

## **Élaboration d'une liste de plantes à protéger pour la Guyane française**

par Michel Hoff<sup>(1)</sup>, Jean-Jacques de Granville<sup>(2)</sup>, Sylvia Lochon<sup>(3)</sup>, Bruno Bordenave<sup>(4)</sup>  
et Vanessa Hequet<sup>(2)</sup>

(1) IRD, Service du Patrimoine Naturel, Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Muséum national d'Histoire naturelle, 57 rue Cuvier, F-75005 Paris

(2) Herbar de Guyane, Centre IRD de Cayenne, BP 165, F-97323 Cayenne cedex

(3) DIREN Guyane, 17 place des Palmistes, B.P. 380, F-97328 Cayenne cedex

(4) Laboratoire de Phanérogamie, Muséum national d'Histoire naturelle, 16 rue Buffon, F-75005 Paris

*Résumé.*- L'élaboration d'une liste d'espèces végétales à protéger pour la Guyane s'est déroulée en trois étapes : 1) constitution d'une base de données informatisée regroupant le maximum d'informations sur les 5 210 espèces de la flore régionale ; 2) exploitation scientifique de la base de données et extraction de 700 espèces d'intérêt patrimonial (plantes protégées par convention internationale, plantes rares, menacées, endémiques, plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées et arbres d'intérêt particulier) ; 3) sélection parmi ces espèces et selon des critères précis de rareté et de menaces de 83 taxons (soit 1,5% des espèces guyanaises) méritant un statut officiel de protection. La liste des plantes à protéger comprend essentiellement des plantes herbacées ou ligneuses de la région littorale, des collines autour de Cayenne et des savanes et marais côtiers, c'est-à-dire les espèces les mieux connues des sites les plus menacées.

*Mots-clés* : Guyane française - plantes rares - plantes menacées - plantes protégées.

*Abstract.*- A protected plant species list for French Guiana was elaborated in the following three steps: 1) putting up a data base gathering a maximum informations over the 5,210 species of the local flora; 2) selecting from the data base of 700 species of natural heritage value (species protected by international conventions, rare, threatened or endemic plants, wild species of cultivated plants and trees of special interest); 3) selecting among these 700 of 83 species (1,5% of French Guianese species) with precise criterias of threat or rarity deserving an official protection status. The resulting list of plants to be protected concerns mainly herbaceous or woody species from the coastline region, hilltops around Cayenne and from savannas and coastal marshes, which are the bestly known species from most threatened habitats.

*Key-words* : French Guiana - threatened plants - rare plantes - protected plants.

## I. INTRODUCTION

La Guyane française ne possède pas, à ce jour, de liste d'espèces végétales protégées. C'est la seule région française des DOM dans ce cas. La préparation d'un arrêté de protection concernant les espèces végétales les plus menacées de Guyane pose des problèmes spécifiques à cette région équatoriale, différents de ceux rencontrés en France métropolitaine ou sur les îles océaniques. En effet, la connaissance de la flore n'y est pas aussi exhaustive :

- seules 20% des espèces ont été revues et publiées dans *Flora of the Guianas*, la flore des trois Guyanes en cours de rédaction et de publication ;
- plus d'une centaine de nouveaux noms de plantes sont relevés chaque année, véritable nouvelle espèce ou mise en synonymie de taxons déjà inventoriés ;
- les aires de répartition de beaucoup d'espèces ne sont qu'imparfaitement connues, aussi bien en Guyane que pour l'ensemble de leur répartition.

Le choix d'une liste d'espèces menacées à protéger doit donc être réalisé avec une très grande prudence vu l'état actuel de nos connaissances. C'est pourquoi des précautions doivent encadrer l'élaboration de cette liste et seules des espèces répondant à des critères de menaces et/ou de rareté solidement argumentés ont été proposées dans un premier temps.

## II. MÉTHODE PROPOSÉE

Les informations relatives aux plantes de Guyane sont dispersées dans de nombreuses publications, flores et monographies, dans les herbiers (Cayenne rassemble environ les deux tiers des 140 000 récoltes de plantes faites en Guyane et 90% des espèces qui y poussent (Hoff, 1996), dans les archives des botanistes (carnets de récoltes, littérature grise, etc.) et dans de nombreux fichiers informatisés. Pour effectuer une synthèse de ces données, la constitution d'une base de données centralisée et standardisée est nécessaire. Celle-ci sera ensuite interrogée de diverses manières afin de répondre aux questions suivantes : y a-t-il des plantes menacées en Guyane (Poncy *et al.*, 1997), comment élaborer une liste de plantes à protéger (cet article) et comment la connaissance actuelle de la flore permet de proposer une politique de conservation de la biodiversité (Poncy *et al.*, 1999).

### A. Réalisation d'une base de données informatisées

La Guyane française compte environ 5 210 espèces de plantes supérieures (phanérogames et ptéridophytes). Seuls ces groupes seront traités car les bryophytes, les lichens et les algues sont encore trop mal connus. La nomenclature utilisée est celle de Boggan *et al.* (1997), sauf en cas de publication postérieure. La nomenclature est mise à jour en continu dans un référentiel taxonomique informatisé chaque fois qu'une nouvelle synonymie est publiée ou qu'une nouvelle espèce est citée pour la Guyane, à partir de spécimens d'herbier ou dans une publication.

Un grand nombre d'informations relatives aux 90 000 spécimens guyanais de l'herbier de Cayenne (CAY) a été enregistré dans une base de données taxonomiques dénommée « Aublet » (Hoff *et al.*, 1989), c'est-à-dire : le collecteur et le numéro de collecte, le nom scientifique le plus récent du spécimen, le déterminateur et la date de détermination, la localisation géographique, l'habitat du lieu de collecte, la date de collecte, le type biologique, la hauteur de la plante, l'état phénologique.

À ces données reliées à un spécimen présent physiquement dans l'herbier ont été ajoutées, dans la mesure du possible, les informations relatives aux spécimens récoltés en

Guyane mais non déposés à Cayenne. Les informations ont été tirées des volumes de *Flora of the Guianas* (Berg, 1992 ; Cowan & Lindeman, 1989 ; Feuillet & Poncy, 1998 ; Jansen-Jacobs, 1988 ; Judziewicz, 1990 ; Leuenerger, 1997 ; Lleras, 1998 ; Maas, 1985 ; Marciano-Berti, 1998 ; Mori & Prance, 1993 ; Prance, 1986, 1989 ; Wurdack *et al.*, 1993) et des monographies et synthèses récentes (Barneby, 1998 ; Cremers, 1985 ; Cremers & Kramer, 1985 ; Fuchs-Eckert, 1982 ; Gouda, 1999 ; de Granville, 1989 ; Hickey & Smith, 1995 ; Kaastra, 1982 ; Kubitzki & Renner, 1982 ; Leuuenberg, 1958 ; Lloyd, 1974 ; Moran, 1995 ; Mori *et al.*, 1997 ; Romero-Gonzalez, 1999 ; Sabatier, 1987 ; Sastre, 1988 ; Smith, 1995 ; Smith & Downs, 1979 ; Snuverink & Westra, 1983 ; Steyermark *et al.*, 1995 ; Werkhoven, 1986).

La base « Aublet » a permis de faire divers travaux de synthèses comme l'étude des plantes endémiques (Cremers *et al.*, 1994 ; de Granville *et al.*, 1996), l'inventaire taxonomique de la Guyane française (Cremers & Hoff, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998, 2000), la récapitulation des plantes nouvelles pour la Guyane entre 1993 et 1996 (Hoff *et al.*, 1996), etc.

## **B. Élaboration d'une liste d'espèces patrimoniales**

Une « liste provisoire des plantes rares, endémiques, menacées et patrimoniales de la Guyane française » a été d'abord élaborée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (C.S.R.P.N.) de Guyane du 22-24 octobre 1997. Cette liste, qui rassemble environ 700 espèces, a été complétée et validée par le C.S.R.P.N. des 3 et 4 février 2000. Les espèces de cette liste répondent à l'un des statuts suivants :

- A : espèces ayant un statut UICN (1 taxon, *Phragmipedium lindleyanum*) ;
- B : espèces rares dont les familles sont citées dans l'arrêté du J.O. du 24 fév. 1995 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale dans les départements d'outre-mer (169 taxons) ;
- C : espèces rares en Guyane, localisées dans des habitats ou des sites menacés (159 taxons) ;
- D : espèces endémiques ou sub-endémiques de Guyane : les populations guyanaises peuvent être relativement importantes (156 taxons) ;
- E : espèces exploitées ou plantes ressources génétiques à valeur agronomique, sylvicole, pharmacologique, etc. particulière (17 taxons) ;
- F : espèces forestières rares ou très localisées, dans l'état actuel de nos connaissances (164 taxons) ;
- G : espèces arborescentes proposées par le C.S.M.T. (Conservation and Sustainable Management of Trees) (35 taxons) ;
- ? : espèces dont la présence dans cette liste est à discuter (23 taxons).

La sélection des espèces des catégories B, C et F a été effectuée à partir de la base de données « Aublet » qui rassemble (§ II.A) la plupart des informations relatives aux spécimens de plantes récoltées en Guyane, quel que soit l'herbier de dépôt. Une première exploitation de la base de données a indiqué plus de 1 200 espèces correspondant aux deux critères de sélection : rareté et/ou aire de répartition très réduite. Chaque espèce a été ensuite analysée et 492 taxons ont été retenus. Les plantes rejetées l'ont été sur plusieurs critères. D'abord les espèces anthropiques, les plantes cultivées et les plantes rudérales ont été supprimées. En effet, ces plantes sont très peu collectées et apparaissent donc rares dans les bases de données d'herbier. Ensuite, un grand nombre de ligneux, surtout des grands arbres, paraissent localisés ou rares. Là aussi, un défaut de collecte (et de détermi-

nation) crée un artefact. Sur les 1 300 arbres forestiers, seuls 164 ont été retenus, auxquels il faut rajouter les 35 espèces proposées par le C.S.M.T., soit 15% de la flore arborescente. Enfin, toutes les espèces insuffisamment connues, surtout dans les groupes qui n'ont pas fait l'objet d'une révision récente dans l'herbier (*Clusia*, *Smilax*, Rubiaceae, Fabaceae, Cyperaceae p.p., etc.) ont été supprimées. Les plantes dont la détermination est douteuse ont également été rejetées. Les plantes des familles du critère B (Arecaceae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Marantaceae) ont fait l'objet d'une sélection moins drastique que celles des autres familles, afin de répondre aux exigences de cet arrêté ministériel. Ainsi, beaucoup d'orchidées ont été retenues, même si leur aire de répartition est encore mal connue. Au total cependant, 60% de plantes n'ont pas été retenues dans cette opération.

Les espèces endémiques ont été sélectionnées par de Granville *et al.* (1996). Par principe, toutes les espèces endémiques sont patrimoniales, c'est-à-dire que la France a une responsabilité particulière dans leur conservation. Cependant l'endémisme est une notion discutable pour un territoire qui a des frontières terrestres importantes et il convient de préciser qu'il s'agit des espèces actuellement reconnues comme endémiques, sachant qu'un nombre non négligeable de ces taxons sera retrouvé par la suite dans les pays voisins.

La listes de plantes patrimoniales de Guyane constitue le groupe des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF (de Feraudy *et al.*, 1999).

### C. Sélection des espèces proposées pour une protection

Parmi cet ensemble de 700 taxons, les espèces appartenant aux catégories A, B, C, D et F ont fait l'objet d'une seconde sélection selon les cinq nouveaux critères (critères cumulables, non exclusifs) :

- 1 - le nombre de localités connues est faible (5 localités au maximum) ;
- 2 - l'espèce appartient à l'un des milieux fragiles ou restreints suivants :
  - savanes côtières,
  - marais littoraux,
  - rivages sableux et rocheux,
  - rochers et rapides des rivières et fleuves,
  - formations ouvertes des inselbergs,
  - formations aquatiques,
  - forêts sur sable blanc ;

3 - l'espèce n'est connue que des forêts denses humides de basse altitude des collines côtières ; cet ensemble géomorphologique comprend les collines autour de Cayenne (Montabo, mont Lucas, mont Bourda, Montravel, mont Mahury, mont Matoury, montagne des Chevaux, montagne Maripa, montagne de Kaw, montagne des Pères, etc.) ; il s'agit des seuls reliefs côtiers entre l'Amazone et l'Orénoque, et plusieurs espèces endémiques y ont été trouvées ;

4 - l'espèce est représentative d'un milieu peu perturbé, riche en espèces et/ou primaire (pas d'exploitation forestière récente) ;

5 - l'espèce relève du critère F : elle est recherchée pour son bois et son maintien est menacé dans les zones forestières exploitées.

De plus, les taxons retenus devront être bien connus, avoir fait l'objet d'une description précise et si possible d'une révision taxonomique et nomenclaturale récente. Ils doivent être relativement faciles à identifier sans ambiguïté sur le terrain, en culture et en herbier.

La base de données « Aublet » a donc été réexploitée en fonction de ces nouveaux critères. Pour cela, la liste des 700 espèces par localité a été extraite, ainsi que la liste des localités pour ces espèces, la liste des 700 espèces par habitat et la liste des habitats par espèce.

Ces doubles extractions sont nécessaires afin d'éviter les problèmes liés à des synonymies de nom de lieux par exemple (variantes orthographiques ou variantes toponymiques, comme par exemple Saut Pararé = station de l'Arataye, piste de Saint-Élie = station ECE-REX, etc.). Une attention particulière a été portée sur le critère C des localités menacées.

Les 700 espèces ont été passées en revue par le Comité de pilotage<sup>1</sup> qui en a sélectionné environ 130. De plus une vingtaine d'espèces nouvelles, soit récemment découvertes en Guyane, soit absentes de la liste des espèces patrimoniales, mais signalées par les membres du Comité de pilotage, ont été ajoutées. Les 150 espèces ont à nouveau fait l'objet d'une interrogation plus fine de la base de données, d'observations des spécimens d'herbier et d'étude bibliographique afin de ne retenir que les 83 espèces répondant au maximum de critères (annexe 1).

### III. RÉSULTATS

Au total 70 espèces de la « liste provisoire des plantes rares, endémiques, menacées et patrimoniales de la Guyane française » appartenant aux statuts A, B, C, D (et F) ont été retenues. Des informations nouvelles ainsi que des données complémentaires ont permis d'identifier 13 nouvelles espèces patrimoniales, non sélectionnées en 1997 et qui correspondent également aux critères de sélection des plantes à protéger. Chaque plante a fait l'objet d'une description avec la rédaction d'une notice (annexe 2). Les caractéristiques pharmacologiques et médicales des plantes ont été relevées dans Grenand *et al.* (1987).

Toute la procédure proposée ainsi que le choix des espèces ont été soumis à un Comité de pilotage qui a proposé de nombreuses corrections, compléments et modifications. Quelques espèces ou groupes d'espèces sont présentés à la fin de la liste. Ils ont fait l'objet de discussions pour leur inclusion ou non dans la liste et n'ont, en définitive, pas été retenus, souvent par manque de connaissance sur la répartition de ces espèces, parce que leur statut taxonomique est douteux ou encore il s'agit de groupes difficiles à déterminer en l'absence de flore récente.

Le nombre et le pourcentage d'espèces protégées sont faibles par rapport à la France métropolitaine, par exemple. On compte en Guyane environ 5 210 espèces de plantes supérieures, 340 Ptéridophytes, 1 220 Monocotylédones et 3 650 Dicotylédones. Le pourcentage d'espèces protégées est le suivant :

· Monocotylédones	35 espèces	2,9%
· Dicotylédones	41 espèces	1,1%
· Ptéridophytes	7 espèces	2%
· Total	83 espèces	1,5%

Le fort pourcentage des Monocotylédones est dû à des familles relativement bien connues : Arecaceae : 5 espèces ; Bromeliaceae : 6 espèces, Orchidaceae (Veyret, 1990) : 13 espèces, présentes dans des milieux ou des sites menacés et citées dans l'Arrêté du J.O. du 24 fév. 1995. Les péridophytes ont essentiellement représentées par des espèces menacées des zones humides sensibles de la zone côtière.

1 - Composition du Comité de pilotage : Lucile ALLORGE, Bruno BORDENAVE, Michel BOUDRIE, Georges CREMERS, Christian FEUILLET, Marie FLEURY, Jean-Jacques de GRANVILLE, Pierre GRENAND, Vanessa HEQUET, Michel HOFF, Joël JÉRÉMIE, Christian MORETTI, Scott MORI, Marc PIGNAL, Odile PONCY, Aline RAYNAL, Daniel SABATIER, Corinne SARTHOU, Claude SASTRE.

## IV. DISCUSSION

Comment se répartissent ces 83 espèces écologiquement par habitats, géographiquement par localités et morphologiquement par type biologique ?

### A. Répartition des espèces par habitat

La répartition par habitat (Hoff, 1991) est la suivante :

· forêt dense	33 espèces
· savanes côtières	17 espèces
· groupements inselbergs	15 espèces
· marais littoraux	8 espèces
· groupements littoraux	8 espèces
· eau libre	6 espèces
· lisières forestières	5 espèces
· forêt sur sable blanc	4 espèces
· forêt marécageuse	3 espèces
· rapides des fleuves	2 espèces

Le total est supérieur à 83 car certaines espèces peuvent se rencontrer dans des milieux différents.

Les espèces présentes dans les groupements ouverts (savanes, marais, savanes-roches) sont mieux représentées que celles des groupements fermés alors que ces habitats n'occupent qu'une surface faible en Guyane (de l'ordre de 10 à 15%). Cette prédominance des milieux ouverts s'accroît encore lorsque l'on rapporte le nombre d'espèces sélectionnées au nombre d'espèces total connu. On compte environ 3 600 espèces forestières en Guyane, alors qu'il n'y a qu'environ 1 800 espèces des milieux ouverts. Les proportions de plantes protégées sont donc les suivantes : 3% pour les milieux ouverts, 1,5% pour la forêt. Les raisons sont multiples. D'une part les zones littorales sont mieux connues, la répartition des espèces est plus facile à préciser qu'en forêt et d'autre part les menaces et pressions anthropiques sont beaucoup plus fortes qu'à l'intérieur des terres. À l'inverse, la répartition de nombreuses espèces forestières est très mal connue, les récoltes sont proportionnellement plus faibles, surtout pour les grands arbres, et les menaces sont encore faibles, sauf dans les secteurs miniers du centre de la Guyane.

On peut noter qu'aucune espèce spécifique des mangroves n'a été retenue et qu'il y a peu de plantes caractéristiques des sables côtiers, des formations ripicoles et des prairies des berges des fleuves. Or ces milieux sont extrêmement importants pour la faune. Relevons l'importance des plages sableuses comme lieux de reproduction des tortues marines, celle des mangroves pour la nidification de l'Ibis rouge et enfin celle des fleuves et des rivières pour les caïmans, les loutres et un certain nombre d'oiseaux qui nichent à l'aplomb de l'eau.

### B. Répartition géographique des espèces (carte 1)

Les espèces sont distribuées sur l'ensemble de la région Guyane, mais le nord est nettement mieux représenté. La répartition par ensemble géographique (Hoff & Cremers, 1996) est la suivante :

· est de la Guyane, interfluve Oyapock-Approuague	12 espèces
· plaine et montagne de Kaw	10 espèces
· île de Cayenne	14 espèces
· région littorale, de Cayenne-Roura à Sinnamary	31 espèces



· savanes de Sinnamary à Iracoubo (Corossony, Yiyi)	13 espèces
· ouest de la Guyane, d'Iracoubo à Mana / Saint-Laurent	15 espèces
· inselbergs du nord de la Guyane (Trinité, Nouragues, Virginie, Armontabo, etc.)	13 espèces
· région de Paul-Isnard	4 espèces
· zone forestière nord (au nord de 4° environ)	12 espèces
· région de Saül	9 espèces
· zone forestière sud et inselbergs	13 espèces

Le total est supérieur à 83 car la plupart des espèces peuvent se rencontrer dans des plusieurs stations.

La zone littorale, et plus particulièrement les environs de Cayenne, le marais de Kaw, les savanes de Macouria (Raynal-Roques & Jérémie, 1980), de Kourou, de Sinnamary et d'Iracoubo, la région des sables blancs entre Iracoubo-Organabo et Mana rassemblent la plupart des espèces menacées de Guyane. Les zones les plus remarquables sont, en associant l'habitat à la localisation : le marais de Kaw, les collines forestières autour de Cayenne, les rivages rocheux de l'île de Cayenne, les savanes et les marais côtiers entre Macouria et Iracoubo, avec les savanes de Kourou, la savane de Corossony et les savanes d'Iracoubo comme sites exceptionnels, et les forêts sur sables blancs à l'ouest d'Organabo.

L'interfluve Oyapock-Approuague, avec douze espèces retenues, a bénéficié des récoltes récentes lors des travaux concernant l'ouverture de la route nationale 2 Régina - Saint-Georges-de-l'Oyapock. (Hoff *et al.*, 1999). La plupart des espèces de cette zone n'ont été récoltées que très récemment. La zone forestière nord compte douze espèces protégées, essentiellement sur la piste de Saint-Élie, le long des fleuves Approuague, Comté et Sinnamary et autour des Nouragues et des montagnes de la Trinité. Les inselbergs du nord, avec treize espèces, rassemblent autant d'espèces que ceux du sud. La région de Saül mérite une discussion. En effet, 260 espèces n'ont été récoltées, en Guyane française, qu'à Saül (Mori *et al.*, sous-pressé). Il n'était pas possible de donner un statut de protection à toutes ces espèces car, pour la plupart d'entre elles, la répartition générale est mal connue ou bien leur habitat n'est actuellement pas menacé. Neuf espèces ont cependant été retenues sur d'autres critères. Enfin le sud, qui occupe la moitié de la superficie de la Guyane, compte treize espèces protégées, essentiellement au niveau des inselbergs, petits îlots rocheux isolées dans la forêt et sur lesquelles la principale menace est le feu qui peut détruire toute la végétation en fin de saison sèche.

### C. Répartition des espèces par type biologique

La répartition est la suivante :

· herbacée terrestre	32 espèces
· herbacée aquatique	8 espèces
· herbacée épiphyte	5 espèces
· liane herbacée	3 espèce
· Total herbacées	48 espèces
· arbuste, petit arbre	14 espèces
· liane et épiphyte ligneux	5 espèces
· arbre	10 espèces
· Total ligneux	29 espèces

- Palmier 5 espèces
- Cactus cierge 1 espèce

Les espèces herbacées dominent nettement la sélection des plantes à protéger, alors que les ligneux sont moins bien représentés. On compte environ 1 300 espèces arborescentes en Guyane, parmi lesquels 10 arbres seulement sont proposés à la protection, soit 0,8% des espèces. La répartition des arbres est moins bien connue que celle des plantes herbacées et arbustives car ils sont plus difficiles à récolter et à identifier que ces dernières. Or, pour être efficacement protégée, une plante doit être facilement reconnaissable sur le terrain, ce qui est plus souvent le cas pour les herbacées que pour les ligneux. On peut noter l'importance des espèces à type biologique particulier, comme les palmiers acaules ou à stipes réduits, le cactus-cierge, les plantes en rosette comme l'agave, les ananas et les *Pitcairnia*, les orchidées à pseudobulbes, les plantes aquatiques ou succulentes. L'architecture des plantes a probablement joué un rôle dans le choix des espèces à protéger.

## V. CONCLUSION

L'exploitation des données actuellement disponibles sur la flore de la Guyane française (herbiers, publications, bases de données) a permis de sélectionner environ 700 espèces qui constituent les espèces patrimoniales de la Guyane. Le choix de ces espèces est basé sur les critères suivants : espèces ayant un statut de protection international, espèces rares dont les familles sont citées dans l'arrêté du J.O. du 24 fév. 1995 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale dans les départements d'outre-mer, espèces rares en Guyane, localisées dans des habitats ou des sites menacés, espèces endémiques ou sub-endémiques de Guyane, espèces exploitées ou plantes ressources génétiques à valeur agronomique, sylvicole, pharmacologique, etc. particulières, espèces forestières rares ou très localisées, dans l'état actuel de nos connaissances, espèces arborescentes proposées par le C.S.M.T. Ces espèces vont servir à la modernisation de l'inventaire ZNIEFF. De ce groupe de 700 taxons remarquables, 83 espèces ont fait l'objet d'une seconde sélection suivant les critères suivants : le nombre de localités connues est faible (5 localités au maximum), l'espèce appartient à l'un des milieux fragiles ou restreints (savanes côtières, marais littoraux, rivages sableux et rocheux, rochers et rapides des rivières et fleuves, formations ouvertes des inselbergs, formations aquatiques, forêts sur sable blanc), l'espèce n'est connue que des forêts denses humides de basse altitude des collines côtières, autour de Cayenne et de Kourou, l'espèce est représentative d'un milieu peu perturbé, riche en espèces et/ou primaire (pas d'exploitation forestière récente), l'espèce est recherchée pour son bois et sa raréfaction est sensible dans les zones forestières exploitées. De plus, les taxons retenus devront être bien connus (description et nomenclature). Ils doivent être relativement faciles à identifier sans ambiguïté sur le terrain et en herbier.

Les espèces retenues sont représentatives de la plupart des types d'habitat de Guyane, elles correspondent à l'ensemble du spectre des types morpho-biologiques et sont réparties sur l'ensemble de la région. Néanmoins, les Monocotylédones, les herbacées, les plantes des savanes côtières et des collines littorales et les plantes de la région de Cayenne sont proportionnellement bien mieux représentées que les ligneux et surtout les arbres de la forêt dense de l'intérieur de la Guyane. Ceci est dû d'une part à une meilleure connaissance du statut de ces espèces (habitats, répartition) et d'autre part au fait que la région littorale

est bien plus menacée que l'intérieur des terres. Or le critère menace est aussi important que celui de rareté, critère bien difficile à mettre en application en forêt dense où les prospections sont encore très incomplètes.

## BIBLIOGRAPHIE

- Barney R.C., 1998.- Silk tree, guanacaste, monkey's earring. A generic system for the synandrous Mimosaceae of the Americas. Part III - *Calliandra*. *Mem. New York Bot. Garden*, **74** (3), 1-223.
- Berg C.C., 1992.- Moraceae. In: Flora of the Guianas. A.R.A. Görts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **11**, 48, 10-92
- Boggan J., V. Funk, C. Kellogg, M. Hoff, G. Cremers & C. Feuillet, 1997.- Checklist of the plants of the Guianas (Guyana, Surinam, French Guiana). 2nd edition. *Biological Diversity of the Guianas Program*, **30**, Smithsonian Institution, Washington, 1-238.
- Cowan R.S. & J.C. Lindeman, 1989.- Caesalpiniaceae p.p. In: Flora of the Guianas. A.R.A. Görts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **7**, 16, 1-164.
- Cremers G., 1985.- Espèces nouvelles de Guyane française : richesse de l'herbier de Cayenne (CAY). *Studies on the flora of the Guianas* 11. *Proceedings C*, **88** (1), 15-37.
- Cremers G., J.J. de Granville & M. Hoff, 1994.- Les plantes « endémiques » de Guyane française. *Collection Patrimoines Naturels*, Série Patrimoine Génétique, Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum national d'Histoire naturelle, **28**, 1-49.
- Cremers G. & M. Hoff, 1990.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. 1 - Les ptéridophytes. *Inventaire de Faune et de Flore*, Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, **54**, 1-133.
- Cremers G. & M. Hoff, 1992.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. 2 - Les Orchidaceae. *Coll. Patrimoines naturels*, Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, **7**, 1-143.
- Cremers G. & M. Hoff, 1993.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. 3 - Les Monocotylédones. Les Cyperaceae et les Poaceae. *Coll. Patrimoines naturels*, Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, **11**, 1-213.
- Cremers G. & M. Hoff, 1994.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. 4 - Les Monocotylédones. *Coll. Patrimoines naturels*, Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, **17**, 1-252.
- Cremers G. & M. Hoff, 1995.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. 5 - Les Dicotylédones, 1ère partie : Acanthaceae à Bixaceae. *Coll. Patrimoines naturels*, Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, **23**, 1-245.
- Cremers G. & M. Hoff, 1997.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. 6 - Les Dicotylédones, 2ème partie : Bombacaceae à Combretaceae. *Collection Patrimoines Naturels*, Série Patrimoine Génétique. Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, **27**, 1-215.
- Cremers G. & M. Hoff, 1998.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. 7 - Les Dicotylédones, 3ème partie : Connaraceae à Fabaceae. *Collection Patrimoines Naturels*, Série Patrimoine Génétique. Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, **31**, 1-232.
- Cremers G. & M. Hoff, 2000.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. 8 - Les Dicotylédones, 4ème partie : Flacourtiaceae à Malpighiaceae. *Collection Patrimoines Naturels*, Série Patrimoine Génétique. Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, **44**, 1-253.
- Cremers G. & K.U. Kramer, 1985.- Ptéridophytes nouveaux pour la Guyane française. 1 - *Studies on the flora of the Guianas* 10\*. *Proceedings C*, **88** (1), 1-14.
- Feraudy E. de, M. Hoff, H. Maurin & J. Bardat, 1999.- Contribution des inventaires de zones à grand intérêt écologique et des espaces protégés à la connaissance et à la prise en compte de la flore menacée. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., n° spécial **19**, 27-42.
- Feuillet C. & O. Poncy, 1998.- Aristolochiaceae. In: Flora of the Guianas. A.R.A. Görts-van Rijn (ed.), Ser. A, Phanerogams, **20**, 9, 1-31.
- Fuchs-Eckert H.P. von, 1982.- Zur heutigen Kenntnis von Vorkommen und Verbreitung der südamerikanischen *Isoëtes*-Arten. *Proceedings Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, ser. C, **85** (2), 205-260.
- Gouda E.J., 1999.- Studies on the flora of the Guianas n° 90 : checklist of Bromeliaceae of the Guianas with notes on critical species. *Selbyana*, **20** (1), 30-39.
- Granville J.J. (de), 1989.- La distribution de las palmas en Guyana francesa. *Acta Amazonica*, **19**, 115-138.
- Granville J.J. (de), G. Cremers & M. Hoff, 1996.- L'endémisme en Guyane française. *Colloque international de Phytogéographie tropicale*, Phytogéographie tropicale : réalités et perspectives, Paris, 6-8 juillet 1993. ORSTOM, 101-113.
- Grenand P., C. Moretti & H. Jacquemin, 1987.- Pharmacopées traditionnelles en Guyane. Créoles, Palikur, Wayapi. Éd. de l'ORSTOM, Coll. Mémoires **108**, 1-569.
- Hickey R.J. & A.R. Smith, 1995.- Isoetaceae. *Flora of Venezuela Guyana*, **2**, 189-190.
- Hoff M., 1991.- Liste des milieux, habitats et formations végétales de Guyane. *Collection Patrimoines Naturels*, Série Patrimoine Ecologique, Secrétariat de

- la Faune et de la Flore, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 5, 1-24.
- Hoff M., 1996.- La connaissance d'une flore : qui a récolté quoi en Guyane française depuis Aublet ? *Acta bot. Gallica*, **143** (2-3), 199-218.
- Hoff M. & G. Cremers, 1996.- Index des noms de lieux des récoltes botaniques en Guyane française. *Studies on the flora of the Guianas*, 77 (SILVOLAB-Guyane, CIRAD-Forêt, ENGREF, INRA, ONF, ORSTOM, Kourou), 1-161.
- Hoff M., G. Cremers & J. Boggan, 1996.- New records for French Guiana, 1992-1994. *Willdenowia*, **26** (2), 301-320.
- Hoff M., G. Cremers, C. Feuillet & J.J. de Granville, 1989.- La banque de données «Aublet» de l'herbier du centre ORSTOM de Cayenne (CAY). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, **59**, 171-178.
- Hoff M., G. Cremers & J.M.N. Walter, 1999.- Évaluation de la diversité floristique d'une région de forêt dense humide : l'interfluve bas Oyapock - basse Approuague en Guyane française. *J. Bot. Soc. bot. France*, **8**, 95-103.
- Jansen-Jacobs M.J., 1988.- Verbenaceae. *In: Flora of the Guianas*. A.R.A. Gorts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **4**, 36, 1-116.
- Judziwicz E., 1990.- Poaceae. *In: Flora of the Guianas*. A.R.A. Gorts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **8**, 105, 1-725.
- Kaastra R.C., 1982.- Pilocarpinae (Rutaceae). *Flora Neotropica Monographs*, **33**, 1-198.
- Kubitzki K. & S. Renner, 1982.- Lauraceae I (Aniba and Aiouea). *Flora Neotropica Monogr.*, **31**, 1-125.
- Leeuwenberg A.J.M., 1958.- The Gesneriaceae of Guiana. A critical revision with notes on species from adjacent regions. *Acta Bot. Neerl.*, **7**, 291-444.
- Leuenerberger B.E., 1997.- Cactaceae. *In: A.R.A. Gorts-van Rijn, Flora of the Guianas*, Ser. A, Phanerogams, **18** : 1-63.
- Lleras, E., 1998.- Trigonaceae. *In: Flora of the Guianas*. A.R.A. Gorts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **21**, 53.
- Lloyd R.M., 1974.- Systematics of the genus *Ceratopteris* Brongn. (Parkeriaceae). *Brittonia*, **26**, 139-160.
- Maas P.J.M., 1985.- Musaceae. *In: Flora of the Guianas*. A.R.A. Gorts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **10**-11, 1-28.
- Marcano-Berti L., 1998.- Vochysiaceae. *In: Flora of the Guianas*. A.R.A. Gorts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **21**, 39, 1-44.
- Moran R.C., 1995.- *Ceratopteris*. *Flora Mesoamerica*. *Ann. Missouri Bot Gard.*, **1**, 121.
- Mori S.A., G. Cremers, C. Gracie, J.J. de Granville, M. Hoff & J.D. Mitchell, 1997.- Guide to the vascular plants of central French Guiana. 1 - Pteridophytes, Gymnosperms, and Monocotyledons. *Mem. New York Bot. Garden*, **7** (1), 1-422.
- Mori S.A., G. Cremers, C. Gracie, J.J. de Granville, S.V. Heald, M. Hoff & J.D. Mitchell, sous presse.- Guide to the vascular plants of Central French Guiana, part 2 - Dicotyledons. *Mem. New York Bot. Garden*, **76** (2).
- Mori S.A. & G.T. Prance, 1993.- Lecythidaceae. *In: Flora of the Guianas*. A.R.A. Gorts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **12**, 52, 1-140.
- Poncy O., M. Hoff & B. Bordenave, B., 1997.- Y a-t-il des plantes menacées en Guyane ? *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, n° spécial **19**, 145-170.
- Poncy O., M. Hoff & J.F. Brulard, 1998-(1999).- La connaissance actuelle de la flore de Guyane peut-elle étayer les projets de conservation ? *In: Conserver, gérer la biodiversité. Quelle stratégie pour la Guyane ?* M. Fleury & O. Poncy (eds), *Journ. Agric. Trop. Bot. Appl., Revue d'Ethnobiologie*, **40** (1-2), 373-398.
- Prance G.T., 1986.- Chrysobalanaceae. *In: Flora of the Guianas*. A.R.A. Gorts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **2**, 3, 1-146.
- Prance G.T., 1989.- Chrysobalanaceae. *Flora Neotropica Monogr.*, **9S**, 1-267.
- Raynal-Roques A. & J. Jérémie, 1980.- Un marécage saxicole à *Isoetes* et *Ophioglossum* en Guyane française. *Adansonia*, sér. 2, **2**, **19** (4), 403-412.
- Romero-Gonzalez G., 1999.- Notes on the species of *Cyrtopodium* (Cyrtopodiinae, Orchidaceae) from the Venezuelan Guayana. *Harvard Papers of Botany*, **4** (2), 505-518.
- Sabatier D., 1987.- Études sur la flore des Guyanes. Quelques nouveautés chez les Humiriaceae. *Studies on the flora of the Guianas* **12**. *Proceedings C*, **90** (2), 203-210.
- Sastre C., 1988.- Synopsis generis *Ouratea* Aublet (Ochnaceae). *Studies on the Flora of the Guianas* **34**. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.* (Paris), 4<sup>e</sup> sér., sect. b, *Adansonia*, , 47-67.
- Smith A.R., 1995.- Parkeriaceae. *Flora of the Venezuelan Guyana*. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, **2**, 215-218.
- Smith L.B. & R.J. Downs, 1979.- Bromelioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica Monogr.*, **14** (3), 1493-2142.
- Snuverink J.H. & L.Y.Th. Westra, 1983.- A survey of *Habenaria* Willd. in Suriname (Orchidaceae). *Studies on the flora of the Guianas* **3**. *Proceedings C*, **86** (4), 567-594.
- Steyermark J.A., P.E. Berry & B.K. Holst, 1995.- Pteridophytes, Spermatophytes. Acanthaceae-Araceae. *Flora of the Venezuelan Guyana*. *Missouri Botanical Garden*, **1**, 1-705.
- Veyret Y., 1990.- Orchidées protégées de Guyane. *ORSTOM Actualité*, **31**, 19.
- Werkhoven M.C.M., 1986.- Orchids of Suriname. *Vaco, Uitgeversmaatschappij*, Paramaribo, 1-256.
- Wurdack J.J., T. Morley & S. Renner, 1993.- Melastomataceae. *In: Flora of the Guianas*. A.R.A. Gorts-van Rijn (ed.), ser. A, Phanerogams, **13**, 119, 1-425.

## ANNEXE 1

## LISTE DES ESPÈCES SÉLECTIONNÉES

NOM VERNACULAIRE  
(s'il y a lieu)

**ANGIOSPERMES**

## ACANTHACEAE

1. *Justicia laevilinguis* (Nees von Esenbeck) Lindau

## AGAVACEAE

2. *Furcraea foetida* (Linnaeus) A.H. Haworth

## APOCYNACEAE

3. *Himatanthus drasticus* (C.F.P. Martius) M. Plumel Bois lait  
4. *Rhabdadenia macrostoma* (Bentham) Müller-Argoviensis

## ARACEAE

5. *Caladium schomburgkii* Schott

## ARECACEAE

6. *Asterogyne guianense* J.J. de Granville & A. Henderson  
7. *Astrocaryum minus* J.W.H. Trail  
8. *Bactris nancibensis* J.J. de Granville sp. nov. ined.  
9. *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortes Palmier à huile américain  
10. *Geonoma fusca* Wessels Boer Waï

## ARISTOLOCHIACEAE

11. *Aristolochia guianensis* O. Poncey

## ASTERACEAE

12. *Stiffia cayennensis* H. Robinson & R. King

## BOMBACACEAE

13. *Pachira dolichocalyx* A. Robyns

## BROMELIACEAE

14. *Ananas ananasoides* (Baker) L.B. Smith Ananas sauvage  
15. *Ananas paraguayensis* Camargo et L.B. Smith Ananas sauvage  
16. *Araeococcus goeldianus* L.B. Smith  
17. *Bromelia granvillei* L.B. Smith & E.J. Gouda Ananas sauvage  
18. *Pitcairnia geyskesii* L.B. Smith Ananas sauvage  
19. *Pitcairnia sastrei* L.B. Smith & R.V. Read

## CACTACEAE

20. *Cereus hexagonus* (Linnaeus) Miller

## CAESALPINIACEAE

21. *Bocoa viridiflora* (Ducke) Cowan Boco  
22. *Crudia tomentosa* (Aublet) Macbride  
23. *Swartzia leblondii* R.S. Cowan

## CHRYSOBALANACEAE

24. *Acioa guianensis* Aublet

## COSTACEAE

25. *Costus curcumoides* P.J.M. Maas Canne congo

## CYPERACEAE

26. *Eleocharis sellowiana* Kunth var. *homogyna* (Steudel) H. Pfeiffer  
27. *Websteria confervoides* (Poirot) S. Hooper

## DROSERACEAE

28. *Drosera cayennensis* P.A. Sagot ex Diels

## ERIOCAULACEAE

29. *Eriocaulon guianense* Körnicke

## GESNERIACEAE

30. *Lembocarpus amoenus* A.J.M. Leeuwenberg

## HELICONIACEAE

31. *Heliconia dasyantha* Koch et Bouché

## HUMIRIACEAE

32. *Schistostemon sylvaticum* D. Sabatier

## LAURACEAE

33. *Aniba rosaeodora* Ducke

Bois de rose

## LECYTHIDACEAE

34. *Eschweilera squamata* S.A.Mori

Mahot

35. *Lecythis pneumatophora* S.A. Mori

Mahot

## LENTIBULARIACEAE

36. *Genlisea pygmaea* A. de Saint-Hilaire

## MARANTACEAE

37. *Calathea dilabens* L. Andersson & H. Kennedy

38. *Calathea squarrosa* L. Andersson & H. Kennedy

## MELASTOMATACEAE

39. *Leandra cremersii* J.J. Wurdack

40. *Miconia francavillana* A. Cogniaux

41. *Ossaea coarctiflora* J.J. Wurdack

## MIMOSACEAE

42. *Calliandra hymenaeoides* (Persoon) Bentham

## MORACEAE

43. *Ficus cremersii* C.C. Berg

Figuier, Bois figuier

## OCHNACEAE

44. *Ouratea cardiosperma* (A.P. de Candolle) Engler

Malmani

## ORCHIDACEAE

45. *Cleistes grandiflora* (Aublet) Schlechter

46. *Coryanthes macrantha* (W.J. Hooker) W.J. Hooker

47. *Cyrtopodium andersonii* (Lambert ex Andrews) R. Brown

48. *Cyrtopodium cristatum* Lindley

49. *Galeandra stylloisantha* (Velloso) Hoehne

50. *Habenaria leprieurii* Reichenbach f.

51. *Habenaria longicauda* W.J. Hooker

52. *Habenaria platydactyla* Kraenzlin

53. *Habenaria pratensis* (Lindley) Reichenbach f.

54. *Octomeria sarthouae* Luer

55. *Oncidium lanceanum* Lindley

56. *Psychopsis papilio* (Lindley) H.G. Jones

57. *Phragmipedium lindleyanum* (Schomburgk) Rolfe

## PASSIFLORACEAE

58. *Passiflora foetida* Linnaeus var. *moritziana* (Planchon) Killip

## PIPERACEAE

59. *Peperomia graciennana* A.R.A. Görts-van Rijn

## POACEAE

60. *Axonopus oiapocensis* G.A. Black

61. *Axonopus passourae* G.A. Black

## POLYGALACEAE

62. *Polygala variabilis* Kunth

## RUBIACEAE

63. *Antirhea triflora* J.H. Kirkbride64. *Coussarea hallei* J.A. Steyermark65. *Psychotria granvillei* J.A. Steyermark66. *Rudgea oldemanii* J.A. Steyermark

## RUTACEAE

67. *Esenbeckia cowanii* R.C. Kaastra

## SIMAROUBACEAE

68. *Simaba morettii* C. Feuillet

## TRIGONIACEAE

69. *Trigonia hypoleuca* Grisebach

## TURNERACEAE

70. *Turnera rupestris* Aublet

## URTICACEAE

71. *Pilea tabularis* C.C. Berg

## VERBENACEAE

72. *Cornutia pubescens* G.F. Gaertner73. *Petrea sulphurea* M.J. Jansen-Jacobs74. *Stachytarpheta angustifolia* (Miller) M. Vahl

## VITACEAE

75. *Cissus duarteana* J. Cambessèdes

## VOCHYSIACEAE

76. *Vochysia sabatieri* L. Marcano-Berti

## PTÉRIDOPHYTES

77. *Ceratopteris pteridoides* (Hooker) Hieronymus78. *Isoetes schinzii* H.P. Fuchs-Eckert79. *Ophioglossum nudicaule* Linnaeus f.80. *Schizaea incurvata* Schkuhr81. *Actinostachys pennula* (Swartz) Hooker82. *Anemia pastinacaria* Moritz ex Prantl83. *Marsilea polycarpa* Hooker & Greville

## ANNEXE 2

## NOTICE

## NOMENCLATURE

La publication qui valide la présence de l'espèce en Guyane est citée, ainsi que le protologue (première description de l'espèce ou de son basionyme) et éventuellement les synonymies usuelles.

Note nomenclaturale : dans certains cas, une précision sur le statut taxonomique de l'espèce en question et des espèces voisines est nécessaire.

## DESCRIPTION SOMMAIRE

Le type biologique est indiqué, avec éventuellement des caractères morphologiques importants concernant la physiologie générale de la plante (racines échasses, contreforts, plantes en touffe, etc.) ou des caractères particuliers et remarquables sur l'inflorescence ou les fleurs.

## ÉCOLOGIE ET HABITAT

Il s'agit du ou des habitats des localités de collecte, compilés à partir des spécimens d'herbier, de la bibliographie et des observations de terrains.

## RÉPARTITION ACTUELLEMENT CONNUE EN GUYANE FRANÇAISE

Les localités de collecte anciennes ou récentes sont citées, avec éventuellement les dates de collecte. Les cartes de répartition de la plupart des espèces ont été publiées dans la collection Patrimoines Naturels, Série Patrimoine Génétique du Service du Patrimoine Naturel (anciennement Secrétariat de la Faune et de la Flore) Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (Cremers *et al.*).

## RÉPARTITION GÉNÉRALE

Il s'agit de l'aire de répartition mondiale de l'espèce, lorsqu'elle est connue.

## STATUT DE L'ESPÈCE, MENACES ET CRITÈRES DE SÉLECTION

Les raisons qui sont avancées pour proposer la protection de cette espèce en Guyane française sont indiquées. Lorsqu'il y a des problèmes particuliers qui doivent être pris en compte (plantes éventuellement surexploitées, etc.), ceux-ci sont également exposés.

## PROPOSITIONS DE PROTECTION

Ce paragraphe indique si les habitats ou les sites de certaines espèces sont déjà protégés (réserve naturelle, etc.) ou bien si la plante est cultivée en jardin botanique ou en conservatoire botanique. Il indique également des travaux qu'il serait nécessaire de réaliser pour mieux connaître l'espèce.

## BIBLIOGRAPHIE

Seules les références bibliographiques principales sont citées.

## ILLUSTRATIONS

Lorsqu'il existe une illustration disponible dans la littérature, celle-ci est reproduite et sa source bibliographique est citée afin de faciliter l'identification de la plante. Dans le cas contraire, les illustrations proviennent de la photocopie de spécimens de l'Herbier de Guyane.

## NOMS VERNACULAIRES

Seuls sont donnés les noms vernaculaires créoles, français et commerciaux d'usage courant. Sont exclus les noms des diverses ethnies amérindiennes et noirs marrons peu usités. La plupart des espèces de cette liste étant des plantes rares, elles n'ont pas de noms vernaculaires. Les noms vernaculaires ne sont pas des noms spécifiques à une espèce mais recouvrent généralement un groupe

d'espèces ayant les mêmes caractéristiques morphologiques. Par exemple, toutes les plantes de la famille des Bromeliaceae sont appelées « ananas sauvage », la plupart des Lecythidaceae sont des « mahots » et les petits palmiers du sous-bois à feuilles entières portent le nom de « wāï ». Ces noms ne peuvent donc pas être utilisés pour une reconnaissance précise d'une espèce.