Sahontany misy tebokaroa
<i>Plethodontohyla</i>	<i>inguinalis</i>	Sahontanibe
<i>Plethodontohyla</i>	<i>notosticta</i>	Sahontany
<i>Plethodontohyla</i>	<i>ocellata</i>	Sahontany misy masoroa
<i>Plethodontohyla</i>	<i>tuberata</i>	
<i>Stumpffia</i>	<i>roseifemoralis</i>	Sahontanikely menafe

