

Programme ARAI 3 : Rôle de la végétation vis-à-vis des mouvements de terrain en Polynésie française

Rapport final

BRGM/RP-62203-FR
Juin 2013

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 10RIS2503

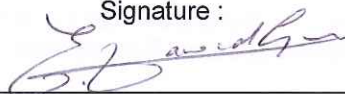
O. Sedan, C. Mathon, A. Nachbaur, F.A. Jacq, J.F. Butaud

Vérificateur :

Nom : Vanoudheusden Emilie

Date : 26/06/2013

Signature :

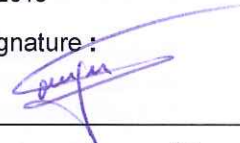


Approbateur :

Nom : Foerster Evelyne

Date : 26/06/2013

Signature :



En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Mots clés : Végétation, mouvement de terrain, glissement de terrain, érosion, chute de blocs, Société, Marquises, Australes, Gambier, Polynésie française.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Sedan, O., Mathon M., Nachbaur A., Jacq F.A., Butaud J.F. (2013). Rôle de la végétation vis-à-vis des mouvements de terrain en Polynésie française. Rapport final. BRGM/RP- 62203-FR., 119 p., 48 illustrations, 8 annexes.

Synthèse

Chaque année, les îles hautes de Polynésie sont affectées par des mouvements de terrain qui peuvent occasionner des dégâts matériels importants voire des pertes humaines. Si ces mouvements de terrain dépendent essentiellement de la nature géologique des sols, des facteurs externes comme le couvert végétal peuvent participer à aggraver ou à stabiliser un versant.

Le BRGM intervient en tant qu'appui technique auprès du Service de l'Urbanisme de la Polynésie française dans le domaine des risques naturels dans le cadre du programme ARAI 3. L'objectif d'un des volets de ce programme est d'étudier l'influence de la végétation sur la stabilité des terrains en Polynésie française ou du moins, d'éclaircir au mieux les points clés de cette problématique complexe et peu résolue. Les résultats visés sont des propositions opérationnelles pour les gestionnaires du territoire (reboisement, éradication ...).

Les retours d'expérience où le rôle de la végétation est explicitement mis en évidence sont très limités. La végétation est systématiquement un facteur parmi d'autres, il est toujours délicat de quantifier sa part de responsabilité. Sur de tels sujets naturalistes, l'appréciation de l'expert prend nécessairement une place déterminante.

Parmi l'ensemble des mouvements de terrain redoutés en Polynésie française, il a été montré que la végétation était capable d'intervenir essentiellement sur les glissements superficiels, les chutes de bloc et l'érosion/reptation des sols. L'influence de la végétation sur les glissements profonds reste, quant à elle, très difficile à appréhender. Le phénomène d'érosion n'a pas été traité spécifiquement, puisqu'il n'entraîne pas de dommages sur les biens ou les personnes, mais il a été considéré comme un facteur parmi d'autres pouvant entraîner d'autres instabilités.

À cheval sur deux domaines de compétences particuliers, l'étude a donc consisté en un échange étroit entre spécialistes géotechniciens d'une part et spécialistes forestiers d'autre part, pour aboutir à une réponse opérationnelle.

Pour conduire cette étude, trois étapes se sont succédées :

- l'inventaire des formations végétales et écosystèmes végétaux peuplant les îles de Polynésie française. Cette étude a été confiée à des spécialistes forestiers. Le principe de l'inventaire est présenté au chapitre 2 ;
- une analyse théorique pour mieux apprécier les interactions entre la végétation et les mouvements de terrain. Les constats sont synthétisés au chapitre 3 ;
- à partir de l'appréciation qualitative issue des observations de terrain des experts associées aux caractéristiques géotechniques théoriques, le BRGM a proposé une classification qualitative de chaque formation végétale recensée vis-à-vis de chaque phénomène redouté (glissement superficiel et chute de bloc). Cette réflexion est décrite au chapitre 4 et aboutit aux résultats et préconisations des chapitres 5 et 7.

L'inventaire des « unités de végétation » peuplant les îles de Polynésie française (cf. chapitre 3)

La demande du Service de l'Urbanisme concerne les instabilités à l'échelle des versants polynésiens. Pour répondre à cette problématique, l'unité de travail est l'unité de végétation (UV). En effet, c'est l'ensemble des espèces en équilibre qui caractérise le peuplement d'un versant et qui est, de ce fait, déterminant en termes d'impact sur la stabilité, et non la seule essence forestière dominante.

Ainsi, ces UV ont été inventoriées, renseignées et associées dans la mesure du possible aux types de versant qu'elles occupent. Cet inventaire a été réalisé sur chaque île où des mouvements de terrain de versant sont redoutés, soit les îles hautes (habitées et non habitées) de Polynésie française qui constituent un total de 28 îles ou îlots. Pour ce faire, une synthèse exhaustive de la bibliographie a été faite et complétée, dans la mesure du possible, par d'autres observations de terrain (encore non publiées issues d'observations antérieures).

190 UV ont ainsi été répertoriées. Les caractéristiques renseignées sont notamment celles susceptibles d'intervenir dans le déclenchement d'un mouvement de terrain, comme la densité de l'essence forestière dominante, la présence d'un sous-bois, la nature du système racinaire dominant...

Une classification de chaque unité de végétation vis-à-vis de chaque phénomène redouté (cf. chapitre 5)

Concernant l'influence de la végétation sur le déclenchement des glissements superficiels, on peut actuellement s'en tenir surtout aux retours d'expérience et aux constats de terrain. Ainsi, les critères sélectionnés finalement dans le cadre de cette étude, notamment la présence d'un système de racine pivotant et la densité du peuplement, sont ceux qui font l'objet d'un large consensus dans la communauté scientifique, conforté par l'expertise de terrain en Polynésie. Les autres facteurs ne sont pas moins discriminants mais plus délicats et subjectifs à prendre en compte à cette échelle de travail.

A contrario, la végétation joue un rôle plus net sur les chutes de blocs, que cela soit en intervenant sur le départ des blocs ou en intervenant sur leur distance de propagation, une fois que le bloc s'est détaché.

En effet, la végétation peut accentuer le départ des blocs en déchaussant un bloc déjà isolé ou en participant à fragmenter/déstructurer une roche et à produire ainsi de nouveaux blocs. En falaise, la présence d'un système racinaire quel qu'il soit, est systématiquement déstabilisante puisqu'il aura toujours tendance à favoriser autant la fragmentation que le déchaussement. Il a ainsi été considéré qu'aucun type de végétation ne peut empêcher le départ d'un bloc en falaise. En versant, les blocs sont essentiellement isolés. Le départ de ces blocs est favorisé dans des sols décapés, où le ruissellement des eaux incise les terrains. La propension des UV à être sujets à

l'érosion ou à développer un sous-bois protecteur a été le principal critère de hiérarchisation.

Comme l'ont montré les simulations de trajectographie, la présence d'un couvert forestier limite systématiquement la distance de propagation. La végétation dès qu'elle constitue un obstacle physique, ne peut donc avoir qu'une influence favorable pour l'arrêt des blocs. Parmi l'ensemble des UV de type Forêt, certaines ont été jugées comme étant plus efficaces que d'autres pour limiter la propagation des blocs. Ce jugement, délicat à établir à cette échelle, s'est basé sur une appréciation de terrain d'une part et sur la densité du couvert végétal.

Résultats (cf. chapitre 6)

Les résultats obtenus sont disponibles dans les différentes annexes sous forme de tableau, classant l'intégralité des UV vis-à-vis de chaque mouvement de terrain, tout en précisant celles qui menacent la biodiversité.

Sur les 190 UV recensées, 44 sont considérées comme limitant plutôt les glissements de terrain et 42 sont considérées comme limitant plutôt le départ des blocs dans les versants. A l'inverse, seulement 17 UV sont considérées comme aggravant plutôt les glissements superficiels (d'après les retours d'expérience sur tous les archipels) et 26 UV sont considérées comme favorisant le départ des blocs en versant.

Ainsi, au total, 15 UV (sur les 190 existantes) sont plutôt stabilisatrices vis-à-vis de tous les phénomènes redoutés. Il est intéressant de noter que, parmi celles-là, aucune n'est considérée comme menaçant la biodiversité (i.e. composée majoritairement d'espèces classées comme menaçant la biodiversité) en Polynésie française. A l'inverse, 10 UV sont défavorables à tout type de mouvement de terrain. Parmi celles-là, plus de la moitié est classée comme menaçant la biodiversité.

Sur ce sujet délicat qu'est l'influence de la végétation sur les mouvements de terrain, cette étude a l'avantage de faire un point et de mettre à disposition de la communauté polynésienne une expertise précieuse et un inventaire très opérationnel. Cet exercice permet de distinguer les espèces favorables des espèces nuisibles et donne une vision d'ensemble aux acteurs du développement du territoire pour apprécier et choisir les espèces à favoriser en toute connaissance de cause. D'autres critères doivent ensuite être pris en compte, indépendamment de la prévention des risques naturels, comme la valeur patrimoniale, économique, écologique...

Cependant, la végétation n'est pas pérenne et ne peut pas justifier de prise de décision à long terme. Ainsi, la présence d'un couvert végétal adapté ne peut jamais justifier d'une modification systématique du niveau de l'aléa, d'autant plus que les niveaux d'aléa mouvement de terrain ne sont jamais associés à une grandeur quantitative, ne permettant pas de justifier la légitimité d'un déclassement.

En termes de propagation, pour les chutes de blocs surtout, le dimensionnement d'ouvrage ne peut tenir compte explicitement de la présence d'un couvert végétal adapté, mais elle se traduira par l'augmentation de la durée de vie de l'ouvrage de protection, qui sera moins fréquemment sollicité.

Cette collaboration entre experts a permis de dégager des axes de recherche et d'applications opérationnelles. Notamment, la nécessité d'accroître absolument la capitalisation et la valorisation des retours d'expérience sur le rôle de la forêt. Cette étude permet de cibler plus précisément les points sur lesquels se focaliser.

Plus théoriquement, il serait très intéressant de renforcer la connaissance sur le lien entre arbres et glissement de terrain. Peut-on considérer le système racinaire pivot comme un bon indicateur de stabilité, comme ce qui a été proposé ici ?

L'étape suivante est de préconiser, pour un versant donné, les unités de végétation capables de limiter tel type de mouvement de terrain, en tenant compte des conditions d'acclimatation ainsi que de la dynamique d'évolution des espèces.

Sur une grande partie du territoire, le besoin principal reste sans doute de lutter contre les espèces envahissantes. Cette étude, et l'inventaire constitué, permettent de proposer les espèces capables de s'adapter aux conditions du versant tout en étant les moins pénalisantes en termes de mouvements de terrain redoutés à cet endroit. Pour ce faire, il pourrait être intéressant de détailler l'inventaire en explicitant, pour chaque unité de végétation, les types de versant auxquels ils sont capables de s'adapter.

Sommaire

1. Contexte et organisation de l'étude	13
1.1. INTRODUCTION.....	13
1.2. PRINCIPE DE L'ÉTUDE.....	13
1.2.1. Un échange technique entre experts géotechniciens et forestiers	13
1.2.2. Trois étapes successives	13
1.2.3. Collaboration des acteurs compétents sur la problématique forestière ...	14
1.3. DÉLIVRABLE	15
1.3.1. Un rapport autoporteur	15
1.3.2. Trois rapports spécifiques pour décrire les unités de végétation de chaque archipel : Jacq et Butaud (2013a, b et c).....	15
1.3.3. Une base de données descriptive des Unités de Végétation (Jacq et Butaud, 2013a, b et c)	15
1.3.4. Une fiche détaillée par UV (Jacq et Butaud, 2013a, b et c).....	16
2. Présentation de l'inventaire des Unités de Végétations réalisé dans cette étude	17
2.1. ÉTAT SUR L'EXISTANT EN TERMES D'INVENTAIRE EN POLYNÉSIE FRANÇAISE.....	17
2.2. CARACTÉRISTIQUE DE L'INVENTAIRE RÉALISÉ.....	17
2.2.1. L'unité de végétation (UV) comme unité de travail.....	17
2.2.2. Inventaire ciblé sur les îles hautes où les instabilités de versants sont redoutées	17
2.2.3. Type de morphologie concerné	18
2.3. PRÉSENTATION DE L'INVENTAIRE RÉALISÉ ET DE LA BASE DE DONNÉES ASSOCIÉE	19
2.3.1. 190 Unités de végétation (UV)	19
2.3.2. Des informations sur le type de versant.....	22
2.3.3. Parmi les UV recensées, principalement des forêts.....	23
2.3.4. Certaines UV considérées comme nuisibles.....	23
2.3.5. Caractérisation de chacune des UV	25
2.3.6. Appréciation de chacune des UV vis à vis de la tenue des sols	25
3. L'influence de la végétation sur les mouvements de terrain : le contexte en Polynésie française.....	27

3.1. DESCRIPTION DES MOUVEMENTS DE TERRAIN EXISTANTS EN POLYNÉSIE	27
3.1.1. Mouvements en masse	27
3.1.2. Mouvements rapides à l'état remanié	31
3.1.3. Mouvements de terrain influencés par la végétation	33
3.1.4. Des horizons instables spécifiques à chaque mouvement de terrain	35
3.2. LES FACTEURS DE PRÉDISPOSITION ASSOCIÉS.....	36
3.2.1. Facteurs généralement identifiés en Polynésie française	37
3.2.2. Facteurs spécifiques aux mouvements de terrain retenus	38
3.3. INFLUENCE DU COUVERT VÉGÉTAL SUR CHAQUE FACTEUR INTERVENANT DANS LE DÉCLENCHEMENT D'UN MOUVEMENT DE TERRAIN.....	40
3.4. SYNTHÈSE SUR L'INFLUENCE DE LA VÉGÉTATION SUR LE DÉCLENCHEMENT DES MOUVEMENTS DE TERRAIN	49
3.4.1. Concernant les glissements.....	49
3.4.2. Concernant les chutes de blocs.....	50
4. Hiérarchisation des Unités de végétation (UV) vis à vis de leur influence sur les glissements de terrain et les chutes de blocs	51
4.1. LIEN ENTRE LES CARACTÉRISTIQUES DES UNITÉS DE VÉGÉTATION ET LES MOUVEMENTS DE TERRAIN	51
4.2. GLISSEMENT DE TERRAIN	52
4.2.1. Le rôle de l'expertise	52
4.2.2. Les critères pris en compte pour évaluer l'influence de la végétation sur les glissements de terrain	53
4.3. CHUTE DE BLOCS	55
4.3.1. Test paramétrique avec Rockyfor 3D.....	55
4.3.2. Les critères pris en compte pour évaluer l'influence de la végétation sur le départ des blocs	59
4.3.3. Les critères pris en compte pour évaluer l'influence de la végétation sur la propagation des blocs (configuration C de l'illustration 37)	62
5. Présentation des résultats.....	65
5.1. HIÉRARCHISATION DES UV	65
5.1.1. Parmi les 190 UV, sélection des UV concernées par les mouvements de terrain	65
5.1.2. Glissement de terrain	65
5.1.3. Chute de blocs	66

5.2. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS	67
5.3. LIMITE DE L'APPROCHE	69
6. Conclusions et perspectives.....	71
7. Bibliographie	73

Liste des illustrations

Illustration 1 : Organisation de l'étude.....	14
Illustration 2 : Liste des îles hautes de Polynésie française concernées par l'étude (AP : Aire Protégée).	18
Illustration 3 : Répartition des UV par archipel. Exemple des Australes. Base de données extraite de Jacq et Butaud (2013a, b et c).	20
Illustration 4 : Description des UV. Extrait de la base de données de Jacq et Butaud (2013a, b et c).	21
Illustration 5 : Répartition des UV par unités écologiques selon les archipels d'après Jacq et Butaud (2013a, b et c).....	23
Illustration 6 : Nombre d'UV menaçant la biodiversité par Archipels d'après Jacq et Butaud (2013a, b et c).....	24
Illustration 7 : UV considérée comme menaçant la biodiversité et répartition par archipel d'après Jacq et Butaud (2013a, b et c).	24
Illustration 8 : Exemple de description écologique et dendrométrique des UV. Extrait de la base de données d'après Jacq et Butaud (2013a, b et c).	26
Illustration 9 : Fluage / reptation – Tubuai – (Arbres incliné).	28
Illustration 10 : Chute de blocs –Titioro – Tahiti.	29
Illustration 11 : Exemple d'éboulements sur Tahiti et Nuku Hiva.....	30
Illustration 12 : Vallée affectée par une lave torrentielle – Tahiti Centre.	31
Illustration 13 : Coulée de boue sur l'île de Tahaa en avril 1998 (source LTPP).	32
Illustration 14 : Sélection des mouvements de terrain, d'après la classification existante.	34
Illustration 15 : Caractéristiques lithologiques des mouvements de terrain retenus.....	36
Illustration 16 : Schéma simplifié du contexte géologique polynésien.....	36
Illustration 17 : Facteurs de prédisposition du déclenchement de chacun des mouvements de terrain retenus.	38
Illustration 18 : Schéma des écoulements régissant l'équilibre d'une pente. Source : Safeland 2010, modifié.	40

Illustration 19 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer la désagrégation de blocs.....	41
Illustration 20 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer les caractéristiques de cisaillement de l'horizon instable.....	42
Illustration 21 : Les trois différents systèmes racinaires. Source : Kokutse et al. (2006) [modifié].	43
Illustration 22 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer les caractéristiques de cisaillement à l'interface.	44
Illustration 23 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer la teneur en eau dans l'horizon instable	45
Illustration 24 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer la sensibilité du sol au détachement de particules.	46
Illustration 25 : Caractéristique de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer la sensibilité de la surface aux agents érosifs.	47
Illustration 26 : Caractéristique de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer le poids de l'horizon instable.	49
Illustration 27 : Synthèse des effets de la végétation sur les paramètres régissant la stabilité.....	49
Illustration 28 : Principaux liens théoriques mis en évidence, entre les caractéristiques de l'Unité de Végétation et les mouvements de terrain redoutés.....	51
Illustration 29 : Critères pris en compte pour évaluer l'influence d'une UV sur les glissements de terrain.....	53
Illustration 30 : Fourré dense à Leucaena (AG23).	54
Illustration 31 : L'exemple du Pinus.	54
Illustration 32 : Bamboueraie à Schizostachyum (M35).	55
Illustration 33 : Types de caractéristiques relevées sur le terrain (450 m ²).....	56
Illustration 34 : Investigation de terrain sur le site test dans la Fautaua.	56
Illustration 35 : Localisation du versant modélisé dans le logiciel Rockfor ^{NET}	57
Illustration 36 : Résultat des simulations pour des blocs d'une tonne.....	58
Illustration 37 : Rôle de la végétation vis-à-vis d'une chute de blocs - Trois configurations type.....	59
Illustration 38 : Critères pris en compte pour évaluer l'influence d'une UV sur le départ de blocs en falaise.	60
Illustration 39 : Critères pris en compte pour évaluer l'influence sur le départ de blocs en versant.	61
Illustration 40 : Forêt de Miconia (S64).....	61
Illustration 41 : Pied isolé de Falcata (M36).	62
Illustration 42 : Critères pris en compte pour évaluer l'influence d'une UV sur l'arrêt des blocs.....	63

Illustration 43 : Forêt de <i>Syzygium cumini</i> (AG30) qualifié d'efficace à l'arrêt des blocs. Notons le diamètre limité apparent d'après la photo.	63
Illustration 44 : Répartition des UV selon leur influence vis à vis du déclenchement des glissements de terrain.	66
Illustration 45 : Répartition des UV selon leur influence vis à vis du départ de blocs.	67
Illustration 46 : Répartition des UV selon leur influence vis à vis de la propagation des blocs.	67
Illustration 47 : Unités de végétation stabilisatrices vis à vis de tous les phénomènes redoutés (glissement de terrain, départ de bloc, arrêt de blocs).	68
Illustration 48 : Unités de végétation défavorables vis-à-vis de tous les phénomènes redoutés (glissement de terrain, départ de bloc, arrêt de blocs). *Les espèces qui menacent la biodiversité	69

Liste des annexes

Annexe 1 Définition des termes liés à la végétation	77
Annexe 2 Structure de la base de données des UV Source : Jacq et Butaud (2013a, b et c)	81
Annexe 3 Extrait de la base de données des UV recensées et hiérarchisation vis-à-vis des mouvements de terrain redoutés	85
Annexe 4 Résultat des hiérarchisations des UV vis-à-vis des glissements de terrain	97
Annexe 5 Résultat des hiérarchisations des UV vis-à-vis des départs de blocs en falaise	103
Annexe 6 Résultat des hiérarchisations des UV vis-à-vis des départs de blocs en versant.....	107
Annexe 7 Résultat des hiérarchisations des UV vis-à-vis de l'arrêt des blocs	113
Annexe 8 (recueil séparé) Fiches détaillées des principales UV Source : Jacq et Butaud (2013a, b et c).....	119

1. Contexte et organisation de l'étude

1.1. INTRODUCTION

Chaque année, les îles hautes de Polynésie sont affectées par des mouvements de terrain qui peuvent occasionner des dégâts matériels importants, voire des pertes humaines. Le contexte polynésien est particulièrement défavorable (reliefs escarpés et présence d'altérites sur des épaisseurs importantes, fortes précipitations cycloniques ou saisonnières favorisant le déclenchement d'instabilités), et l'exposition au risque très prononcé.

Si ces mouvements de terrain sont naturels, des facteurs externes, comme le couvert végétal, peuvent agir comme facteurs aggravant ou stabilisateur de ces phénomènes.

Le BRGM intervient en tant qu'appui technique auprès du Service de l'Urbanisme de la Polynésie française dans le domaine des risques naturels dans le cadre du programme ARAI 3. L'objectif d'un des volets de ce programme est d'étudier l'influence de la végétation sur la stabilité des terrains en Polynésie française ou du moins, d'éclaircir au mieux les points clés de cette problématique complexe et peu résolue. Les résultats visés sont des propositions opérationnelles pour les gestionnaires du territoire.

1.2. PRINCIPE DE L'ÉTUDE

1.2.1. Un échange technique entre experts géotechniciens et forestiers

À cheval sur deux domaines de compétences particuliers, l'étude a donc consisté en un échange étroit entre spécialistes géotechniciens d'une part et spécialistes du milieu forestier d'autre part, pour aboutir à une réponse opérationnelle.

Concrètement, cela a consisté en plusieurs entretiens et confrontations des deux champs de compétence. Les premiers entretiens ont eu lieu sur site, en octobre 2011. Pendant la durée de l'étude, les réflexions se sont poursuivies en continue par échanges numériques. Plusieurs réunions de travail ont ensuite eu lieu en mai 2012, visant notamment à finaliser le calage méthodologique. Une investigation de terrain commune a permis de concrétiser l'approche choisie.

1.2.2. Trois étapes successives

Pour conduire cette étude, plusieurs étapes se sont succédées (cf. Illustration 1) :

- l'inventaire des formations végétales et des écosystèmes végétaux peuplant les îles de Polynésie française. Cette étude a été confiée à des spécialistes forestiers. Une synthèse de l'inventaire est présentée au chapitre 2 et constitue la base du présent rapport ;
- une analyse théorique, réalisée par le BRGM, pour mieux apprécier les

interactions entre la végétation et les mouvements de terrain. Les constats sont synthétisés au chapitre 3 ;

- à partir de l'appréciation qualitative des spécialistes de terrain associée à d'autres paramètres géotechniques, le BRGM a proposé une classification qualitative pour chaque formation végétale recensée, vis-à-vis de chaque phénomène redouté (glissement superficiel et chute de bloc). Cette réflexion est décrite au chapitre 4 et aboutit à des préconisations au chapitre 5.

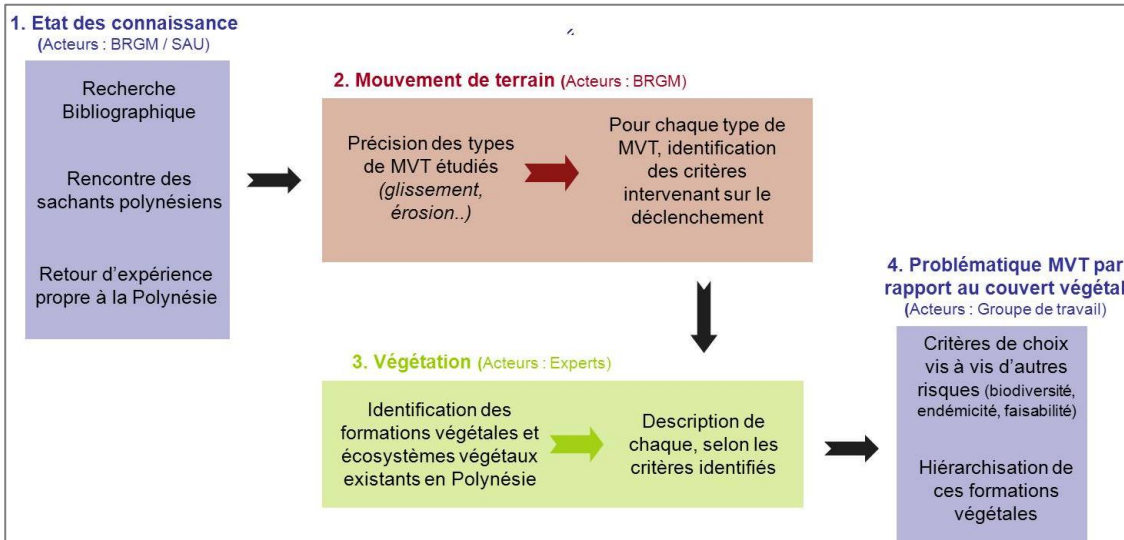


Illustration 1 : Organisation de l'étude.

1.2.3. Collaboration des acteurs compétents sur la problématique forestière

Afin d'apprécier au mieux la problématique, les acteurs compétents sur la thématique forestière en Polynésie ont été consultés, dont notamment le Service du développement rural (SDR) et la Délégation à la Recherche. La thématique forestière étant au cœur de l'étude, cette expertise particulière a été confiée à F. Jacq (consultant, ingénieur écologue) et J-F. Butaud (ingénieur forestier et spécialiste de la flore polynésienne).

L'objectif de l'étude confiée à ces spécialistes a été de dresser une liste exhaustive des formations végétales et des écosystèmes végétaux existants par île haute habitée associés aux types de versant qu'ils occupent. Cette étude n'a pas demandé de déplacement systématique sur le terrain. Pour ce faire, une synthèse exhaustive de la bibliographie (articles scientifiques, rapports d'études et de mission...) a été faite à l'échelle de chaque île haute (habitée et inhabitée). Les informations et inventaires existants ont été, dans la mesure du possible, complétés par des observations de terrains encore non publiées issues de missions ou d'observations antérieures (réalisées par les auteurs de cette étude et d'autres contributeurs).

1.3. DÉLIVRABLE

1.3.1. Un rapport autoporteur

Le présent rapport, autoporteur, synthétise le déroulement de l'étude et présente les résultats obtenus.

Les chapitres sont organisés comme suit :

- chapitre 3 : présentation de l'inventaire réalisé par les spécialistes forestiers ;
- chapitre 3 : présentation des mouvements de terrain redoutés en Polynésie française et analyse théorique des interactions possibles avec la végétation ;
- chapitre 5 : présentation du principe de classification des formations végétales vis-à-vis de chaque phénomène redouté (glissement superficiel et chute de bloc) ;
- chapitre 6 et 7 : résultats et perspectives opérationnelles.

1.3.2. Trois rapports spécifiques pour décrire les unités de végétation de chaque archipel : Jacq et Butaud (2013a, b et c)

La synthèse des données visant à constituer l'inventaire est disponible pour chaque archipel, dans trois rapports indépendants : Marquises, Société, Australes / Gambier, rédigés par les spécialistes forestiers.

Pour chaque archipel, le rapport :

- recense et décrit les formations végétales polynésiennes ;
- complète ou met à jour le recensement des formations végétales ;
- précise les sources de toutes les informations disponibles ;
- analyse la dynamique des UV entre elles.

1.3.3. Une base de données descriptive des Unités de Végétation (Jacq et Butaud, 2013a, b et c)

L'intégralité des informations concernant les UV et rassemblées par Jacq et Butaud (2013a, b et c), a été présentée sous forme d'une base de données. La clé d'entrée descriptive de cette base est la « formation végétale » ou unité de végétation (UV).

Les informations détaillées pour chaque UV sont :

- la bibliographie ;
- leur écologie et leur caractéristique dendrométrique (densité, intervalle altitudinale ...) ;
- leur répartition géographique par île et archipel ;
- leurs caractéristiques phyto-sociologiques (taxon dominant et co-dominant, autres taxons présents par type biologique...) ;
- les caractéristiques de leur taxon dominant (type, nom, dendrométrie, système racinaire ...) ;

- leurs caractéristiques vis à vis de la tenue des sols et des chutes de blocs, d'après les observations de terrain (à dire d'experts).

Le contenu de la base de données est présenté au § 2.3. Sa structure est détaillée en Annexe 2.

1.3.4. Une fiche détaillée par UV (Jacq et Butaud, 2013a, b et c)

La quasi-totalité des Unités de Végétation (UV) ont bénéficié d'une fiche détaillée. Celle-ci synthétise l'intégralité des informations les concernant, en terme écologique (condition d'acclimatation), intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel...), dynamique ou en terme de caractéristiques vis à vis de la tenue des sols d'après les observations de terrain.

Les fiches détaillées sont rapportées en Annexe 8, qui fait l'objet d'un recueil séparé.

2. Présentation de l'inventaire des Unités de Végétations réalisé dans cette étude

2.1. ÉTAT SUR L'EXISTANT EN TERMES D'INVENTAIRE EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

La Polynésie compte plus de 200 espèces forestières. Parmi celles-là, 98 ont été décrites en détails par Butaud *et al.* (2008). Mais les données sur la végétation sont encore largement éparées et incomplètes sur l'ensemble du territoire polynésien. Celles-ci ne couvrent pas toutes les îles hautes et seules quelques-unes ont fait l'objet d'une carte de végétation, même partielle. Si les plantations forestières sont relativement bien connues, aucun inventaire forestier global n'a jamais été lancé en Polynésie française (seulement sur quelques domaines forestiers souvent disparates), limitant notamment la connaissance concernant les forêts primaires et secondaires (Defranoux., 2010).

Il ne s'est donc pas agi ici, de pallier ce manque de données significatif qui correspond à un travail de terrain d'une autre ampleur, mais de donner un aperçu général qualitatif des espèces existantes en Polynésie et de mettre en évidence les spécificités éventuelles des îles les unes par rapport aux autres.

2.2. CARACTÉRISTIQUE DE L'INVENTAIRE RÉALISÉ

2.2.1. L'unité de végétation (UV) comme unité de travail

La demande du Service de l'Urbanisme concerne les instabilités à l'échelle des versants polynésiens. Pour répondre à cette problématique, l'unité de travail est l'unité de végétation (UV). Elle est définie par un ou deux taxons dominants associés à plusieurs autres taxons de diverses strates écologiques (arborescente, arbustive, herbacée..). En effet, c'est l'ensemble des espèces en équilibre qui caractérise le peuplement d'un versant et qui est, de ce fait, déterminant en termes d'impact sur la stabilité, et non la seule essence forestière dominante.

Ainsi, les Unités de Végétation existantes ont été inventoriées et associées, dans la mesure du possible, aux types de versant qu'ils occupent.

2.2.2. Inventaire ciblé sur les îles hautes où les instabilités de versants sont redoutées

Cet inventaire a été réalisé sur chaque île où des mouvements de terrain de versant sont redoutés, soit les îles hautes (habitées et non habitées) de Polynésie française, totalisant 28 îles ou îlots (cf. Illustration 2). Ainsi, l'archipel des Tuamotu, qui ne présente aucun risque de mouvement de terrain, n'a pas été étudié (seul Makatea,

atoll soulevé, présente une altitude non négligeable mais ses caractéristiques géologiques en font une île plutôt stable).

Il est important de balayer l'ensemble des îles car les écosystèmes sont très variables pour plusieurs raisons, liées :

- aux conditions climatiques spécifiques à chaque archipel voire à chaque île : climat plus sec et chaud aux Marquises, plus humides et frais aux Australes ;
- aux caractéristiques géologiques et lithologiques (épaisseur des altérites, présence de substrat corallien, fertilité des sols...) ;
- à des paramètres anthropiques comme la pression foncière, le peuplement historique ou les politiques de reboisement.

Archipel (km ²)	sous archipel (km ²)	Iles hautes habitées	Habitée	Aire km ²
Marquises 1 047	Marquises Nord 573	Hatutaa (Hatutu)	NON (AP)	7
		Eiao	NON (AP)	39
		Nuku Hiva	oui	339
		Ua Pou	oui	105
		Ua Huka	oui	83
	Marquises Sud 474	Hiva Oa	oui	315
		Mohotani	NON (AP)	13
		Fatu 'uku	NON	1
		Tahuata	oui	61
Gambier 34		Fatu Hiva / Fatu iva	oui	85
		Mangareva	oui	13
		Taravai	oui	6
		Akamanu	oui	2
		Aukena	oui	13
Société 1 576	Iles du Vent 1 197	Tahiti	oui	1 045
		Moorea	oui	142
		Maiao	oui	8
		Meetia (Mehetia)	NON	2
	Iles sous le vent 379	Huahine	oui	75
		Raiatea	oui	171
		Tahaa	oui	90
		Bora Bora	oui	29
Australes 146	Australes Nord	Maupiti	oui	14
		Rurutu	oui	32
	Australes Sud	Tubuai	oui	45
		Rimatara	oui	9
		Raivavae	oui	20
	Rapa	Rapa	oui	40

Illustration 2 : Liste des îles hautes de Polynésie française concernées par l'étude (AP : Aire Protégée).

2.2.3. Type de morphologie concerné

L'objectif de l'étude est de mesurer l'influence de la végétation sur le déclenchement ou la propagation de mouvements de terrain à l'échelle du versant. Ceci concerne donc les planèzes et les versants. Sont exclus de l'étude la plaine littorale, les plateaux

et les vallées. Néanmoins, par souci d'exhaustivité, dans les îles hautes concernées, tous les types de végétation ont été recensés, qu'ils se développent sur terrains plats ou pentus.

2.3. PRÉSENTATION DE L'INVENTAIRE RÉALISÉ ET DE LA BASE DE DONNÉES ASSOCIÉE

Les termes employés dans la littérature pour décrire la végétation n'étant pas homogènes, une synonymie a été mise en place par Jacq et Butaud (2013a, b et c). Le système de classification utilisé rejoint celui de l'école anglo-américaine¹ AAPE : Anglo-American Plant Ecology (Bouzillé, 2007). Il permet de combiner deux critères : physionomique et floristique. Cette classification a l'avantage d'être dominante dans le Pacifique et d'avoir déjà été utilisée en Polynésie française.

La définition des termes marqués d'un astérisque * est précisée en Annexe 1.

La structure de la base de données est détaillée en Annexe 2.

2.3.1. 190 Unités de végétation (UV)

La clé d'entrée descriptive est la « formation végétale » ou l'Unité de Végétation (UV). Une UV est définie par un ou deux taxons dominants associés à plusieurs autres taxons d'autres strates écologiques (arborescente, arbustive, herbacée...).

Grâce à ce travail d'inventaire, 190 unités de végétation ont ainsi été répertoriées, réparties sur les 4 archipels étudiés :

- 80 sur l'archipel de la Société ;
- 55 sur l'archipel des Marquises ;
- 55 sur l'archipel des Australes-Gambier.

L'archipel de la Société apparaît être le plus fourni en nombre d'UV, mais l'archipel Australes-Gambier est de loin le plus diversifié, au prorata de la surface (0,3 UV/km² contre 0,03 et 0,05 pour les deux autres archipels).

Leur répartition sur chacune des îles est précisée (cf. extrait en Illustration 3).

¹ Seules deux grandes écoles se distinguent (CEPS et AAPE).

N	UV - Formations végétales	Rimatara	Rurutu	Tubuai	Raivavae	Marotiri	Rapa	Gambier
AG1	Végétation herbacée de plage à <i>Iponoea-Canavalia</i>	X	X	X	X		X	X
AG2	Fourré arbustif à <i>Pemphis</i> sur roche calcaire en place	X	X	traces	X			X
AG3	Fourré arbustif littoral sur substrat corallien plus ou moins grossier	X	X	X	X			X
AG4	Fruticées littorales très ouvertes à <i>Scaevola</i> et diverses herbacées sur substrat volcanique rocheux			traces	traces	X	X	X
AG5	Fruticées littorales très ouvertes sur falaises de mato	traces	X					
AG6	Fourré arbustif ouvert sur mato	X	X					
AG7	Forêt littorale à <i>Barringtonia-Hibiscus</i> sur plaine littorale et basses pentes			X	X			X
AG8	Forêt littorale à <i>Barringtonia</i> sur mato	X	X					
AG9	Forêt littorale à <i>Pandanus-Guettarda</i> sur substrat sableux corallien	X	reliques	X	X			X
AG10	Forêt littorale à <i>Pandanus-Hibiscus</i>						X	
AG11	Forêt à <i>Pandanus-Guettarda</i> sur mato	X	X		traces			
AG12	Forêt de <i>Casuarina</i> sur substrat sableux littoral	X	X	X	X			X
AG13	Forêt de <i>Casuarina</i> sur mato	X	X					
AG14	Forêt supralittorale à <i>Pandanus-Myoporum</i>						X	
AG15	Marécage à <i>Acrostichum-Cladium</i>	X		X	X			
AG16	Marécage à <i>Schoenoplectus-Cyclosoorus</i>	X		X			X	
AG17	Forêt marécageuse à <i>Hibiscus-Acrostichum</i>	X		X	X			

Illustration 3 : Répartition des UV par archipel. Exemple des Australes.
Base de données extraite de Jacq et Butaud (2013a, b et c).

ID	Séries écologiques	Type de formation	Unité écologique	Formations végétales (UV)	Taxon dominant	Taxon co-dominant (cf faciès)	Autres taxons (cf faciès)	Faciès
M01	Littorale à para-littorale	Naturelle	Herbacée	Végétation herbacée de plage	<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasilensis</i>	<i>Canavalia rosea</i>	<i>Paspalum vaginatum</i> , <i>Cyperus javanicus</i>	
M02	Littorale à para-littorale	Naturelle	Herbacée	Pelouse littorale sur substrat calcaire	<i>Paspalum vaginatum</i>	<i>Fimbristylis cymosa</i>	<i>Boerhavia acutifolia</i> , <i>Chamaesyce sachetiana</i>	(2) zone calcaire nue de Mota Hiva (Eiao)
M03	Littorale à para-littorale	Naturelle	Lande	Lande herbacée à <i>Leptochloa</i> - <i>Portulaca</i>	<i>Leptochloa xerophila</i>	<i>Portulaca lutea</i>	<i>Fimbristylis juncea</i> , <i>Cyperus marquisensis</i> , <i>Ipomoea violacea</i>	(1) <i>Portulaca</i> , (2) <i>Leptochloa</i> - <i>Bidens</i> (300-400 m) / littoral versus intérieur
M04	Littorale à para-littorale	Naturelle	Fruticée - végétation éparse	Fruticée (xérophile) à <i>Leptochloa</i> (et <i>Nicotiana</i>)	<i>Leptochloa xerophila</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	<i>Bidens</i> spp., <i>Chamaesyce sachetiana</i> , <i>Oxalis gagnepainii</i> , <i>Fimbristylis juncea</i> , <i>Heliotropium marchionum</i> , <i>Cyperus javanicus</i> , <i>Plakathira</i>	Littoral strict à <i>Sesuvium portulacastrum</i>
M05	Littorale à para-littorale	Naturelle	Forêt	Forêt littorale de <i>Cordia</i> et <i>Thespesia</i>	<i>Cordia subcordata</i>	<i>Thespesia populnea</i>	<i>Waltheria tomentosa</i> , <i>Lebronnecia kokoioides</i> , <i>Sapindus</i> et <i>Ficus</i> , <i>Abutilon sachetianum</i> , <i>Jossinia</i> , <i>Psychotria lutea</i> , <i>Morinda citrifolia</i> , <i>Hibiscus tiliaceus</i> , <i>Pisonia grandis</i> et <i>Sapindus saponaria</i>	(1) normale, (2) Forêt à <i>Thespesia populnea</i> et <i>Celtis pacifica</i> (Molokini), (3) faciès dégradé à <i>Acacia</i> et <i>Almona</i> (Eiao)
M06	Littorale à para-littorale	Naturelle	Forêt	Forêt para-littorale de <i>Pisonia</i>	<i>Pisonia grandis</i>	(1) <i>Microsorium grossum</i> , (2) <i>Cordia subcordata</i>	(2) <i>Sapindus</i> , <i>Thespesia</i> , <i>Cordia subcordata</i> , <i>Terminalia glabrata</i> , <i>Pandanus tectorius</i> et <i>Ficus prolixa</i> , <i>Ixora</i> , <i>Jossinia</i> , <i>Psychotria</i> , <i>Premna</i> ou <i>Colubrina</i> et <i>Morinda citrifolia</i> - (1) <i>Microsorium grossum</i> , <i>Nephrolepis hirsutula</i> , <i>Colubrina</i> et <i>Morinda citrifolia</i> , (3) <i>Guettarda speciosa</i> , <i>Jossinia reinwardtiana</i>	(1) forte pente-falaises (0-200 m), (2) faciès platéau à forêt cathédrale (200-400 m), (3) faciès à <i>Guettarda speciosa</i> (UH)

Illustration 4 : Description des UV. Extrait de la base de données de Jacq et Butaud (2013a, b et c).

Chacune de ces unités de végétation (UV) est détaillée (extrait en Illustration 4) en précisant les catégories auxquelles elles appartiennent :

- la série écologique (SE), qui se réfère notamment aux conditions climatiques d'un milieu et qui précise ainsi les conditions d'acclimatation de chaque UV :
 - Littorale à para-littorale
 - Xérophile
 - Mésophile*
 - Hygrophile*
 - Ombrophile*
- l'unité écologique (UE), liée à la catégorie morphologique des plantes dominantes, représentée principalement par leur type biologique (arborescente, arbustive, herbacée...) :
 - Forêt
 - Herbacée
 - Cocoteraie
 - Fourré*
 - Maquis
 - Bambouseraie
 - Fruticée*
 - Lande*
 - Savane
- le type de formation :
 - naturelle* : dont les espèces indigènes ou natives dominant,
 - anthropique ou secondaire* : dont les espèces dominantes sont liées à l'homme soit intentionnellement comme les plantations (cocoteraies, pinus), soit accidentellement comme les espèces rudérales, qui se développent naturellement dans les milieux dégradés par les implantations humaine (défrichement, village, piste...).

2.3.2. Des informations sur le type de versant

La description du type de versant colonisé par l'UV permet d'apprécier les conditions d'acclimatation et de développement possible de l'UV et par ailleurs, de préciser les mouvements de terrain redoutés.

Dans la mesure du possible, il a été renseigné :

- la pente et la morphologie, sachant qu'en Polynésie, on peut regrouper ces versants en différents types :
 - les planèzes qui correspondent aux pentes originelles, généralement faibles, des anciens volcans des îles. Elles correspondent à des portions planes faiblement inclinées vers la mer (pentes de 5 à 10°), d'au moins quelques kilomètres, au-dessus d'un empilement de coulées de lave métriques,

- Les versants à pente modérée (de 15 à 25° en moyenne). Ils se développent de part et d'autre d'axes d'écoulement au sein des planèzes. Dans la mesure du possible, on distinguera les versants rocheux, des versants « mamutisés »,
 - Les versants à pentes modérées à fortes (35 à 45° en moyenne). Dans la mesure du possible, on distinguera les versants rocheux, des versants « mamutisés »,
 - les grands versants de plusieurs centaines de mètres de hauteur et de pentes très fortes (supérieure à 50°), de toute nature ;
- l'altitude (caractérisant les conditions de température, de vent et également de pluviométrie) ;
 - l'exposition du versant, notamment en distinguant les versants au vent (plus arrosés) de ceux sous le vent (plus sec). Les précipitations peuvent atteindre deux à trois fois la valeur moyenne régionale sur les versants au vent (Lemesle, 1999).

2.3.3. Parmi les UV recensées, principalement des forêts

Les Unités de végétation (UV) appartiennent chacune à un type d'unité écologique. Sur la Polynésie française, il s'avère que ce sont essentiellement des forêts (46 % des UV, cf. Illustration 5).

Unité Ecologique (UE) ▼	Australes-Gambier	Marquises	Société	Total général
Bambouseraie	1	1	1	3
Cocoteraie	2	1	2	5
Forêt	26	22	39	87
Fourré	8	12	12	32
Fruticée	4	2	4	10
Herbacée	6	5	5	16
Jardins	1	2	1	4
Lande	3	6	8	17
Maquis	1	1	1	3
Marécage	2		4	6
Savane	1	1	1	3
Zone érodée		2	2	4
Total général	55	55	80	190

Illustration 5 : Répartition des UV par unités écologiques selon les archipels d'après Jacq et Butaud (2013a, b et c).

2.3.4. Certaines UV considérées comme nuisibles

Parmi les 190 UV recensées, 25 sont considérées comme « nuisibles ». Cette dénomination se base sur les arrêtés qui déterminent les espèces « menaçant la biodiversité en Polynésie française » (arr. n° 1301 du 15/11/2006²). Les espèces nuisibles les plus connus sont le Faux Pistachier (*Syzygium cumini*), le Miconia (*Miconia calvescens*), le Pisse-pisse ou Tulipier du Gabon (*Spathodea campunulata*).

² Arrêté n° 1301 CM du 15 novembre 2006 modifiant diverses dispositions du code de l'environnement relatives aux espèces menaçant la biodiversité en Polynésie française

À partir de ce classement concernant les espèces individuellement, la liste des UV considérées comme nuisibles est reprise en Illustration 7 ci-dessous. La quasi-totalité colonise déjà l'archipel de la Société. Les Marquises et les Australes-Gambier semblent plus épargnés. Leur répartition par archipel est synthétisée en Illustration 6.

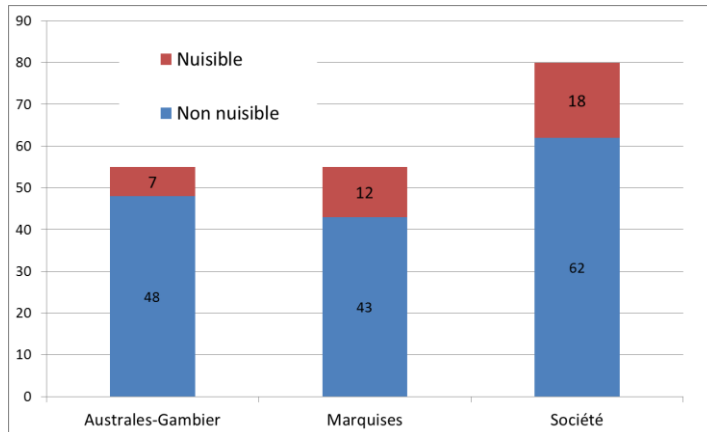


Illustration 6 : Nombre d'UV menaçant la biodiversité par Archipels d'après Jacq et Butaud (2013a, b et c).

Formations végétales (UV)	Archipel		
	Australes-Gambier	Marquises	Société
Forêt de Falcataria	1	1	1
Forêt à Spathodea-Miconia			1
Forêt à Spathodea-Pandanus			1
Forêt de Cecropia peltata			1
Forêt de Miconia			1
Forêt de Syzygium cumini	1	1	1
Forêt de Syzygium jambos	1	1	1
Forêt mésophile à Adenanthera			1
Forêt mésophile de Spathodea			1
Fourré à Ardisia elliptica			1
Fourré à Chrysobalanus icaco			1
Fourré à Desmanthus perambucanus		1	
Fourré à Eugenia-Waterhousea			1
Fourré à Jatropha gossypifolia		1	
Fourré à Psidium cattleianum	1		1
Fourré à Rhodomyrtus tomentosa			1
Fourré à Tecoma sur pentes fortes et falaises			1
Fourré de Eugenia uniflora	1	1	
Fourré dense à Acacia farnesiana		1	
Fourré dense à Leucaena leucocephala	1	1	1
Fourré dense à Tecoma stans		1	
Fruticée à Lantana			1
Lande à Ocimum gratissimum		1	
Lande à Sidastrum paniculatum		1	
Lande herbeuse à Melinis minutiflora	1	1	1
Total	7	12	18

Illustration 7 : UV considérée comme menaçant la biodiversité et répartition par archipel d'après Jacq et Butaud (2013a, b et c).

2.3.5. Caractérisation de chacune des UV

Les caractéristiques renseignées par UV sont celles susceptibles d'intervenir dans le déclenchement d'un mouvement de terrain.

Les informations principales compilées à partir des informations disponibles dans la littérature sont :

- la densité des arbres (en nombre par hectare d'arbre de dhp³ >10 cm),
- la description du sous-bois,
- la hauteur dominante Ho (m),
- la surface terrière (G en m²/ha),
- le diamètre moyen à hauteur de poitrine (Dhpmoy).

Le système racinaire du taxon dominant est également renseigné (pivotant/traçant/fasciculé), à partir des informations disponibles dans la littérature ; la référence bibliographique est précisée systématiquement. On se référera au § 3.3.c. pour avoir des précisions sur ces systèmes racinaires.

L'illustration 8 présente un exemple des caractéristiques renseignées.

2.3.6. Appréciation de chacune des UV vis à vis de la tenue des sols

L'influence de chaque UV par rapport à la tenue des sols peut être appréciée par une forte connaissance de terrain. Cette appréciation a donc été renseignée pour chaque UV avec une justification.

³ Dhp : diamètre à hauteur de poitrine

Archipel	ID	Formations végétales (UV)	Densité sous-bois	Biodiversité	Nb taxon	N/ha dhp>10cm	Dhpmoy (cm)	Densité couvert	Ho (m)	G (m³/ha)	Exposition
Marquises	M24	Forêt (xéro- à) mésophile de <i>Casuarina</i>	aucune à riche (fougères) <i>Dicranopteris linearis</i>	Moyen à riche	(24-28)	977	26	claire	20 m		Toutes, plus sous le vent, versant O et NO
Société	S34	Forêt mésophile à <i>Hibiscus</i>	sous-bois arbusatif et herbacé moyen dense à peu diversifié	Paucispécifique à moyen		400-800	16-20		15-17 m	13-18	quart nord-ouest plus sec de Tahiti
Société	S35	Forêt mésophile à <i>Serianthes-Hibiscus</i>	arbusatif et herbacée moyen	Moyen ?							flancs Ouest
Société	S36	Forêt mésophile à <i>Adenanthera</i>	Sous-bois sa propre régénération	Paucispécifique		355-486	19-20		19	14-20	
Société	S37	Forêt mésophile à <i>Metrosideros-Fragaria</i>	Etage arbusatif très diversifié, tapis herbacée à fougères très diversifiées	Moyen à riche	(24-27 +/- 5)	340-360	16-17	peu dense en arbre	(5) 11-15 m	8-10	
Société	S38	Forêt mésophile de <i>Spathodea</i>	peu ou pas de sous-bois	Mono-paucispécifique	(19)	200-778	23-27		10-18	9-18 (66)	
Société	S39	Forêt de <i>Syzygium cumini</i>	sous-bois est généralement très pauvre du fait de l'ombrage	Paucispécifique à moyen	(24 +/- 2)	536	22		19	25	
Société	S40	Forêt méso- à hygrophile à <i>Hernandia moerenhoutiana</i>	arbusatif et herbacée moyen	Moyen							

Illustration 8 : Exemple de description écologique et dendrométrique des UV.
Extrait de la base de données d'après Jacq et Butaud (2013a, b et c).

3. L'influence de la végétation sur les mouvements de terrain : le contexte en Polynésie française

3.1. DESCRIPTION DES MOUVEMENTS DE TERRAIN EXISTANTS EN POLYNÉSIE

Plusieurs classifications des mouvements de terrain existent. Elles reposent sur des critères variés tels que le type de mécanisme de déformation, de rupture et de déplacement des matériaux, le type de matériaux mobilisé, le volume déplacé, la vitesse de déplacement, les mécanismes initiateurs, etc..

Nous utiliserons la typologie issue de Mompelat *et al.* (2003), élaborée à partir de celle utilisée en métropole pour les PPR, mais déclinée aux réalités polynésiennes. Elle permet d'avoir une vue d'ensemble exhaustive des mouvements de terrain attendus en Polynésie. Elle s'appuie plus précisément, sur la classification proposée dans le guide sur les PPR « Mouvements de terrain » publié à la Documentation française (1999) et découle de l'analyse des données disponibles et des investigations effectuées dans quelques îles *a priori* représentatives des archipels polynésiens : Tahiti, Moorea, Raiatea et Tahaa (Iles de la Société), Tubuai et Rurutu aux Australes et Nuku Hiva aux Marquises.

Deux types de mouvements de terrain se distinguent suivant leur mode de propagation : en masse ou sous forme remaniée (nous ne prenons pas en compte ici la vitesse des déplacements). Les mouvements en masse comprennent les chutes de pierres ou de blocs, les éboulements ou écroulements et certains glissements. Les mouvements à l'état remanié visent les laves torrentielles, les coulées boueuses, les glissements-coulées et le phénomène d'érosion.

3.1.1. Mouvements en masse

Les glissements de terrain (à évolution lente ou rapide : GL ou GR)

Un glissement est le déplacement d'une masse de terrain cohérente, le long d'une ou plusieurs surfaces de rupture de géométrie variable (plan de glissement préexistant, ou induite). Suivant la géométrie, on distingue généralement les glissements plans et les glissements circulaires.

Ils affectent principalement le mamu (altérites) très altéré mais également des matériaux remaniés, en particulier les produits d'érosion accumulés en bas de pente. Le glissement survenu en 2000 dans la vallée de Tipaerui, à Papeete, en est l'illustration (de l'ordre de 100 000 à 150 000 m³ de matériaux mobilisés).

Plusieurs glissements à évolution lente se sont manifestés à Raiatea et Tahaa en 1998, causant peu de dégâts. Des déformations et des fissures sont visibles en surface mais la géométrie de leurs surfaces de rupture n'est pas connue.

L'évolution des glissements peut être plus rapide, provoqué notamment, par des sollicitations pluvieuses exceptionnelles ou des actions anthropiques, comme ceux observés à Raiatea et Tahaa en 1998. En raison de leurs fortes teneurs en eau, les masses déplacées ont évolué en coulées de boue ou de débris (cf. type CL ci-après). Ils sont d'ampleur décamétrique (GRd) à hectométrique (GRh). Certains de ces glissements sont superficiels (quelques mètres d'épaisseur) et se produisent sur des pentes faibles à modérées (GRds ou GRhs). Un phénomène de ce type a été répertorié à l'ouest de l'île de Raiatea, sur un versant à 20 degrés de pente. La niche d'arrachement mesure environ 300 m de large, pour 1 à 2 m d'épaisseur et 100 m de haut. Les masses glissées se sont propagées sur 200 m en aval.

D'autres configurations particulières (GRdt et GRht) méritent d'être soulignées puisqu'elles mettent en cause des colluvions et des trachytes reposant sur un mamu argileux. La rupture a lieu au sein du mamu et entraîne les formations rocheuses sus-jacentes, parfois sur quelques dizaines de mètres d'épaisseur. Un glissement spectaculaire d'ampleur est recensé au nord de Raiatea, à proximité du Mont Tapioi (environ 35 000 m³ pour une taille de l'arrachement de 90 mètres de large sur 80 m de long).

Les phénomènes de fluage / reptation (FL)

Ce type de mouvement lent n'est pas délimité par une surface de rupture clairement identifiée. Il se caractérise par la présence d'arbres inclinés et/ou d'une végétation moutonnée et/ou d'une surface topographique irrégulière (cf. ; Illustration 9). Dans certains cas, les zones affectées peuvent être le siège de glissements superficiels d'ampleur modérée, en particulier lors de fortes pluies. Ils peuvent affecter la frange superficielle du « mamu » ou se produire dans des zones sèches (Tubuai, Nuku Hiva, Ouest de Tahiti) dans des sols peu épais (< 1m) sur substrat peu altéré. Dans les deux cas, de fortes pluies peuvent conduire à des glissements ou à des ravinements.



Illustration 9 : Fluage / reptation – Tubuai – (Arbres inclinés).

Chute de pierres, de blocs ou de gros blocs (CB)

Les chutes de blocs sont rapides et soudaines et se produisent à partir d'escarpements rocheux ou par remobilisation de blocs présents dans la pente (cf. Illustration 10).

Ce sont des blocs isolés, inférieur à 100 m³. En Polynésie, il s'agit le plus souvent d'instabilités affectant des parements rocheux naturels et sont observés dans toutes les îles hautes. Les instabilités se produisent également au sein de versants à forte pente mobilisant des formations en place ou des éboulis.



Illustration 10 : Chute de blocs – Titioro – Tahiti.

Éboulement ou écoulement (EB)

Comme précédemment, il s'agit de mouvements à composante de déplacement vertical prépondérante, mais avec des volumes mobilisés plus importants (supérieurs à 100 m³). Les matériaux mobilisés sont généralement rocheux et plus ou moins altérés et requièrent des discontinuités préexistantes.

D'après les données disponibles, le type le plus fréquent en Polynésie concerne des parements rocheux naturels et est observé dans toutes les îles visitées (cf. Illustration 11). Les éboulements affectent également des talus constitués de mamu plus ou moins altéré (argiles et blocs), naturels et anthropiques.

Deux cas particuliers méritent d'être soulignés. Il s'agit premièrement des éboulements en grande masse (volume supérieur au million de m³). Un phénomène de ce type s'est produit à Fatu Hiva aux Marquises en septembre 1999. Il a provoqué un tsunami ayant causé des dégâts dans l'île. La niche d'arrachement résultant de l'éboulement mesure environ 300 m de large et de haut. Des phénomènes équivalents affectent la zone montagneuse centrale de l'île de Tahiti. Celui qui s'est produit fin mars 2003 a généré une niche d'arrachement de 700 m de haut et 300 m de large. Les masses éboulées se sont propagées ensuite sur une dizaine de kilomètres de long sous forme de lave torrentielle.



Écroulement pk 14.5
Tahiti - Punaauia



Écroulement de falaise - Nuku Hiva



Éboulement en grande masse – Tahiti
Centre



Éboulement de grande ampleur – Tahiti
Centre

Illustration 11 : Exemple d'éboulements sur Tahiti et Nuku Hiva.

Il s'agit en second lieu, d'éboulements, d'ampleur modérée le plus souvent, qui affectent des formations rocheuses trachytiques après sous-cavage du mamu altéré sur lequel elles reposent. Un cas de ce type, mais de grande ampleur, est supposé au Mont Muake à Nuku Hiva. Ces exemples correspondent à une configuration relativement fréquente. En effet, les îles volcaniques voient souvent la mise en place

tardive de dômes ou de coulées de lave de trachytes qui arment les crêtes sur des épaisseurs de quelques dizaines de mètres, au-dessus d'un mamu plus ou moins argilisé. C'est le cas à Nuku Hiva et Raiatea.

3.1.2. Mouvements rapides à l'état remanié

Les laves torrentielles (LT)

Elles résultent du transport de matériaux sous forme de coulées visqueuses (laves au sens strict) ou fluides (écoulement hyper concentré), dans le lit des torrents. À Raiatea en 1998, quelques coulées ont été considérées comme des laves torrentielles. Elles résultent de la mobilisation de masses glissées au sein de cours d'eau, sans qu'il y ait nécessairement eu formation d'un barrage naturel. Fin mars 2003, un éboulement en grande masse s'est produit au centre de l'île de Tahiti, à la source de la rivière Punaruu (cf. Illustration 12). Le volume mobilisé est au moins de l'ordre de 2 millions de m³. La lave torrentielle engendrée s'est propagée sur une dizaine de kilomètres. À proximité de l'éboulement, les versants du cours d'eau ont été "décapés" sur 20 à 30 m de haut.

En décembre 1998, un éboulement s'est produit dans la commune de Papara à Tahiti et a provoqué un embâcle (barrage naturel). La rupture de ce barrage quelques heures après l'éboulement a entraîné la propagation d'une lave torrentielle qui a endommagé quelques habitations en aval.



Illustration 12 : Vallée affectée par une lave torrentielle – Tahiti Centre.

Les coulées de boue (CL)

Les coulées boueuses concernent la mobilisation des matériaux issus de glissements ou d'éboulements. De nombreux phénomènes de ce type se sont produits à Raiatea et Tahaa en 1988 (cf. Illustration 13). Les matériaux mobilisés sont souvent remaniés, de type colluvions, sur une faible épaisseur (1 à 2 m d'épaisseur).

Dans certains cas, les matériaux mobilisés englobent des éléments lithiques grossiers et / ou des éléments végétaux. On parle alors de coulées de débris (CLd). Il convient de citer pour terminer le cas de coulées de débris résultant de phénomènes d'érosion consécutifs à des écoulements anthropiques d'eau pluviale (à l'exutoire de caniveaux routiers par exemple). Une coulée supposée de ce type a entraîné la destruction d'une habitation à Raiatea en 1998.

Ce type de phénomène pourrait se produire également par la fluidisation et l'écoulement rapide d'une formation argileuse en place en raison d'une importante teneur en eau, mais des coulées de ce type ne sont pas connues (pour le moment) en Polynésie.



Illustration 13 : Coulée de boue sur l'île de Tahaa en avril 1998 (source LTPP).

Les glissements – coulées sur fortes pentes (GC)

Ils sont fréquents à l'intérieur des îles hautes aux reliefs escarpés et affectent des versants à très forte pente. Ils se produisent en général lors de fortes précipitations. Ils résultent de glissements plans, superficiels (épaisseur métrique à infra métrique), mobilisant des matériaux altérés en place ou déjà mobilisés. Dans certains cas, l'instabilité d'origine peut être un éboulement. Les matériaux glissés, mêlés à des débris végétaux s'écoulent le long de la ligne de plus grande pente. La cicatrice morphologique du phénomène s'accroît ainsi vers l'aval et éventuellement vers l'amont par érosion régressive. Il en résulte des cicatrices beaucoup plus longues que larges. Elles peuvent atteindre quelques centaines de mètres de long pour quelques mètres à quelques dizaines de mètres de large. Le phénomène reste superficiel tant que la pente est élevée. Ensuite, il évolue le cas échéant en coulée de débris.

Érosion (Er)

En géomorphologie, l'érosion est le processus de dégradation et de transformation du relief, et donc des roches, qui est causé par tout agent externe. Les facteurs d'érosion sont le climat, la pente, la physique (dureté) et la chimie (solubilité par ex.) de la roche, l'absence ou non de couverture végétale et la nature des végétaux, l'histoire tectonique (fracturation par exemple), l'action de l'homme (pratiques agricoles, urbanisation). L'érosion agit à différents rythmes et peut, sur plusieurs dizaines de millions d'années, araser des montagnes, creuser des vallées, faire reculer des falaises.

L'érosion conduit à :

- la transformation chimique des sols ;
- la formation de ravine qui affaiblit la structure du sol ;
- la perte de sol, pouvant conduire à des arrachements superficiels. Ce type d'instabilité vise ici l'ablation superficielle de matériaux, liés aux écoulements pluviaux. Le phénomène d'érosion de berge le long des cours d'eau constitue un cas particulier (ERb).

Le lessivage conduit à initier une altération chimique du sol, en le privant des éléments minéraux solubles et des particules fines. Cette altération diminue la cohésion des sols et leur potentiel de fertilité (Rialland, 1999).

Le vecteur de l'érosion est variable : on parle d'érosion éolienne ou d'érosion hydrique.

3.1.3. Mouvements de terrain influencés par la végétation

L'illustration 14 reprend l'inventaire et la classification des mouvements de terrains polynésiens, établis par Mompelat *et al.* (2003) et indique si la végétation peut avoir une influence sur le phénomène, en distinguant son déclenchement et sa propagation.

Plusieurs phénomènes ne seront pas retenus pour la suite de l'étude. Il s'agit notamment :

- des phénomènes en masse dont le déclenchement et/ou la propagation sont incontrôlables par la végétation de par leur violence ou leur ampleur : glissement d'ampleur, éboulement ou écroulement de falaise et d'escarpements rocheux, coulée de débris, laves torrentielles ;
- des phénomènes particuliers définis par leur spécificité géologique (comme la rupture des trachytes surmontés d'altérites) ;
- des phénomènes qui ne sont pas compatibles avec l'échelle de travail (en grisée dans le tableau en Illustration 14), soit les instabilités affectant les talus anthropiques, les berges ou les remblais.

Famille	Type	Sigle	Description sous-type	Occurrence en Polynésie	Lithologie concernée	Mouvement exclus de l'étude par nature	Rôle de la végétation (à l'échelle du versant)	
							dans le déclenchement	dans la propagation
Mouvement en masse	Chute de pierres, blocs ou gros blocs	CB _r	phénomène affectant les parements rocheux	observé dans toutes les îles visitées	parement rocheux		X	✓
		CB _{ra}	phénomène affectant des talus anthropiques rocheux	souvent observé	talus anthropiques			
		CB _v	instabilité au sein de versant à forte pente mobilisant des formations en place ou des éboulis	un cas étudié dans la vallée de Titiro - a priori fréquent	formation en place ou éboulis		✓	✓
	Eboulement ou écroulement	EBr	phénomène affectant les parements rocheux	observé dans toutes les îles visitées	parement rocheux naturels		X	X
		EBr _f	phénomène affectant les parements rocheux de type falaise	à Nuku Hiva et dans l'ensemble des Marquises a priori	parement rocheux		X	X
		EB _a	phénomène affectant des talus constitués de mamu plus ou moins altéré naturels	courant	mamu		X	X
		EB _{aa}	idem talus anthropiques	idem	talus anthropiques			
		EB _g	éboulement en grande masse	à Fatu Hiva notamment	parement rocheux naturels		X	X
		EB _{rt}	éboulement d'ampleur modéré affectant les formations de trachyte	courant - observé à Raiatea, Tubuai, Nuku Hiva	trachytes surmontant des formations altérées		X	X
		EB _{ht}	éboulement en grande masse affectant des formations de Trachyte	supposé au Muake (Nuku Hiva)	trachytes surmontant des formations altérées		X	X
	Glissement de terrain	GR _d (ou GL _d)	glissement d'ampleur décimétrique	observé à Raiatea et Tahaa en 1998	Mamu altéré principalement, colluvions		X	✓
		GR _h (ou GL _h)	glissement de grande ampleur (hectométrique)	un cas supposé à Nuku Hiva	Mamu altéré principalement, colluvions		X	X
		GR _{ds}	glissement superficiel d'ampleur décimétrique		Mamu altéré principalement, colluvions		✓	✓
		GR _{hs}	glissement superficiel de grande ampleur (hectométrique)	à l'ouest de l'île de Raiatea, sur 20° de pente.	Mamu altéré principalement, colluvions		✓	X
		GR _{dt}	glissement de trachytes d'ampleur décimétrique		Trachytes surmontant des formations altérées		X	✓
		GR _{ht}	glissement de trachytes de grande ampleur (hectométrique)	au nord de Raiatea, à proximité du Mont Tapioi (environ 35000 m³ pour une taille de l'arrachement de 90 mètres de large sur 80 m. de long).	Trachytes surmontant des formations altérées		X	X
		GL _{da}	glissement de remblais (pour routes ou constructions) dans les zones en pente	nombreux	Remblais anthropiques			
	Fluage / reptation	FL _a	glissement plus ou moins continu affectant sols et franges superficielles très altérées	observé à Raiatea et Tahiti. Potentiellement dans toutes les îles hautes	frange superficielle très altérée		✓	✓
		FL _s	phénomène équivalent dans les zones sèches affectant les sols squelettiques	observé à Tubuai, Nuku Hiva, Tahiti ouest	sol sur substrat peu altéré, en zones sèches		✓	✓
Mouvements sous forme remaniée	Laves torrentielles	LT		deux cas récents connus à Tahiti	mis en mouvement d'un éboulement		X	X
	Coulée de boue	CL	cas général	fréquent lors de pluies exceptionnelles. Nombreux cas à Raiatea et Tahaa en 1998	mobilisation des matériaux issus de glissements ou d'éboulements		X	X
		CL _d	coulée de débris	idem	mobilisation des matériaux issus de glissements ou d'éboulements, englobant des éléments lithiques grossiers et ou des éléments végétaux		X	X
	Glissement coulée sur forte pente	GC		très fréquent dans les secteurs montagneux escarpés	formations altérées en place ou déjà mobilisés		✓	X
	Erosion / ravinement	ER	cas général	dans toutes îles a priori	formations altérées en place ou déjà mobilisés ?		✓	✓
		ER _b	cas particulier des érosions de berge	dans toutes îles a priori				

Illustration 14 : Sélection des mouvements de terrain, d'après la classification existante.

L'influence de la végétation sur les glissements profonds reste difficile à appréhender. Dans la littérature, il est communément admis que cette influence se limite à des tranches de sols superficielles, sans que cette démonstration ne soit jamais clairement établie. Les chapitres suivants présenteront des pistes permettant d'apprécier cette hypothèse, notamment en termes d'influence de la végétation avec la profondeur. En général, il est admis que 90 % des racines (biomasse) sont situés dans les 50 cm premiers centimètres du sol, limitant les effets en profondeur. Des limites d'influence, de l'ordre de 2 à 5 m sont évoquées dans la littérature. D'après le Guide des Sylvicultures de Montagne (CEMAGREF, ONF), cette valeur est plutôt de l'ordre de 2 m : *« la forêt ne peut maîtriser les glissements de terrain que s'ils sont superficiels, c'est-à-dire d'une profondeur inférieure à 2 m »*.

Ainsi, les 4 types de mouvements de terrain dont le déclenchement et la propagation sont susceptibles d'être influencés par la présence de végétation, sont :

- glissement superficiel ;
- érosion ;
- chute de blocs ;
- reptation (ou fluage).

3.1.4. Des horizons instables spécifiques à chaque mouvement de terrain

Les 4 types de mouvements de terrain retenus sont décrits au § 3.1.1 et au § 3.1.2. Pour chacun, l'entité géologique concernée par l'instabilité est différente (cf. Illustration 15 et Illustration 16).

On distinguera « le sol » (entité superficielle) des « formations superficielles », constituées, quant à elle, des formations recouvrant plus largement le substratum, qu'elles soient en place et issues de l'altération du substratum (appelé dans ce cas, « mamu ») ou remaniées (« colluvions »). Le sol est une entité évolutive dans le temps, alors que la formation superficielle est bornée par une interface géologique (le front d'altération). Dans la suite du rapport, on appellera « horizon instable », l'horizon concerné par le mouvement de terrain (sol, formations altérées, ...).

Les glissements superficiels affectent donc principalement le mamu mais également des matériaux remaniés, en particulier les produits d'érosion accumulés en bas de pente. L'érosion et les phénomènes de reptation affectent une partie plus superficielle.

L'épaisseur du sol comme celle des formations altérées dépend essentiellement du climat. Elle est beaucoup plus épaisse en climat tropical humide (et peut atteindre jusqu'à 10 m pour le sol et plusieurs dizaines de mètres pour les profils d'altération), qu'en climat tempéré.

Mouvements de terrain retenus	Horizon instable concerné
GLISSEMENT SUPERFICIEL	Sol + mamu ou colluvions
ÉROSION	< Sol
RÉPTATION (ou fluage)	Sol
CHUTE DE BLOCS	Substratum

Illustration 15 : Caractéristiques lithologiques des mouvements de terrain retenus.

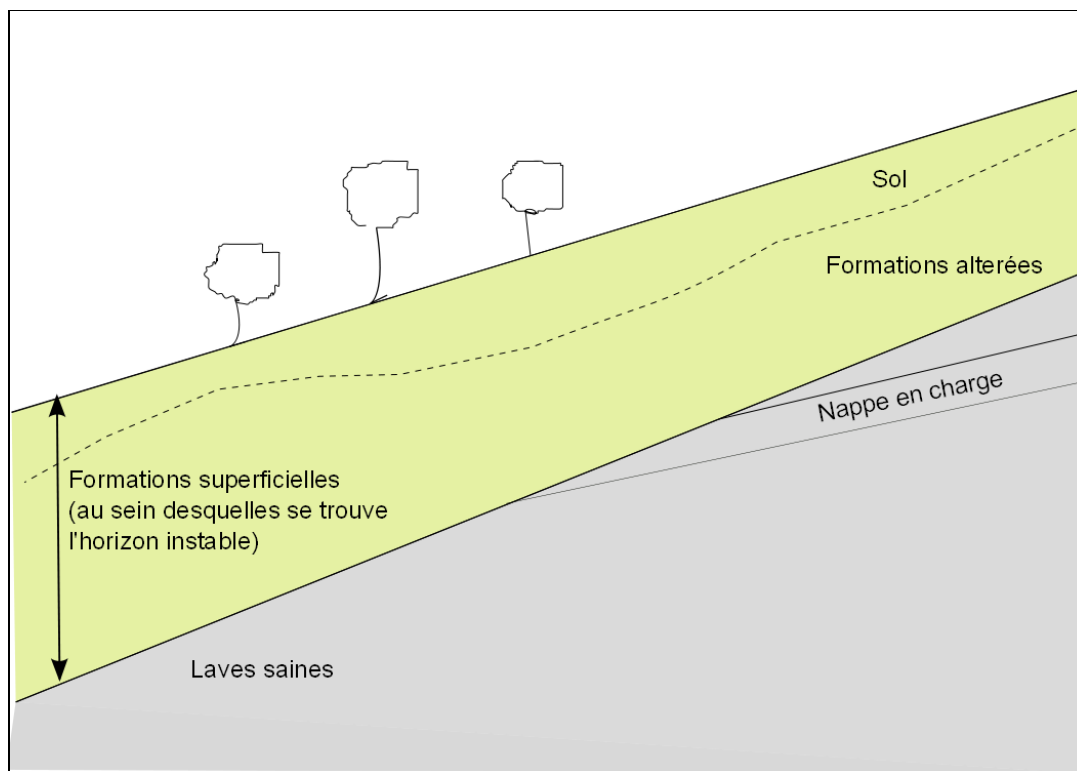


Illustration 16 : Schéma simplifié du contexte géologique polynésien.

3.2. LES FACTEURS DE PRÉDISPOSITION ASSOCIÉS

Les facteurs de prédisposition correspondent à des conditions nécessaires (mais non suffisantes) pour que se produisent des mouvements de terrain.

Un mouvement de terrain est la conséquence, à un moment donné, d'un certain nombre de facteurs qui vont induire une rupture. On distingue classiquement des facteurs dits « permanents » dont l'évolution est suffisamment lente pour les considérer

comme constants, et des facteurs dits « déclenchants » ou « aggravants ». L'ensemble de ces facteurs constituent des facteurs de prédisposition.

3.2.1. Facteurs généralement identifiés en Polynésie française

Facteurs permanents, fragilisant le milieu

Dans le cas général, les facteurs permanents sont essentiellement :

- pente topographique ;
- nature et caractéristiques des formations concernées par le mouvement de terrain (sol, mamu ou colluvions principalement) ;
- épaisseur de ces formations ;
- hétérogénéité géologique et contraste de perméabilité entre faciès favorisant les mises en charges locales sous les formations superficielles (niveaux scoriacés perméables, trachytes..).

Facteurs aggravants (déclenchant), provoquant la rupture de stabilité

L'analyse des sites affectés par les mouvements de terrains en Polynésie française a montré que si les causes naturelles sont déterminantes dans le déclenchement des instabilités de versants, des causes anthropiques contribuent largement à aggraver la situation. Ainsi, dans ses expertises sur Raiatea / Tahaa, Chassagneux (1999) conclue que la circulation des eaux de pluie au sein des différentes formations constitue le principal facteur déclenchant de ces mouvements de terrain.

En Polynésie française, les facteurs déclenchants des mouvements de terrain affectant des versants, sont donc :

- d'origine naturelle :
 - pluviométrie : les précipitations ont un rôle très important dans le déclenchement des mouvements de terrain, notamment via la modification de la teneur en eau des sols. Ce point sera détaillé dans le § 3.2.2.,
 - hydrogéologique : remontée de nappe dans les formations superficielles, mise en charge et écoulement à l'interface substratum / formations superficielles due à l'hétérogénéité de perméabilité dans les laves constituant le substratum et à la présence d'horizons aquifères (typiquement trachytes) ;
- d'origine anthropique :
 - surcharge mécanique en tête d'un versant ;
 - surcharge hydraulique en tête d'un versant (rejets d'eau non contrôlés, ...) ;
 - modification des caractéristiques géométriques (morphologie) des terrains, notamment suppression de la butée en pied de talus (terrassement notamment) ;
 - pratique culturale.

3.2.2. Facteurs spécifiques aux mouvements de terrain retenus

L'illustration 17 synthétise les facteurs de prédisposition du déclenchement de chacun des quatre mouvements de terrain retenus. On appelle « horizon instable », l'horizon concerné par le mouvement de terrain (sol, formation altérée, ...).

L'érosion et la reptation, qui affectent la tranche superficielle du sol proprement dit, peuvent également ensuite être un facteur accentuant l'instabilité des formations superficielles.

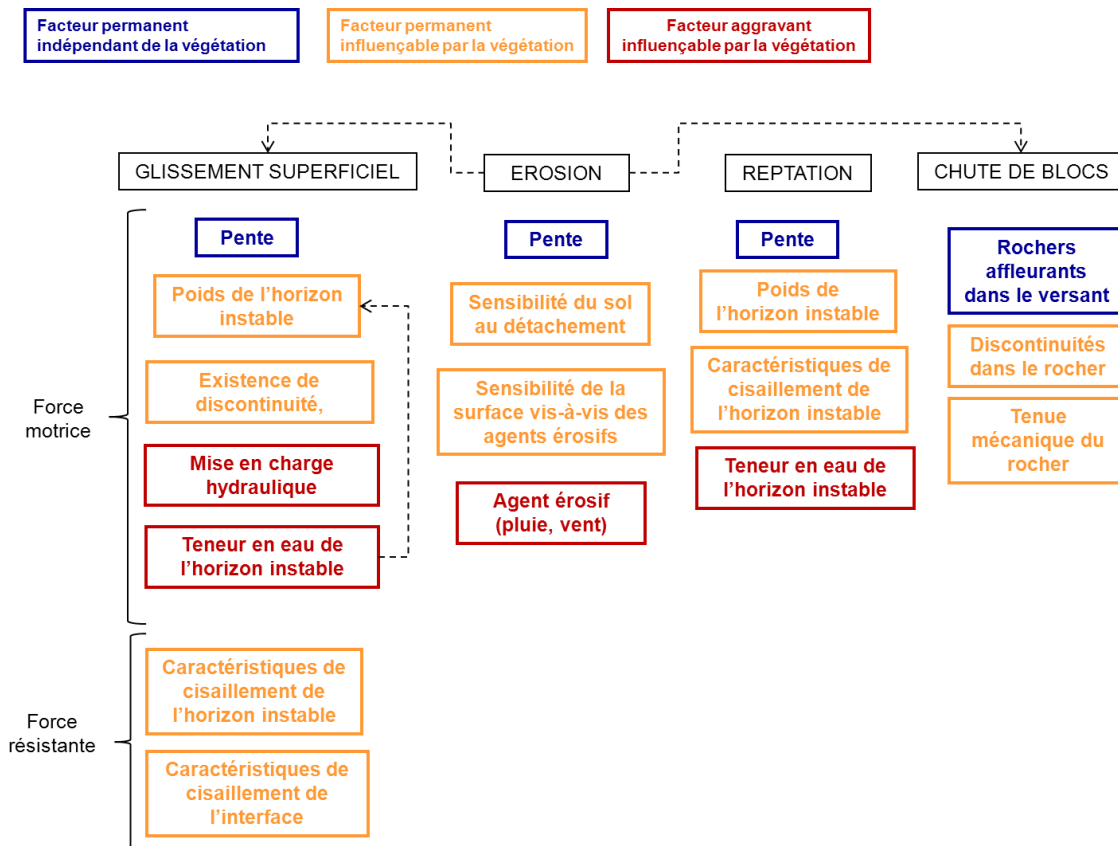


Illustration 17 : Facteurs de prédisposition du déclenchement de chacun des mouvements de terrain retenus.

Spécificité de l'érosion

Le phénomène d'érosion est composé de deux phases : l'ablation du substrat en amont, puis le transport/dépôts des sédiments érodés. On appelle l'érodibilité d'un sol, la résistance inhérente au détachement des particules et à leur transport.

Les principaux mécanismes de détachement sont d'une part la désagrégation - par éclatement (résulte de la pression de l'air piégé dans les agrégats secs brutalement humectés), par fissuration (gonflements et retraites différentiels lors de cycles d'humectation- dessiccation) ou par dispersion (diminution des forces de cohésion entre particules colloïdales humectées) - et d'autre part, l'arrachement par l'énergie cinétique des gouttes de pluie et celles des eaux de ruissellement (Barthès et Roose, 2002).

Spécificités du glissement

La stabilité d'un versant est contrôlée par l'équilibre entre les forces motrices et les forces résistantes. Le déséquilibre de ce rapport provoque le glissement. Hors contexte anthropisé, les forces motrices correspondent principalement au poids des terrains, tandis que les forces résistantes ne dépendent que des caractéristiques de cisaillement.

Un des principaux facteurs contrôlant la modification de cet équilibre est la teneur en eau dans le sol. En effet, cette caractéristique augmente à la fois le moment moteur (augmentation du poids volumique humide) tout en diminuant le moment résistant (réduction des caractéristiques de cisaillement du sol ou à l'interface entre formations).

En milieu saturé, la résistance au cisaillement τ est donné par le critère de rupture de Mohr -Coulomb :

$$\tau = c' + (\sigma - u_w) \cdot \tan \varphi'$$

Avec c' : cohésion interne, φ' : angle de frottement interne, u_w : pression d'eau

Ainsi, les facteurs participant à modifier cet équilibre sont de deux types : ceux modifiant l'état des contraintes et ceux modifiant les propriétés des sols, soit c' et φ' .

En milieu non saturé (ou l'effet de la végétation sera accentué comme discuté ci-après), la contrainte effective est décrite par Bishop (1960) selon les termes suivants :

$$\sigma' = \sigma - u_a + (u_a - u_w) \cdot \chi$$

u_a : pression de l'air, u_w : pression d'eau, $u_a - u_w$: succion, χ : paramètre qui dépend du degré de saturation du sol.

Donc, en milieu non saturé, la résistance au cisaillement τ est donné par :

$$\tau = c' + (u_a - u_w) \cdot \chi \tan \varphi' + (\sigma - u_a) \cdot \tan \varphi'$$

$$\tau = c' + c_{app} + (\sigma - u_a) \cdot \tan \varphi'$$

Ainsi, l'influence de la succion peut être perçue comme une cohésion apparente raffermissant la résistance au cisaillement des sols (Safeland, 2010). L'illustration 18 schématise les équilibres de pression dans les pentes.

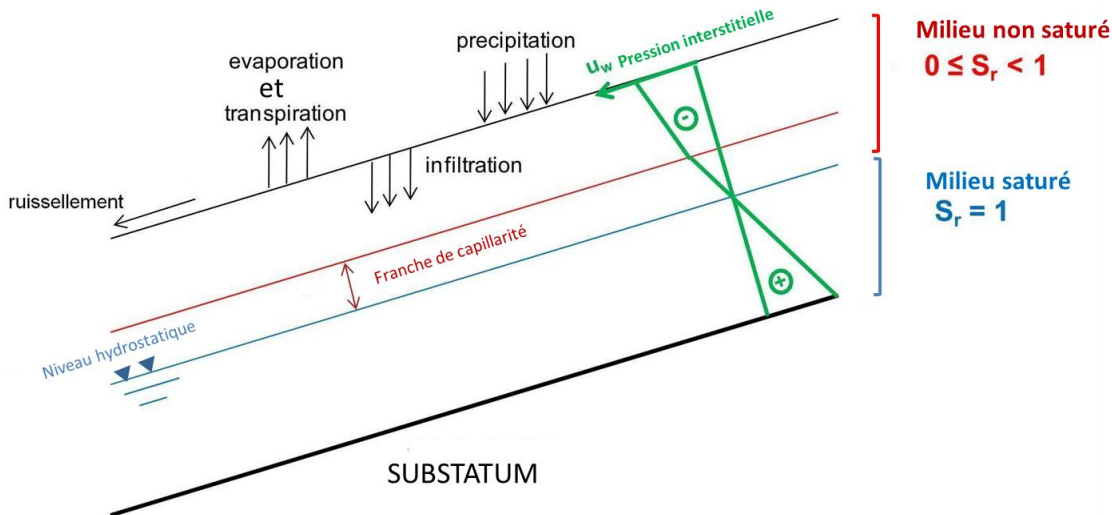


Illustration 18 : Schéma des écoulements régissant l'équilibre d'une pente.
Source : Safeland 2010, modifié.

3.3. INFLUENCE DU COUVERT VÉGÉTAL SUR CHAQUE FACTEUR INTERVENANT DANS LE DÉCLENCHEMENT D'UN MOUVEMENT DE TERRAIN

Ci-dessous, ont été identifiés pour chaque facteur indépendant intervenant dans le déclenchement du mouvement de terrain et identifié dans l'illustration 17, le type d'influence que pouvait avoir le couvert végétal. Dans cette analyse, il n'y a pas de quantification de cette influence et sur de nombreux points, l'effet bénéfique ou négatif reste incertain et en attente de validation expérimentale. Cette réflexion est indépendante du type de mouvement de terrain, puisque certains facteurs (teneur en eau, caractéristique mécanique...) peuvent intervenir dans plusieurs d'entre eux.

L'objectif de cette réflexion théorique est d'identifier, de manière exhaustive, les liens que peut avoir la végétation avec chacun des facteurs intervenant dans le déclenchement du mouvement de terrain.

a). Déchaussage, désagrégation de blocs (Illustration 19)

La végétation peut accentuer le départ des blocs en déchaussant un bloc déjà isolé dans un versant ou en participant à fragmenter/déstructurer une roche par son système racinaire, et ainsi à produire de nouveaux blocs. En Polynésie, ce phénomène

est particulièrement observable sur les talus, en bordure de piste notamment (Riallant, 1999). Notons que le système racinaire peut retenir, à court terme, des blocs, sans que cela ne puisse être considéré comme pérenne à long terme.

La végétation peut aussi jouer un rôle de régulation thermique en atténuant les écarts quotidiens de températures (Rey *et al.*, 2004) mais l'influence de ces écarts thermiques est très limitée en Polynésie.

Les facteurs permanents indépendants de la végétation (en orange dans l'illustration 17) seront notamment la densité des discontinuités ainsi que la structure du massif rocheux.

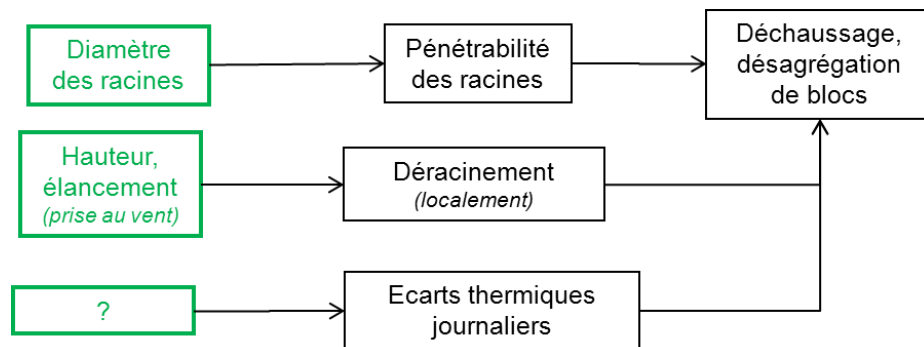


Illustration 19 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer la désagrégation de blocs.

b). Caractéristiques de cisaillement de l'horizon instable (Illustration 20)

Il est communément admis que la présence de racines augmente la résistance au cisaillement des sols mais les moyens d'en tenir compte sont discutés. De nombreux auteurs introduisent une cohésion artificielle supplémentaire dans le critère de rupture de Coulomb, qui a cependant l'inconvénient de ne pas tenir compte de l'hétérogénéité des systèmes racinaires à l'échelle d'un versant. 2 kPa à 20 kPa est une plage de valeur possible pour cette cohésion supplémentaire (O'Loughlon and Ziemer (1982).

Si de nombreux facteurs interviennent sur ce renforcement mécanique, la résistance à la traction des racines est largement sollicitée : de façon simplifiée, en supposant que les racines sont perpendiculaires à la surface de glissement, les racines sont principalement mobilisées en traction. Cependant, Genet *et al.* (2010) suggère que la distribution des racines dans le sol a plus d'influence sur le facteur de sécurité que sur la résistance à la traction.

Une des premières relations quantitatives a été introduite par Wu *et al.* (1979), permettant d'obtenir une estimation de cette cohésion additionnelle, à partir de la résistance à la traction des racines et de leur répartition dans le sol. Une amélioration de ce modèle, qui surestimait l'effet stabilisant de la végétation, a été proposée

récemment par Pollen and Simon (2005). Cependant, ces approches ne s'appliquent finalement qu'aux racines les plus fines, peu rigides en flexion et ne tiennent pas spécifiquement compte des racines structurantes, qui apportent également une meilleure résistance au cisaillement.

Une liste de valeur de résistance à la traction de plus de 67 espèces est donnée par Stokes *et al.* (2008) tandis que Genet *et al.* (2008) propose une équation qui relie la résistance à la traction inversement au diamètre des racines (relation de puissance). Cette valeur peut varier entre 20 et 730 MPa pour des racines dont le diamètre varie de 0.15–4.5 mm (Bischetti *et al.* 2005). Pour une même quantité de biomasse, plusieurs racines fines améliorent plus la résistance au cisaillement que moins de racines plus épaisses. Les racines fines jouent un rôle déterminant dans le renforcement.

Pour plus de détail sur l'influence de ces paramètres sur la stabilité des sols, se reporter à Stokes *et al.* (2009).

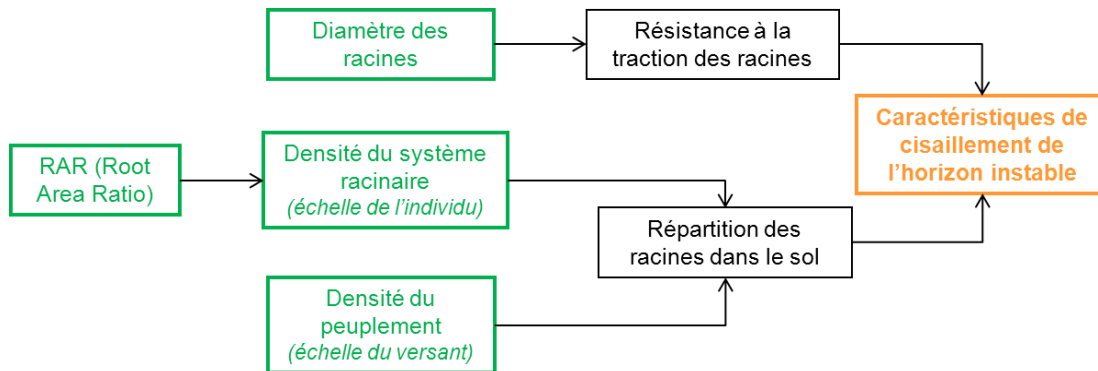


Illustration 20 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer les caractéristiques de cisaillement de l'horizon instable.

c). Caractéristiques mécaniques de l'interface : ancrage ou fragilisation ? (Illustration 22)

En parallèle du renforcement latéral, il est souvent évoqué que les racines augmentent l'ancrage mécanique des terrains. La profondeur des racines déterminera alors l'épaisseur sur laquelle le terrain pourra être renforcé.

À ce sujet, Schenk and Jackson (2002) ont constitué une base de données renseignant la profondeur des racines de 1300 espèces, dans des climats arides à semi-humide. La nature des sols s'avère jouer un rôle déterminant sur la profondeur des racines. Pour un ordre de grandeur, il a été mis en évidence que certaines racines se limitent à une profondeur de 2 m environ dans des sols épais tandis qu'elles peuvent s'approfondir jusqu'à 8 m dans des sols peu épais. Une des explications avancée est qu'en absence de sol, les racines vont se développer dans le substratum à la faveur de la fracturation. Notons que la profondeur de certaines espèces comme

l'eucalyptus, peut atteindre jusqu'à 60 m dans certaines formations spécifiques (Stone et Kalisz, 1991).

Cependant, cette intrusion mécanique peut également fragiliser une interface existante. Cette configuration est particulièrement vérifiée quand les racines se développent latéralement, qu'elles soient naturellement traçantes ou pivotantes mais contraintes par la compacité du terrain à se diriger latéralement, le long d'une surface stratigraphique par exemple (Danjon *et al.*, 2005). Riallant (1999) avait évoqué en Polynésie, des racines pivotantes qui, ne pouvant pénétrer le mamu, se développaient latéralement, dans l'interface entre les altérites et le sol arable, créant ainsi une surface de faiblesse. La même chose est susceptible d'arriver à chaque contraste de compacité.

C'est surtout le diamètre de la racine qui détermine cette faculté à s'ancrer. Plus une racine est épaisse, plus elle est rigide en flexion, plus elle pourra pénétrer et jouer le rôle d'un « clou » renforçant le sol à l'image d'un ancrage (Clark *et al.*, 2008).

Une des typologies usuelles de l'architecture racinaire est donnée par Köstler et al (1968) et schématisée en Illustration 21 :

- pivotant (taproot) : prédominance du pivot primaire ;
- traçant (creeping, running) : dominance des racines charpentières (racines ligneuses horizontales ou légèrement obliques) ;
- fasciculé (fasciculate) : bouquet de racines obliques issues du collet, racines nombreuses, de longueurs plus ou moins égales, partant d'un même point et formant une touffe.

À ces racines s'ajoutent les racines aériennes (racines axillaires).

Tenant compte de cette typologie classique, les systèmes pivotants semblent ainsi plus adaptés à jouer ce rôle d'ancrage.

Les facteurs permanents spécifiques au versant qui interviendront ensuite sur la capacité de la végétation à s'ancrer ou pas dans le substratum, sont typiquement la compacité/pénétrabilité du substratum traversé.

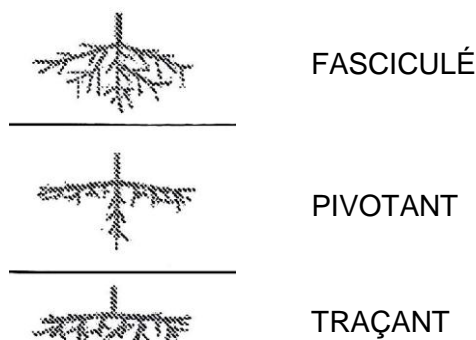


Illustration 21 : Les trois différents systèmes racinaires. Source : Kokutse et al. (2006) [modifié].

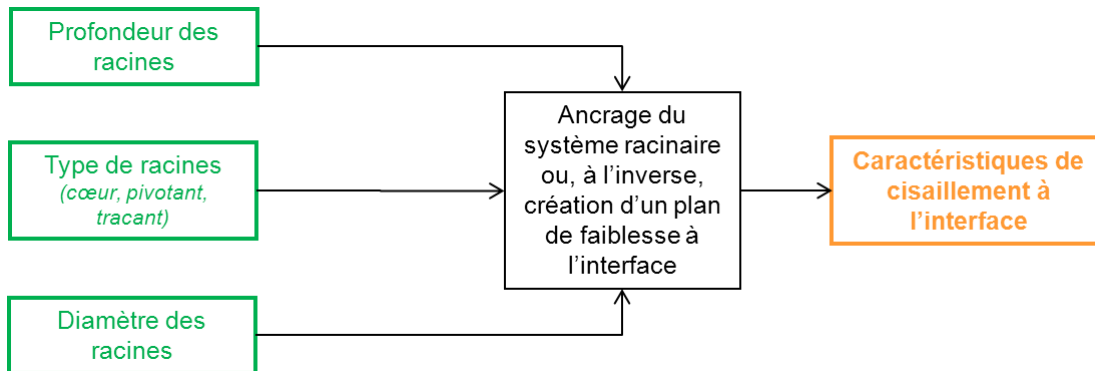


Illustration 22 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer les caractéristiques de cisaillement à l'interface.

d). Augmentation de la succion (Illustration 23)

En terrain non saturé, l'évaporation naturelle, accentuée par l'action des racines qui soutirent l'eau du sol, se traduit par l'apparition de pressions interstitielles négatives, appelée phénomène de succion.

La succion est une grandeur négative qui exprime la pression de l'eau par rapport à la pression atmosphérique, mesurée en hauteur d'eau. Elle est le paramètre le plus important du comportement hydraulique et mécanique des sols non saturés.

La distance latérale et verticale de l'influence d'un réseau racinaire dépend de chaque essence. Dans l'évaluation de l'aléa retrait-gonflement, on considère que l'influence d'un arbre adulte se fait sentir jusqu'à une distance égale à sa hauteur à maturité. Dans la littérature, pour de nombreuses espèces, l'influence maximale observée est considérée comprise entre 1 et 1,5 fois la hauteur de l'arbre. Contrairement au processus d'évaporation du sol nu, qui affecte surtout la tranche superficielle (deux premiers mètres), les racines d'arbres ont une influence jusqu'à 4 à 5 m de profondeur, voire davantage (Vincent M *et al.*, 2006).

Ce phénomène de succion augmente ainsi les contraintes effectives dans la tranche de sol non saturée et raffermit ainsi les pentes vis à vis des glissements superficiels. Cette quantité d'eau soutirée peut être quantifiée par la longueur de racines existantes par unité de volume ou de surface (ratio appelé Root length density- RLD) (Stokes *et al.*, 2009).

L'influence de la végétation, via cette modification de succion, est donc variable dans l'année et dépend de l'état de saturation des sols. Dans les régions tempérées, les glissements superficiels ont plutôt lieu dans des sols saturés quand l'évapotranspiration est faible et où la présence de végétation n'aura pas d'effet significatif. Cette influence devient plus significative dans des milieux tropicaux (Stokes *et al.*, 2009), comme la Polynésie où l'évapotranspiration est importante toute l'année.

Des mesures de succion dans le sol réalisées en février 1971 par le BRGM ont montré qu'au voisinage des arbres, la dessiccation est significative jusqu'à plus de 3 m de profondeur : ainsi, à 2 m de profondeur, la succion mesurée est de l'ordre de -1 à -1,2 MPa au niveau des arbres tandis qu'elle n'est que de -0,3 MPa à une vingtaine de mètres de distance (Vincent *et al.* (2006)).

Pour avoir un autre ordre de grandeur, on peut se reporter à Richards *et al.* (1931), qui a comparé des profils de succion à proximité de végétation et en l'absence de végétation. Parmi les résultats obtenus, on peut noter les fortes suctions enregistrées à proximité d'un eucalyptus : entre -2 et -3,5 MPa sur les deux premiers mètres de profondeur, et entre -1,5 et -2,5 MPa entre 2 et 5 m de profondeur, alors que les valeurs de succion en l'absence d'arbre et de sécheresse ne dépassent pas -0,5 MPa.

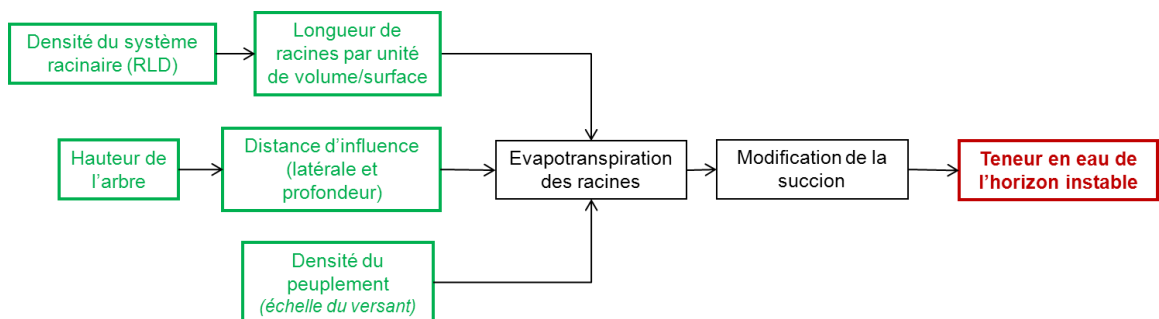


Illustration 23 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer la teneur en eau dans l'horizon instable

Notons que peu d'études évaluent conjointement l'influence que peut avoir la végétation sur le renforcement mécanique d'une part et sur la teneur en eau des sols d'autre part. Citons cependant, Schwartz *et al.* (2010) qui ont montré que le renforcement de la stabilité était assurée majoritairement par la succion pour de faible déformation (de l'ordre de quelques millimètres), puis majoritairement par le renforcement mécanique racinaire (cohésion additionnelle) pour des déformations de l'ordre de quelques centimètres.

e). Sensibilité du sol au détachement de particules

Sous l'influence des facteurs climatiques et biotiques, le sol se crée d'une part par l'altération de la roche mère et d'autre part par l'action des végétaux et de la faune enfouie.

La stabilité structurale (ou stabilité des agrégats) est une propriété physique des sols, représentative de leur sensibilité au ruissellement et à l'érosion (Barthès and Roose,

2002). Cette propriété serait liée d'une part à la quantité de carbone organique du sol et d'autre part, au ratio RLD (Root length density)⁴ à la faveur des racines les plus fines (Fattet *et al.*, 2011). Ceci justifie que les couverts en sous-bois (herbacés notamment) puissent être plus bénéfiques vis-à-vis de l'érosion, que les couverts forestiers. L'importance de la présence d'une couverture de sous-bois (*understory species – sous-étage*) a bien été soulignée par Fattet *et al.* (2011).

Notons à cette occasion que cette sensibilité à l'érosion donnée par la stabilité structurale serait corrélée à la résistance au cisaillement des sols, via la cohésion de cette frange de sol (Fattet *et al.*, 2011).

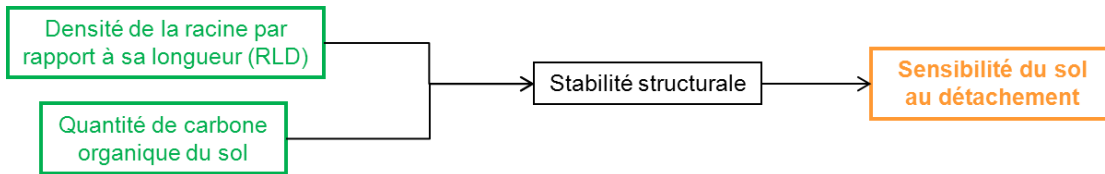


Illustration 24 : Caractéristiques de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer la sensibilité du sol au détachement de particules.

f). Sensibilité de la surface vis-à-vis des agents érosifs (Illustration 25)

L'illustration 25 schématise plusieurs des effets que peut avoir la végétation sur les agents érosifs.

⁴ densité de la racine par rapport à sa longueur

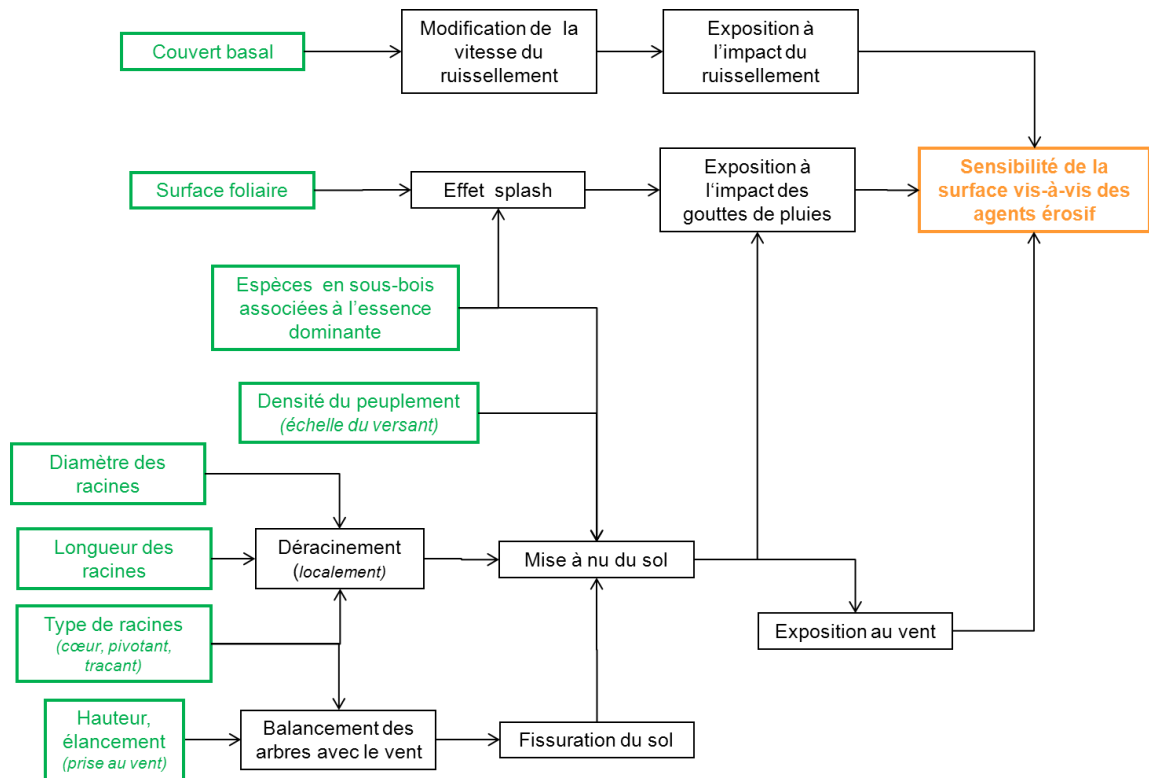


Illustration 25 : Caractéristique de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer la sensibilité de la surface aux agents érosifs.

- Impact mécanique de la pluviométrie

Les feuilles et branches ralentissent l'impact des gouttes de pluies particulièrement violentes en milieu tropical (Riallant, 1999). En effet, en interceptant les gouttes de pluies, le couvert végétal permet de diminuer l'énergie cinétique des précipitations et de réduire l'effet splash (impact mécanique des gouttes sur l'érosion) (Geddes, 1999). Cette capacité est fonction notamment de la surface foliaire

Si cet effet positif est vérifié pour les couverts herbacés et arbustifs, les arbres pourraient avoir l'effet inverse, en concentrant les gouttes et augmentant ensuite leur impact au sol.

- Modification de la vitesse de ruissellement

En faisant obstacle à l'écoulement, la végétation limite la vitesse des eaux et donc l'effet de l'écoulement des eaux comme agents érosifs. Cependant, dans des contextes de fortes pentes, on peut s'attendre également à l'effet inverse, une accélération des écoulements à proximité des obstacles, conduisant à un affouillement préférentiel.

La diminution de vitesse pourrait favoriser la quantité d'eau infiltrée au détriment de la part ruisselée, cependant cette hypothèse n'est pas vérifiée.

- *Mise à nu des sols*

La mise à nu des sols expose directement la surface aux agents érosifs (eau, vent).

Chaque unité de végétation est caractérisée par une essence (généralement forestière) dominante, associée (ou pas) à des espèces en sous-bois. Ces dernières interviennent dans la protection du sol. L'existence de sous-bois dépend essentiellement de la densité et de la canopée de la strate arborée, qui peut entraîner un déficit de luminosité au sol par exemple, voire une couverture végétale défavorable (accumulation de feuille, épine acide...). L'Unité de végétation reconnue comme particulièrement sujette à cette érosion est le Miconia (*Miconia calvescens*), qui peut entraîner la création d'incisions jusqu'à 2 m de profondeur.

Localement, le déracinement des arbres et la fissuration des sols freinent le développement d'un couvert de protection. L'effet de levier est aggravé par la hauteur et l'élancement de l'arbre. La résistance au déracinement (glissement à l'interface sol-racine) est souvent reliée au diamètre de la racine et à sa longueur (Stokes et al., 2009), mais également à sa résistance en traction. Les systèmes racinaires à cœur et pivotant sont les plus résistants au déracinement, au détriment des systèmes traçants (Dupuy et al. 2005 ; Norris et al. 2008). Il est en effet connu que le Falcata (*Falcataria moluccana*), qui a un système de racine traçant, est particulièrement vulnérable lors des cyclones.

g). Augmentation de l'infiltration : une hypothèse difficilement confirmée à l'échelle du versant

La présence de végétation crée des drains préférentiels qui facilitent l'infiltration verticale et peuvent, lors de forte pluviométrie, participer à l'augmentation de pression interstitielle au contact sol/substratum ou dans les discontinuités existantes (Sidle and Ochiai, 2006). Localement, un arbre déraciné crée une dépression qui recueille préférentiellement les eaux de ruissellement, augmentant les infiltrations (Riallant, 1999).

Cependant, restons prudent à l'échelle d'un versant : il n'est pas prouvé que le couvert végétal augmente globalement l'apport d'eau vers la profondeur, ni qu'il ait un rôle sur les bilans d'infiltration/écoulement au niveau d'un bassin versant. Si en milieu rocheux, les modifications mécaniques et géométriques induites par les racines peuvent modifier la perméabilité de la formation rocheuse, comme en témoigne en carrière les infiltrations au droit de végétation, dans un sol la modification de la perméabilité est probablement plus localisée, diffuse et restreinte au système racinaire.

h). Poids des terrains sur la stabilité à l'échelle du versant

D'après le Guide des Sylvicultures de Montagne (CEMAGREF, ONF), « la masse végétale d'une forêt ne correspondrait cependant qu'à une épaisseur de litière de 5 cm

et serait donc négligeable ». Hormis cette affirmation, nous disposons de peu d'information quantitative sur le poids supplémentaire induit par la végétation à l'échelle d'un versant.

Peu d'auteurs testant l'effet de la végétation sur la stabilité des terrains, n'introduisent le poids de la végétation. Dans tous les cas, l'influence de ce poids ne peut être évaluée seule puisque l'influence stabilisatrice et compensatrice des racines est largement admise et ne peut être omise en parallèle.

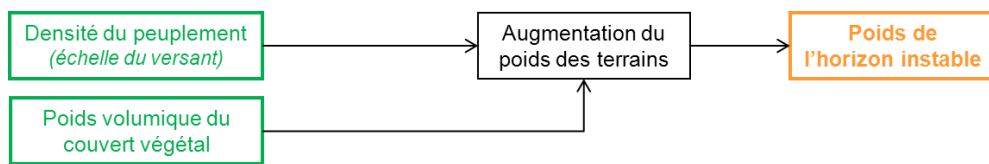


Illustration 26 : Caractéristique de la végétation (en vert) susceptibles d'influencer le poids de l'horizon instable.

3.4. SYNTHÈSE SUR L'INFLUENCE DE LA VÉGÉTATION SUR LE DÉCLENCHEMENT DES MOUVEMENTS DE TERRAIN

3.4.1. Concernant les glissements

L'influence de la végétation sur les glissements profonds reste très limitée. Cette influence existe pour les glissements superficiels mais reste difficile à appréhender.

En effet, la stabilité d'un versant est basée sur l'équilibre entre les forces motrices et les forces résistantes. En augmentant le poids des terrains, la végétation augmente le moment moteur d'un glissement et donc diminue le facteur de sécurité. Cependant, en parallèle, le système racinaire aura tendance à augmenter les caractéristiques de cisaillement et à augmenter le moment résistant.

Le tableau ci-dessous précise comment la végétation (système racinaire et aérien) agit sur les facteurs régissant la stabilité des pentes.

	Augmente la force résistante	Augmente la force motrice	Stade des connaissances
Cohésion effective	X	-	Très documenté (ancrage mécanique, cohésion additionnelle, succion)
Angle de frottement	-	-	Pas de lien a priori
Poids	-	X	Peu documenté

Illustration 27 : Synthèse des effets de la végétation sur les paramètres régissant la stabilité.

L'effet relatif de l'augmentation de la force résistante par rapport à celle de la force motrice est rarement explicitement évoqué. La plupart des études se focalisent sur l'effet renforçant du système racinaire sur la stabilité des pentes.

Quelques études permettent néanmoins de comparer ces deux effets antagonistes de la végétation.

À l'échelle d'un versant, tenant compte du poids de la végétation et du renforcement lié au système racinaire, la stabilité serait améliorée par la présence de la végétation quand celle-ci est localisée en pied de pente (Greenwood *et al.*, (2004), Genet *et al.* (2010), Ji *et al.* (2012)) et aurait tendance à être amoindrie quand la végétation est située en tête de pente (Norris *et al.* (2008), Genet *et al.* (2010)). L'effet déstabilisant du poids de la végétation prendrait le pas sur celui stabilisateur du système racinaire. Ceci correspondrait à la surcharge mécanique en tête de pente, qui augmente la prédisposition au mouvement de terrain.

Par ailleurs, l'effet bénéfique de la végétation serait significatif sur la stabilité des versants jusqu'à une certaine surface de glissement (1000 m^2) (Schwartz *et al.* (2010)), ce qui fixe un seuil au-delà duquel le moment moteur (poids des terrains et poids de la végétation) dépasse le moment résistant. La part du poids de la végétation sur celui des terrains dans la surcharge, reste à préciser.

3.4.2. Concernant les chutes de blocs

Contrairement au phénomène de glissement, pour lequel l'effet de la végétation est toujours discutable, la végétation joue un rôle plus net sur les chutes de blocs, que cela soit en intervenant sur le départ des blocs ou en intervenant sur leur distance de propagation, une fois que le bloc s'est détaché.

En effet, la végétation peut déclencher le départ des blocs en déchaussant un bloc déjà isolé ou en participant avec ces racines, à fragmenter/déstructurer une roche et à produire ainsi de nouveaux blocs.

Par ailleurs, une fois qu'un bloc s'est détaché, la présence d'un couvert forestier limite systématiquement la distance de propagation. La végétation dès qu'elle constitue un obstacle physique, ne peut donc avoir qu'une influence favorable pour l'arrêt des blocs.

4. Hiérarchisation des Unités de végétation (UV) vis à vis de leur influence sur les glissements de terrain et les chutes de blocs

4.1. LIEN ENTRE LES CARACTÉRISTIQUES DES UNITÉS DE VÉGÉTATION ET LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

Les retours d'expérience où le rôle de la végétation est explicitement mis en évidence sont très limités. La végétation est systématiquement un facteur parmi d'autres, il est toujours délicat de quantifier sa part de responsabilité. Sur de tels sujets naturalistes, l'appréciation de l'expert prend nécessairement une place déterminante.

À partir de l'appréciation qualitative issue des observations de terrain des experts, associée aux caractéristiques géotechniques théoriques, le BRGM a proposé une classification qualitative de chaque unité de végétation recensée vis-à-vis de chaque phénomène redouté (glissement superficiel et chute de bloc). Les principales caractéristiques prises finalement en compte sont synthétisées dans l'illustration 28. Cette réflexion est décrite dans le présent chapitre et aboutit aux résultats du chapitre 5.

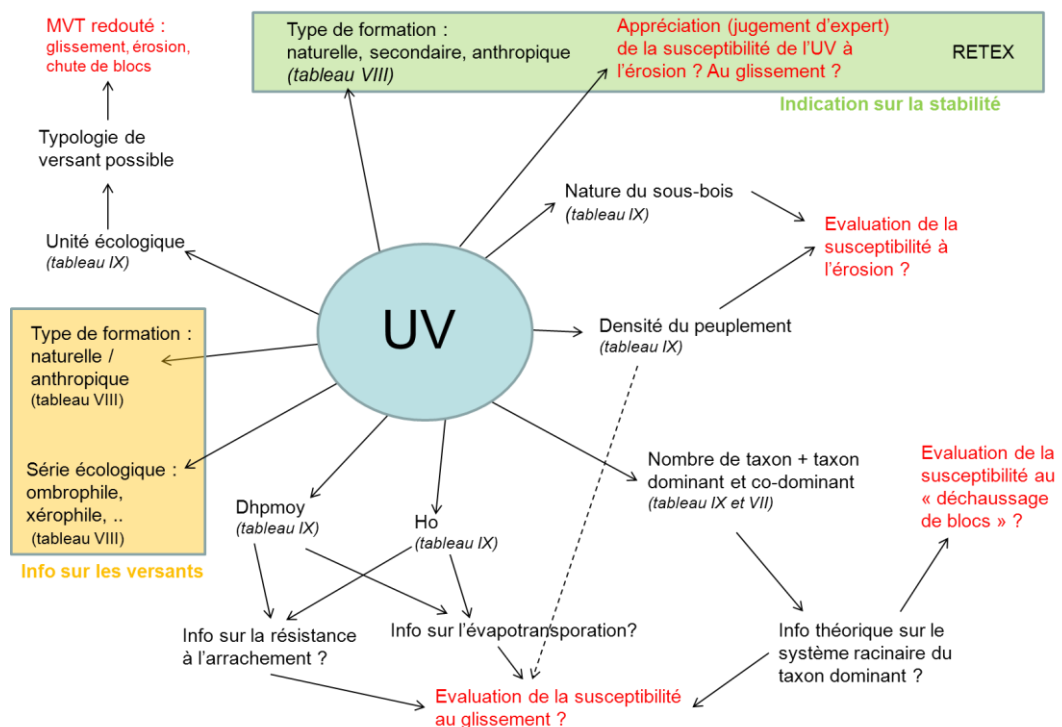


Illustration 28 : Principaux liens théoriques mis en évidence, entre les caractéristiques de l'Unité de Végétation et les mouvements de terrain redoutés.

4.2. GLISSEMENT DE TERRAIN

A partir de la synthèse bibliographique synthétisée dans le chapitre 3, l'influence d'une UV sur le déclenchement d'un glissement de terrain, peut s'apprécier à partir des interrogations suivantes :

- Cet UV augmente-t-il la force motrice : augmentation du poids ? accentuation des discontinuités ? augmentation de la teneur en eau ?
- Cet UV augmente-t-il la force résistante : résistance au cisaillement ? ancrage par les racines ?

4.2.1. Le rôle de l'expertise

L'illustration 17 qui synthétise les facteurs de prédisposition au déclenchement d'un glissement de terrain, témoigne du nombre important de paramètres impliqués. L'analyse bibliographique synthétisée dans le chapitre 3 a surtout mis en évidence la difficulté de trancher sur l'influence de chaque facteur et les effets antagonistes de nombreux facteurs. Citons par exemple :

- l'effet déstabilisant du poids de la végétation versus l'effet stabilisateur du système racinaire ;
- l'effet renforçant de la succion versus l'augmentation des infiltrations ;
- l'ancrage provoqué par l'enracinement pouvant également fragiliser une interface existante.

Ainsi, pour les glissements de terrain plus que pour les chutes de blocs, l'expertise est encore plus discriminante. D'après la connaissance de terrain des forestiers, des glissements de terrain auraient déjà été observés dans certaines unités de végétation :

- dans les forêts de *Hibiscus* (M32 / S34 / M41), les glissements de terrain observés sont justifiés par un « *sol toujours humide et la densité du peuplement* ». Le taxon dominant de ces UV est *Hibiscus tiliaceus* var. *tiliaceus*, constitué de racines traçantes, aériennes et de drageons ;
- dans les forêts mésophiles de *Spathodea* (S38 / S57), les glissements de terrain observés seraient liés « *à la masse importante du peuplement* », avec un système racinaire traçant et la présence de drageons pour le taxon dominant *Spathodea campanulata* ;
- dans les Bambouseraie à *Schizostachyum* (M35/S47/AG32 cf. Illustration 32), les glissements de terrain observés seraient à relier « *aux sols continuellement gorgés d'eau* ». Le système racinaire est un rhizome. Les ouvertures de pistes, laissant les rhizomes excavés au bord des talus, ont permis de constater que le rhizome s'enfonce en moyenne de 60 à 80 cm. Ces bambous poussent en touffes compactes, les chaumes étant rapprochés les uns des autres.

Ces retours d'expérience, bien que peu fournis, permettent simplement de confirmer que le poids du peuplement interviendrait et que les UV favorables au glissement n'ont jamais de système racinaire pivotant. Citons cependant les plantations de *Pinus* (M54 / S71 / AG46, cf. Illustration 31), dont le taxon dominant est *Pinus caribaea* var.

hondurensis. Aucun glissement de terrain n'aurait été observé au sein de ces peuplements pourtant parfois « *très denses car non éclaircis depuis leur plantation* ». Le système racinaire est capable de s'adapter aux spécificités locales mais est le plus souvent pivotant (Lamb, 1973).

4.2.2. Les critères pris en compte pour évaluer l'influence de la végétation sur les glissements de terrain

Les facteurs considérés comme discriminants dans cette étude sont ceux évoqués dans la synthèse bibliographique du chapitre 3 et dont l'influence a été confirmée par l'expertise de terrain des forestiers. Il s'agit ici de sélectionner seulement les critères qui font l'objet d'un consensus :

- un système racinaire pivotant augmente la résistance à l'interface et donc les forces résistantes qui s'opposent au déclenchement du glissement (cf. § 3.3.c). La présence d'un système racinaire stabilisateur a donc été prise en compte pour les UV de type Forêts mais également pour les Fourrés puisque la bibliographie a confirmé que leur système racinaire pouvait atteindre des profondeurs importantes compatibles avec le type de glissement considéré (élimination des glissements profonds). Citons l'exemple des taxons *Eugenia uniflora* et *Leucaena leucocephala* dont le système racinaire pivotant pourrait atteindre jusqu'à 5 m (cf. Illustration 30). L'information sur le système racinaire a l'avantage d'être largement renseignée et de faire l'objet d'un consensus ;
- le poids du peuplement (poids de l'arbre et densité) accentue les forces motrices du versant. Cependant, on ne dispose que rarement de l'information sur la densité du peuplement (sauf à dire d'expert pour la forêt de *Spathodea* (Tulipier – S38, S57, S58), les forêts d'*Hibiscus* et les forêts de *Falcataria* (M36, S72, G47)).

Les critères pris en compte dans le cadre de cette étude sont synthétisés dans l'illustration 29. La crédibilité apportée à la classification proposée est jugée « moyenne ».

Les autres facteurs ne sont pas moins discriminants mais plus délicats et subjectifs à prendre en compte à cette échelle d'étude. L'impact de l'infiltration n'a jamais pu être prouvé et encore moins quantifié. L'érosion des sols n'a pas été considérée comme un facteur aggravant ou favorisant particulièrement les glissements de terrain.

-1 – plutôt déstabilisant	0 - neutre	1 – plutôt stabilisant
Forêts sujettes à glissement de terrain d'après les retours d'expérience Forêts dont le système racinaire n'est pas pivotant et dont la masse du peuplement est importante	Autres dont landes	Forêts ou Fourrés dont le taxon dominant a un système racinaire pivotant

Illustration 29 : Critères pris en compte pour évaluer l'influence d'une UV sur les glissements de terrain.



Illustration 30 : Fourré dense à Leucaena (AG23).



Illustration 31 : L'exemple du Pinus.



Illustration 32 : Bambouseraie à Schizostachyum (M35).

4.3. CHUTE DE BLOCS

La végétation peut intervenir à deux niveaux vis à vis des chutes de blocs : le départ des blocs et la propagation des blocs (cf. schéma de l'illustration 37).

4.3.1. Test paramétrique avec Rockyfor 3D

Des modélisations ont été lancées avec le logiciel Rockyfor^{NET} de l'IRSTEA (ex Cemagref), pour tester l'influence de la végétation sur la propagation des blocs.

Le site test sélectionné est le versant rive gauche de la vallée de la Fautaua (cf. Illustration 35). Une investigation de terrain a été conduite en mai 2012 de manière à décrire le couvert végétal de ce versant. Des placettes d'échantillonnage de 450 m² ont été réalisées pour décrire la répartition et la densité du peuplement actuel (cf. Illustration 34). Sur chaque placette, les caractéristiques d'une quinzaine d'arbres ont ainsi été mesurées (circonférence, DBH Diameter at breast height...).

Altitude	175 m	130 m
Latitude	-17,560001°	-17,559716°
Longitude	-149,542379°	-149,541792°
Pente	48°	40°
Couvert végétal	70 % Adenanthera pavonina (Cardinale), 20 % Spathodea (Tulipier) 10 % Albizzia Lebbek + 1 Cecropia (bois canon)	15 % Adenanthera pavonina 80 % Spathodea (Tulipier), 5 % Cecropia (bois canon)
Surface terrière	18 m ² /ha	29 m ² /ha

Illustration 33 : Types de caractéristiques relevées sur le terrain (450 m²).

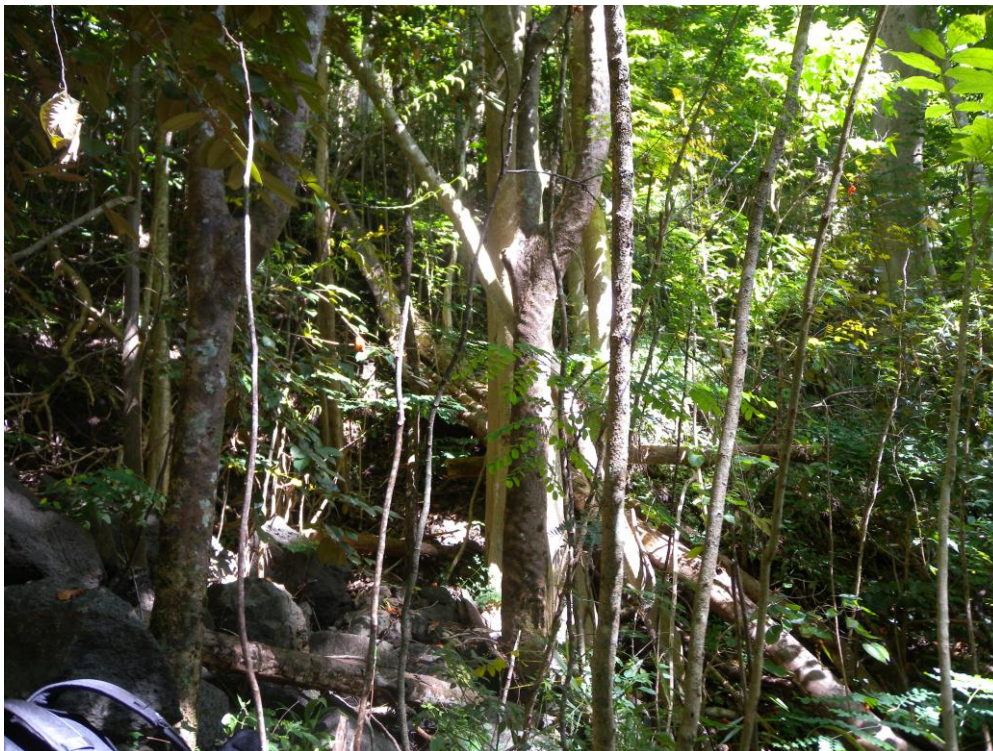


Illustration 34 : Investigation de terrain sur le site test dans la Fautaua.

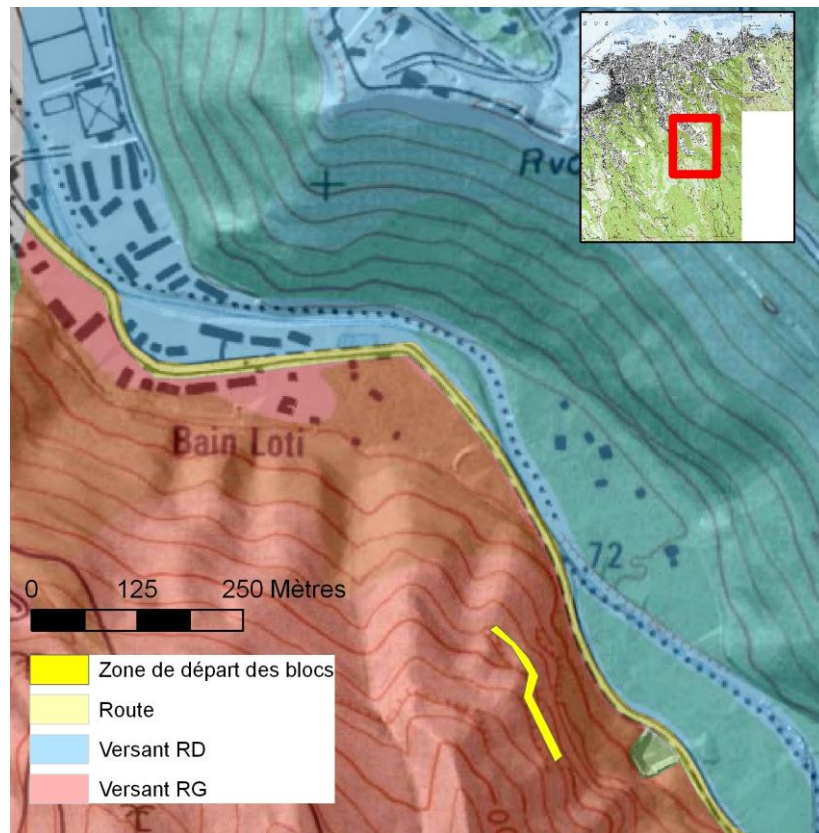


Illustration 35 : Localisation du versant modélisé dans le logiciel Rockfor^{NET}.

Les simulations ont donc été faites sur le versant de la Fautau dont les caractéristiques topographiques sont décrites en Illustration 33. La zone de départ (en jaune dans l'illustration 35) correspond à une barre rocheuse affleurante, située à mi-pente. Plusieurs couvertures au sol ont été distinguées (les versants naturels et l'asphalte de la route), chacune caractérisée par une densité d'arbres et par des paramètres spécifiques à la propagation (rugosité et coefficient de restitution).

Comme le logiciel est paramétré pour deux types d'arbres (feuillus et conifères), les résultats ont été extrapolés ensuite aux arbres « polynésiens ». En effet, contrairement aux conifères, les feuillus sont réputés pour être très efficace pour limiter la propagation. Or, d'après les données disponibles dans la littérature, l'Aïto (*Casuarina equisetifolia* var. *equisetifolia*) serait encore plus efficace que les feuillus tandis que le tulipier (*Spathodea campanulata*) et le bois canon (*Cecropia peltata*) auraient des caractéristiques nettement inférieures aux conifères.

Deux types de blocs ont été testés : des blocs de 1 tonne (diamètre de 90 cm), lourds mais susceptibles de moins rebondir et des blocs de 120 kg (diamètre de 45 cm), beaucoup plus légers.

Une fois que tous les paramètres ont été rentrés, la chute de 456 000 blocs a été simulée.

Pour chaque simulation, les résultats cartographiques ont été mesurés en nombre de blocs arrêtés par pixels et ont systématiquement été comparés avec les résultats de la simulation sans végétation (cf. résultats en Illustration 36). On peut ainsi considérer ce nombre de blocs différentiel comme un aléa résiduel probable.

Pour les blocs de 125 kg, une forêt, quelle qu'elle soit, permet d'intercepter 46% de blocs supplémentaires par rapport au terrain nu. L'efficacité du couvert végétal est significative pour ces petits blocs puisqu'il arrête 1 bloc sur deux avant qu'il n'atteigne la route et réduit d'autant l'aléa.

Pour les blocs d'1 tonne, cette efficacité est réduite mais reste intéressante en terme de réduction des risques. Ainsi, une forêt de conifère permettra d'intercepter 18 % de blocs supplémentaires par rapport au terrain nu (cf. Illustration 36). Cette capacité est encore améliorée et portée à 29 % pour une forêt de feuillus, soit 1 bloc sur 3 arrêté par la végétation. La nature du couvert intervient significativement. Ainsi, en comparant les caractéristiques des arbres polynésiens, le rendement devrait être supérieur à 30 % pour le Aïto et inférieur à 20 % pour des arbres comme le *Spathodea* (Tulipier) ou le bois canon. Il existe donc un rapport de 1 à 4 de la capacité d'arrêt des arbres selon leur nature.

	Sans végétation	Avec une forêt de conifère	Avec une forêt de feuillus
Dans le versant	38 000	76 400 + 38 000	124 000 + 38 000
En bas	418 000	341 600	294 000
Pourcentage de bloc supplémentaire arrêté par la végétation		18%	29%
Total	456 000	456 000	456 000

Illustration 36 : Résultat des simulations pour des blocs d'une tonne.

En résumé, ceci confirme qu'un couvert forestier diminue le risque de propagations des blocs en pied de versant, mais qu'en aucun cas, il n'élimine ce risque. L'influence du couvert est significative pour les blocs de petite taille, mais reste plus limitée pour des blocs les plus volumineux. L'aléa peut être considéré comme réduit d'un tiers.

Par ailleurs, la nature du couvert végétal n'intervient pas pour les petits blocs : s'ils rencontrent un arbre, ils sont dans tous les cas arrêtés, alors que ceci dépend des caractéristiques de l'arbre, pour des blocs plus volumineux : il existerait un rapport de 1 à 4 de la capacité d'arrêt des arbres selon leur nature en Polynésie.

4.3.2. Les critères pris en compte pour évaluer l'influence de la végétation sur le départ des blocs

L'illustration 17 synthétise les facteurs de prédisposition au déclenchement d'une chute de blocs.

En résumé, la végétation peut accentuer le départ des blocs en déchaussant un bloc déjà isolé ou en participant à fragmenter/déstructurer la roche et ainsi à produire de nouveaux blocs. L'illustration 19 synthétise les caractéristiques de la végétation susceptibles d'influencer sur la désagrégation de blocs.

Les questions à se poser sont donc :

- La végétation peut-elle fragmenter la roche ? Favoriser le déchaussement ?
- À l'inverse, la végétation peut-elle empêcher la fragmentation de la roche ? Peut-elle empêcher le déchaussement ?

Cependant, les conditions de départ d'un bloc dépendent de la typologie du versant. Deux types de versant doivent être distingués : les falaises (rocheuses par définition) et les versants (non rocheux par opposition) avec la présence possible de blocs isolés (liés au démantèlement d'une barre rocheuse, à des colluvions,...).

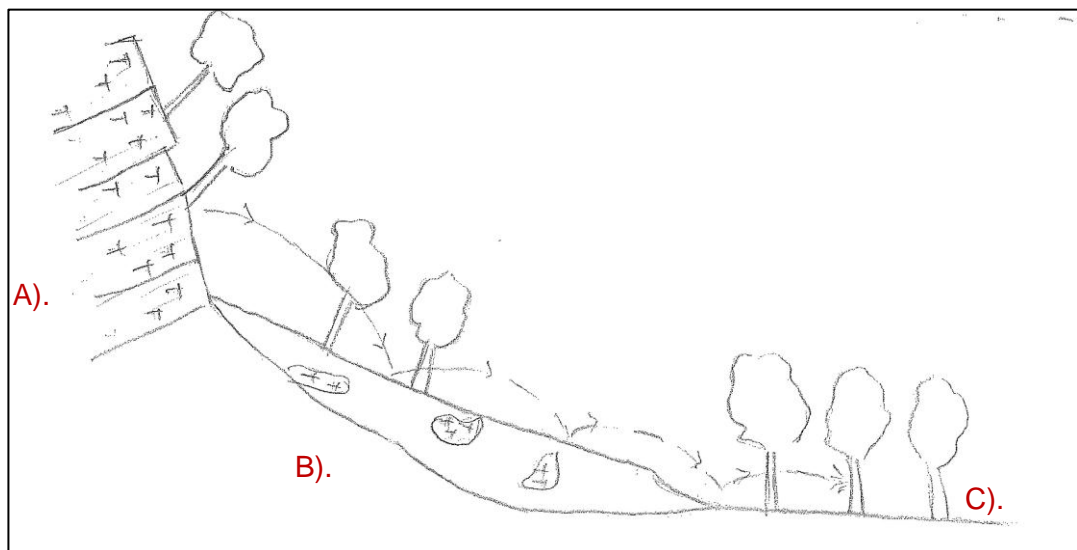


Illustration 37 : Rôle de la végétation vis-à-vis d'une chute de blocs - Trois configurations type.

Si falaise, barre rocheuse massive (configuration A de l'illustration 37)

Dans cette configuration topographique, aucune situation n'est favorable. On considère en effet, qu'aucun type de végétation ne peut empêcher le départ d'un bloc en falaise. À l'inverse, on considère que la présence d'un système racinaire quel qu'il soit, est systématiquement déstabilisante pour une falaise rocheuse puisque il aura toujours tendance à favoriser autant la fragmentation que le déchaussement.

L'information permettant de statuer ici est l'Unité Écologique. Nous nous référons à l'information renseignée par Jacq et Butaud (2013a, b et c), pour identifier les UV concernés par cet habitat particulier : falaise, versant rocheux... Les critères pris en compte dans le cadre de cette étude sont donc synthétisés en Illustration 38.

La crédibilité apportée à cette classification est forte.

-1 – plutôt déstabilisant	0 - neutre	1 – plutôt stabilisant
Tous les arbres ou arbustes (<i>Forêt, Fourré</i>), et certaines Fruticée, Bambouseraie (pas de racine mais rhizome potentiellement profond)	<i>Landes, Herbacé</i>	-

Illustration 38 : Critères pris en compte pour évaluer l'influence d'une UV sur le départ de blocs en falaise.

Si versant, essentiellement bloc isolé présent dans un versant non rocheux (configuration B de l'illustration 37)

En versant, les blocs sont essentiellement isolés, en provenance de falaises éloignées ou de barres rocheuses plus proches.

La principale situation à redouter est donc le déchaussage de bloc. Celui-ci est favorisé dans des sols décapés, où le ruissellement des eaux incise les terrains.

Les sols sont décapés notamment quand ils ne sont pas protégés par un sous-bois. L'existence de sous-bois, caractéristique de chaque UV dépend essentiellement de la densité et de la canopée de la strate arborée, qui peut entraîner un déficit de luminosité au sol par exemple, voire une couverture végétale défavorable (accumulation de feuille, épine acide...). L'existence d'un sous-bois est souvent précisée par Jacq et Butaud (2013a, b et c). L'UV la plus connue et sujette à cette érosion est le Miconia (cf. Illustration 40), qui peut entraîner la création d'incisions jusqu'à 2 m de profondeur, qui peuvent aller jusqu'à entraîner le déchaussage du Miconia lui-même.

Les couverts de landes sont assimilés à un sous-bois, donc comme limitant l'érosion. Rappelons qu'une lande est définie comme une formation végétale dense, constituée principalement d'arbrisseaux.

Dans un versant non rocheux, contrairement à une falaise, un système racinaire pourrait être capable de piéger des blocs isolés et de les contenir, sous réserve que ces racines ne soient pas soumises à l'érosion et au déracinement. Cependant, l'effet de ces racines reste trop délicat pour être évalué et donc pris en compte ici.

Les systèmes de racine peu profonds ainsi que l'élancement des arbres les rendent vulnérables au déracinement sous l'effet du vent (cf. § 3.3.a), ce qui dénude les sols et accentue l'impact du ruissellement. Le Falcata (taxon *Falcataria molucana*) est connu pour y être particulièrement sensibles (cf. Illustration 41). Les chablis⁵ et les volis⁶ de Falcata et de *Spathodea* sont très fréquents. En effet, sa taille notamment (H0 = 15 à 25 m) lui confère une bonne prise au vent.

Les critères pris en compte finalement sont synthétisés en Illustration 39. La crédibilité apportée à cette classification est jugée « forte ».

-1 – plutôt favorisant le départ de blocs	0 - neutre	1 – plutôt stabilisant
Les UV sujets à l'érosion et les UV où le taxon dominant est sujet au déracinement <i>Exemple type Falcata</i>	Autres	Les UV dont le sous-bois est développé surtout si le système racinaire du taxon dominant n'est pas traçant Lande

Illustration 39 : Critères pris en compte pour évaluer l'influence sur le départ de blocs en versant.



Illustration 40 : Forêt de *Miconia* (S64).

⁵ Chablis : arbre renversé par les vents.

⁶ Volis : partie d'un arbre cassé par le vent et tombée à terre



Illustration 41 : Pied isolé de Falcata (M36).

4.3.3. Les critères pris en compte pour évaluer l'influence de la végétation sur la propagation des blocs (configuration C de l'illustration 37)

Pouvoir arrêter un bloc est indépendant de la typologie du versant.

Comme l'ont montré les simulations de trajectographie décrites au § 4.3.1, la présence d'un couvert forestier limite systématiquement la distance de propagation puisque elle constitue un obstacle au passage du bloc. La végétation dès qu'elle constitue un obstacle physique, ne peut donc avoir qu'une influence favorable pour l'arrêt des blocs. Ceci vaut donc pour tous les arbres, quel qu'ils soient (et quelques rares fourrés spécifiques). Évoquons cependant les rares cas où la trajectoire du bloc pourrait être déviée et accélérée par l'arbre.

Les simulations de trajectographie décrites au § 4.3.1 ont également confirmé que pour les blocs les plus volumineux, les couverts végétaux sont plus ou moins efficaces, notamment selon la densité du couvert végétal et le diamètre de l'étage dominant. Ainsi, il existerait un rapport de 1 à 4 de la capacité d'arrêt des arbres selon leur nature en Polynésie.

Parmi l'ensemble des Unités de végétation de type Forêt, certaines ont été jugées comme étant plus efficaces pour limiter la propagation des blocs. Ce jugement, délicat à établir à cette échelle, s'est basé sur la connaissance de terrain d'une part et sur la densité du couvert végétal (information souvent disponible dans la base de donnée) d'autre part. Cette information a été comparée au diamètre des arbres, quand cette information est disponible, voire à sa longévité, pour apprécier au mieux la probabilité

qu'un bloc atteigne un obstacle (en termes d'emprise surfacique de l'obstacle) et la probabilité que l'arbre soit suffisamment résistant pour l'arrêter.

Citons quelques exemples :

- l'Aïto (*Casuarina equisetifolia* var. *equisetifolia*) est un arbre au bois « très durable et dense », présent sur tous les archipels, dont le diamètre Dhpmoy serait de 27 cm aux Marquises (M24) ;
- le *Syzygium cumini* est un arbre longévif qui se présente sous forme d'une strate arborescente très dense (cf. Illustration 43). Aux Marquises, le diamètre serait d'environ 27 cm ;
- en effet, la forêt méso- à hygrophile de *Hibiscus tiliaceus* var. *tiliaceus* est qualifiée de « très dense » mais le diamètre moyen Dhpmoy est limité à 16 cm.

Les critères pris en compte finalement sont synthétisés en Illustration 39. La crédibilité apportée à ces critères est jugée « moyenne », de par la subjectivité de l'interprétation.

0 – neutre	1 – plutôt efficace	2 – très efficace
Landes, herbacé	Toutes les Forêts sauf celles classées en « 2 – très efficace »	Certaines Forêts, dont la densité du couvert est importante <i>Exemple type Aïto (Casuarina), Syzygium cumini</i>

Illustration 42 : Critères pris en compte pour évaluer l'influence d'une UV sur l'arrêt des blocs.



Illustration 43 : Forêt de *Syzygium cumini* (AG30) qualifié d'efficace à l'arrêt des blocs. Notons le diamètre limité apparent d'après la photo.

5. Présentation des résultats

5.1. HIÉRARCHISATION DES UV

Le résultat obtenu est disponible sous forme de tableau (Annexe 4 à Annexe 7), classant les UV vis-à-vis de chaque mouvement de terrain, tout en précisant celles qui menacent la biodiversité.

5.1.1. Parmi les 190 UV, sélection des UV concernées par les mouvements de terrain

Certaines UV colonisent des milieux non concernés par des mouvements de terrain, (exemple des UV de bordure littorale ou des plages sableuses). Elles n'ont donc pas été intégrées à l'étude. Cependant, sur ces milieux non sensibles aux mouvements de terrain, les forêts peuvent avoir un rôle de protection significatif vis-à-vis de la propagation des blocs. Ces UV spécifiques ont donc été conservées.

Ainsi, parmi les 190 UV existantes en Polynésie française, 50 ne sont pas du tout concernées par les mouvements de terrain et 21, colonisant les pieds de versant, ne sont concernées que par le phénomène de propagation de blocs.

5.1.2. Glissement de terrain

La hiérarchisation des UV quant à leur influence sur le déclenchement de glissements de terrain, est disponible en Annexe 4. L'illustration 44 synthétise les résultats obtenus :

- seules 17 UV sont considérées comme plutôt déstabilisatrices, soit 14 % du total. Il s'agit surtout d'UV connues comme sujettes à glissements de terrain d'après les retours d'expérience, constat qui a été étendu à tous les archipels. Vu la complexité des interactions entre facteurs, il y a peu de critères théoriques qui permettent à eux-seuls de considérer des UV comme défavorables ;
- les 58 UV neutres comprennent les UV qui n'influencent réellement pas la tenue des terrains (notamment les Landes, Herbacés..) mais cette catégorie regroupe également les UV pour lesquelles nous ne disposons pas d'information nous permettant de trancher ;
- 44 UV, soit 37 % du total, sont considérées comme limitant plutôt les glissements de terrain. Rappelons qu'il s'agit des Forêts ou Fourrés dont le taxon dominant a un système de racines pivotantes, sous l'hypothèse que ces racines jouent le rôle d'ancrage.

Pour les glissements de terrain, rappelons que ce classement ne tient pas compte du type de versant. Le type de sol doit intervenir dans un second temps pour moduler la

classification proposée, puisque par exemple, il faut que les racines pivotantes puissent être assez longues pour atteindre le substratum.

	Bambouseraie	Cocoteraie	Forêt	Fourré	Autres	Total
plutôt déstabilisant (-1)	3		14			17
neutre (0)		4	19	12	23	58
plutôt stabilisant (1)			34	10		44
Total	3	4	67	22	23	119

Illustration 44 : Répartition des UV selon leur influence vis à vis du déclenchement des glissements de terrain.

5.1.3. Chute de blocs

Le départ et la propagation d'un bloc sont indépendants et doivent être traités comme tel : c'est le type de versant qui détermine si l'on considère l'un ou l'autre de ces phénomènes.

Départ des blocs

La classification des UV quant à leur influence sur le départ des blocs est disponible en Annexe 5 et Annexe 6. L'illustration 44 synthétise les résultats obtenus :

- 26 UV sont considérées comme favorisant le départ des blocs en versant. Il s'agit surtout des UV sujets à l'érosion ou au déracinement ;
- 51 UV (43 % du total) n'ont pas d'effet sur le départ des blocs ou leurs effets ne sont pas connus ;
- 42 UV soit 35 % du total, sont considérées comme limitant plutôt le départ des blocs, dans les versants. Il s'agit essentiellement des UV dont le sous-bois est développé. Parmi celles-là, 5 peuvent cependant s'installer en falaise et à ce titre, favoriser le déchaussement de blocs dans ces configurations particulières.

Arrêt des blocs

La classification des UV quant à leur influence sur la propagation des blocs, est disponible en Annexe 7.

L'illustration 46 présente les résultats obtenus quant à l'influence des UV sur la propagation des blocs, une fois que la chute a été amorcée. Le tableau distingue les UV en versant qui peuvent également être concernées par le départ des blocs, des UV en pied de versant ou en bordure littorale, seulement concerné par la propagation des blocs.

22 UV sont considérées comme plus favorables que les autres pour limiter la propagation des blocs. Cependant, un obstacle permet toujours de limiter la propagation ; aucune UV n'a de rôle négatif. Ce facteur reste moins discriminant que les autres à ce titre.

		En falaise		Total
		plutôt favorisant le départ des blocs	Non concerné	
En versant	favorisant le départ des blocs (-1)	9	17	26
	neutre (0)	9	42	51
	plutôt stabilisant (1)	5	37	42
Total		23	96	119

Illustration 45 : Répartition des UV selon leur influence vis à vis du départ de blocs.

	UV seulement concernée par la propagation	UV également concernée par le départ des blocs	Total
Neutre (0)	1	45	46
Plutôt efficace pour limiter la propagation (1)	17	55	72
Très efficace pour limiter la propagation (2)	3	19	22
Total	21	119	140

Illustration 46 : Répartition des UV selon leur influence vis à vis de la propagation des blocs.

5.2. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Agglomérer tous ces résultats n'a pas de sens. Les coefficients attribués n'ont pas de sens physique (excepté leur valeur positive ou négative) et ne respectent pas une hiérarchisation numérique. Ils servent juste à comprendre si l'influence est positive ou négative.

Dans tous les cas, l'information la plus précieuse réside dans détail de l'appréciation qui donne des précisions sur la qualité du couvert végétal, selon le phénomène redouté. La base de données rassemblant toutes ces informations, est disponible en Annexe 3. Cependant, certains résultats intéressants ressortent.

Ainsi, au total, 15 UV (sur les 190 existantes) sont plutôt stabilisatrices vis-à-vis de tous les phénomènes redoutés (cf. Illustration 47). Il est intéressant de noter que, parmi celles-là, aucune n'est considérée comme menaçant la biodiversité.

MARQUISES		SOCIÉTÉ		AUSTRALES-GAMBIER	
M23	Forêt mésophile rivulaire de Thespesia	S15	Forêt supralittorale à Thespesia sur éboulis	AG40	Forêt hygrophile d'altitude à Metrosideros-Cyathea
M40	Forêt méso- à hygrophile de Metrosideros	S32	Forêt semi-xérophile à Sapindus (sur éboulis)	AG46	Plantation de Pinus caribaea
M53	Plantations d'essences d'ébénisterie	S35	Forêt mésophile à Serianthes-Hibiscus (sauf en falaise)		
M54	Plantations de Pinus	S37	Forêt mésophile à Metrosideros-Fagraea (sauf en falaise)		
		S41	Forêt méso- à hygrophile de Rhus-Hibiscus		
		S53	Forêt hygrophile à Neonauclea-Angiopteris		
		S60	Forêt hygrophile à Neonauclea-Crossostylis		
		S71	Plantation de Pinus caribaea		
		S74	Plantations d'essences d'ébénisterie		

Illustration 47 : Unités de végétation stabilisatrices vis à vis de tous les phénomènes redoutés (glissement de terrain, départ de bloc, arrêt de blocs).

À l'inverse, 10 UV sont déstabilisatrices vis-à-vis de tout type de mouvement de terrain (cf. Illustration 48). Parmi celles-là, plus de la moitié est classée comme menaçant la biodiversité.

MARQUISES	SOCIÉTÉ	AUSTRALES- GAMBIER
M32 Forêt méso- à hygrophile de <i>Hibiscus</i> <i>tiliaceus</i>	S38 Forêt mésophile de <i>Spathodea</i> *	AG32 Bambouseraie à <i>Schizostachyum</i>
M35 Bambouseraie à <i>Schizostachyum</i>	S47 Bambouseraie à <i>Schizostachyum</i>	AG47 Plantations et forêts de <i>Falcataria</i> *
M36 Forêt (ou bosquet) de <i>Falcataria</i> *	S57 Forêt à <i>Spathodea</i> - <i>Pandanus</i> *	
	S58 Forêt à <i>Spathodea</i> - <i>Miconia</i> *	
	S72 Plantations et forêts de <i>Falcataria</i> *	

Illustration 48 : Unités de végétation défavorables vis-à-vis de tous les phénomènes redoutés (glissement de terrain, départ de bloc, arrêt de blocs).

**Les espèces qui menacent la biodiversité*

Notons également, que certaines UV ont une influence antagoniste entre le glissement de terrain et la chute de blocs. Les UV de type Forêt à *Hibiscus* favorisent les glissements de terrain d'après les retours d'expérience mais limitent le départ de blocs.

5.3. LIMITE DE L'APPROCHE

Les retours d'expérience où le rôle de la végétation est explicitement mis en évidence sont très limités. Il n'est donc pas possible de vérifier statistiquement ces raisonnements théoriques.

La végétation est systématiquement un facteur parmi d'autres, il est donc toujours délicat de quantifier sa part de responsabilité. Sur de tels sujets naturalistes, l'appréciation de l'expert prend nécessairement une place déterminante. Cela entraîne une part significative de subjectivité dans les résultats. Par exemple, pour aboutir à cette hiérarchisation, des critères ont été sélectionnés (cf. chapitre 4). L'étude s'est focalisée sur les critères qui bénéficient d'un consensus, tant dans la littérature que d'après les experts, mais les nombreux autres facteurs sont également discriminants mais plus délicats à prendre en compte.

L'échelle de travail ne permet pas de prendre en compte davantage d'information pour apprécier les qualités de tel ou tel couvert végétal, alors que cette connaissance peut exister (notamment en termes de propension à arrêter les blocs).

Pour les glissements de terrain, rappelons que ce classement ne tient pas compte du type de versant. Le type de sol doit intervenir dans un second temps pour moduler la

classification proposée, puisque par exemple, il faut que les racines pivotantes puissent être assez longues pour atteindre le substratum.

Puisque nous ne disposons pas davantage d'information, il a été choisi d'extrapoler certaines caractéristiques d'UV ou constats à d'autres archipels. Ceci reste une hypothèse forte.

6. Conclusions et perspectives

L'objectif de cette étude est d'étudier l'influence de la végétation sur la stabilité des terrains en Polynésie française.

Sur ce sujet délicat, cette étude a eu l'avantage de faire le point et de mettre à la disposition de la communauté polynésienne, une expertise précieuse et un inventaire très opérationnel. Cet exercice permet de distinguer les espèces favorables des nuisibles et donne une vision d'ensemble aux acteurs du développement du territoire, pour apprécier et choisir les espèces à favoriser en toute connaissance de cause. D'autres critères doivent ensuite être pris en compte, indépendamment de la prévention des risques naturels, comme la valeur patrimoniale, économique, écologique...

L'influence de la végétation sur les glissements profonds reste très limitée. Cette influence existe mais n'a pas été prouvée concernant les glissements superficiels. On ne peut actuellement s'en tenir qu'à des retours d'expérience, les explications théoriques étant souvent antagonistes et donc difficilement convaincantes.

A contrario, la végétation joue un rôle certain sur les phénomènes de chutes de blocs, que cela soit en intervenant sur le départ des blocs ou sur la propagation, une fois que le bloc s'est détaché. De manière quantitative, les simulations de trajectographie ont montré que l'aléa pouvait être réduit de moitié pour les blocs de petites tailles mais que cette efficacité était plus réduite pour les blocs plus importants. La fréquence d'occurrence de l'événement peut être réduite, les événements les plus dommageables restent probables.

La végétation joue également un rôle sur les phénomènes d'érosion bien que celle-ci ne soit considérée ici que comme un facteur parmi d'autres, favorisant le déchaussement de bloc par exemple ; en effet, ce phénomène ne peut entraîner, à lui seul, de dommages sur les biens ou les personnes.

Cependant, la végétation n'est pas pérenne et ne peut pas justifier de prise de décision à long terme. Ainsi, la présence d'un couvert végétal adapté ne peut pas justifier d'une modification systématique du niveau de l'aléa, d'autant que les niveaux d'aléa mouvement de terrain ne sont jamais associés à une grandeur quantitative, ne permettant pas de justifier la légitimité d'un déclassement.

En termes de propagation pour les chutes de blocs surtout, le dimensionnement d'ouvrage ne peut tenir compte explicitement de la présence d'un couvert végétal adapté, mais elle se traduira par l'augmentation de la durée de vie de l'ouvrage de protection, qui sera moins fréquemment sollicité.

Cette collaboration entre experts a permis de dégager des axes de recherche et d'applications opérationnelles. Notamment, la nécessité d'accroître absolument la capitalisation et la valorisation des retours d'expérience sur le rôle de la forêt. Cette

étude permet de cibler plus précisément les points sur lesquels se focaliser. Notons également que les études phyto-sociologiques visant à mieux caractériser les forêts polynésiennes sont à encourager ainsi que les cartographies de la végétation sur de nombreuses îles.

Plus théoriquement, il serait très intéressant de renforcer la connaissance sur le lien entre arbres et glissement de terrain. Peut-on considérer le système racinaire pivot comme un bon indicateur de stabilité, comme ce qui a été proposé ici ?

L'étape suivante est de préconiser, pour un versant donné, les UV capables de limiter tel type de mouvement de terrain, en tenant compte des conditions d'acclimatation ainsi que de la dynamique d'évolution d'une espèce par une autre.

Sur une grande partie du territoire, le besoin principal reste sans doute de lutter contre les espèces envahissantes. Cette étude et l'inventaire constitué permettent de proposer les espèces capables de s'adapter aux conditions du versant tout en étant les moins pénalisantes en termes de mouvements de terrain redouté à cet endroit. Pour ce faire, il pourrait être intéressant de détailler l'inventaire en explicitant pour chaque UV les types de versant auxquels ils sont capables de s'adapter.

7. Bibliographie

- Bibliographie concernant la Polynésie

Arrêté n° 1301 CM du 15 novembre 2006 modifiant diverses dispositions du code de l'environnement relatives aux espèces menaçant la biodiversité en Polynésie française

Rapport de présentation des PPR. Document provisoire. Polynésie française

Butaud J.F., Gérard J. Guibal D. (2008) - Guide des arbres de Polynésie française. Bois et Utilisation, Au vent des Iles.

Chassagneux D. (1999) - La prévention des risques naturels en Polynésie française. Phase 2, tâche n° 2. Examen de 15 sites à risque résiduel mouvements de terrain fort à Raiatea et Tahaa : recommandations pour la mise en sécurité. Rapport BRGM R 40619, 2 vol. 94 p., 6 annexes.

Defranoux S. (2010) - Évaluation des ressources forestières de la Polynésie française : Évaluation des ressources forestières mondiales 2010. Rapport national. Polynésie française. FRA 2010/072. 2010

Jacq F.A. et Butaud J.F. (2013a) - Inventaire et caractérisation des formations végétales des Marquises en relation aux mouvements de terrain, Polynésie française. Rapport final. BRGM/RP- 62466-FR. p XX, XX illustrations, XX annexes.

Jacq F.A. et Butaud J.F. (2013b) - Inventaire et caractérisation des formations végétales des îles de la Société en relation aux mouvements de terrain, Polynésie française. Rapport final. BRGM/RP- 62467-FR. p XX, XX illustrations, XX annexes.

Jacq F.A. & Butaud J.F. (2013c) - Inventaire et caractérisation des formations végétales des Australes et des Gambier en relation aux mouvements de terrain, Polynésie française. Rapport final. BRGM/RP- 62468-FR. p XX, XX illustrations, XX annexes.

Lemesle E. (1999) - Les mouvements de terrain en Polynésie française. Un aléa présent, des enjeux mal maîtrisés. Stage de Master.

Mompelat J.M., Sedan O. et Lembezat C., (2003) - Revue Géologue n° 138, septembre 2003, « Contribution du BRGM à la mise en œuvre par le Territoire de la Polynésie française d'un programme de prévention des risques naturels »

Riallant D. (1999) - Stabilité des sols et gestion forestière : élément de bilan et proposition d'un SIG « Gestion Forestière ». Mémoire de fin d'études. Service du Développement Rural.

- Bibliographie générale

Barthès B., Roose E. (2002) - Aggregate stability as an indicator of soil susceptibility to runoff and erosion ; validation at several scales. *Catena* 47, 133-149.

Bischetti GB., Chiaradia EA., Simonato T., Speziali B., Vitali B., Vullo P., Zocco A. (2005) - Root strength and root area of forest species in Lombardy. *Plant Soil* 278:11–22.

Besson L., Durville J.L., Garry G. et al. (1999) - Les PPR Mouvement de terrain. Guide Méthodologique. Ed. La Documentation française, 67 p.

Bouzillé J.B. (2007) - Gestion des habitats naturels et biodiversité, concepts, méthodes et démarches. Éditions Tec & Doc, Lavoisier, 331 p.

Clark LJ., Price AH., Steele KA., Whalley WR. (2008) - Evidence from near-isogenic lines that root penetration increases with root diameter and bending stiffness in rice. *Funct Plant Biol* 35:1163–1171.

Danjon F., Fourcaud T., Bert D. (2005) - Root architecture and wind-firmness of mature *Pinus pinaster*. *New Phytol* 168:387–400.

Da Lage A. & Métaillé F. (coord.). 2005 - Dictionnaire de Biogéographie végétale. CNRS éditions, Bayeux, 579p.

Dupuy L., Fourcaud T., Stokes A. (2005) - A numerical investigation into factors affecting the anchorage of roots in tension. *Eur J Soil Sci* 56:319–327.

Fattet, M., Fu, Y., Ghestem, M., Ma, W., Foulonneau, M., Nespoulous, J., Le Bissonnais, Y., Stokes, A. (2011) - Effects of vegetation type on soil resistance to erosion : Relationship between aggregate stability and shear strength. *Catena*, 87, 60-69.

Garczynski F. (1976) - Effets des coupes rases forestières sur la stabilité des pentes naturelles (compte-rendu) (1976).- R.F.F. XXVIII-3-1976.

Geddes N., Dunkerley D. (1999) - The influence of organic litter on the erosive effects of raindrops and of gravity drops released from desert shrubs, *Catena* 36 303–313.

Genet M., Kokutse N.K., Stokes A., Fourcaud T., Cai X., Ji J., Mickovski S.B. (2008) - Root reinforcement in plantations of *Cryptomeria japonica* D. Don : effect of tree age and stand structure on slope stability. *For. Ecol. Manag.*, 256, pp. 1517–1526.

Genet M., Stokes A., Fourcaud T., Norris J.E. (2010) - The influence of plant diversity on slope stability in a moist evergreen deciduous forest *Ecological engineering*, 36 (3) : 265-275.

Greenwood, J.R., Norris, J.E., Wint, J., (2004) - Assessing the contribution of vegetation to slope stability. In: Proceedings of the Institute of Civil Engineers, Geotechnical Engineering, vol. 157, pp. 199–208.

Guide des sylvicultures de montagne, Alpes du nord françaises. CEMAGREF, ONF

Ji J., Kokutse N.K., Genet M., Fourcaud T., Zhang Z.Q. (2012) - Effect of spatial variation of tree root characteristics on slope stability. A case study on Black Locust (*Robinia pseudoacacia*) and Arborvitae (*Platycladus orientalis*) stands on the Loess Plateau, China. *Catena*, 92 : 139-154.

Kostler J.N., Bruckner E., Bibelriehter H. (1968) - Die Wurzeln der Waldbaume, Verlag Paul Parey, Hamburg, 284 p.

Kokutse N, Fourcaud T, Kokou K, Neglo K and Lac P., (2006) - 3D Numerical modeling and analysis of the influence of forest structure on hill slopes stability. In Interpraevent 2006, Disaster Mitigation of Debris Flows, Slope Failures and Landslides. 25–27 September, 2006, Niigata, Japan. Eds. H Marui, T Marutani, N Watanabe, H Kawabe, Y Gonda, M Kimura, H Ochiai, K Ogawa, G Fiebiger, J Heumader, F Rudolf-Miklau, H Kienholz and M Mikos. pp. 561–567. Universal Academy Press, Inc., Tokyo, Japan, ISBN 4-946443-98-3.

Lamb, A.F.A. (1973) - *Pinus Caribaea*. Volume 1, Fast Growing Timber Trees of the Lowland Tropics, No.6. Unit of Tropical Silviculture, University of Oxford, Angleterre, 254 p. **Morgan R.P.C.** (1990). Modelling the effect of vegetation on air flow for application to wind erosion control. In *Vegetation and erosion: processes and environments*. Ed. J.B. Thornes. Chichester, John Wiley & Sons Ltd, pp. 85-98.

Norris JE., Stokes A., Mickovski SB., Cammeraat E., van Beek LPH., Nicoll B., Achim A. (eds) (2008) - Slope stability and erosion control: ecotechnological solutions. Springer, Dordrecht.

O'Loughlin, C.L. and Ziemer R.R. (1982) - The importance of root strength and deterioration rates upon edaphic stability in steepland forests in Waring, R.H. (Ed). Carbon uptake and allocation in subalpine ecosystems as a key to management. Proceedings of an IUFRO Workshop, August 2-3, 1982, pp. 70 – 78, Oregon State University, Corvallis.

Pollen, N., Simon, A., (2005) - Estimating the mechanical effects of riparian vegetation on stream bank stability using a fiber bundle model. *Water Resour. Res.* 41, W07025.

Rey. F, Ballais J.L., Marre A., Rivera G., (2004) - Rôle de la végétation dans la protection contre l'érosion hydrique de surface. *C.R. Geoscience* 33- (2004).

Richards L.A. (1931) - Capillary conduction of liquids through porous mediums. *Physics*, vol. 1, pp. 318-333.

SafeLand Living with landslide risk in Europe: Assessment, effects of global change, and risk management strategies. Geomechanical modelling of slope deformation and failure processes driven by climatic factors: shallow landslides, deep landslides and debris flows Work Package 1.2 – Geomechanical analysis of weather-induced triggering processes. Deliverable/Work Package Leader: AMRA. December, 2010.

Schenk HJ., Jackson RB. (2002) - Rooting depths, lateral spreads, and below-ground/above-ground allometries of plants in water-limited ecosystems. *J Ecol* 90:480–494.

Sidle RC., Ziegler AD., Negishi JN., Abdul Rahim N., Siew R., Turkelboom F. (2006) - Erosion processes in steep terrain— truths, myths, and uncertainties related to forest management in Southeast Asia. *For Ecol Manage* 224:199–225.

Stokes A., Norris JE, van Beek LPH, Bogaard T, Cammeraat E, Mickovski SB, Jenner A, di Iorio A, Fourcaud T. (2008) - How vegetation reinforces soil on slopes. In: Norris JE, Stokes A, Mickovski SB, Cammeraat E, van Beek LPH, Nicoll B, Achim A (eds) *Slope stability and erosion control: ecotechnological solutions*. Springer, Dordrecht, pp 65–118.

Stokes A., Atger C., Bengough A.G. , Fourcaud T. and Sidle R.C. (2009) - Desirable plant root traits for protecting natural and engineered slopes against landslides. *Plant and Soil*, 2009, Volume 324, Numbers 1-2, Pages 1-30.

Stone EL., Kalisz PJ. (1991) - On the maximum extent of tree roots. *For Ecol Manage* 46:59–102.

Schwarz M., Preti F., Giadrossich F., Lehmann P., Or D. (2010) - Quantifying the role of vegetation in slope stability: A case study in Tuscany (Italy). *Ecological Engineering*, Volume 36, Issue 3, March 2010, Pages 285-291.

Vincent M., Bouchut J., Fleureau J.-M., Masrouri F., Oppenheim E., Heck J.V., Ruaux N., Le Roy S., Dubus I., Surdyk N. (2006) - Étude des mécanismes de déclenchement du phénomène de retrait-gonflement des sols argileux et de ses interactions avec le bâti. Rapport final. BRGM/RP-54862-FR, 378 p., 308 ill.

Wu, T.H., McKinnell, W.P., Swanston, D.N. (1979) - Strength of tree roots and landslides on Prince of Wales Island, Alaska. *Can. Geoth. J.* 16, 19–33.

Annexe 1

Définition des termes liés à la végétation

Modifié par Jacq et Butaud (2013a, b et c) d'après Da Lage A. & Métaillé F. (coord.). 2005. Dictionnaire de Biogéographie végétale. CNRS éditions, Bayeux, 579 p.

Landes : formation végétale dense, constituée principalement d'arbrisseaux et sous-arbrisseaux xéromorphes. Elles peuvent présenter de nombreux faciès tels que les landes hautes monospécifiques à ajoncs, les landes basses à bruyères et les landes composites à herbacées et ligneux divers.

Fourré : (selon la classification de Yangambi) type de végétation arbustif, fermé, sempervirent ou décidu, généralement peu pénétrable, souvent morcelé, à tapis graminéen absent ou discontinu.

Forêt mésophile : forêt de feuillus semi-caducifoliée des régions pluvieuses de la zone chaude, à saison sèche mais sans période de sécheresse rigoureuse (climats équatoriaux de transition, climats tropicaux humides) ; forêt se développant dans des conditions écologiques (climatiques et édaphiques) moyennes.

Forêt naturelle : constituée d'essences autochtones par régénération spontanée ; équivalente dans une certaine mesure à forêt primaire

Forêt secondaire : forêt se reconstituant après une destruction partielle ou totale, et remarquable par la domination des espèces héliophiles à croissance rapide, par une relative pauvreté spécifique, ainsi que par une organisation d'ensemble dense et confuse ; en Polynésie française, les forêts secondaires comprennent souvent une proportion variable d'espèces introduites par l'homme, anciennement ou plus récemment.

Forêt ombrophile : dans les régions les plus continûment pluvieuses de la zone chaude, forêt de feuillus toujours verte (renouvellement des feuilles non perceptibles), caractérisée par son gigantisme (30 à 70 m de haut) et sa diversité floristique ; *en Polynésie française, la forêt ombrophile est considérée comme très proche de la forêt de nuages.*

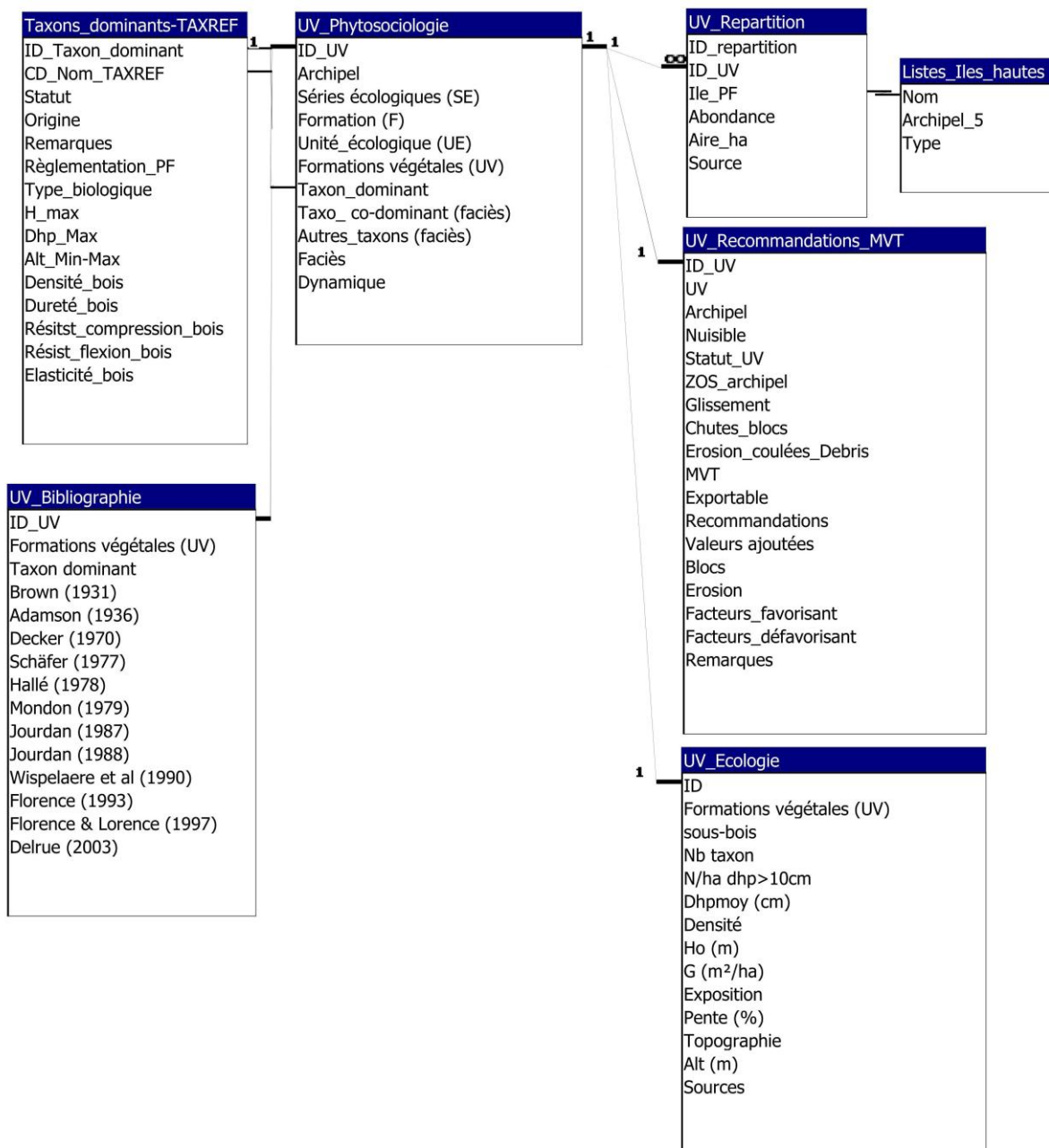
Forêt hygrophile : pour certains auteurs, forêt dense, toujours verte, des régions intertropicales fortement pluvieuses, sans saison sèche bien individualisée et sur sol plus ou moins hydromorphes ; en Polynésie française, forêts bien alimentées en eau toute l'année, présentes à basse altitude dans les vallées ou à moyenne altitude sur les versants, planèzes et crêtes.

Forêt de nuages : forêt de la zone intertropicale, remarquable par l'abondance des épiphytes (lichens, mousses, fougères, orchidées), ainsi que par divers traits structuraux (arbres bas-branchus, feuillages souvent persistants, sous-bois très buissonnants, fougères arborescentes) et spécifiques (nombreuses espèces endémiques), associée aux étages montagnards les plus humides.

Fruticée (buissonnaie) : formation végétale frutescente, dont les plantes sont ramifiées naturellement dès la base ; dans le présent travail, la fruticée est utilisée pour désigner les formations plus ou moins frutescentes se développant sur les falaises ou le substrat est souvent apparent.

Annexe 2

Structure de la base de données des UV Source : Jacq et Butaud (2013a, b et c)



Annexe 3

Extrait de la base de données des UV recensées et hiérarchisation vis-à-vis des mouvements de terrain redoutés

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
M01	Végétation herbacée de plage	Herbacée	Marquises	Indigène					
M02	Pelouse littorale sur substrat calcaire	Herbacée	Marquises	Indigène					
M03	Lande herbacée à <i>Leptochloa</i> - <i>Portulaca</i>	Lande	Marquises	Patrimoniales	0		1	0	
M04	Fruticée (xérophile) à <i>Leptochloa</i> (et <i>Nicotiana</i>)	Fruticée	Marquises	Patrimoniales	0		0	0	
M05	Forêt littorale de <i>Cordia</i> et <i>Thespesia</i>	Forêt	Marquises	Indigène	0		0	2	X
M06	Forêt para-littorale de <i>Pisonia</i>	Forêt	Marquises	Patrimoniales	0	-1	0	1	X
M07	Lande basse xérophile à <i>Waltheria indica</i>	Lande	Marquises	Naturalisé					
M08	Fourré à <i>Jatropha gossypifolia</i>	Fourré	Marquises	Envahissant	0		0	0	
M09	Lande à <i>Ocimum gratissimum</i>	Lande	Marquises	Envahissant	0		1	0	
M10	Lande à <i>Sidastrum paniculatum</i>	Lande	Marquises	Envahissant	0		1	0	
M11	Fourré à <i>Desmanthus perambucanus</i>	Fourré	Marquises	Envahissant	1		0	0	
M12	Lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude	Zone érodée	Marquises	Naturalisé					
M13	Fourré xérophile à <i>Waltheria tomentosa</i>	Fourré	Marquises	Indigène					
M14	Fourré xérophile à <i>Cordia lutea</i>	Fourré	Marquises	Indigène	1	-1	1	0	X
M15	Fourré semi-xérophile à <i>Dodonaea</i>	Fourré	Marquises	Indigène	1	-1	1	0	X
M16	Fourré à <i>Psidium guajava</i>	Fourré	Marquises	Naturalisé	0		0	0	X
M17	Fourré dense à <i>Acacia farnesiana</i>	Fourré	Marquises	Nuisible	0		0	0	X
M18	Fourré dense à <i>Leucaena leucocephala</i>	Fourré	Marquises	Nuisible	1		0	0	X
M19	Fourré dense à <i>Tecoma stans</i>	Fourré	Marquises	Nuisible	0		0	0	X
M20	Fourré de <i>Eugenia uniflora</i>	Fourré	Marquises	Nuisible	1		0	0	X
M21	Fourré xérophile de <i>Psydrax odorata</i>	Fourré	Marquises	Indigène					
M22	Forêt semi-xérophile de <i>Sapindus</i> et <i>Xylosma</i>	Forêt	Marquises	Patrimoniales	1		0	2	X
M23	Forêt mésophile rivulaire de <i>Thespesia</i>	Forêt	Marquises	Indigène	1		1	1	X

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
M24	Forêt (xéro- à) mésophile de <i>Casuarina</i>	Forêt	Marquises	Naturalisé	1	-1	0	2	X
M25	Pelouse à <i>Chrysopogon</i> de moyenne altitude	Herbacée	Marquises	Naturalisé					
M26	Lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude	Zone érodée	Marquises	Naturalisé					
M27	Savane à <i>Miscanthus</i>	Savane	Marquises	Naturalisé	0		1	0	X
M28	Lande à <i>Dicranopteris</i>	Lande	Marquises	Indigène	0		1	0	X
M29	Lande herbeuse à <i>Melinis minutiflora</i>	Lande	Marquises	Nuisible	0		1	0	X
M30	Forêt mésophile de <i>Pandanus tectorius</i>	Forêt	Marquises	Indigène	0	-1	0	1	X
M31	Forêt méso- à hygrophile à <i>Ficus prolixa</i>	Forêt	Marquises	Indigène	0	-1	1	1	X
M32	Forêt méso- à hygrophile de <i>Hibiscus tiliaceus</i>	Forêt	Marquises	Indigène	-1		-1	2	X
M33	Ripisylve à <i>Inocarpus</i>	Forêt	Marquises	Naturalisé	1		0	1	X
M34	Ripisylve à <i>Hernandia nukuhiensis</i>	Forêt	Marquises	Patrimoniale	1		0	1	X
M35	Bambouseraie à <i>Schizostachyum</i>	Bambouseraie	Marquises	Naturalisé	-1		-1	1	X
M36	Forêt (ou bosquet) de <i>Falcataria</i>	Forêt	Marquises	Nuisible	-1		-1	1	X
M37	Forêt de <i>Syzygium cumini</i>	Forêt	Marquises	Nuisible	1	-1	0	2	X
M38	Forêt de <i>Syzygium jambos</i>	Forêt	Marquises	Nuisible	1	-1	-1	2	X
M39	Fruticée méso- à hygrophile à fougères (fougèraie ou ptéridaie)	Fruticée	Marquises	Patrimoniale	0		0	0	
M40	Forêt méso- à hygrophile de <i>Metrosideros</i>	Forêt	Marquises	Patrimoniale	1		1	1	X

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
M41	Forêt hygrophile à <i>Hibiscus</i> - <i>Crossostylis</i>	Forêt	Marquises	Indigène	-1		1	2	X
M42	Forêt hygrophile à <i>Weinmannia</i> - <i>Pandanus</i>	Forêt	Marquises	Patrimoniales				1	
M43	Forêt (ombrophile) à <i>Metrosideros</i> – <i>Weinmannia</i>	Forêt	Marquises	Patrimoniales				1	
M44	Forêt de vallons à <i>Fagraea</i> – <i>Cyathea</i>	Forêt	Marquises	Patrimoniales				1	
M45	Forêt basse à <i>Metrosideros</i> - <i>Cheirodendron</i>	Forêt	Marquises	Patrimoniales				1	
M46	Fourré ombrophile à <i>Freycinetia</i>	Fourré	Marquises	Indigène	0		1	0	
M47	Maquis sommital	Maquis	Marquises	Patrimoniales					
M48	Cocoteraie	Cocoteraie	Marquises	Anthropisé	0		0	1	X
M49	Jardins ornementaux et fruitiers	Jardins	Marquises	Anthropisé					
M50	Pelouses et friches anthropiques	Herbacée	Marquises	Anthropisé					
M51	Maraichage et vivrier	Jardins	Marquises	Anthropisé					
M52	Forêt anthropique	Forêt	Marquises	Anthropisé	1		0	2	X
M53	Plantations d'essences d'ébénisterie	Forêt	Marquises	Anthropisé	1		1	1	X
M54	Plantations de <i>Pinus</i>	Forêt	Marquises	Anthropisé	1		1	2	X
M55	Pâturage d'altitude	Herbacée	Marquises	Anthropisé					
S01	Végétation herbacée de plage à <i>Ipomoea-Vigna</i>	Herbacée	Société	Indigène					
S02	Fourré littoral à <i>Pemphis</i> sur roche calcaire en place	Fourré	Société	Indigène					
S03	Fourré littoral à <i>Scaevola-Heliotropium</i> sur substrat corallien	Fourré	Société	Indigène					
S04	Fruticées littorales très ouvertes à <i>Scaevola</i> sur substrat volcanique rocheux	Fruticée	Société	Indigène					
S05	Forêt littorale à <i>Barringtonia-Pandanus</i> sur substrat volcanique rocheux	Forêt	Société	Indigène				1	
S06	Forêt littorale à <i>Pandanus-Guettarda</i> sur substrat sableux corallien	Forêt	Société	Indigène				1	
S07	Forêt littorale à <i>Hernandia-Thespesia</i>	Forêt	Société	Patrimoniales				1	

Rôle de la végétation vis à vis des mouvements de terrain en Polynésie française

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
S08	Forêt de <i>Casuarina</i> sur substrat sableux littoral	Forêt	Société	Naturalisé				2	
S09	Mangrove à <i>Rhizophora stylosa</i>	Forêt	Société	Naturalisé				1	
S10	Marécage à <i>Acrostichum-Cladium</i>	Marécage	Société	Indigène					
S11	Prairie marécageuse à <i>Paspalum vaginatum</i>	Marécage	Société	Indigène					
S12	Marécage à <i>Typha</i>	Marécage	Société	Naturalisé					
S13	Forêt marécageuse à <i>Hibiscus-Acrostichum</i>	Forêt	Société	Indigène				1	
S14	Forêt littorale à <i>Pisonia</i>	Forêt	Société	Patrimoniales	0	-1	0	1	
S15	Forêt supralittorale à <i>Thespesia</i> sur éboulis	Forêt	Société	Indigène	1		1	1	X
S16	Savane à <i>Miscanthus</i>	Savane	Société	Naturalisé	0		0	0	X
S17	Fourré à <i>Psidium guajava</i>	Fourré	Société	Naturalisé	0		0	0	X
S18	Lande à <i>Nephrolepis hirsutula</i>	Lande	Société	Naturalisé					
S19	Lande herbeuse à <i>Melinis minutiflora</i>	Lande	Société	Nuisible	0		1	0	X
S20	Lande à <i>Dicranopteris</i>	Lande	Société	Indigène	0		1	0	X
S21	Eboulis rocheux non végétalisés	Zone érodée	Société	Naturalisé					
S22	Pentes érodées	Zone érodée	Société	Naturalisé					
S23	Fruticée xéro- à mésophile de zones rocheuses	Fruticée	Société	Indigène					
S24	Fruticée à <i>Lantana</i>	Fruticée	Société	Nuisible	0		0	0	
S25	Fourré à <i>Tecoma</i> sur pentes fortes et falaises	Fourré	Société	Nuisible	0	-1	-1	0	X
S26	Fourré dense à <i>Leucaena leucocephala</i>	Fourré	Société	Nuisible	1		-1	0	X
S27	Fourré à <i>Eugenia-Waterhousea</i>	Fourré	Société	Nuisible	1		-1	0	X
S28	Fourré à <i>Ardisia elliptica</i>	Fourré	Société	Nuisible	0		-1	0	X
S29	Fourré à <i>Chrysobalanus icaco</i>	Fourré	Société	Nuisible	0		0	0	
S30	Fourré à <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	Fourré	Société	Nuisible	1		0	0	
S31	Forêt supralittorale à mésophile de <i>Pandanus tectorius</i>	Forêt	Société	Indigène	0	-1	0	1	X

Rôle de la végétation vis à vis des mouvements de terrain en Polynésie française

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
S32	Forêt semi-xérophile à <i>Sapindus</i> (sur éboulis)	Forêt	Société	Patrimoniales	1		1	1	X
S33	Forêt anthropique à <i>Hibiscus-Mangifera</i>	Forêt	Société	Anthropisé	-1		0	1	X
S34	Forêt mésophile à <i>Hibiscus</i>	Forêt	Société	Indigène	-1		0	1	X
S35	Forêt mésophile à <i>Serianthes-Hibiscus</i>	Forêt	Société	Patrimoniales	1	-1	1	1	X
S36	Forêt mésophile à <i>Adenanthera</i>	Forêt	Société	Naturalisé	1	-1	-1	1	X
S37	Forêt mésophile à <i>Metrosideros-Fagraea</i>	Forêt	Société	Indigène	1	-1	1	1	X
S38	Forêt mésophile de <i>Spathodea</i>	Forêt	Société	Nuisible	-1		-1	1	X
S39	Forêt de <i>Syzygium cumini</i>	Forêt	Société	Nuisible	1	-1	-1	2	X
S40	Forêt méso- à hygrophile à <i>Hernandia moerenhoutiana</i>	Forêt	Société	Patrimoniales	1		0	1	X
S41	Forêt méso- à hygrophile de <i>Rhus-Hibiscus</i>	Forêt	Société	Patrimoniales	1		1	1	X
S42	Forêt méso- à hygrophile de <i>Ficus-Aleurites</i> sur substrat rocheux	Forêt	Société	Indigène	0	-1	0	1	X
S43	Fruticée méso- à hygrophile de zones rocheuses	Fruticée	Société	Indigène	0		0	0	
S44	Landes rivulaires	Lande	Société	Indigène	0		1	0	
S45	Lande à <i>Geniostoma clavatum</i> sur rocher suintant	Lande	Société	Patrimoniales	0		1	0	
S46	Landes à <i>Metrosideros</i>	Lande	Société	Patrimoniales	0		0	0	
S47	Bambouseraie à <i>Schizostachyum</i>	Bambouseraie	Société	Anthropisé	-1		-1	1	X
S48	Marécage d'altitude à <i>Erianthus-Cyclosorus</i>	Marécage	Société	Indigène	0		0	0	
S49	Fourré à <i>Psidium cattleianum</i>	Fourré	Société	Nuisible	0		0	0	X

Rôle de la végétation vis à vis des mouvements de terrain en Polynésie française

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
S50	Forêt et fourré à <i>Pandanus temehaniensis</i>	Forêt	Société	Patrimoniales	0		0	1	
S51	Forêt hygrophile à <i>Hibiscus</i>	Forêt	Société	Indigène	-1		1	1	X
S52	Forêt marécageuse et ripisylve à <i>Inocarpus</i>	Forêt	Société	Naturalisé	1		0	1	X
S53	Forêt hygrophile à <i>Neonauclea-Angiopteris</i>	Forêt	Société	Patrimoniales	1		1	1	X
S54	Forêt méso- à hygrophile à <i>Neonauclea-Aleurites</i>	Forêt	Société	Patrimoniales	1		0	1	X
S55	Forêt de <i>Syzygium jambos</i>	Forêt	Société	Nuisible	1	-1	-1	1	X
S56	Forêt de <i>Cecropia peltata</i>	Forêt	Société	Nuisible	0	-1	-1	1	X
S57	Forêt à <i>Spathodea-Pandanus</i>	Forêt	Société	Nuisible	-1		-1	1	X
S58	Forêt à <i>Spathodea-Miconia</i>	Forêt	Société	Nuisible	-1		-1	1	X
S59	Forêt basse hygrophile à <i>Metrosideros-Myrsine-Alstonia</i>	Forêt	Société	Patrimoniales				1	X
S60	Forêt hygrophile à <i>Neonauclea-Crossostylis</i>	Forêt	Société	Patrimoniales	1		1	1	X
S61	Végétation éparses à <i>Blechnum-Machaerina</i> des falaises et pentes fortes humides	Lande	Société	Patrimoniales	0		0	0	
S62	Lande à <i>Gahnia-Lycopodiella raiaensis</i>	Lande	Société	Patrimoniales	0		1	0	
S63	Fourré ombrophile à <i>Freycinetia</i>	Fourré	Société	Indigène	0		1	0	
S64	Forêt de <i>Miconia</i>	Forêt	Société	Nuisible	0		-1	1	X
S65	Forêt à <i>Weinmannia</i>	Forêt	Société	Patrimoniales				1	
S66	Forêt à <i>Ilex-Streblus</i>	Forêt	Société	Patrimoniales				1	
S67	Crêtes d'altitude à <i>Metrosideros-Astelia</i>	Fourré	Société	Patrimoniales					
S68	Maquis sommital à <i>Leptecophylla-Vaccinium</i>	Maquis	Société	Patrimoniales					

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
S69	Cocoteraie sur motu ou littoral sableux	Cocoteraie	Société	Anthropisé	0		0	1	
S70	Cocoteraie sur pente volcanique	Cocoteraie	Société	Anthropisé	0		0	1	X
S71	Plantation de <i>Pinus caribaea</i>	Forêt	Société	Anthropisé	1		1	1	X
S72	Plantations et forêts de <i>Falcataria</i>	Forêt	Société	Naturalisé	-1		-1	1	X
S73	Plantations et forêts de <i>Casuarina</i>	Forêt	Société	Naturalisé	1	-1	0	2	X
S74	Plantations d'essences d'ébénisterie	Forêt	Société	Anthropisé	1		1	1	X
S75	Vergers	Forêt	Société	Anthropisé	0		1	1	
S76	Maraichage et vivrier	Herbacée	Société	Anthropisé					
S77	Plantations d'ananas	Herbacée	Société	Anthropisé	0		0	0	
S78	Pâturages	Herbacée	Société	Anthropisé					
S79	Jardins ornementaux et fruitiers	Jardins	Société	Anthropisé					
S80	Pelouses et friches anthropiques	Herbacée	Société	Anthropisé					
AG01	Végétation herbacée de plage à <i>Ipomoea-Canavalia</i>	Herbacée	Australes-Gambier	Indigène					
AG02	Fourré arbustif à <i>Pemphis</i> sur roche calcaire en place	Fourré	Australes-Gambier	Indigène					
AG03	Fourré arbustif littoral sur substrat corallien plus ou moins grossier	Fourré	Australes-Gambier	Indigène					
AG04	Fruticées littorales très ouvertes à <i>Scaevola</i> et diverses herbacées sur substrat volcanique rocheux	Fruticée	Australes-Gambier	Indigène					
AG05	Fruticées littorales très ouvertes sur falaises de mato	Fruticée	Australes-Gambier	Indigène					
AG06	Fourré arbustif ouvert sur mato	Fourré	Australes-Gambier	Indigène					
AG07	Forêt littorale à <i>Barringtonia-Hibiscus</i> sur plaine littorale et basses pentes	Forêt	Australes-Gambier	Indigène	0		1	1	X
AG08	Forêt littorale à <i>Barringtonia</i> sur mato	Forêt	Australes-Gambier		0		0	1	X
AG09	Forêt littorale à <i>Pandanus-Guettarda</i> sur substrat sableux corallien	Forêt	Australes-Gambier	Indigène				1	
AG10	Forêt littorale à <i>Pandanus-Hibiscus</i>	Forêt	Australes-Gambier	Indigène				1	

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
AG11	Forêt à <i>Pandanus-Guettarda</i> sur mato	Forêt	Australes-Gambier	Indigène	0		0	1	X
AG12	Forêt de <i>Casuarina</i> sur substrat sableux littoral	Forêt	Australes-Gambier	Naturalisé				2	
AG13	Forêt de <i>Casuarina</i> sur mato	Forêt	Australes-Gambier	Naturalisé				2	
AG14	Forêt supralittorale à <i>Pandanus-Myoporum</i>	Forêt	Australes-Gambier	Indigène	0		0	1	X
AG15	Marécage à <i>Acrostichum-Cladium</i>	Marécage	Australes-Gambier	Indigène					
AG16	Marécage à <i>Schoenoplectus-Cyclosorus</i>	Marécage	Australes-Gambier	Indigène					
AG17	Forêt marécageuse à <i>Hibiscus-Acrostichum</i>	Forêt	Australes-Gambier	Indigène				1	
AG18	Savane à <i>Miscanthus</i>	Savane	Australes-Gambier	Naturalisé	0		1	0	X
AG19	Lande rase à herbacées = pelouse à <i>Chrysopogon</i>	Lande	Australes-Gambier	Naturalisé					
AG20	Lande herbeuse à <i>Melinis minutiflora</i>	Lande	Australes-Gambier	Nuisible	0		1	0	X
AG21	Lande à <i>Dicranopteris</i>	Lande	Australes-Gambier	Indigène	0		1	0	X
AG22	Fruticée mésophile de zones rocheuses	Fruticée	Australes-Gambier	Indigène					
AG23	Fourré dense à <i>Leucaena leucocephala</i>	Fourré	Australes-Gambier	Nuisible	1		-1	0	X
AG24	Fourré de <i>Eugenia uniflora</i>	Fourré	Australes-Gambier	Nuisible	1	-1	-1	0	X
AG25	Forêt anthropique à <i>Hibiscus-Mangifera</i>	Forêt	Australes-Gambier	Anthropisé	-1		0	1	X
AG26	Plantation et forêt mésophile de <i>Casuarina</i>	Forêt	Australes-Gambier	Naturalisé	1	-1	0	2	X
AG27	Forêt mésophile à <i>Hibiscus-Glochidion</i>	Forêt	Australes-Gambier	Indigène	-1		0	2	X
AG28	Forêt mésophile à <i>Zanthoxylum-Sophora</i>	Forêt	Australes-Gambier	Patrimoniales	0		1	1	X
AG29	Forêt mésophile rivulaire de <i>Thespesia</i>	Forêt	Australes-Gambier	Indigène	1		0	1	X
AG30	Forêt de <i>Syzygium cumini</i>	Forêt	Australes-Gambier	Nuisible	1		-1	2	X
AG31	Fruticée hygrophile des fortes pentes sommitales	Fruticée	Australes-Gambier	Indigène					
AG32	Bambouseraie à <i>Schizostachyum</i>	Bambouseraie	Australes-Gambier	Anthropisé	-1		-1	1	X
AG33	Fourré à <i>Psidium cattleianum</i>	Fourré	Australes-Gambier	Nuisible	0		-1	0	X

ID_UV	Formations végétales (UV)	Unité Ecologique (UE)	Archipel	Statut	Susceptibilité au glissement	Susceptibilité au départ de blocs en falaise, pour les UV existant en falaise	Susceptibilité au départ de blocs en versant	Susceptibilité à l'arrêt des blocs	Fiches descriptives
AG34	Fourré à <i>Hedychium flavescens</i>	Fourré	Australes-Gambier	Naturalisé					
AG35	Forêt hygrophile à <i>Hibiscus-Angiopteris</i>	Forêt	Australes-Gambier	Indigène	-1		1	2	X
AG36	Forêt hygrophile de basse à moyenne altitude à <i>Fitchia-Boehmeria</i>	Forêt	Australes-Gambier	Patrimoniales	0		0	2	X
AG37	Forêt cathédrale ou ripisylve à <i>Inocarpus-Hibiscus</i>	Forêt	Australes-Gambier	Naturalisé	1		-1	2	X
AG38	Forêt de <i>Syzygium jambos</i>	Forêt	Australes-Gambier	Nuisible	1	-1	-1	2	X
AG39	Forêt hygrophile à <i>Elaeocarpus-Pisonia</i>	Forêt	Australes-Gambier	Patrimoniales	0		1	1	X
AG40	Forêt hygrophile d'altitude à <i>Metrosideros-Cyathea</i>	Forêt	Australes-Gambier	Patrimoniales	1		1	1	X
AG41	Forêt hygrophile exposée de moyenne à haute altitude à <i>Cyathea-Freycinetia</i>	Maquis	Australes-Gambier	Patrimoniales				0	
AG42	Fourré ombrophile à <i>Freycinetia</i>	Fourré	Australes-Gambier	Indigène					
AG43	Forêt ombrophile à <i>Metrosideros-Oparanthus</i>	Forêt	Australes-Gambier	Patrimoniales				1	
AG44	Cocoteraie plus ou moins entretenue sur motu ou littoral sableux	Cocoteraie	Australes-Gambier	Anthropisé					
AG45	Cocoteraie sur pente volcanique	Cocoteraie	Australes-Gambier	Anthropisé	0		0	1	X
AG46	Plantation de <i>Pinus caribaea</i>	Forêt	Australes-Gambier	Anthropisé	1		1	2	X
AG47	Plantations et forêts de <i>Falcataria</i>	Forêt	Australes-Gambier	Naturalisé	-1	-1	-1	1	X
AG48	Plantations d'essences d'ébénisterie	Forêt	Australes-Gambier	Anthropisé	0		1	1	X
AG49	Jardins ornementaux et fruitiers	Jardins	Australes-Gambier	Anthropisé					
AG50	Vergers	Forêt	Australes-Gambier	Anthropisé				1	
AG51	Maraichage et vivrier	Herbacée	Australes-Gambier	Anthropisé					
AG52	Tarodières en activité et abandonnées	Herbacée	Australes-Gambier	Anthropisé					
AG53	Plantations d'ananas	Herbacée	Australes-Gambier	Anthropisé					
AG54	Pâturages	Herbacée	Australes-Gambier	Anthropisé					
AG55	Pelouses et friches anthropiques	Herbacée	Australes-Gambier	Anthropisé					

Annexe 4

Résultat des hiérarchisations des UV vis-à-vis des glissements de terrain

*Les espèces qui menacent la biodiversité

	Plutôt déstabilisant vis-à-vis des glissements		Plutôt stabilisant vis-à-vis des glissements
MARQUISE	<p>M32 Forêt méso- à hygrophile de Hibiscus tiliaceus</p> <p>M35 Bamboueraie à Schizostachyum</p> <p>M36 Forêt (ou bosquet) de Falcataria*</p> <p>M41 Forêt hygrophile à Hibiscus - Crossostylis</p>		<p>M11 Fourré à Desmanthus pernambucanus*</p> <p>M14 Fourré xérophile à Cordia lutea</p> <p>M15 Fourré semi-xérophile à Dodonaea</p> <p>M18 Fourré dense à Leucaena leucocephala*</p> <p>M20 Fourré de Eugenia uniflora*</p> <p>M22 Forêt semi-xérophile de Sapinduset Xylosma</p> <p>M23 Forêt mésophile rivulaire de Thespesia</p> <p>M24 Forêt (xéro- à) mésophile de Casuarina</p> <p>M33 Ripisylve à Inocarpus</p> <p>M34 Ripisylve à Hernandia nukuivensis</p> <p>M37 Forêt de Syzygium cumini*</p> <p>M38 Forêt de Syzygium jambos*</p> <p>M40 Forêt méso- à hygrophile de Metrosideros</p> <p>M52 Forêt anthropique</p> <p>M53 Plantations d'essences d'ébénisterie</p> <p>M54 Plantations de Pinus</p>

SOCIETE	S33 Forêt anthropique à Hibiscus-Mangifera	S15 Forêt supralittorale à Thespesia sur éboulis
	S34 Forêt mésophile à Hibiscus	S26 Fourré dense à Leucaena leucocephala*
	S38 Forêt mésophile de Spathodea*	S27 Fourré à Eugenia-Waterhousea*
	S47 Bamboueraie à Schizostachyum	S30 Fourré à Rhodomyrtus tomentosa*
	S51 Forêt hygrophile à Hibiscus	S32 Forêt semi-xérophile à Sapindus (sur éboulis)
	S57 Forêt à Spathodea-Pandanus*	S35 Forêt mésophile à Serianthes-Hibiscus
	S58 Forêt à Spathodea-Miconia*	S36 Forêt mésophile à Adenanthera
	S72 Plantations et forêts de Falcataria*	S37 Forêt mésophile à Metrosideros-Fagraea
		S39 Forêt de Syzygium cumini*
		S40 Forêt méso- à hygrophile à Hernandia moerenhoutiana
		S41 Forêt méso- à hygrophile de Rhus-Hibiscus
		S52 Forêt marécageuse et ripisylve à Inocarpus
		S53 Forêt hygrophile à Neonauclea-Angiopteris
		S54 Forêt méso- à hygrophile à Neonauclea-Aleurites
		S55 Forêt de Syzygium jambos*
		S60 Forêt hygrophile à Neonauclea-Crossostylis
		S71 Plantation de Pinus caribaea
		S73 Plantations et forêts de Casuarina
		S74 Plantations d'essences d'ébénisterie

AUSTRALES - GAMBIER	AG25 Forêt anthropique à Hibiscus-Mangifera		AG23 Fourré dense à <i>Leucaena leucocephala</i> *
	AG27 Forêt mésophile à Hibiscus-Glochidion		AG24 Fourré de <i>Eugenia uniflora</i> *
	AG32 Bambouseraie à Schizostachyum		AG26 Plantation et forêt mésophile de Casuarina
	AG35 Forêt hygrophile à Hibiscus-Angiopteris		AG29 Forêt mésophile rivulaire de <i>Thespesia</i>
	AG47 Plantations et forêts de <i>Falcataria</i> *		AG30 Forêt de <i>Syzygium cumini</i> *
			AG37 Forêt cathédrale ou ripisylve à <i>Inocarpus-Hibiscus</i>
			AG38 Forêt de <i>Syzygium jambos</i> *
			AG40 Forêt hygrophile d'altitude à <i>Metrosideros-Cyathea</i>
			AG46 Plantation de <i>Pinus caribaea</i>

Annexe 5

Résutat des hiérachisations des UV vis-à-vis des départs de blocs en falaise

*Les espèces qui menacent la biodiversité

	<i>Plutôt déstabilisant vis-à-vis des départs de blocs en falaise</i>	
MARQUISE	M06	Forêt para-littorale de <i>Pisonia</i>
	M14	Fourré xérophile à <i>Cordia lutea</i>
	M15	Fourré semi-xérophile à <i>Dodonaea</i>
	M24	Forêt (xéro- à) mésophile de <i>Casuarina</i>
	M30	Forêt mésophile de <i>Pandanus tectorius</i>
	M31	Forêt méso- à hygrophile à <i>Ficus prolixa</i>
	M37	Forêt de <i>Syzygium cumini</i> *
	M38	Forêt de <i>Syzygium jambos</i> *
AUSTRALIS - GAMBIER	AG24	Fourré de <i>Eugenia uniflora</i> *
	AG26	Plantation et forêt mésophile de <i>Casuarina</i>
	AG38	Forêt de <i>Syzygium jambos</i> *
	AG47	Plantations et forêts de <i>Falcataria</i> *
SOCIÉTÉ	S14	Forêt littorale à <i>Pisonia</i>
	S25	Fourré à <i>Tecoma</i> sur pentes fortes et falaises*
	S31	Forêt supralittorale à mésophile de <i>Pandanus tectorius</i>
	S35	Forêt mésophile à <i>Serianthes-Hibiscus</i>
	S36	Forêt mésophile à <i>Adenanthera</i> *
	S37	Forêt mésophile à <i>Metrosideros-Fagraea</i>
	S39	Forêt de <i>Syzygium cumini</i> *
	S42	Forêt méso- à hygrophile de <i>Ficus-Aleurites</i> sur substrat rocheux
	S55	Forêt de <i>Syzygium jambos</i> *
	S56	Forêt de <i>Cecropia peltata</i> *
	S73	Plantations et forêts de <i>Casuarina</i>

Annexe 6

Résutat des hiérachisations des UV vis-à-vis des départs de blocs en versant

*Les espèces qui menacent la biodiversité

	<i>Plutôt déstabilisant vis-à-vis des départs de blocs en versant</i>		<i>Plutôt stabilisant vis-à-vis des départs de blocs en versant</i>
MARQUISE	<p>M32 Forêt méso- à hygrophile de Hibiscus tiliaceus</p> <p>M35 Bamboueraie à Schizostachyum</p> <p>M36 Forêt (ou bosquet) de Falcataria*</p> <p>M38 Forêt de Syzygium jambos*</p>		<p>M03 Lande herbacée à Leptochloa - Portulaca</p> <p>M09 Lande à Ocimum gratissimum*</p> <p>M10 Lande à Sidastrum paniculatum*</p> <p>M14 Fourré xérophile à Cordia lutea</p> <p>M15 Fourré semi-xérophile à Dodonaea</p> <p>M23 Forêt mésophile rivulaire de Thespesia</p> <p>M27 Savane à Miscanthus</p> <p>M28 Lande à Dicranopteris</p> <p>M29 Lande herbeuse à Melinis minutiflora*</p> <p>M31 Forêt méso- à hygrophile à Ficus prolixa</p> <p>M40 Forêt méso- à hygrophile de Metrosideros</p> <p>M41 Forêt hygrophile à Hibiscus - Crossostylis</p> <p>M46 Fourré ombrophile à Freycinetia</p> <p>M53 Plantations d'essences d'ébénisterie</p> <p>M54 Plantations de Pinus</p>

SOCIETE	S25 Fourré à Tecoma sur pentes fortes et falaises*	S15 Forêt supralittorale à Thespesia sur éboulis
	S26 Fourré dense à Leucaena leucocephala*	S19 Lande herbeuse à Melinis minutiflora*
	S27 Fourré à Eugenia-Waterhousea*	S20 Lande à Dicranopteris
	S28 Fourré à Ardisia elliptica*	S32 Forêt semi-xérophile à Sapindus (sur éboulis)
	S36 Forêt mésophile à Adenanthera*	S35 Forêt mésophile à Serianthes-Hibiscus
	S38 Forêt mésophile de Spathodea*	S37 Forêt mésophile à Metrosideros-Fagraea
	S39 Forêt de Syzygium cumini*	S41 Forêt méso- à hygrophile de Rhus-Hibiscus
	S47 Bambouseraie à Schizostachyum	S44 Landes rivulaires
	S55 Forêt de Syzygium jambos*	S45 Lande à Geniostoma clavatum sur rocher suintant
	S56 Forêt de Cecropia peltata*	S51 Forêt hygrophile à Hibiscus
	S57 Forêt à Spathodea-Pandanus*	S53 Forêt hygrophile à Neonauclea-Angiopteris
	S58 Forêt à Spathodea-Miconia*	S60 Forêt hygrophile à Neonauclea-Crossostylis
	S64 Forêt de Miconia*	S62 Lande à Gahnia-Lycopodiella raiateensis
	S72 Plantations et forêts de Falcataria*	S63 Fourré ombrophile à Freycinetia
		S71 Plantation de Pinus caribaea
		S74 Plantations d'essences d'ébénisterie
		S75 Vergers

AUSTRALES - GAMBIE	AG23 Fourré dense à <i>Leucaena leucocephala</i> *	AG07 Forêt littorale à <i>Barringtonia-Hibiscus</i> sur plaine littorale et basses pentes
	AG24 Fourré de <i>Eugenia uniflora</i> *	AG18 Savane à <i>Miscanthus</i>
	AG30 Forêt de <i>Syzygium cumini</i> *	AG20 Lande herbeuse à <i>Melinis minutiflora</i> *
	AG32 Bamboueraie à <i>Schizostachyum</i>	AG21 Lande à <i>Dicranopteris</i>
	AG33 Fourré à <i>Psidium cattleianum</i> *	AG28 Forêt mésophile à <i>Zanthoxylum-Sophora</i>
	AG37 Forêt cathédrale ou ripisylve à <i>Inocarpus-Hibiscus</i>	AG35 Forêt hygrophile à <i>Hibiscus-Angiopteris</i>
	AG38 Forêt de <i>Syzygium jambos</i> *	AG39 Forêt hygrophile à <i>Elaeocarpus-Pisonia</i>
	AG47 Plantations et forêts de <i>Falcataria</i> *	AG40 Forêt hygrophile d'altitude à <i>Metrosideros-Cyathea</i>
		AG46 Plantation de <i>Pinus caribaea</i>
		AG48 Plantations d'essences d'ébénisterie

Annexe 7

Résutat des hiérachisations des UV vis-à-vis de l'arrêt des blocs

	<i>Plutôt stabilisant vis-à-vis de l'arrêt des blocs</i>		<i>Plutôt très stabilisant vis-à-vis de l'arrêt des blocs</i>
MARQUISE	<p>M06 Forêt para-littorale de Pisonia</p> <p>M23 Forêt mésophile rivulaire de Thespesia</p> <p>M30 Forêt mésophile de Pandanus tectorius</p> <p>M31 Forêt méso- à hygrophile à Ficus prolixa</p> <p>M33 Ripisylve à Inocarpus</p> <p>M34 Ripisylve à Hernandia nukuhiensis</p> <p>M35 Bambouseraie à Schizostachyum</p> <p>M36 Forêt (ou bosquet) de Falcataria*</p> <p>M40 Forêt méso- à hygrophile de Metrosideros</p> <p>M42 Forêt hygrophile à Weinmannia - Pandanus</p> <p>M43 Forêt (ombrophile) à Metrosideros – Weinmannia</p> <p>M44 Forêt de vallons à Fagraea – Cyathea</p> <p>M45 Forêt basse à Metrosideros - Cheirodendron</p> <p>M48 Cocoteraie</p> <p>M53 Plantations d'essences d'ébénisterie</p>		<p>M05 Forêt littorale de Cordia et Thespesia</p> <p>M22 Forêt semi-xérophile de Sapinduset Xylosma</p> <p>M24 Forêt (xéro- à) mésophile de Casuarina</p> <p>M32 Forêt méso- à hygrophile de Hibiscus tiliaceus</p> <p>M37 Forêt de Syzygium cumini*</p> <p>M38 Forêt de Syzygium jambos*</p> <p>M41 Forêt hygrophile à Hibiscus - Crossostylis</p> <p>M52 Forêt anthropique</p> <p>M54 Plantations de Pinus</p>

SOCIETE	S05 Forêt littorale à Barringtonia-Pandanus sur substrat volcanique rocheux		S08 Forêt de Casuarina sur substrat sableux littoral
	S06 Forêt littorale à Pandanus-Guettarda sur substrat sableux corallien		S39 Forêt de Syzygium cumini*
	S07 Forêt littorale à Hernandia-Thespesia		S73 Plantations et forêts de Casuarina
	S09 Mangrove à Rhizophora stylosa		
	S13 Forêt marécageuse à Hibiscus-Acrostichum		
	S14 Forêt littorale à Pisonia		
	S15 Forêt supralittorale à Thespesia sur éboulis		
	S31 Forêt supralittorale à mésophile de Pandanus tectorius		
	S32 Forêt semi-xérophile à Sapindus (sur éboulis)		
	S33 Forêt anthropique à Hibiscus-Mangifera		
	S34 Forêt mésophile à Hibiscus		
	S35 Forêt mésophile à Serianthes-Hibiscus		
	S36 Forêt mésophile à Adenantha*		
	S37 Forêt mésophile à Metrosideros-Fagraea		
	S38 Forêt mésophile de Spathodea*		
	S40 Forêt méso- à hygrophile à Hernandia moerenhoutiana		
	S41 Forêt méso- à hygrophile de Rhus-Hibiscus		

S42	Forêt méso- à hygrophile de Ficus-Aleurites sur substrat rocheux	AG12	Forêt de Casuarina sur substrat sableux littoral
S47	Bambouseraie à Schizostachyum	AG13	Forêt de Casuarina sur mato
S50	Forêt et fourré à Pandanus temehaniensis	AG26	Plantation et forêt mésophile de Casuarina
S51	Forêt hygrophile à Hibiscus	AG27	Forêt mésophile à Hibiscus-Glochidion
S52	Forêt marécageuse et ripisylve à Inocarpus	AG30	Forêt de Syzygium cumini*
S53	Forêt hygrophile à Neonauclea-Angiopteris	AG35	Forêt hygrophile à Hibiscus-Angiopteris
S54	Forêt méso- à hygrophile à Neonauclea-Aleurites	AG36	Forêt hygrophile de basse à moyenne altitude à Fitchia-Boehmeria
S55	Forêt de Syzygium jambos*	AG37	Forêt cathédrale ou ripisylve à Inocarpus-Hibiscus
S56	Forêt de Cecropia peltata*	AG38	Forêt de Syzygium jambos*
S57	Forêt à Spathodea-Pandanus*	AG46	Plantation de Pinus caribaea
S58	Forêt à Spathodea-Miconia*		
S59	Forêt basse hygrophile à Metrosideros-Myrsine-Alstonia		
S60	Forêt hygrophile à Neonauclea-Crossostylis		
S64	Forêt de Miconia*		
S65	Forêt à Weinmannia		
S66	Forêt à Ilex-Streblus		
S69	Cocoteraie sur motu ou littoral sableux		
S70	Cocoteraie sur pente volcanique		
S71	Plantation de Pinus caribaea		
S72	Plantations et forêts de Falcataria*		
S74	Plantations d'essences d'ébénisterie		
S75	Vergers		

AUSTRALES - GAMBIE	AG07 Forêt littorale à Barringtonia-Hibiscus sur plaine littorale et basses pentes		
	AG08 Forêt littorale à Barringtonia sur mato		
	AG09 Forêt littorale à Pandanus-Guettarda sur substrat sableux corallien		
	AG10 Forêt littorale à Pandanus-Hibiscus		
	AG11 Forêt à Pandanus-Guettarda sur mato		
	AG14 Forêt supralittorale à Pandanus-Myoporum		
	AG17 Forêt marécageuse à Hibiscus-Acrostichum		
	AG25 Forêt anthropique à Hibiscus-Mangifera		
	AG28 Forêt mésophile à Zanthoxylum-Sophora		
	AG29 Forêt mésophile rivulaire de Thespesia		
	AG32 Bamboueraie à Schizostachyum		
	AG39 Forêt hygrophile à Elaeocarpus-Pisonia		
	AG40 Forêt hygrophile d'altitude à Metrosideros-Cyathea		
	AG43 Forêt ombrophile à Metrosideros-Oparanthus		
	AG45 Cocoteraie sur pente volcanique		
	AG47 Plantations et forêts de Falcataria*		
	AG48 Plantations d'essences d'ébénisterie		
	AG50 Vergers		

Annexe 8 (recueil séparé)

Fiches détaillées des principales UV
Source : Jacq et Butaud (2013a, b et c)

ANNEXE 8 : Fiches détaillées des principales unités végétales des îles Marquises

Cette annexe regroupe les fiches détaillées de la quasi-totalité des Unités de Végétation (UV) recensées aux îles Marquises. Elles synthétisent l'intégralité des informations les concernant, en terme écologique (condition d'acclimatation), intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel..), dynamique et en terme de caractéristiques vis à vis de la tenue des sols d'après les observations de terrain. Elles ont été réalisées par les spécialistes forestiers Jacq et Butaud (2013a) :

Jacq F.A. et Butaud J.F. (2013a). Inventaire et caractérisation des formations végétales des Marquises en relation aux mouvements de terrain, Polynésie française. Rapport final. BRGM/RP- 62466-FR. p XX, XX illustrations, XX annexes.

Forêt littorale de *Cordia* et *Thespesia* (UV 5)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : littorale à para-littorale

Autres dénominations possibles :

Forêt sèche à *Cordia-Thespesia*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) ainsi que Eiao et Mohotani. Hatutaa présente quelques bosquets de *Thespesia* et *Cordia* sans qu'une grande superficie en soit couverte.

Formation encore assez commune sur les littoraux même si elle se présente sous un aspect relictuel dans les vallées les plus habitées.

Plusieurs types de forêt à *Cordia-Thespesia* peuvent être reconnus selon l'abondance relative d'une ou l'autre des 2 espèces principales ou selon la topographie, *Thespesia* étant plus abondant au niveau des talwegs. Néanmoins, il ne faut pas confondre cette formation avec la forêt mésophile rivulaire de *Thespesia* (UV23) qui ne se développe qu'au niveau des talwegs, et ce jusqu'à plus de 500 m d'altitude.

Altitude : de 0 à 400 m d'altitude (essentiellement de 0 à 200 m d'altitude dans les grandes îles à la flore plus diversifiée)

Pluviométrie : de 800 à 1300 mm/an

Topographie :

Littoral, versants et bas de versant, rarement sur les planèzes

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Charge en cailloux généralement importante ; roches de petites dimensions sur les planèzes, roches de grosses dimensions ou rochers sur les pentes plus fortes ou sur le littoral.

Espèces principales :

Arbres : *Cordia subcordata*, *Thespesia populnea*, *Sapindus saponaria*, *Celtis pacifica*, *Ficus prolixa* var *prolixa*, *Pisonia grandis*, *Erythrina variegata*

Arbustes : *Psydrax odorata*, *Premna serratifolia*, *Morinda citrifolia*, *Jossinia reinwardtiana*, *Waltheria tomentosa*

Arbrisseaux : *Waltheria indica*

Herbacées : *Leptochloa xerophila*

Fougères :

Lianes : *Caesalpinia bonduc*, *Colubrina asiatica* var. *asiatica*, *Stephania japonica*

Recouvrement :

La strate arborescente est généralement dominante et fermée. Le sous-bois est généralement pauvre et comprend essentiellement des régénérations des espèces dominantes (*Thespesia* plus abondant) ainsi que des rejets de souches ou de troncs couchés. En effet, les 2 espèces dominantes ont assez rapidement tendance à se coucher ou pencher dans le sens de la pente.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 12 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale est vitale pour l'artisanat marquisien puisque ses deux espèces principales, *Cordia subcordata* et *Thespesia populnea*, sont les plus utilisées pour leur bois de sculpture.

Se développant dans les zones sèches, sur le littoral et en bordure de talwegs, elle présente un intérêt certain en matière de protection des sols devant l'érosion ainsi que pour le paysage visible depuis la mer.

D'un point de vue floristique et faunistique, peu d'espèces patrimonialement remarquables sont à noter.

Dynamique de la végétation :

Formation menacée par les herbivores ensauvagés, notamment les chèvres, les bœufs, les chevaux mais également les moutons sur les îles de Eiao et Mohotani. Le surpâturage conduit à l'extirpation de certaines espèces particulièrement appétentes (notamment *Cordia subcordata*) et favorise le développement d'espèces introduites tant dans le sous-étage

(*Ocimum gratissimum*, *Sidastrum paniculatum*, *Desmanthus pernambucanus*) que dans l'étage dominant.

Par ailleurs, les plantes envahissantes comme *Leucaena leucocephala*, *Acacia farnesiana* ou *Syzygium cumini* ont la capacité de se substituer à cette formation.

Enfin, l'exploitation du bois pour la sculpture conduit également à une raréfaction de ces formations même si parfois uniquement le bois mort est collecté, ou sinon, dans le cas du bois vert, des rejets apparaissent sur les souches.

Ainsi, suite au surpâturage, cette formation peut être transformée en :

- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus pernambucanus* (11).

Suite au développement de plantes envahissantes (plus ou moins associé au surpâturage), cette formation peut être transformée en :

- fourré dense à *Acacia farnesiana* (17),
- fourré dense à *Leucaena leucocephala* (18),
- forêt de *Syzygium cumini* (37).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres durables à l'enracinement solide et adaptés aux conditions climatiques sèches, au littoral et aux sols rocheux. Par ailleurs, le port particulier de ces arbres (trunks couchés et rejets abondants à partir de la base) contribue également à la bonne tenue des sols et des matériaux.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir, notamment à des fins économiques. A noter que la production en pépinière et la plantation des deux espèces principales sont maîtrisées par les services forestiers.

Il serait tout à fait envisageable de réaliser des plantations de *Thespesia populnea* et *Cordia subcordata* au sein de formations dégradées (UV 8 à 12 et 17, 18, 37 notamment), pour des raisons écologiques, économiques et de maintien du sol.

Forêt para-littorale à *Pisonia* (UV 6)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : littorale à para-littorale

Autres dénominations possibles :

Forêt littorale à *Pisonia*

Forêt supra-littorale à *Pisonia*

Forêt cathédrale à *Pisonia*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles (10) à l'exception de Hatu iti où aucune espèce ligneuse n'est présente.

Malheureusement, suite à des dégradations importantes, cette formation est aujourd'hui relictuelle dans la plupart des îles. Les bosquets les plus importants sont trouvés à Mohotani, Fatu uku, Hatutaa et sur la Terre-déserte de Nuku Hiva. Cette formation couvre aujourd'hui largement moins de 5% de la superficie des îles habitées.

Deux types de forêt de *Pisonia* peuvent être reconnus, le plus commun étant actuellement celui se développant sur pentes fortes rocheuses car plus difficile d'accès aux herbivores, et le plus restreint se cantonnant aux zones moins pentues des planèzes.

Altitude : de 0 à 500 m d'altitude

Pluviométrie : de 800 à 1300 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, pentes fortes et rocheuses, bas de versant, littoral.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux généralement importante ; roches de petites dimensions sur les planèzes, roches de grosses dimensions sur les pentes plus fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Pisonia grandis* ; **parfois** *Cordia subcordata*, *Erythrina variegata*, *Thespesia populnea*, *Celtis pacifica*, *Pandanus tectorius* var. *tectorius*, *Homalium moto*, *Guettarda speciosa*

Arbustes : *Psydrax odorata*, *Premna serratifolia*, *Morinda citrifolia*, *Jossinia reinwardtiana*, *Waltheria tomentosa*, *Ixora* spp.

Arbrisseaux :

Herbacées : *Plumbago zeylanica*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes : *Caesalpinia bonduc*, *Colubrina asiatica* var. *asiatica*, *Stephania japonica*

Recouvrement :

La strate arborescente est généralement dense et fermée à l'exception de la présence de volis ou chablis qui occasionnent des troués. Le sous-bois est la plupart du temps très pauvre, comprenant des régénérations par graine ou par bouturage naturel de *Pisonia*, mais peu d'autres espèces à l'exception de la fougère *Microsorium grossum*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 20 à 30 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation littorale à supra-littorale est la formation arborescente qui se développe dans les conditions les plus sèches des Marquises, et sur des sols très rocheux et superficiels. Elle présente ainsi un intérêt évident dans le maintien et l'enrichissement du sol, notamment en raison de l'importante contribution des feuilles et du bois spongieux de *Pisonia* à l'humus.

D'un point de vue paysager, cette forêt à la hauteur dominante très importante (jusqu'à 30 m) est très spectaculaire et a parfois été qualifiée de forêt-cathédrale.

D'un point de vue floristique, elle ne présente qu'un intérêt limité en raison de la pauvreté générale de son sous-bois mais demeure remarquable en raison de la rareté actuelle de ce type de formation quasi-monospécifique.

Ces forêts abritent également d'importantes colonies d'oiseaux marins qui y nichent à l'abri des prédateurs, notamment les fous à pieds rouges, les frégates, les noddis et les gygis.

Dynamique de la végétation :

Formation menacée principalement par les herbivores ensauvagés, notamment les chèvres, les bœufs, les chevaux mais également les moutons sur les îles de Eiao et Mohotani. Le

surpâturage empêche la régénération de *Pisonia grandis* qui est très appétent et donc très consommé. Ainsi, avec la mort naturelle des pieds-mère, cette forêt a tendance à disparaître, remplacée par des formations herbacées ou arbustives composées de plantes peu appétentes. Lorsque le couvert est bien constitué et fermé, cette formation n'est que peu sensible au développement des plantes envahissantes sans impact préalable des herbivores.

Ainsi, suite au surpâturage, cette formation peut être transformée en :

- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus perambucanus* (11).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation considérée comme stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres adaptés aux conditions climatiques sèches et aux sols rocheux. Néanmoins, le bois de *Pisonia grandis* n'est pas du tout durable et résistant tandis que son enracinement superficiel peut parfois entraîner des départs de matériaux lorsque l'arbre est déraciné pour différentes raisons.

Cette formation est sans conteste à préserver et éventuellement à promouvoir pour la revégétalisation de sols érodés et caillouteux dans les zones sèches où d'autres espèces arborescentes auraient des difficultés à se développer. A noter que la multiplication de cette espèce est aisément réalisée par bouturage (des grosses branches chutant au sol pouvant s'enraciner au profit d'un épisode pluvieux et en l'absence d'herbivore).

Fourré xérophile à *Cordia lutea* (UV14)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : xérophile

Autres dénominations possibles :

Brousse sèche à *Cordia lutea*

Fourré supra-littoral à *Cordia lutea*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles à l'exception de Fatu 'uku et Hatu iti.

Commune dans les zones supra-littorales à l'exception de Ua Pou où elle disparaît devant l'invasion de *Leucaena leucocephala* et de Fatuiva dont la pluviométrie limite son extension.

Sur Fatu 'uku, Hatu iti et les îlots, *Cordia lutea* est absent et cette formation correspond alors au fourré xérophile à *Waltheria tomentosa* (UV13). Sur les grandes îles, il n'est généralement pas possible de différencier les deux formations qui sont fortement imbriquées ; *Waltheria tomentosa* étant par ailleurs plus sensible au surpâturage. Sur Hatutaa, les deux formations peuvent aisément être séparées.

Cette formation couvre généralement moins de 5% de la superficie des grandes îles mais peut être beaucoup plus abondant sur les petites îles comme Eiao, Mohotani et surtout Hatutaa où elle est dominante.

Altitude : de 10 à 400 m

Pluviométrie : 800 à 1200 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, pentes fortes et rocheuses, bas de versant, talwegs de cours d'eau temporaire.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Charge en cailloux généralement importante ; roches de petites dimensions sur les planèzes, roches de grosses dimensions sur les pentes plus fortes.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Sapindus saponaria*

Arbustes : *Cordia lutea*, *Gossypium hirsutum* var. *taitense*, *Waltheria tomentosa*, *Premna serratifolia*

Arbrisseaux : *Waltheria indica*

Herbacées : *Leptochloa xerophila*, *Portulaca lutea*, *Pennisetum articulare*

Fougères :

Lianes : *Caesalpinia bonduc*, *Colubrina asiatica* var. *asiatica*

Recouvrement :

Cette formation arbustive peut être relativement ouverte avec une strate d'herbacées ou d'arbrisseaux non négligeable. Néanmoins, lorsque présente, la strate arbustive est généralement très dense et difficile à traverser.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 1,5 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation est caractéristique des Terre-Déserte marquisiennes et possède ainsi un intérêt paysager certain en raison de sa faible hauteur et de la visibilité des autres éléments marquant du paysage.

D'un point de vue floristique et faunistique, peu d'espèces patrimonialement remarquables sont à noter à l'exception de la Gallicolombe des Marquises à Hatutaa.

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive de zone sèche se développe en position intermédiaire entre les formations herbacées à *Leptochloa* et les formations arborescentes à *Pisonia* ou *Cordia-Thespesia*.

Malgré la faible appétence de l'espèce dominante, *Cordia lutea*, cette formation régresse lentement devant le surpâturage herbivore, essentiellement les chèvres sur les îles habitées et les moutons sur Eiao et Hatutaa.

Ce surpâturage favorise le développement d'espèces introduites (*Jatropha gossypifolia*, *Ocimum gratissimum*, *Sidastrum paniculatum*, *Desmanthus pernambucanus*) ou de statut douteux (*Waltheria indica*).

Par ailleurs, les plantes envahissantes comme *Leucaena leucocephala*, *Tecoma stans* ou *Acacia farnesiana* ont la capacité de se substituer à cette formation.

Ainsi, suite au surpâturage, cette formation peut être transformée en :

- lande basse xérophile à *Waltheria indica* (7),
- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus pernambucanus* (11).

Suite au développement de plantes envahissantes (plus ou moins associé au surpâturage), cette formation peut être transformée en :

- fourré dense à *Acacia farnesiana* (17),
- fourré dense à *Leucaena leucocephala* (18),
- fourré dense à *Tecoma stans* (19).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain en raison de l'aspect buissonnant et très bas de l'espèce principale qui retient donc bien les matériaux terreux ou caillouteux lors des ruissellements.

Elle est sans conteste à préserver et éventuellement à promouvoir. Par ailleurs, la culture par graine de *Cordia lutea* étant maîtrisée et cette espèce se développant relativement rapidement après plantation, il serait possible de restaurer des milieux secondarisés (UV 8 à 12 et 17 à 19) en développant des plantations à grande échelle de cet arbuste dans les sites les plus marqués par la sécheresse.

Fourré semi-xérophile à *Dodonaea* (UV15)



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Fourré à *Dodonaea*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles habitées (6) ainsi que Eiao.

Cette formation est en principe assez discrète à l'exception de Eiao où il s'agit d'une recolonisation de formations secondarisées. Ainsi, ce ne sont généralement que quelques pourcents de chacune des grandes îles qui sont couverts par cette végétation à *Dodonaea*.

Dans les sites surpâturés de façon intense et depuis de nombreuses années, le fourré peut être quasiment monospécifique à *Dodonaea viscosa* tandis qu'il est beaucoup plus diversifié dans les sites moins fréquentés par les animaux.

Altitude : de 10 à 650 m

Pluviométrie : 800 à 1500 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, pentes fortes et rocheuses.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévlués d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes, roches de grosses dimensions sur les pentes plus fortes.

Espèces principales :**Arbres :**

Arbustes : *Dodonaea viscosa*, *Wikstroemia coriacea*, *Premna serratifolia*, *Xylosma suaveolens*, *Waltheria tomentosa*, *Santalum insulare* var. *marchionense*

Arbrisseaux : *Bidens polycephala*

Herbacées : *Pennisetum* spp.

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes : *Maytenus crenatus*

Recouvrement :

Cette formation arbustive est la plupart du temps fermée et très dense, et alors sans strate herbacée très développée et difficile à traverser. Lorsque le milieu est plus ouvert, notamment dans des sites nouvellement colonisés par *Dodonaea*, la strate herbacée est plus importante et se compose d'herbacées ou d'arbrisseaux introduits peu appétents.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 2 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation présente un intérêt peu marqué du point de vue floristique et faunistique. Relativement au paysage, elle est souvent partiellement masquée par la forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* ou d'autres formations arbustives plus étendues.

Le fourré à *Dodonaea* ne possède donc pas un intérêt patrimonial important en dépit du fait qu'il s'agisse d'une formation naturelle à semi-naturelle (espèces indigènes favorisées par le surpâturage).

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive de zone sèche à mésophile est favorisée par le surpâturage car l'espèce dominante est peu appétente du fait de ses feuilles visqueuses, mais est menacée par le développant d'arbustes ou d'arbres envahissants comme *Leucaena leucocephala*, *Acacia farnesiana*, *Tecoma stans* et *Syzygium cumini*.

Ainsi, elle est en progression sur les planèzes de Eiao où elle recolonise des espaces peu végétalisés, voire érodés. Elle se maintient sur la Terre-Déserte de Nuku Hiva à l'amont de la forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* ou celle de Hiva Oa à l'amont des fourrés à *Cordia lutea*, tout comme en zones rocheuses plus littorales à Ua Pou (Haakuti, Hakatao) ou Tahuata (au Sud de Hapatoni).

Suite au développement de plantes envahissantes (plus ou moins associé au surpâturage), cette formation peut être transformée en :

- fourré dense à *Acacia farnesiana* (17),
- fourré dense à *Leucaena leucocephala* (18),
- fourré dense à *Tecoma stans* (19).
- fourré à *Psidium guajava* (16),
- forêt de *Syzygium cumini* (37).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain en raison de l'aspect buissonnant et très bas de l'espèce principale qui retient donc bien les matériaux terreux ou caillouteux lors des ruissellements.

Elle est sans conteste à préserver et éventuellement à promouvoir puisqu'elle colonise naturellement ou se maintient dans les zones surpâturées et limite ainsi l'érosion des sols. Par ailleurs, la culture par graine de *Dodonaea viscosa* étant maîtrisée et cette espèce se développant relativement rapidement après plantation, il serait possible de restaurer des milieux secondarisés (UV 8 à 12) en développant des plantations à grande échelle de cet arbuste dans les sites un peu moins marqués par la sécheresse que le fourré xérophile à *Cordia lutea* (UV14). Par ailleurs, il pourrait consister en une formation transitoire pouvant mener plus ou moins naturellement à la forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* (UV22).

Fourré à *Psidium guajava* (UV16)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Fourré de goyavier

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles habitées (6) bien qu'il soit apparemment très relictuel sur Ua Pou en raison du développement exceptionnel de *Leucaena leucocephala*.

Cette formation se développe généralement dans les friches agricoles des zones mésophiles mais également plus communément dans les sites plus xérophiles fréquentés par les herbivores ensauvagés qui consomment peu la plante à l'exception de ses fruits qu'ils contribuent à disséminer.

Elle peut occuper quelques pourcents de la superficie des différentes îles.

Il faut noter qu'il s'agit d'une formation très variable selon qu'elle provient de la secondarisation et de l'ouverture de formations naturelles ou de la colonisation de milieux à dominantes d'herbacées ou d'arbrisseaux. Par ailleurs, l'introduction plus récente *Psidium guineense*, a tendance à se substituer à *P. guajava* plus ancien, notamment à Hiva Oa.

Altitude : de 50 à 700 m

Pluviométrie : 1000 à 1800 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, pentes faibles à moyennes, crêtes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes, roches de plus grosses dimensions sur les crêtes et les versants.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Sapindus saponaria*

Arbustes : *Psidium guajava*, *Dodonaea viscosa*, *Wikstroemia coriacea*, *Premna serratifolia*, *Xylosma suaveolens*, *Psidium guineense*

Arbrisseaux : *Ocimum gratissimum*, *Indigofera suffruticosa*, *Crotalaria spp.*, *Triumfetta rhomboidea*

Herbacées : *Miscanthus floridulus*, *Elephantopus mollis*, *Desmodium incanum*

Fougères :

Lianes : *Rhynchosia minima*

Recouvrement :

Cette formation arbustive est la plupart du temps fermée et très dense et occasionne de grandes difficultés pour sa traversée. Généralement les goyaviers mesurent 2 m de hauteur mais dans les peuplements les plus anciens et sur les sites les plus fertiles, ils peuvent atteindre jusqu'à 5 m de hauteur. La strate inférieure est composée d'arbrisseaux et d'herbacées très peu appétents, parfois de façon assez dense.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : plus de 500 tiges/ha

Dhp : 14 cm

Ho : 2 à 5 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente pas d'intérêt paysager, culturel, floristique ou faunistique (bien que certains oiseaux endémiques viennent se nourrir des goyaves). Par contre, elle possède plusieurs intérêts économiques puisque les goyaves peuvent être et sont parfois valorisées en confiture ou consommées telles quelles. Par ailleurs, lors de la période de fructification des goyaviers, ces fourrés sont fréquentés par les cochons sauvages et les chasseurs. La raréfaction récente des fourrés de goyavier suite à l'apparition de pathogènes est ainsi jugée comme un problème par la plupart des habitants.

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive se développe au sein des friches après culture ou dans les zones surpâturées à la fertilité correcte (profondeur de sol et pluviométrie). Les superficies qu'elle occupe sont ainsi en grande partie issues de la dégradation de la forêt sèche à *Sapindus-*

Xylosma (UV22) par le surpâturage et il paraît peu probable qu'elle puisse coloniser des formations arbustives à *Cordia lutea* (UV14) ou herbacées à *Leptochloa* (UV3 et 4).

Cette formation pourrait se substituer, dans les sites les plus favorables d'un point de vue fertilité et avec une pression de pâturage moindre, à une partie des formations anthropiques suivantes :

- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus pernambucanus* (11).

Par ailleurs, le développement important de nouveaux arbustes et arbres introduits peut conduire à son remplacement par :

- fourré dense à *Acacia farnesiana* (17),
- fourré dense à *Leucaena leucocephala* (18),
- fourré dense à *Tecoma stans* (19).
- forêt de *Syzygium cumini* (37).

Enfin, en l'absence d'autres plantes envahissantes et d'herbivores, les fourrés à *Psidium guajava* pourraient en principe évoluer naturellement vers la forêt naturelle à *Sapindus-Xylosma* (UV22).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation stable relativement aux mouvements de terrain en raison de l'aspect tortueux de l'espèce principale ainsi que de son enracinement très profond qui contribuent donc à retenir une partie des matériaux terreux ou caillouteux lors des ruissellements. Néanmoins, lorsque la pression des herbivores est importante, la strate la plus basse peut disparaître et des phénomènes d'érosion peuvent apparaître. Ceci est dû au caractère flexible des branches et à l'aspect peu touffu du goyavier qui n'empêchent pas le passage des herbivores même quand le couvert est très dense.

Bien qu'anthropique, cette formation n'est pas à éliminer absolument car elle présente certains intérêts économiques. Par ailleurs, il est également possible de la diriger vers des formations plus naturelles de forêt sèche (UV22) en limitant le surpâturage herbivore (chasse ou mise en défens) et en y réalisant des plantations d'espèces indigènes à intérêt économique (santal) ou non.

Fourré dense à *Acacia farnesiana* (UV17)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xérophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation n'occupe des superficies notables que dans les îles de Eiao, Nuku Hiva, Ua Pou et Tahuata. Il n'y a véritablement qu'à Eiao qu'elle est en pleine progression tandis que les superficies couvertes par cette espèce à Nuku Hiva et Ua Pou tendent à se réduire au profit d'une autre invasive, *Leucaena leucocephala*.

Altitude : de 0 à 500 m

Pluviométrie : 800 à 1300 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, pentes faibles à fortes, bas de versant, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes, roches de plus grosses dimensions sur les crêtes et les versants.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Sapindus saponaria*, *Thespesia populnea*

Arbustes : *Acacia farnesiana*, *Leucaena leucocephala*, *Annona squamosa*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Acacia* est généralement très dense dans l'étage dominant alors que son sous-bois est inexistant. La hauteur des basses branches du houppier très peu élevée (moins de 1 m) et la présence d'épines en font une formation difficile à traverser.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : 233 tiges/ha

Dhp : 16 cm

Ho : 3 à 5 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et l'arbuste n'étant d'aucune utilité aux Marquises, à l'exception éventuelle de plante mellifère.

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive se développe aux dépens des formations naturelles herbacées (UV3) ou arbustives (UV13, 14, 15) et remplace la forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* (UV22) ou la forêt mésophile rivulaire de *Thespesia populnea* (UV23) lorsqu'elles sont ouvertes du fait de la pression de pâturage.

Elle pourrait probablement également coloniser les fourrés ou landes secondaires ainsi que les zones érodées suivantes :

- lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (26),
- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus pernambucanus* (11).

Par ailleurs, le développement important de nouveaux arbustes et arbres introduits de hauteur plus importante peut conduire à son remplacement par :

- fourré dense à *Leucaena leucocephala* (18),
- forêt de *Syzygium cumini* (37).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ce fourré à *Acacia* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour son classement comme espèce menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Des plantations de bois de précieux indigènes et introduits ont été réalisés avec succès au sein de cette formation mais ont nécessité de nombreux entretiens dus à la repousse des pieds de *Acacia* coupés.

Fourré dense à *Leucaena leucocephala* (UV18)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xérophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation n'occupe des superficies notables que dans les îles de Nuku Hiva et Ua Pou. Néanmoins, il est probable qu'elle prenne plus d'extension dans les années à venir sur Eiao où elle est encore largement mélangée aux fourrés à *Acacia farnesiana*. Plus de 10% des îles de Nuku Hiva et de Ua Pou (probablement plus de 30%) sont couverts par ce fourré.

Altitude : de 0 à 500 m

Pluviométrie : 800 à 1300 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, pentes faibles à fortes, bas de versant, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes, roches de plus grosses dimensions sur les crêtes et les versants.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Sapindus saponaria*, *Ficus prolixa* var. *prolixa*

Arbustes : *Leucaena leucocephala*, *Acacia farnesiana*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Leucaena* est généralement très dense dans l'étage dominant alors que son sous-bois est inexistant. L'orthotropie des pieds de *Leucaena* en fait une formation relativement facile à traverser lorsque les pieds atteignent plus de 10 cm de diamètre.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : plus de 300 tiges/ha

Ho : 3 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et l'arbuste n'étant d'aucune utilité aux Marquises, à l'exception de bois de chauffage occasionnel et de plante fourragère pour les chèvres et les bœufs (toxique pour les chevaux).

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive se développe aux dépens des formations naturelles herbacées (UV3) ou arbustives (UV13, 14, 15) et remplace la forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* (UV22) ou la forêt mésophile rivulaire de *Thespesia populnea* (UV23) lorsqu'elles sont ouvertes du fait de la pression de pâturage.

Elle pourrait probablement également coloniser les fourrés ou landes secondaires ainsi que les zones érodées suivantes :

- lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (26),
- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus pernambucanus* (11).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ce fourré à *Leucaena* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour son classement comme espèce menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Des plantations de bois de précieux indigènes et introduits ont été réalisés avec succès au sein de cette formation mais ont nécessité de nombreux entretiens dus à la repousse des pieds de *Leucaena* coupés.

Fourré dense à *Tecoma stans* (UV19)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xérophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation n'occupe des superficies notables que dans l'île de Nuku Hiva. Moins de 1% de l'île de Nuku Hiva est aujourd'hui couverte par ce fourré, essentiellement sur la Terre-Déserte. Lorsqu'il est constitué depuis suffisamment longtemps, ce fourré est monospécifique°; mais il est beaucoup plus diversifié quand le milieu naturel est en cours d'invasion, certaines espèces étant présentes à l'état relictuel.

Altitude : de 0 à 600 m

Pluviométrie : 800 à 1300 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, pentes faibles à fortes, bas de versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes, roches de plus grosses dimensions sur les crêtes et les versants.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Sapindus saponaria*, *Ficus prolixa* var. *prolixa*

Arbustes : *Tecoma stans*, *Xylosma suaveolens*, *Cordia lutea*, *Waltheria tomentosa*, *Psidium guajava*

Arbrisseaux : *Waltheria indica*, *Ocimum gratissimum*

Herbacées : *Leptochloa xerophila*

Fougères :

Lianes : *Maytenus crenatus*

Recouvrement :

Le fourré à *Tecoma* est généralement très dense dans l'étage dominant alors que son sous-bois est inexistant. Le port buissonnant, la plagiotropie marquée, voire le caractère retombant des branches de *Tecoma*, en font une formation très difficile à franchir ; il y a en effet généralement largement moins de 1 m de hauteur entre le sol et les premières branches.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : de 100 à 300 tiges/ha

Dhp : inférieur à 10 cm

Ho : 2 à 4 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et l'arbuste n'étant d'aucune utilité aux Marquises (il n'est par ailleurs pas consommé par les herbivores).

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive se développe aux dépens des formations naturelles herbacées (UV3 et 4, voire 7) ou arbustives (UV13, 14, 15) et remplace la forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* (UV22) ou la forêt mésophile rivulaire de *Thespesia populnea* (UV23) lorsqu'elles sont ouvertes du fait de la pression de pâturage.

Elle pourrait probablement également coloniser les fourrés ou landes secondaires ainsi que les zones érodées suivantes :

- lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (26),
- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus pernambucanus* (11).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ce fourré à *Tecoma* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un

ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux. Par ailleurs, se développant sur les substrats rocheux des falaises ou versants très pentus des principales vallées, il participe au déchaussement des rochers et contribue aux chutes de bloc.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour son classement comme espèce menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Fourré de *Eugenia uniflora* (UV20)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation n'occupe pas de superficie encore très importante aux Marquises, seules quelques zones ayant été recensées à Fatuiva (plateau Tetana), Hiva Oa (Atuona-Temetiu) et Nuku Hiva (vallon Vaihau). Lorsqu'il est constitué depuis suffisamment longtemps, ce fourré est monospécifique°; mais il est beaucoup plus diversifié quand le milieu naturel est en cours d'invasion, certaines espèces étant présentes à l'état relictuel.

Altitude : de 20 à 400 m

Pluviométrie : 1000 à 1500 mm/an

Topographie :

Pentes moyennes à fortes, crêtes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux très variable et parfois importante, notamment quasi-systématiquement sur des sols rocheux très superficiels à la végétation ouverte.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Syzygium cumini*

Arbustes : *Eugenia uniflora*, *Dodonaea viscosa*, *Psidium guajava*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Eugenia* est généralement très dense dans l'étage dominant alors que son sous-bois est inexistant. Le port buissonnant de l'espèce principale en fait une formation très difficile à franchir ; il y a en effet généralement largement moins de 50 cm de hauteur entre le sol et les premières branches.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : inférieur à 10 cm

Ho : 1 à 4 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et l'arbuste n'étant d'aucune utilité aux Marquises (à l'exception de ses fruits comestibles mais généralement peu consommés).

Dynamique de la végétation :

La dynamique de cette formation arbustive est encore mal connue. Elle se développe généralement plus en altitude que les autres fourrés de plantes introduites (UV17 à 19) et à la place d'autres formations végétales. En effet, elle se rencontre essentiellement sur les zones rocheuses à la végétation très ouverte et pouvant correspondre initialement à des formations naturelles herbacées (UV3 et 4, voire 7 et 39) ou arbustives (UV13, 14). Notamment, à Fatuiva, elle se développe suite à la pression herbivore, *Eugenia* n'étant elle-même pas consommée pour ses feuilles ou son écorce mais pour ses fruits ; il s'agit d'une sélection négative car l'espèce est ainsi favorisée par le surpâturage et l'élimination de ses concurrents. A Nuku Hiva, l'espèce commence à être assez commune en sous bois de forêt à *Hibiscus*, notamment au pied des grands *Ficus* en raison de la dissémination de ses graines par les oiseaux frugivores.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ainsi qu'un enracinement profond et solide, ce fourré à *Eugenia* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux. Par ailleurs, se développant sur les substrats rocheux des falaises ou

versants très pentus des principales vallées, il participe au déchaussement des rochers et contribue aux chutes de bloc.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour son classement comme espèce menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Forêt semi-xérophile à *Sapindus-Xylosma* (UV 22)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt semi-sèche à *Sapindus-Xylosma*

Forêt sèche à *Sapindus-Xylosma*

Forêt sèche des basses pentes

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) où elle comprend également les fourrés xérophiles à *Psydrax* individualisés sur les petites îles ; relictuelle ou très peu développée sur Eiao et Mohotani où *Xylosma* est absent.

Une des formations principales sur les 6 îles habitées à basse et moyenne altitude qui peut couvrir plus d'un tiers de la superficie de certaines îles.

Plusieurs types de forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* peuvent être reconnues selon la composition spécifique (*Jossinia* très rare sur Nuku Hiva et beaucoup plus abondant dans les Marquises Sud ; *Homalium* cantonné aux Marquises Sud...) ou la topographie (planèzes ou pentes fortes rocheuses). Par ailleurs, certaines forêts sèches dégradées apparaissent régulièrement monospécifiques avec *Sapindus*, *Xylosma* ou *Cerbera* comme espèces quasi-exclusives ; il s'agit très probablement de phénomènes de recolonisation récents à partir de quelques semenciers relictuels.

Altitude : de 20 à 700 m d'altitude

Pluviométrie : de 1000 à 1500 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, pentes fortes et rocheuses.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévolus d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux généralement importante ; roches de petites dimensions sur les planèzes, roches de grosses dimensions sur les pentes plus fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Sapindus saponaria*, *Xylosma suaveolens* subsp. *pubigerum*, *Cerbera manghas*, *Celtis pacifica*, *Ficus prolixa* var. *prolixa*, *Guettarda speciosa*, *Rauvolfia nukuhivensis*, *Santalum insulare* var. *marchionense*, *Abutilon sachetianum* ; **parfois** *Thespesia populnea*, *Cordia subcordata*, *Pisonia grandis*, *Erythrina variegata*, *Lebronnecia kokoioides*, *Pandanus tectorius* var. *tectorius*, *Homalium moto*, *Terminalia glabrata* var. *brownii*

Arbustes : *Maytenus crenatus*, *Dodonaea viscosa*, *Psydrax odorata*, *Premna serratifolia*, *Psidium guajava*, *Morinda citrifolia*, *Jossinia reinwardtiana*, *Waltheria tomentosa*, *Ixora* spp.

Arbrisseaux : *Bidens polycephala*

Herbacées : *Plumbago zeylanica*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes : *Caesalpinia bonduc*, *Colubrina asiatica* var. *asiatica*, *Operculina brownii*, *Stephania japonica*

Recouvrement :

Cette formation comprend généralement une strate arborescente fermée et relativement dense et diversifiée sous laquelle se développe une strate arbustive moins dense en raison de l'ombrage. La strate herbacée est peu développée et comprend essentiellement des plantules des arbustes et arbres des strates supérieures. A noter la présence de lianes qui rendent la progression parfois difficile. Certains faciès dégradés ne présentent quasiment pas de sous-bois, en partie en raison du surpâturage herbivore.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/h : 624 tiges/ha

Dhp : 18 cm

Ho : 7 à 12 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation sèche à semi-sèche est emblématique des Marquises, archipel marqué par les conditions les plus sèches de Polynésie française, en raison de son abondance à proximité des zones habitées. Elle revêt donc un intérêt paysager important.

D'un point de vue floristique, après les forêts de nuage, il s'agit de la formation végétale la plus riche en espèces endémiques des Marquises avec notamment les espèces emblématiques *Santalum insulare* var. *marchionense*, *Rauvolfia nukuhivensis*, *Lebronnecia kokioides*, *Ixora jourdanii*...

Ces forêts abritent également plusieurs oiseaux terrestres endémiques comme la Rousserolle des Marquises, le Ptilope de Dupetit-Thouars...

Les ressources tirées de cette forêt consistent en :

- des plantes médicinales (pharmacopée) et odorantes (monoï, bouquets parfumés),
- des graines ou du bois de sculpture pour l'artisanat,
- de la viande (chèvres et bœufs essentiellement).

Par ailleurs, bien que probablement jamais très peuplées par le passé, ces forêts présentent de nombreuses structures archéologiques, signes d'une occupation ancienne au moins temporaire. Enfin, d'un point de vue du potentiel d'interprétation, cette formation végétale constitue une pièce capitale dans les projets de tourisme vert de l'archipel (randonnées notamment).

Dynamique de la végétation :

Formation menacée principalement par les herbivores ensauvagés, notamment les chèvres, les bœufs, les chevaux mais également les moutons sur les îles de Eiao et Mohotani. Le surpâturage conduit à l'extirpation de certaines espèces particulièrement appétentes et favorise le développement d'espèces introduites tant dans le sous-étage (*Ocimum gratissimum*, *Sidastrum paniculatum*, *Desmanthus pernambucanus*) que dans l'étage dominant.

Les plantes envahissantes comme *Leucaena leucocephala*, *Tecoma stans*, *Syzygium cumini* ou *Acacia farnesiana* ont la capacité de se substituer à cette formation.

Ainsi, suite au surpâturage, cette formation peut être transformée en :

- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus pernambucanus* (11),
- fourré semi-xérophile à *Dodonaea viscosa* (15).

Suite au développement de plantes envahissantes (plus ou moins associé au surpâturage), cette formation peut être transformée en :

- fourré à *Psidium guajava* (16),
- fourré dense à *Acacia farnesiana* (17),
- fourré dense à *Leucaena leucocephala* (18),
- fourré dense à *Tecoma stans* (19),
- forêt de *Syzygium cumini* (37).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres durables à l'enracinement profond et adaptés aux conditions climatiques sèches et aux sols rocheux.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir. A noter que la production en pépinière de plusieurs de ses principales espèces arborescentes et arbustives est maîtrisée.

Forêt mésophile rivulaire de *Thespesia* (UV 23)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Ripisylve à *Thespesia*

Forêt de vallon à *Thespesia*

Forêt galerie à *Thespesia*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) ainsi que Eiao et dans une moindre mesure Mohotani.

Formation encore assez commune au niveau des vallées et vallons entaillant les versants secs des différentes îles. Dans la plupart des cas, il s'agit de formations prolongeant au niveau des talwegs la forêt littorale à *Cordia-Thespesia* (UV5) au sein de la forêt mésophile à *Sapindus-Xylosma* (UV22).

Sur Eiao, cette formation est particulièrement commune et paucispécifique au sein des vallons creusant les planèzes principales jusqu'à proximité du sommet tandis qu'à Mohotani, elle est limitée à la crête sommitale ventée et plus humide.

Altitude : de 0 à 500 m d'altitude

Pluviométrie : de 800 à 1300 mm/an

Topographie :

Vallons, versants et bas de versant, exceptionnellement sur les crêtes sommitales (Mohotani).

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Charge en cailloux généralement importante ; roches de petites dimensions sur les planèzes, roches de grosses dimensions ou rochers sur les pentes plus fortes ou sur le littoral.

Espèces principales :

Arbres : *Thespesia populnea*, *Cordia subcordata*, *Sapindus saponaria*, *Celtis pacifica*, *Ficus prolixa* var *prolixa*, *Xylosma suaveolens*, *Pandanus tectorius*

Arbustes : *Psydrax odorata*, *Premna serratifolia*, *Morinda citrifolia*, *Jossinia reinwardtiana*, *Maytenus crenatus* ; *Acacia farnesiana* et *Annona squamosa* à Eiao

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Microsorium grossum*

Lianes : *Caesalpinia bonduc*, *Colubrina asiatica* var. *asiatica*, *Stephania japonica*

Recouvrement :

La strate arborescente est généralement dominante et fermée. Le sous-bois est le plus souvent pauvre et comprend essentiellement des régénérations des espèces dominantes (*Thespesia* plus abondant) ainsi que des rejets de souches ou de troncs couchés. En effet, les pieds de *Thespesia* ont assez rapidement tendance à se coucher ou pencher dans le sens de la pente.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 12 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale est économiquement importante pour l'artisanat marquisien puisque son espèce principale, *Thespesia populnea*, est la plus utilisée comme bois de sculpture.

Se développant dans les talwegs au cours d'eau intermittent, elle présente un intérêt certain en matière de protection des sols devant l'érosion lors des crues soudaines. D'un point de vue floristique et faunistique, peu d'espèces patrimonialement remarquables sont à noter.

Dynamique de la végétation :

Formation menacée par les herbivores ensauvagés, notamment les chèvres, les bœufs, les chevaux mais également les moutons sur les îles de Eiao et Mohotani. Le surpâturage conduit à l'extirpation de certaines espèces particulièrement appétentes et favorise le développement d'espèces introduites tant dans le sous-étage (*Ocimum gratissimum*, *Sidastrum paniculatum*) que dans l'étage dominant.

Par ailleurs, les plantes envahissantes comme *Leucaena leucocephala*, *Acacia farnesiana* ou *Syzygium cumini* ont la capacité de se substituer à cette formation.

Enfin, l'exploitation du bois pour la sculpture conduit également à une raréfaction de ces formations même si parfois uniquement le bois mort est collecté, ou sinon, dans le cas du bois vert, des rejets apparaissent sur les souches.

Ainsi, suite au surpâturage, cette formation peut être transformée en :

- pelouse à *Chrysopogon* de moyenne altitude (25),
- lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (26),
- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10).

Suite au développement de plantes envahissantes (plus ou moins associé au surpâturage), cette formation peut être transformée en :

- fourré à *Psidium guajava* (16),
- fourré dense à *Acacia farnesiana* (17),
- fourré dense à *Leucaena leucocephala* (18),
- fourré dense à *Tecoma stans* (19),
- forêt de *Syzygium cumini* (37).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres durables à l'enracinement solide et adaptés aux conditions climatiques sèches, aux versants plus ou moins pentus et aux sols rocheux. Par ailleurs, le port particulier de ces arbres (troncs couchés et rejets abondants à partir de la base) contribue également à la bonne tenue des sols et des matériaux.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir, notamment à des fins économiques et afin de tenir le sol des berges de ces cours d'eau intermittents. A noter que la production en pépinière et la plantation de l'espèce principale est maîtrisée par les services forestiers.

Forêt xéro- à mésophile à *Casuarina* (UV 24)



Naturalité : formation anthropique à semi-naturelle (*Casuarina equisetifolia* pourrait être une espèce indigène)

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt sèche à *Casuarina*

Forêt de crête à *Casuarina*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) ainsi que Mohotani ; à Eiao, seuls quelques petits bosquets sont présents.

Une des formations régulièrement rencontrée sur les 6 îles habitées ainsi que Mohotani à basse et moyenne altitude, qui peut couvrir plus de 5% de la superficie de certaines îles.

Plusieurs faciès peuvent être reconnus, le plus naturel étant présent sur les zones rocheuses comme des pitons, des sites littoraux ou des crêtes ou hauts de versant. Un faciès secondaire se développe sur les planèzes érodés ou les crêtes et hauts de versant pas nécessairement rocheux mais dénudés par l'incendie.

Altitude : de 0 à 700 m d'altitude

Pluviométrie : de 1000 à 2000 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, pentes fortes et rocheuses, pitons rocheux.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévolus d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Charge en cailloux très variable ; roches de petites dimensions sur les planèzes, roches de grosses dimensions sur les pentes plus fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Casuarina equisetifolia* ; **parfois** *Ceiba pentandra*, *Celtis pacifica*, *Xylosma suaveolens*

Arbustes : *Maytenus crenatus*, *Psydrax odorata*, *Premna serratifolia*, *Psidium guajava*, *Morinda citrifolia*

Arbrisseaux : *Bidens* spp.

Herbacées : *Peperomia blanda*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Cyclosorus opulentus*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes : *Stephania japonica*, *Ipomoea tiliacea*

Recouvrement :

Cette formation, lorsque bien en place, comprend généralement uniquement une strate arborescente fermée et relativement dense. Les strates herbacée et arbustive sont quasi-inexistantes et ne se développent qu'avec la sénescence des pieds adultes de *Casuarina*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/h : 977 tiges/ha
Dhp : 26 cm
Ho : 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation sèche à semi-sèche ne présente généralement que peu d'intérêt floristique et faunistique. Il faut simplement noter que certains pitons rocheux couverts partiellement de *Casuarina* forment également l'habitat de rares espèces patrimoniales comme *Bidens cordifolia* et certaines espèces de puffins au moins à Nuku Hiva.

D'un point de vue paysager, les formations à *Casuarina* sur piton rocheux ou en zone rocheuse littorale apparaissent comme relativement esthétiques.

Les *Casuarina* peuvent également marquer des sites archéologiques, essentiellement funéraires ou religieux, puisqu'ils y étaient plantés à l'époque pré-européenne.

Enfin, le bois de *Casuarina* est particulièrement apprécié comme bois de chauffage, et plus rarement comme bois de sculpture.

Mais d'une manière générale, les grandes forêts de *Casuarina* sur planèzes ou crêtes anciennement incendiées ne présentent que peu d'intérêt patrimonial.

Dynamique de la végétation :

Cette formation est en extension depuis plusieurs dizaines d'années aux Marquises suite aux incendies et à l'érosion causée par le surpâturage. En effet, la régénération de son espèce principale est favorisée sur sols nus et notamment lorsque le feu contribue à éclater les cônes et à lever des dormances tégumentaires sur les graines.

Elle présente ainsi un intérêt tout particulier dans la végétalisation des zones dégradées et le contrôle de l'érosion. En effet, de nombreuses crêtes victime des incendies sont aujourd'hui revêtues de forêts de *Casuarina* (Ua Pou – Hikeu, Hakatao ; Hiva Oa – flanc Sud de la pointe de Taaoa) tandis que des zones érodées ont été fixées par le développement naturel de l'espèce (Nuku Hiva – Terre-Déserte ; Fatuiva – Manuoo). Sa relative résistance (faible appétence) aux herbivores y est également pour beaucoup.

Par ailleurs, *Casuarina* ne se régénère pas sous son propre couvert et permet ainsi aux espèces indigènes (et quelques introduites) de prendre progressivement sa place au fur et à mesure de la sénescence des pieds adultes. A noter qu'il s'agit d'une espèce fixatrice d'azote.

Ainsi, cette formation a la capacité de recoloniser les formations suivantes :

- lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (12),
- lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (26).

Par ailleurs, des plantations de *Casuarina* pourraient être réalisées afin de reforester les formations suivantes (en plus des zones érodées précédentes) :

- fourré à *Jatropha gossypifolia* (8),
- lande à *Ocimum gratissimum* (9),
- lande à *Sidastrum paniculatum* (10),
- fourré à *Desmanthus pernambucanus* (11),
- fourré dense à *Acacia farnesiana* (17),
- fourré dense à *Leucaena leucocephala* (18).

Cette espèce possède donc un potentiel important pour la stabilisation des sols et la reforestation des landes et fourrés anthropiques. Son seul défaut consiste en son inflammabilité relativement importante.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres au bois très durable et dense, à l'enracinement profond et adaptés aux conditions climatiques sèches et aux sols rocheux. Il est néanmoins possible que dans certains sites nouvellement colonisés, des blocs puissent être déchaussés par cette espèce.

Cette formation est sans conteste à préserver et promouvoir, d'autant plus qu'elle colonise naturellement les surfaces nues ou érodées, et qu'elle possède une amplitude écologique très importante (type de sol, pluviométrie).

Savane à *Miscanthus* (UV27)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Lande à *Miscanthus*

Brousse à *Miscanthus*

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est relativement abondante dans les 6 îles principales et est présente à l'état de traces à Mohotani. Elle occupe plusieurs pourcents de la surface des îles habitées et peut se présenter sous un faciès quasiment pur à *Miscanthus* ou plus ou moins piqueté par des arbustes ou jeunes arbres selon son état de développement.

Altitude : de 50 à 800 m

Pluviométrie : 1000 à 2000 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, versants de pentes faibles à fortes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévolusés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes, roches de plus grosses dimensions sur les crêtes et les versants.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes : *Psidium guajava*, *Glochidion marchionicum*

Arbrisseaux : *Bidens spp.*

Herbacées : *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Nephrolepis hirsutula*

Lianes :

Recouvrement :

Cette savane est composée quasi-exclusivement et très densément par *Miscanthus* à l'exception de zones où le pâturage herbivore (bovin) est important ou les touffes sont plus éparées. Parfois, lorsque la savane est ancienne, elle est piquetée d'arbustes ou de jeunes arbres qui ne forment jamais de couvert continu.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 2 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale n'étant quasiment plus utilisée aux Marquises.

Dynamique de la végétation :

Cette formation herbacée ou savane se développe suite à la perturbation d'une formation arborescente, généralement par incendie (et parfois surpâturage ancien).

Elle se développe notamment en remplacement de la forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* (UV22), de la forêt mésophile à *Pandanus* (UV30), de la forêt méso-à hygrophile à *Ficus* (UV31), de la forêt méso- à hygrophile de *Hibiscus* (UV32) et de la forêt méso-à hygrophile à *Metrosideros* (UV40).

En cas d'incendie (*Miscanthus* étant facilement inflammable), cette savane peut se transformer en lande à *Melinis minutiflora* (UV29) alors qu'à l'issue du surpâturage, elle peut disparaître au profit de la pelouse à *Chrysopogon* de moyenne altitude (UV25), de la lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (UV26), de la lande arbustive érodée très caillouteuse de basse altitude (UV12) ou de la lande à *Ocimum gratissimum* (UV9).

En laissant évoluer naturellement cette formation, il semble possible d'obtenir en plusieurs dizaines d'années de la forêt mésophile à *Pandanus* (UV30) ou de la forêt méso- à hygrophile de *Hibiscus* (UV32), voire de la forêt sèche à *Sapindus-Xylosma* (UV22).

Néanmoins, avec l'introduction d'arbustes ou d'arbres envahissants, il est aujourd'hui à craindre le développement de forêts de *Falcataria* (UV36) ou de forêts (plantations) de *Pinus* (UV54) à la place de cette savane lorsqu'elle est située à proximité de ces boisements artificiels.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé par la densité des touffes de *Miscanthus* et son développement racinaire. Par contre, cette formation ne pourra pas maintenir les rochers de trop grosse taille alors que son système racinaire ne participera pas à leur déchaussement.

Des reboisements peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, la fertilité des sols étant généralement bonne.

Lande à *Dicranopteris* (UV28)



Naturalité : formation semi-naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Lande à fougère

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est relativement abondante dans les 6 îles principales et est présente à l'état de traces à Mohotani et Eiao. Elle occupe plusieurs pourcents de la surface des îles habitées et peut se présenter sous un faciès quasiment pur à *Dicranopteris* ou plus ou moins piqueté par des arbustes ou jeunes arbres selon son état de développement.

Altitude : de 400 à 1100 m

Pluviométrie : 1700 à 3000 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, plateaux, crêtes, hauts de versants de pentes faibles à fortes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques moyennement à fortement désaturés, humifères, pénévolus d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux généralement peu importante.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Metrosideros collina*, *Glochidion marchionicum*, *Pandanus tectorius*, *Hibiscus tiliaceus*

Arbustes : *Psidium guajava*, *Wikstroemia coriacea*, *Dodonaea viscosa*, *Vaccinium cereum*

Arbrisseaux : *Bidens* spp.

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Cette lande à fougère est composée quasi-exclusivement et très densément par *Dicranopteris*. Parfois, lorsque la lande est ancienne, elle est piquetée d'arbustes ou de jeunes arbres qui ne forment jamais de couvert continu.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 0,5 à 2 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, bien que d'un point de vue paysager certains puissent l'apprécier. Quelques oiseaux patrimoniaux fréquentent néanmoins ce milieu (Marouette fuligineuse ou Pétrel de Tahiti) mais sont plus abondants dans des zones moins dégradées.

Dynamique de la végétation :

Cette lande se développe suite à la perturbation d'une formation arborescente, généralement par incendie (et parfois surpâturage ancien).

Elle se développe notamment en remplacement de la forêt mésophile à *Pandanus* (UV30), de la forêt méso- à hygrophile de *Hibiscus* (UV32), de la forêt méso-à hygrophile à *Metrosideros* (UV40), de la forêt hygrophile à *Weinmannia-Pandanus* (UV42) et de la forêt ombrophile à *Metrosideros-Weinmannia* (43).

En cas d'incendie (*Dicranopteris* étant facilement inflammable), cette lande peut se transformer en lande à *Melinis minutiflora* (UV29).

En laissant évoluer naturellement cette formation, il semble possible d'obtenir en plusieurs dizaines d'années de la forêt mésophile à *Pandanus* (UV30) ou de la forêt méso- à hygrophile de *Hibiscus* (UV32), voire des forêts plus humides à *Metrosideros* et/ou *Weinmannia* (UV40, 42 ou 43).

Néanmoins, avec l'introduction d'arbustes ou d'arbres envahissants, il est aujourd'hui à craindre le développement de forêts de *Falcataria* (UV36), de forêts de *Syzygium jambos* (UV38) ou de forêts (plantations) de *Pinus* (UV54).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé

par la densité de *Dicranopteris*. Néanmoins, l'infiltration de l'eau dans ces sols très argileux est probablement limitée, également en raison la création d'une strate faite d'humus et de stipes ou frondes au sein de laquelle se concentre le ruissellement.

Des reboisements peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, mais une bonne adaptation des essences à la fertilité parfois très variable des sols sera primordiale.

Lande à *Melinis minutiflora* (UV29)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Lande à *Melinis*

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation occupe une superficie notable uniquement à Fatuiva bien qu'elle soit présente à l'état de traces à Nuku Hiva, Hiva Oa et Tahuata. Néanmoins, même à Fatuiva, la superficie couverte est probablement inférieure à 1%.

Altitude : de 50 à 800 m

Pluviométrie : 1700 à 3000 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, plateaux, crêtes, hauts de versants de pentes faibles à fortes, falaises maritimes (à Fatuiva).

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulnés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux très variable.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes :

Herbacées : *Melinis minutiflora*

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Cette lande à *Melinis* est composée quasi-exclusivement et très densément par *Melinis minutiflora*. Les espèces ligneuses y apparaissent très rarement tandis que la fougère *Dicranopteris* peut y subsister çà et là.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 0,5 à 1 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant une espèce introduite envahissante et classée comme menaçant la biodiversité de Polynésie française. Cette espèce a été introduite comme plante fourragère mais s'est aujourd'hui largement naturalisée, les herbivores ne consommant, par ailleurs, pas les feuilles et tiges trop âgées.

Dynamique de la végétation :

Cette lande se développe suite à l'incendie d'autres landes comme la savane à *Miscanthus* (UV27) et plus fréquemment la lande à *Dicranopteris* (UV28). Néanmoins, il est probable que des formations ligneuses puissent être remplacées directement par le *Melinis* en cas d'incendie intense. A Fatuiva, elle semble pouvoir coloniser naturellement les fruticées à *Leptochloa-Nicotiana* (UV4), voire certains éboulis de bas de falaise. Enfin, elle peut apparaître également sur les sites mis à nu également à l'issue de glissements de terrain ou de défrichement.

En cas de nouvel incendie (*Melinis* étant facilement inflammable), cette lande peut se reconstituer en lande à *Melinis minutiflora* (UV29) mais également évoluer vers les formations érodées UV12 ou UV26.

Nous ne disposons pas d'assez de recul pour visualiser l'évolution de cette formation avec le temps. Il est certain par contre que le risque d'un nouvel incendie est grand, tant la plante est inflammable.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé par la densité de *Melinis*.

Néanmoins, il s'agit d'une formation à ne pas favoriser tant la plante est envahissante et préjudiciable au patrimoine naturel polynésien.

Des reboisements peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, mais une bonne adaptation des essences à la

fertilité parfois très variable des sols sera primordiale, tout comme de bons dispositifs anti-incendie.

Forêt mésophile de *Pandanus* (UV30)



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de *Pandanus*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) ainsi que Mohotani ; relictuelle sur Eiao.

Une des formations principales sur les 6 îles habitées et qui peut couvrir plus de 5% de la superficie de certaines îles.

Plusieurs types de forêt à *Pandanus* peuvent être reconnus, depuis la forêt pure à *Pandanus* sans sous-étage jusqu'à une forêt plus mélangée où *Pandanus* demeure l'espèce principale mais plusieurs autres espèces arborescentes, arbustives et herbacées sont présentes.

Altitude : de 50 à 700 m d'altitude

Pluviométrie : de 1500 à 2200 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, hauts de versant, versants de pentes moyennes à fortes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévolus d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux variable, les grandes superficies de *Pandanus* se développant généralement sur des sols peu caillouteux.

Espèces principales :

Arbres : *Pandanus tectorius* var. *tectorius*, *Hibiscus tiliaceus*, *Glochidion marchionicum*, *Ficus prolixa* var. *prolixa* ; **parfois** *Xylosma suaveolens* subsp. *pubigerum*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*, *Wikstroemia coriacea*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Centotheca latifolia*

Fougères : *Angiopteris marchionica*, *Asplenium australasicum*, *Nephrolepis* spp., *Arachniodes aristata*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation comprend généralement une strate arborescente fermée sous laquelle, lorsque le peuplement est constitué par du *Pandanus* pur, aucun sous-étage n'est présent à l'exception de régénérations de *Pandanus* en raison de l'ombrage et de l'accumulation de feuilles sèches. Dans des peuplements plus diversifiés, l'étage dominant est mixte et le sous-bois beaucoup plus ouvert permettant le développement d'arbustes, de fougères et d'herbacées ; il est néanmoins facile à traverser.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/h : 840 tiges/ha

Dhp : 16 cm

Ho : 8 à 12 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation présente un intérêt floristique et faunistique moyen car elle fait partie des formations végétales communes des Marquises et ne présente pas d'espèces qui lui sont restreintes. Il faut néanmoins citer plusieurs oiseaux terrestres endémiques comme la Rousserolle des Marquises, le Ptilope de Dupetit-Thouars...

Par ailleurs, probablement très peuplées ou fréquentées par le passé, ces forêts présentent de nombreuses structures archéologiques, signes d'une occupation ancienne importante. Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales (pharmacopée) et odorantes (monoï, bouquets parfumés).

D'un point de vue paysager, les forêts de *Pandanus* sont caractéristiques des crêtes de moyenne altitude aux Marquises et contribuent à former un paysage luxuriant apprécié des observateurs.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Pandanus* consiste en grande partie de la recolonisation d'espaces anciennement ouverts à l'époque pré-européenne pour des raisons agricoles ou d'habitation ; elle résulte ainsi quelque part de la déprise agricole. Par ailleurs, elle semble être aussi

favorisée par les incendies peu intenses qui facilitent la germination du stock de graines au sol. Elle est ainsi probablement issue, suite à mise en culture ou à incendie, de la forêt méso- à hygrophile de *Hibiscus tiliaceus* (UV32), de la forêt méso- à hygrophile de *Metrosideros* (UV40) ou d'une formation originelle encore non caractérisée et peut être disparue.

Elle est aujourd'hui menacée principalement par les incendies et les herbivores ensauvagés, notamment les bœufs, les chevaux mais également les moutons sur les îles de Eiao et Mohotani.

Les incendies peuvent dégrader cette formation en lande à *Dicranopteris* (UV28) ou savane à *Miscanthus* (UV27), voire en lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (UV26).

Le surpâturage conduit à l'extirpation de certaines espèces particulièrement appétentes et favorise le développement d'espèces introduites tant dans le sous-étage (*Ocimum gratissimum*) que dans l'étage dominant. Cette formation peut être ainsi transformée en fourré à *Psidium guajava* (UV16), lande à *Ocimum gratissimum* (UV9), en pelouse à *Chrysopogon* de moyenne altitude (UV25) voire en lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (UV26).

Enfin,

Les plantes envahissantes comme *Syzygium cumini* (UV37) ou *Syzygium jambos* (UV38) ont la capacité de se substituer à cette formation.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain que ce soit sur terrains rocheux ou argileux, secs ou humides ; ceci en raison de la grande amplitude écologique du taxon dominant, *Pandanus tectorius*, mais également de ses racines-échasse qui fixent le sol et les rochers, et de ses feuilles qui s'accumulent au sol et limitent le départ de la matière fine ou des petits cailloux.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir malgré sa sensibilité à l'incendie.

Forêt méso- à hygrophile à *Ficus* (UV31)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :
Forêt de précipices rocheux à banian

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6).

Il s'agit d'une formation peu abondante sur les 6 îles habitées et qui ne doit pas couvrir plus de quelques pourcents de la superficie de certaines îles.

Plusieurs types de forêt à *Ficus* peuvent probablement être reconnus mais ils sont peu caractérisés devant la grande variabilité des conditions écologiques rencontrées (cortège d'espèces, confinement, pluviométrie, charge en cailloux, pentes..).

Altitude : de 100 à 600 m d'altitude

Pluviométrie : de 1200 à 2000 mm/an

Topographie :

Versants rocheux très pentus, souvent au niveau de bas de versant encaissés et confinés.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, mais probablement plus commun en exposition au sud.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux importante avec beaucoup de roche en place et de gros éboulis.

Espèces principales :

Arbres : *Ficus prolixa* var. *prolixa*, *Hibiscus tiliaceus*, *Aleurites moluccana*, *Pandanus tectorius* var. *tectorius*, *Cananga odorata*, *Casuarina equisetifolia* ; **parfois** *Celtis pacifica*, *Trema discolor*, *Sapindus saponaria*, *Artocarpus altilis*

Arbustes : *Pipturus argenteus* var. *lanosus*, *Boehmeria virgata*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Angiopteris marchionica*, *Asplenium australasicum*, *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate dominante très élevée composée essentiellement par des gros pieds de *Ficus prolixa* sous lesquels se développe une seconde strate arborescente moins haute et relativement diversifiée. Ces strates arborescentes sont relativement ouvertes et le peu de lumière qui arrive dans ces endroits confinés permet à un sous-bois clair de se développer.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation présente un intérêt floristique et faunistique moyen à fort elle est souvent dégradée par les herbivores en raison des difficultés d'accès et peut, de ce fait, abriter des plantes patrimoniales. Par ailleurs, les grands pieds de *Ficus* hébergent généralement des oiseaux de mer et quelques oiseaux terrestres patrimoniaux.

Culturellement, ces zones étaient probablement peu fréquentées, à l'exception de quelques usages rituels ou funéraires (corps déposés dans les banians).

D'un point de vue paysager, les pieds de *Ficus* des chaos rocheux sont très impressionnants et constituent un paysage remarquable.

Dynamique de la végétation :

Cette formation se développe dans les zones rocheuses très pentues et soumises parfois à des chutes de blocs ou des glissements de terrain. Les *Ficus* et dans une moindre mesure les *Casuarina* se concentrent au niveau des zones rocheuses tandis que d'autres espèces à tempérament pionnier remplissent les interstices.

Cette formation est considérée comme très stable car généralement peu menacée par les incendies ou les herbivores bien que les chèvres puissent entraîner une simplification du cortège floristique sans grand changement relativement aux espèces dominantes.

Il est néanmoins possible que le développement de certains arbres introduits envahissants puisse altérer la régénération de cette formation et la fasse évoluer vers des forêts de *Syzygium cumini* (UV37), de *Syzygium jambos* (UV38) ou de *Leucaena leucocephala* (UV18).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation d'apparence très stable relativement aux mouvements de terrain sur ces pentes fortes et rocheuses car les *Ficus* et autres *Casuarina* ont la capacité de fixer les rochers et d'amortir ou bloquer leur chute. Néanmoins, quand un de ces grands pieds disparaît, les blocs auparavant fixés sont à nouveau libérés.

Elle est sans conteste à préserver mais il sera très largement déconseillé de développer des activités en contrebas en raison des risques de chute de blocs et de déstabilisation du versant.

Forêt méso- à hygrophile de *Hibiscus tiliaceus* (UV32)



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt à *Hibiscus*

Jungle à *Hibiscus*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) ainsi que Eiao et Mohotani.

Il s'agit d'une formation très abondante sur les 6 îles habitées et les 2 inhabitées, et qui peut couvrir plus de 10 ou 20% de la superficie de certaines îles.

Plusieurs types de forêt à *Hibiscus* peuvent être reconnus selon l'abondance de *Hibiscus* (faciès monospécifique), la topographie (ripisylve, pente forte) ou la pluviométrie (mésophile à basse altitude, hygrophile à plus haute altitude).

Altitude : de 0 à 600 m d'altitude

Pluviométrie : de 1200 à 2200 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, bord de rivière, vallon, bas de versant, versant, planèzes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, mais probablement plus commun en exposition au sud, notamment sur les versants de basse altitude.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.
Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.
Charge en cailloux très variable mais généralement importante ; à relier à la topographie.

Espèces principales :

Arbres : *Hibiscus tiliaceus*, *Glochidion marchionicum*, *Pandanus tectorius*, *Ficus prolixa*, *Aleurites moluccana* ; **parfois** *Barringtonia asiatica*, *Cerbera manghas*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Adenostemma viscosum*

Fougères : *Angiopteris marchionica*, *Asplenium* spp., *Nephrolepis* spp., *Diplazium harpeodes*

Lianes : *Freycinetia impavida*, *Mucuna sloanei*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente très dense dominée par *Hibiscus tiliaceus* au port caractéristique avec ses branches et troncs en tous sens et au marcottage naturel très développé. Le sous-bois est peu développé et comprend essentiellement des fougères en plus des troncs et branches de *Hibiscus*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : 16 cm

N/ha : 614-874 tiges/ha

Ho : 11 à 13 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Hibiscus* présente un intérêt floristique et faunistique moyen car il s'agit d'une des formations les plus communes aux Marquises. Néanmoins, elle héberge plusieurs oiseaux terrestres patrimoniaux comme les monarques de Fatuiva et de Ua Huka et aussi quelques plantes patrimoniales, essentiellement dans les faciès les plus humides.

Par ailleurs, probablement très peuplées ou fréquentées par le passé, ces forêts présentent de nombreuses structures archéologiques, signes d'une occupation ancienne importante. Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales ou utiles pour l'artisanat.

D'un point de vue paysager, les forêts de *Hibiscus* ne présentent pas d'intérêt particulier car très répandues et communes mais donnent son caractère luxuriant à la végétation de l'archipel.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Hibiscus* consiste en grande partie de la recolonisation d'espaces anciennement ouverts à l'époque pré-européenne pour des raisons agricoles ou d'habitation ; elle résulte ainsi quelque part de la déprise agricole. Elle est ainsi probablement partiellement issue, suite à mise en culture, de la forêt méso- à hygrophile de *Metrosideros* (UV40) ou d'une formation originelle encore non caractérisée et peut être disparue.

Elle est aujourd'hui menacée essentiellement par les herbivores ensauvagés, notamment les bœufs, les chevaux mais également les moutons sur les îles de Eiao et Mohotani, et pourrait

progressivement être transformée en une lande ou une zone érodée comme il l'a été observé à Eiao.

Par ailleurs, les plantes envahissantes comme *Syzygium cumini* (UV37) ou *Syzygium jambos* (UV38) ont la capacité de se substituer à cette formation.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation probablement neutre relativement à la stabilité des sols. En effet, par son port plus horizontal que vertical, *Hibiscus* limite toute chute de bloc mais son enracinement superficiel contribue à les déchausser. Egalement, sa faible durabilité conduit relativement rapidement à une remise en mouvement des blocs préalablement fixés ou bloqués.

Par ailleurs, probablement en raison de la masse du peuplement et de la circulation d'eau dans ces sols toujours humides, des glissements de terrain y ont été observés.

Enfin, très abondant dans les fonds de vallon, sa biomasse conduit régulièrement à des embâcles dans les cours d'eau.

Cette formation à impact nul ou neutre sur la stabilité des sols peut être rendue plus stable en favorisant le développement d'une plus grande diversité d'espèces arborescentes indigènes à enracinement pivotant.

Ripisylve à *Inocarpus* (UV33)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt ripicole de *Inocarpus*

Forêt cathédrale de *Inocarpus*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) ainsi qu'à l'état de traces sur Eiao et Mohotani.

Il s'agit d'une formation commune mais très localisée aux abords des cours d'eau des 6 îles habitées, et qui ne couvre probablement pas plus de 1% de la superficie de certaines îles.

Cette forêt est relativement peu variable mais il est tout de même possible de distinguer un faciès monospécifique très près des cours d'eau et un faciès plus diversifié au niveau de talwegs à sec la plupart du temps.

Altitude : de 100 à 500 m d'altitude

Pluviométrie : de 1400 à 2000 mm/an

Topographie :

Fond de vallon, bas de versant, bord de cours d'eau

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, mais probablement plus commun en exposition au sud, notamment sur les versants de basse altitude.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport colluvial ou alluvial

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux importante à très importante, notamment à proximité des cours d'eau permanents.

Espèces principales :

Arbres : *Inocarpus fagifer*, *Hibiscus tiliaceus*, *Ficus prolixa*, *Aleurites moluccana* ; **parfois** *Hernandia nukuhiensis*

Arbustes : *Coffea arabica*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Angiopteris marchionica*, *Asplenium* spp., *Diplazium harpeodes*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente relativement élevée et dense dominée par *Inocarpus fagifer* avec quelques autres espèces codominantes et plus souvent dominées. Le sous-étage est peu développé et comprend essentiellement des fougères en plus des régénérations de *Inocarpus*, notamment en raison de l'ombrage très important.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : 24 cm

N/ha : 644 tiges/ha

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Inocarpus* présente essentiellement des intérêts économique (collecte de fruits comestibles de ce châtaignier), culturel (anciennes plantations et zones agricoles) et paysager (forêt parfois cathédrale et troncs à contreforts cannelés).

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Inocarpus* a été constituée par l'homme directement ou indirectement. En effet, cet arbre était cultivé à l'époque préeuropéenne pour son amande comestible à proximité des zones habitées. Depuis la déprise agricole consécutive à la dépopulation, il s'est développé de façon importante grâce à ses fruits disséminés par gravité, jusqu'à constituer des peuplements étendus et quasiment systématiques le long des cours d'eau de basse et moyenne altitude.

A l'heure actuelle, cette formation régresse lentement au profit de la forêt méso- à hygrophile de *Hibiscus* (UV32), cette dernière espèce étant plus vigoureuse notamment en cas de crues ou de glissements de terrain ayant d'autres origines. Par ailleurs, elle ne semble pas menacée par les herbivores (qui consomment peu les plantules) ou les incendies.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable sur des terrains pourtant difficiles (zones humides sur sol rocheux) en raison de la très bonne tenue des pieds de *Inocarpus* grâce à leurs contreforts. Il s'agit en principe d'une formation à favoriser en bord de cours d'eau pour limiter les effets délétères des crues. Il est néanmoins possible de se questionner sur la rareté du sous-étage et alors l'importance du ruissellement sur le sol nu des sous-bois de *Inocarpus*.

Ripisylve à *Hernandia* (UV34)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) mais occupant des superficies notables (quelques dizaines d'hectares) uniquement à Ua Huka et Hiva Oa. Dans les autres îles, *Hernandia* est présent à l'état isolé ou sous la forme de bosquets disséminés au sein d'autres formations végétales.

Cette formation présente plusieurs faciès, le faciès typique correspondant aux ripisylves à *Hernandia* quasiment monospécifiques dans l'étage dominant et se développant à moyenne altitude en conditions hygrophiles (Vaikivi à Ua Huka, vallées Vaikoao à Fatuiva, fond de la vallée de Taipivai à Nuku Hiva, domaine L'Herbier à Hiva Oa). Un faciès mésophile est également rencontré à plus basse altitude, en conditions donc plus sèches mais dans des situations topographiques encaissées (canyons de Tapueahu à Nuku-Hiva, vallons au Nord de Hanatetena à Tahuata). Enfin, un faciès ombrophile est rencontré dans les vallons des forêts d'altitude (hauts de Terre-Déserte à Nuku Hiva, hauts de Hanamenu à Hiva Oa).

Altitude : de 100 à 1000 m d'altitude

Pluviométrie : de 1400 à 2500 mm/an

Topographie :

Fond de vallon, vallée encaissée, bas de versant, bord de cours d'eau

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport colluvial ou alluvial

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux généralement faible à moyenne et sol profond.

Espèces principales :

Arbres : *Hernandia nukuhiensis*, *Hibiscus tiliaceus*, *Aleurites moluccana* ; **parfois** *Glochidion marchionicum*, *Inocarpus fagifer*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Cyathula prostrata*, *Zingiber zerumbet*

Fougères : *Angiopteris marchionica*, *Asplenium* spp., *Diplazium harpeodes*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente relativement élevée et dense dominée par *Hernandia nukuhiensis* avec quelques autres espèces codominantes et plus souvent dominées. Le sous-étage est moyennement développé dans le faciès typique en raison de l'ombrage très important causé par les arbres mais également l'encaissement des stations.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Hernandia* est considérée comme patrimoniale en elle-même même si l'espèce dominante, *Hernandia nukudivensis*, n'est pas menacée à court ou moyen terme. En effet, ce milieu naturel humide et au sol fertile a été très largement transformé par l'homme afin d'établir des cultures ou des zones d'habitation. Par ailleurs, il est susceptible d'abriter plusieurs espèces végétales ou animales patrimoniales (le carpophage des Marquises se nourrit de la cupule de ses fruits et, par là, dissémine l'espèce). D'un point de vue paysager, *Hernandia* est un arbre élégant et sa formation rompt la monotonie des forêts à *Hibiscus* voisines. Enfin, d'un point de vue économique, son bois n'est pas très durable mais ses graines sont appréciées pour la confection de colliers.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Hernandia* a largement régressée en raison des pratiques agricoles marquisiennes qui ont ouvert le milieu. Aujourd'hui, avec l'abandon des principales zones d'habitat et de culture anciennes, la végétation a repris ses droits et ces ripisylves à *Hernandia* originelles sont devenues des ripisylves à *Inocarpus* (UV33) ou des forêts méso- à hygrophiles à *Hibiscus tiliaceus* (UV32).

Avec le développement des plantes envahissantes, cette formation est également menacée par les forêts de *Syzygium cumini* (UV37) et les forêts de *Syzygium jambos* (UV38).

Par ailleurs, elle ne semble pas menacée par les herbivores (potentiellement les boeufs) ou les incendies.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation stable sur des sols fertiles et dans des sites humides et confinés, en raison de la bonne tenue des grands pieds de *Hernandia*. Il s'agit d'une formation à favoriser en bord de cours d'eau pour limiter les effets délétères des crues.

Bambouseraie à *Schizostachyum* (UV35)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de bambou

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) et Mohotani mais réduit à l'état de rares bosquets dans cette dernière île.

Les bambouseraies marquisiennes occupent généralement de petites superficies, jusqu'à quelques hectares, et sont généralement restreintes aux sites les plus humides.

Elles ne présentent que peu de diversité et sont généralement monospécifique.

Altitude : de 100 à 800 m d'altitude

Pluviométrie : de 1400 à 2500 mm/an

Topographie :

Fond de vallon, bas de versant, bord de cours d'eau, plateau, versants de pente faible à moyenne

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport colluvial ou alluvial

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux généralement faible à moyenne.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées : *Schizostachyum glaucifolium*

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation est généralement monospécifique et ne comprend qu'une unique strate très dense de bambou avec un sous-étage inexistant et réduite à un amoncellement des feuilles qui couvrent complètement le sol.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : 31585 chaumes/ha

Dhp : 4 cm

Ho : 13 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Le bambou *Schizostachyum glaucifolium* est une introduction polynésienne aux Marquises et la présence de bambouseraies témoigne donc d'une ancienne présence humaine. Il était et est encore utilisé de façon traditionnelle pour ses chaumes. Par ailleurs, il consiste en un

marqueur des zones humides et plus particulièrement des sources dans le paysage. Du point de vue floristique et faunistique, il ne présente que peu d'intérêt.

Dynamique de la végétation :

Les bambouseraies apparaissent relativement stables au niveau superficie aux Marquises avec néanmoins une possible régression lente due à l'assèchement de certaines zones ou à des incendies. Certaines d'entre elles pourraient ainsi évoluer vers des forêts méso- à hygrophiles à *Hibiscus tiliaceus* (UV32).

Avis d'expert sur la stabilité :

De part son intense couverture du sol, la bambouseraie semble limiter l'érosion et les chutes de bloc. Néanmoins, au sein de bambouseraies très sombres, il est parfois possible d'observer des griffes d'érosion qui ne sont pas contrôlées par les rhizomes des bambous et vont en s'approfondissant en entraînant ces derniers dans la pente. Par ailleurs, des glissements de terrain ont également été observés sous des bambouseraies.

Ainsi, la stabilité des terrains couverts de bambouseraie pose question avec certains avantages liés à la limitation des chutes de bloc et certains inconvénients liés aux glissements de terrain toujours possibles sur ces sols continuellement gorgés d'eau.

Forêt de *Falcataria* (UV36)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de Falcata

Répartition, abondance et variabilité :

Essentiellement Nuku Hiva, Hiva Oa et Fatuiva, avec quelques bosquets de petites dimensions sur Ua Pou et des arbres isolés sur Ua Huka.

Il s'agit d'une formation encore peu développée aux Marquises mais qui est probablement en extension dans les sites suffisamment humides, notamment dans les vallées de Omoa et Hanavave et sur le plateau entre-elles à Fatuiva et à Hiva Oa.

Quelques plantations ont été réalisées mais la plus grande partie des massifs résulte de régénération naturelle au sein de formations déjà secondarisées et relativement variables.

Altitude : de 50 à 800 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2200 mm/an

Topographie :

Plateau, versant de pente faible à moyenne, crête, haut et bas de versant, bord de route

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques moyennement à fortement désaturés, humifères, pénévlués d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial ou alluvial

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Falcataria moluccana* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Metrosideros collina*, *Mangifera indica*, *Inocarpus fagifer*, *Syzygium cumini*

Arbustes : *Wikstroemia coriacea*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*

Herbacées : *Sphagneticola trilobata*, *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Microsorium grossum*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arborescente très haute exclusivement composée par *Falcataria* au port tabulaire caractéristique. Les pieds de *Falcataria* atteignent de très importants diamètres (plus de 1 m très fréquemment) et sont relativement espacés les uns des autres. Le sous-étage est très diversifié et comprend des arbres préexistants surcimés et de nombreuses plantes introduites favorisées par l'enrichissement en azote de cette légumineuse et l'ombrage léger.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : 21 cm

N/ha : 533 tiges/ha

Ho : 15-25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Falcataria* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels. Néanmoins, la stature imposante et le port tabulaire de *Falcataria* impressionnent l'observateur. Son bois peu durable n'est pas employé aux Marquises (alors qu'il l'est à Tahiti pour la confection de palette) tandis que son feuillage est fréquemment donné comme fourrage au bétail. Cette espèce a été introduite en Polynésie française et aux Marquises pour sa capacité à fixer l'azote et à ainsi contribuer à restaurer des sols dégradés, aspects positifs aujourd'hui passés en second plan au regard de ses inconvénients de plante envahissante.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Falcataria* a initialement été plantée sur des sols dégradés ou mis à nu aux Marquises comme la lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (UV26), la pelouse à *Chrysopogon* de moyenne altitude (UV25), la lande à *Miscanthus* (UV27), la lande à *Dicranopteris linearis* (UV28) ou des formations anciennement cultivées comme les jardins vivriers (UV51).

Mais actuellement, elle s'étend progressivement au détriment de formations plus naturelles comme la forêt mésophile de *Pandanus* (UV30), la forêt méso- à hygrophile à *Hibiscus* (UV32) ou la forêt méso- à hygrophile de *Metrosideros* (UV40) ou d'une formation originelle encore non caractérisée et peut être disparue.

Avis d'expert sur la stabilité :

La vitesse de croissance, la grande taille et la faible durabilité et solidité du bois de *Falcataria* en font un arbre indésirable à proximité des habitations ou des sites fréquentés par l'homme. En effet, les chablis et volis de *Falcataria* sont très fréquents et peuvent causer des dommages matériels et corporels importants. Cet arbre se développe notamment sur les talus routiers qu'il contribue à fragiliser et qu'il entraîne dans sa chute en cas de vent, de pluie ou de trop grande taille pour les caractéristiques mécaniques du sol. Il est également la cause de chutes de bloc qu'il ne contribue d'ailleurs pas à stopper en raison de l'important espacement des pieds, et pourrait également entraîner des coulées de débris sur sols ferralitiques de par la masse importante de ses peuplements mais également des entrées d'eau qu'il occasionne par son système racinaire puissant.

Il s'agit d'une formation à éliminer autant que possible à l'état de peuplement ou de pied isolé car non seulement dangereuse pour les activités humaines, mais également nuisible à la biodiversité. Elle pourrait être relativement facilement remplacée par des plantations forestières (UV53 et 54) ou des activités agricoles (UV 49, 51, 53, 54).

Forêt de *Syzygium cumini* (UV37)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de faux-pistachier

Répartition, abondance et variabilité :

Essentiellement Hiva Oa avec des peuplements de petites dimensions à Tahuata et Fatuiva et quelques bosquets isolés à Nuku Hiva. A Hiva Oa, cet arbre a envahi une très grande partie de l'île et probablement que plus de 10% de la surface de l'île est couverte de peuplements monospécifiques denses.

En fonction de l'altitude, de la végétation originelle et du degré d'invasion, plusieurs faciès peuvent être décrits. Néanmoins, avec le temps, tous aboutiront au faciès typique de forêt monospécifique sans aucun sous-étage.

Altitude : de 0 à 1150 m d'altitude

Pluviométrie : de 1400 à 3000 mm/an

Topographie :

Toutes positions topographiques.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols d'érosion à profil peu différencié, humifères, d'altitude.

Sols ferrallitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulnés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial ou alluvial

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Syzygium cumini* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Metrosideros collina*, *Mangifera indica*, *Inocarpus fagifer*, *Cananga odorata*, *Falcataria moluccana*, *Pandanus tectorius*

Arbustes : *Wikstroemia coriacea*, *Cyclophyllum barbatum*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Microsorium grossum*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arborescente très dense exclusivement composée par *Syzygium cumini*. Le sous-étage est alors absent du fait de l'ombrage très important et de l'accumulation de feuilles se décomposant lentement et empêchant physiquement ou chimiquement le développement d'autres espèces. Seules des régénérations ou des juvéniles de *S. cumini* sont présents dans le sous-bois.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : 27 cm

N/ha : 239 tiges/ha

Ho : 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Syzygium cumini* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels.

Son bois relativement durable est parfois employé en menuiserie ou comme bois de chauffage, alors que ses fruits sont consommés occasionnellement par les enfants. A noter que malgré son abondance à Hiva Oa, ses fruits ne sont que très peu employés en confiture ou pâtisserie, témoignant en cela du désintérêt des habitants pour cette espèce.

Il est aujourd'hui vu comme une peste végétale à Hiva Oa par les habitants en raison de son développement excessif et des difficultés rencontrées pour le contrôler (rejets de souche).

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Syzygium cumini* a virtuellement la capacité de prendre la place de n'importe quelle autre formation naturelle ou anthropique aux Marquises. Elle peut se développer aussi bien en sous-bois de formations naturelles forestières que dans les milieux ouverts des formations dégradés ou au sein des formations ouvertes naturellement comme les fruticées. Elle est uniquement limitée par les faibles niveaux de pluviométrie (sous 1400 mm/an). Par ailleurs, stérile à haute altitude (plus de 800 m en général) en raison de la température, ses fruits peuvent y être disséminés par les oiseaux frugivores (indigènes ou introduits) ou les cochons sauvages.

Les formations végétales les plus touchées par cette invasion sont les formations naturelles comme la forêt mésophile de *Pandanus* (UV30), la forêt méso- à hygrophile à *Hibiscus* (UV32), la ripisylve à *Inocarpus* (UV33), la ripisylve à *Hernandia* (UV34), la fruticée méso- à hygrophile à fougères (UV39), la forêt méso- à hygrophile de *Metrosideros* (UV40), la forêt hygrophile à *Hibiscus-Crossostylis* (UV41), la forêt hygrophile à *Weinmannia-Pandanus* (UV42), et les formations anthropiques comme les cocoteraies (UV48) et les forêts anthropiques (UV52).

Avis d'expert sur la stabilité :

Syzygium cumini est un arbre longévif au bois durable et à l'enracinement pivotant et puissant. Il forme un peuplement stable relativement aux glissements de terrain ou aux coulées de débris et a la capacité de stopper des blocs. Néanmoins, en raison de son développement possible dans des milieux très rocheux et naturellement peu végétalisés, il contribue certainement à déchausser des blocs rocheux et alors à causer leur chute. Par ailleurs, l'absence de sous-étage entraîne nécessairement une érosion en raison du ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer, non seulement en raison de son caractère dangereux sur pente rocheuse suite aux chutes de bloc et de l'érosion lente sur pente plus faible, mais également car son espèce principale est classée menaçant la biodiversité en Polynésie française.

Elle pourrait être remplacée sur les pentes les moins fortes et les sols les plus riches par des plantations forestières (UV53 et 54) à raisons d'importants efforts logistiques et financiers.

Forêt de *Syzygium jambos* (UV38)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Essentiellement Nuku Hiva avec des bosquets de petites dimensions dans plusieurs autres îles habitées. A Nuku Hiva, cet arbre est présent à l'état monospécifique sur plusieurs dizaines d'hectares au niveau de la partie Est du plateau de Toovii et des montagnes dominant la vallée de Aakapa. Quelques populations sont connues à plus basse altitude à Hatiheu à Nuku Hiva (50 m) ou à Tanaeka à Hiva Oa (400 m).

En fonction de l'altitude, de la végétation originelle et du degré d'invasion, plusieurs faciès peuvent être décrits. Néanmoins, avec le temps, tous aboutiront au faciès typique de forêt monospécifique avec très peu de sous-étage.

Altitude : de 600 à 1150 m d'altitude

Pluviométrie : de 1400 à 3000 mm/an

Topographie :

Toutes positions topographiques.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols d'érosion à profil peu différencié, humifères, d'altitude.

Sols ferralitiques moyennement à fortement désaturés, humifères, pénévlués d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial ou alluvial

Charge en cailloux très variable et à relier à la topographie.

Espèces principales :

Arbres : *Syzygium jambos* ; **parfois** *Weinmannia marquesana*, *Metrosideros collina*, *Hibiscus tiliaceus*, *Pandanus tectorius*, *Falcataria moluccana*, *Fagraea berteriana*

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arbustive à arborescente très dense exclusivement composée par *Syzygium jambos*. Le sous-étage est alors quasiment absent du fait de l'ombrage très important et seules sont présentes des fougères épiphytes sur les racines aériennes des pieds de *S. jambos* en plus de quelques régénérations de ce dernier.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5-10 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Syzygium jambos* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels.

Son bois n'est pas durable alors que ses fruits comestibles sont consommés très rarement, étant particulièrement attaqués par les mouches des fruits.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Syzygium jambos* a virtuellement la capacité de prendre la place de n'importe quelle autre formation naturelle hygrophile ou ombrophile aux Marquises, des pieds isolés étant présents dans toutes les formations situées entre 600 et plus de 1200 m d'altitude à Nuku Hiva. Elle pourrait également se développer à plus basse altitude comme le montrent quelques bosquets dans différentes îles.

Son extension rapide provient de sa fructification à toutes altitudes, de la dissémination de ses graines par les cochons sauvages et par le carpophage des Marquises (oiseau frugivore), et de la capacité des plantules à se développer sous l'ombrage plus ou moins important des formations forestières naturelles. Il est également disséminé par gravité ou flottaison le long des cours d'eau.

Les formations végétales les plus touchées par cette invasion sont la fruticée méso- à hygrophile à fougères (UV39), la forêt hygrophile à *Hibiscus-Crossostylis* (UV41), la forêt

hygrophile à *Weinmannia-Pandanus* (UV42), la forêt ombrophile à *Metrosideros-Weinmannia* (UV43), la forêt de vallon à *Fagraea-Cyathea* (UV44) ou encore la forêt basse à *Metrosideros-Cheirodendron* (UV45).

Avis d'expert sur la stabilité :

Syzygium jambos est un arbuste ou un arbre au bois apparemment peu durable et à l'enracinement pivotant et puissant caractérisé par des racines aériennes se développant en atmosphère humide et favorisant le marcottage naturel. Il forme un peuplement apparemment stable relativement aux glissements de terrain et a la capacité de stopper des blocs. Néanmoins, en raison de son développement possible dans des milieux très rocheux et naturellement peu végétalisés, il contribue certainement à déchausser des blocs rocheux et alors à causer leur chute. Par ailleurs, l'absence de sous-étage entraîne une érosion importante en raison du ruissellement comme l'attestent le sous-bois et les talwegs dénudés très encaissés. Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer, non seulement en raison de son caractère dangereux sur pente rocheuse suite aux chutes de bloc et de l'érosion importante suite au ruissellement sur sol nu, mais également car son espèce principale est classée menaçant la biodiversité en Polynésie française.

Il est délicat d'envisager une restauration écologique des sites déjà par trop envahis dans les forêts d'altitude. Il conviendrait prioritairement d'éradiquer les pieds ou bosquets isolés situés au sein de formations végétales patrimoniales.

Forêt méso- à hygrophile de *Metrosideros* (UV40)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt à *Metrosideros* de moyenne altitude

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) mais uniquement à l'état de trace à Ua Huka.

Il s'agit d'une formation caractéristique des crêtes et flancs de moyenne altitude sur les principales îles marquisiennes. Néanmoins, elle ne couvre généralement pas plus de 5% de leur superficie.

Plusieurs faciès de forêt à *Metrosideros* peuvent être reconnus selon le degré de perturbation de la formation ainsi que la charge en cailloux ; plus la formation est perturbée ou moins la charge en cailloux est importante, et alors plus le recouvrement de *Dicranopteris* est important.

Altitude : de 200 à 800 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 2500 mm/an

Topographie :

Plateaux, planèzes, crêtes, hauts de versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferralitiques moyennement à fortement désaturés, humifères, pénévlués d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux très variable, généralement peu importante à l'exception de crêtes étroites et alors rocheuses à relativement basse altitude.

Espèces principales :

Arbres : *Metrosideros collina*, *Fagraea berteroana* ; **parfois** *Pandanus tectorius*, *Cerbera manghas*, *Ficus prolixa*, *Weinmannia marquesana*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*, *Wikstroemia coriacea*

Arbrisseaux : *Phyllanthus pacificus*

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Lycopodiella cernua*, *Cyathea affinis*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente généralement sous la forme d'une strate arborescente irrégulière et parfois claire, dominant une strate arbustive assez diversifiée, le tout étant plus ou moins noyé dans la fougère *Dicranopteris* qui occupe tout l'espace entre les ligneux et ne cède la place qu'en sous-bois des deux strates précédentes. Lorsque cette formation est dégradée par l'incendie ou le surpâturage, les arbres sont plus rares et la fougère *Dicranopteris* est très abondante. Sur les crêtes rocheuses, cette dernière est beaucoup plus rare tandis que arbres, arbustes et arbrisseaux se développent dans les anfractuosités les plus profondes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Metrosideros* présente des intérêts floristique et faunistique importants car abritant plusieurs espèces végétales et animales endémiques devenues rares à plus basse altitude en raison de la dégradation importante de la végétation mésophile.

D'un point de vue paysager, elle marque le début des formations humides d'altitude par la présence abondante de *Dicranopteris*.

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales ou des plantes utiles pour l'artisanat.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Metrosideros* de moyenne altitude consiste en une transition entre les forêts de crêtes mésophiles à *Pandanus* de basse et moyenne altitude (UV30) et les forêts hygrophiles et ombrophiles de crêtes, versants et plateaux de haute altitude (UV42, 43). Elle a largement été dégradée par les incendies et le surpâturage herbivore, essentiellement bovins. D'importantes superficies ont ainsi été transformées en lande à *Dicranopteris* (UV28), voire en pelouse à *Chrysopogon* de moyenne altitude (UV25), voire en landes herbacées érodées peu caillouteuses de moyenne altitude (UV26). A Hiva Oa, elle est soumise à la progression constante des forêts de *Syzygium cumini* (UV37) et à Nuku Hiva, c'est *Syzygium jambos*

(UV38) qui la menace. Dans la plupart des îles, elle est également menacée par la forêt à *Falcataria* (UV36) et la naturalisation du pin des Caraïbes (UV54) est une menace potentielle.

Dans le cas où les menaces ont été jugulées, certaines landes à *Dicranopteris* (UV28) pourraient à nouveau évoluer en forêt méso- à hygrophile à *Metrosideros* (UV40).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation naturelle dont la couverture du sol est complète avec une strate arborescente dominée par *Metrosideros* à l'enracinement puissant et fixant le sol, et une strate arbustive (dont la fougère *Dicranopteris*) dense qui limite les départs de blocs et de matériaux fins par ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation stable au regard des mouvements verticaux de terrain qui est à préserver autant que possible des perturbations anthropiques directes ou indirectes.

Forêt hygrophile à *Hibiscus-Crossostylis* (UV41)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt humide à *Hibiscus* de haute altitude

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) et couvrant des superficies relativement importantes dans chacune d'entre-elles, probablement au moins 5% de chaque île.

Il s'agit d'une formation relativement homogène et caractérisée par la présence de *Crossostylis* qui nécessite des conditions d'humidité et de fraîcheur assez importantes.

Altitude : de 500 à 800 m d'altitude

Pluviométrie : de 2000 à 2800 mm/an

Topographie :

Versants, bas de versant, fonds de vallon, vallées.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais généralement restreintes aux façades au vent des grandes îles et exposées au Sud à plus basse altitude.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement à moyennement désaturés, humifères, pénévolus d'érosion.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux généralement faible à moyenne (et alors quelques blocs de taille moyenne) avec des sols profonds et fertiles.

Espèces principales :

Arbres : *Hibiscus tiliaceus*, *Crossostylis biflora* ; **parfois** *Metrosideros collina*, *Fagraea berteriana*, *Pandanus tectorius*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*, *Wikstroemia coriacea*, *Ixora* spp.

Arbrisseaux : *Macropiper latifolium*

Herbacées : *Adenostemma viscosum*, *Centotheca latifolia*

Fougères : *Asplenium* spp., *Arachniodes aristata*, *Diplazium harpeodes*, *Belvisia mucronata*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation présente une strate arborescente dense et dominée par 3 espèces principales, *Hibiscus*, *Pandanus* et *Crossostylis*. Sa strate arbustive assez dense est composée de la régénération des espèces précédentes en plus de quelques espèces différentes. Enfin, la strate herbacée est généralement assez abondante et couvre une grande partie du sol grâce à des graminées, des zingibéracées et des fougères. La liane *Freycinetia impavida* est également très commune.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 10 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Hibiscus-Crossostylis* présente des intérêts floristique et faunistique importants car abritant plusieurs espèces végétales et animales endémiques restreintes aux zones humides d'altitude.

D'un point de vue paysager, elle participe à la luxuriance de la végétation des massifs montagneux des Marquises.

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales ou des plantes utiles pour l'artisanat.

Enfin, elle couvre une grande partie des bassins versants alimentant les villages littoraux en eau douce, et joue de ce fait un rôle d'éponge, d'infiltration et de filtre.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Hibiscus-Crossostylis* a été encore relativement peu dégradée par les incendies, le surpâturage herbivore ou la mise en culture en raison de son humidité importante et de son éloignement des zones habitées. Néanmoins, quelques zones sont aujourd'hui parcourues par des bœufs semi-domestiqués et voient leur cortège floristique s'appauvrir.

Mais il est actuellement menacé de façon très importante par le développement des plantes envahissantes, essentiellement *Syzygium cumini* (UV37) et *Syzygium jambos* (UV38).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation naturelle dont la couverture du sol est importante sur toutes les strates, et limitant par là même les chutes de blocs et le départ de matière fine par ruissellement. Néanmoins, il est possible que des glissements de terrain se produisent sur les pentes les plus fortes, les espèces arborescentes principales étant de petites dimensions et possédant des systèmes racinaires relativement superficiels.

Il s'agit pour autant d'une formation qu'il est possible de considérer comme stable au regard des mouvements verticaux de terrain et qui est à préserver autant que possible des perturbations anthropiques directes ou indirectes. Elle joue par ailleurs un rôle important dans l'approvisionnement en eau des basses vallées ou des sources.

Cocoteraie (UV 48)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Cocoteraies abandonnées, cocoteraies en friche

Cocoteraies entretenues

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) avec quelques bosquets épars à Eiao et Mohotani.

Les cocoteraies couvrent probablement plus de 5% de la superficie des îles principales, étant présentes systématiquement dans toutes les vallées habitées suffisamment humides.

Plusieurs faciès peuvent être reconnus selon la topographie (plaine littorale vs. bas de versant et fond de vallée) et l'intensité de l'entretien (cocoteraies en friche ou entretenues).

Altitude : de 0 à 300 m d'altitude

Pluviométrie : de 1400 à 2200 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position au vent dans les îles principales, notamment à basse altitude.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols calcomagnésiques carbonatés.

Charge en cailloux généralement importante ; roches de petites dimensions sur les versants, roches de grosses dimensions ou rochers sur les bas de versants ; substrat fin en plaine littorale ou arrière-plage.

Espèces principales :

Arbres : *Cocos nucifera* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Mangifera indica*, *Cananga odorata*, *Syzygium cumini*

Arbustes : *Morinda citrifolia*, *Annona muricata*, *Psidium guajava*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*, *Indigofera suffruticosa*

Herbacées : *Elephantopus mollis*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Paspalum conjugatum*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Stephania japonica*, *Vigna adenantha*

Recouvrement :

Dans le cas de cocoteraie entretenue, la strate arborescente comprend essentiellement des cocotiers ainsi que quelques arbres fruitiers relictuels, alors que la strate arbustive est réduite à quelques pieds de fruitiers comme *Morinda* ou *Psidium*. La strate herbacée est en général bien développée avec de nombreuses graminées, fougères et arbrisseaux, la plupart introduites et naturalisées.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : 235 pieds/ha

Dhp : 30 cm

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 200 ans pour l'industrie de l'huile de coprah. Néanmoins, d'un point de vue paysager, elle illustre parfaitement les îles océaniques et constitue un des rares paysages agricoles polynésiens "typiques".

Le paysage de cocoteraie entretenue est de plus en plus rare en Polynésie et est de plus en plus recherché et apprécié, notamment par les habitants eux-mêmes car synonyme d'effort physique et de bonne mise en valeur "traditionnel" du milieu.

Par ailleurs, ces cocoteraies ont été installées dans des zones autrefois très peuplées et cultivées et il demeure ainsi de nombreux sites archéologiques marquisiens relativement facilement visibles en sous-bois.

Enfin, l'importance économique de la cocoteraie dans la vie quotidienne marquisienne, notamment pour l'alimentation, n'est plus à argumenter. Elle constitue également pour certaines personnes la seule source de revenu financier à travers la production de coprah.

Dynamique de la végétation :

Cette formation a été mise en place par l'homme aux dépens de plusieurs formations naturelles comme la forêt littorale de *Cordia* et *Thespesia* (UV5), la forêt mésophile rivulaire à *Thespesia* (UV23), la forêt semi-xérophile de *Sapindus-Xylosma* (UV22), la forêt mésophile de *Pandanus* (UV30), la forêt méso- à hygrophile à *Hibiscus* (UV32), mais également des anciennes forêts anthropiques (UV52) de type agroforestier marquisien et aujourd'hui disparues suite également à la déprise agricole.

Aujourd'hui, un certain nombre de ces cocoteraies se sont enfrichées et sont à nouveau devenues les formations naturelles originelles, mais d'autres ont été transformées en de nouvelles formations anthropiques comme les forêts anthropiques actuelles (UV52) ou en formations dominées par les plantes envahissantes comme les forêts à *Syzygium cumini* (UV37).

Avis d'expert sur la stabilité :

Les cocoteraies peuvent être considérées comme stables relativement aux mouvements de terrain en raison du bon enracinement des cocotiers et de la générale grande densité du peuplement qui fixe et retient les blocs. Néanmoins, une cocoteraie en friches sera sur ce point encore plus efficace car elle aura une strate arbustive plus développée et donc dense.

Par ailleurs, les terrains occupés par la cocoteraie sont apparemment peu susceptibles de glissements de terrain du fait de leur caractère rocheux.

Enfin, il est possible que l'érosion soit accrue par l'entretien des cocoteraies puisqu'il est généralement réalisé par coupe puis brûlis de la matière végétale.

Forêt anthropique (UV 52)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de manguiers

Agroforêt polynésienne

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les grandes îles (6) avec quelques reliques à Eiao et Mohotani.

Ces forêts anthropiques couvrent probablement plus de 5% de la superficie des îles principales, étant présentes systématiquement dans toutes les vallées habitées.

Elles sont très diverses par les essences qu'elles regroupent mais le point commun de ces dernières est d'être des espèces fruitières ou utilitaires anciennement ou actuellement employées par l'homme.

Altitude : de 0 à 400 m d'altitude

Pluviométrie : de 1200 à 2200 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position au vent dans les îles principales, notamment à basse altitude.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols calcomagnésiques carbonatés.

Charge en cailloux généralement importante ; roches de petites dimensions sur les versants, roches de grosses dimensions ou rochers sur les bas de versants ; substrat fin en plaine littorale ou arrière-plage.

Espèces principales :

Arbres : *Mangifera indica*, *Cocos nucifera*, *Artocarpus altilis*, *Inocarpus fagifer*, *Ceiba pentandra*, *Pometia pinnata*, *Cananga odorata*, *Syzygium cumini* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Barringtonia asiatica*, *Erythrina variegata*.

Arbustes : *Morinda citrifolia*, *Annona* spp., *Psidium guajava*, *Citrus* spp., *Hibiscus rosa-sinensis*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*, *Indigofera suffruticosa*

Herbacées : *Elephantopus mollis*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Paspalum conjugatum*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Stephania japonica*, *Vigna adenantha*

Recouvrement :

Ces forêts anthropiques sont constituées par une strate arborescente diversifiée et parfois très dense. Par exemple, les forêts à dominante de manguiers sont généralement très hautes, très sombres et dépourvues de sous-étage. D'un autre côté, des forêts plus irrégulières tant en espèces qu'en hauteurs d'arbre auront un sous-étage beaucoup plus développé et diversifié.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale présente parfois un intérêt culturel (et paysager) important lorsqu'elle est relativement proche de l'agroforêt polynésienne dominée par l'arbre à pain *Artocarpus altilis*, à la fois pour ces témoins des anciennes zones cultivées mais également pour les aménagements lithiques qui les accompagnent.

Relativement à la flore et à la faune, les espèces patrimoniales se limitent à quelques oiseaux frugivores (ptilopes) ou nectarifères (loris) et à quelques plantes d'introduction polynésienne aujourd'hui rares.

Enfin, d'un point de vue économique, de nombreux produits sont tirés de ces forêts, comme des fruits, des ingrédients de la pharmacopée, du bois, des écorces pour les tapa...

Dynamique de la végétation :

Cette formation résulte de la transformation des agroforêts marquisiennes qui ont elles-mêmes été mises en place par l'homme aux dépens de plusieurs formations naturelles comme la forêt littorale de *Cordia* et *Thespesia* (UV5), la forêt mésophile rivulaire à *Thespesia* (UV23), la forêt semi-xérophile de *Sapindus-Xylosma* (UV22), la forêt mésophile de *Pandanus* (UV30), la forêt méso- à hygrophile à *Hibiscus* (UV32).

Aujourd'hui partiellement abandonnées, certaines de ces forêts peuvent s'enfricher et être victimes du développement de plantes envahissantes comme les forêts à *Syzygium cumini* (UV37). D'autres peuvent s'étendre aux dépens des cocoteraies (UV48).

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces forêts peuvent être considérées comme stables relativement aux mouvements de terrain en raison de la durabilité et du bon enracinement des principaux arbres (cocotiers, manguiers, arbres à pain) et de la générale grande densité du peuplement qui fixe et retient les blocs.

Néanmoins, des forêts trop denses et sombres comme les forêts de manguiers ne permettent pas à un sous-étage de s'installer et de l'érosion est observée tout comme des chutes de blocs. Une solution consisterait à ouvrir le milieu en opérant une sélection entre les grands arbres de même espèce.

Par ailleurs, les terrains occupés par ces forêts sont apparemment peu susceptibles de glissements de terrain du fait de leur caractère rocheux.

Plantations de bois d'ébénisterie (UV 53)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xéro- à hygrophile

Autres dénominations possibles :
Plantations de bois précieux

Répartition, abondance et variabilité :

Essentiellement Nuku Hiva, Ua Huka, Ua Pou et Hiva Oa, îles où le service forestier a procédé à ces plantations.

Elles couvrent moins de 150 hectares dans l'archipel et consistent essentiellement en des peuplements monospécifiques d'une demi-douzaine d'espèces principales.

Altitude : de 0 à 600 m d'altitude

Pluviométrie : de 1200 à 2000 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant, planèzes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévolus d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Charge en cailloux très variable, à relier à la topographie.

Espèces principales :

Arbres : *Swietenia macrophylla*, *Khaya senegalensis*, *Tectona grandis*, *Calophyllum inophyllum*, *Thespesia populnea*, *Cordia subcordata*, *Santalum insulare*, *Albizia lebbbeck* ;
parfois *Swietenia mahagoni*, *Cedrela odorata*, *Terminalia spp.*, *Pometia pinnata*.

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Dans les plantations suffisamment développées, la strate dominante est dense et fermée, le sous-étage étant régulièrement rabattu par les agents forestiers. La strate herbacée est souvent bien développée et constituée par des graminées et arbrisseaux introduits.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : de 1111 pieds/ha à la plantation jusqu'à 200 à 400 pieds lors de la coupe définitive.

Dhp : très variable selon le développement et les essences

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 50 ans pour les besoins locaux.

Le paysage de plantation de bois précieux est généralement très apprécié par les habitants eux-mêmes car synonyme d'effort et de travail afin de produire des bois utilisés en menuiserie et artisanat local.

Ces plantations présentent ainsi un intérêt économique certain devant la demande actuelle en bois local de qualité pour la menuiserie et surtout pour la sculpture sur bois au moment où les peuplements naturels les plus facilement exploitables (accès, foncier, dimensions) sont épuisés.

Dynamique de la végétation :

Ces plantations ont été mises en place par les services forestiers aux dépens de plusieurs formations anthropiques comme les landes à *Ocimum gratissimum* (UV9), les fourrés à *Psidium guajava* (UV16), les fourrés denses à *Acacia farnesiana* (UV17), les fourrés denses à *Leucaena leucocephala* (UV18), la savane à *Miscanthus* (UV27), la lande à *Dicranopteris* (UV28), la forêt de *Falcataria* (UV36), la forêt de *Syzygium cumini* (UV37) ou encore la forêt de *Syzygium jambos* (UV38).

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces plantations d'arbres longévifs, au bois durable et à l'enracinement puissant peuvent être considérées comme très stables relativement aux mouvements de terrain, à la fois pour les chutes de blocs, les glissements de terrain ou les coulées de débris. Par ailleurs, mises en place

sur des sols relativement fertiles, elles présentent le plus souvent un sous-étage ligno-herbacé qui limite également les départs de matière fine par ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation végétale à encourager pour une meilleure stabilité des sols, notamment en remplacement de formations moins stables constituées par des plantes envahissantes (UV17, 18, 36, 37).

Plantations de *Pinus* (UV 54)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Plantations de pins des Caraïbes

Répartition, abondance et variabilité :

Uniquement Nuku Hiva et Hiva Oa, îles où le service forestier a procédé à ces plantations.

Elles couvrent plus de 2000 hectares dans ces deux îles et consistent uniquement en des peuplements monospécifiques au couvert fermé.

Altitude : de 300 à 900 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 3000 mm/an

Topographie :

Planèze, crête, haut de versant, versant, plateau

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferrallitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévolus d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Nephrolepis* spp.

Lianes :

Recouvrement :

Dans les plantations suffisamment développées, la strate dominante est dense et fermée et le sous-bois est couvert de fougères. Dans certains cas où les plantations ont été réalisées sur sol érodée, le sol peut être couvert d'aiguilles de pins sans aucune autre végétation.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : de 1111 pieds/ha à la plantation jusqu'à 400 à 600 pieds lors de la coupe définitive.

Dhp : jusqu'à 60 cm, diamètre d'exploitabilité

Ho : jusqu'à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 50 ans pour les besoins en bois d'œuvre.

Le paysage de plantation de pins des Caraïbes n'est généralement pas très apprécié par les visiteurs pour des problématiques ayant cours dans les pays tempérés ; cette mauvaise appréciation est actuellement cours de transmission aux habitants jusqu'à récemment encore plutôt favorables. Les raisons principales de cette vision négative aux Marquises résident dans l'échec de la mise en place d'une filière liée à l'exploitation du bois de pins mais également à un possible assèchement des sources et des cours d'eau à l'aval des plantations de pins.

Ces plantations présentent enfin un potentiel économique qu'il conviendrait d'arriver à mettre en valeur, la quasi-totalité du bois d'œuvre étant importée en Polynésie française.

Dynamique de la végétation :

Ces plantations ont été mises en place par les services forestiers à la place de lande à *Dicranopteris* (UV28), de savane à *Miscanthus* (UV27), de lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (UV26), de pelouse à *Chrysopogon* de moyenne altitude (UV25), de pâturage d'altitude (UV55), de forêt méso- à hygrophile à *Metrosideros* (UV40), de forêt hygrophile à *Weinmannia-Pandanus* (UV42) et de forêt ombrophile à *Metrosideros-Weinmannia* (43).

Par ailleurs, le pin des Caraïbes présente aujourd'hui un caractère envahissant au sein de formations végétales ouvertes et basses comme le fourré à *Psidium guajava* (UV16), la lande à *Dicranopteris* (UV28), la savane à *Miscanthus* (UV27), la lande herbacée érodée peu caillouteuse de moyenne altitude (UV26), la pelouse à *Chrysopogon* de moyenne altitude (UV25) et le pâturage d'altitude (UV55).

Il faut noter que certaines plantations ont été réalisées pour la protection des sols et plus précisément pour la restauration des sols érodés. C'est le cas du massif de Terre-Déserte à Nuku Hiva qui est essentiellement implanté sur la lande érodée peu caillouteuse de moyenne

altitude (UV26) ; dans ce site, l'érosion est aujourd'hui jugulée, les aiguilles ayant tapissé le sol et les ruissellements n'entraînant plus que très peu de matière fine.

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces plantations de pins apparaissent ainsi très favorable à la lutte contre l'érosion de particules fines par ruissellement tout comme au maintien des blocs ou leur blocage le cas échéant. Par ailleurs, à notre connaissance, aucun glissement de terrain n'a été observé au sein de ces peuplements pourtant parfois très denses car non éclaircis depuis leur plantation.

Ainsi, le pin au puissant système racinaire pivotant peut être considéré comme une bonne espèce antiérosive. Néanmoins, des inconvénients sont apparus récemment comme sa naturalisation progressive dans les milieux ouverts des alentours ainsi qu'un possible assèchement des cours d'eau. Même si certaines actions comme l'abattage précoce des régénérations de pin ainsi que des éclaircies dynamiques des peuplements afin de limiter la consommation d'eau pourraient répondre à ces inconvénients, il ne paraît pas aujourd'hui pertinent de poursuivre les plantations de pins sur de nouveaux espaces tant que les peuplements actuels ne sont pas correctement gérés et exploités.

Mais dans les cas d'érosion extrême, la plantation de pins "en protection" pour la restauration des sols ou tout du moins l'arrêt de l'érosion, peut demeurer une solution acceptable si les plantations de *Casuarina* (UV24) ne fonctionnent pas.



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

ANNEXE 8 : Fiches détaillées des principales unités végétales des îles des Australes et des Gambier

Cette annexe regroupe les fiches détaillées de la quasi-totalité des Unités de Végétation (UV) recensées aux Australes et aux Gambier. Elles synthétisent l'intégralité des informations les concernant, en terme écologique (condition d'acclimatation), intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel..), dynamique et en terme de caractéristiques vis à vis de la tenue des sols d'après les observations de terrain. Elles ont été réalisées par les spécialistes forestiers Jacq et Butaud (2013b) :

Jacq F.A. & Butaud J.F. (2013c). Inventaire et caractérisation des formations végétales des Australes et des Gambier en relation aux mouvements de terrain, Polynésie française. Rapport final. BRGM/RP-62468-FR. p XX, XX illustrations, XX annexes.

Forêt littorale à *Barringtonia-Hibiscus* sur plaine littorale et basses pentes (AG07)



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : littorale à supralittorale

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation trouvée à Tubuai, Raivavae et sur la quasi-totalité des îles hautes des Gambier (à l'exception de Motu Teiku). Elle peut couvrir une superficie non négligeable de ces différentes îles, soit probablement plus de 5% pour certaines.

Des faciès pourraient être définis selon la nature du sol, la topographie et l'abondance de *Barringtonia*.

Altitude : de 0 à 50 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 2000 mm/an

Topographie :

Bas de versant, éboulis rocheux, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols calcomagnésiques carbonatés
Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Charge en cailloux nulle en plaine littorale très importante au niveau des éboulis de bas de versant.

Espèces principales :

Arbres : *Barringtonia asiatica*, *Hibiscus tiliaceus* ; **parfois** *Pandanus tectorius*, *Inocarpus fagifer*, *Syzygium cumini*, *Aleurites moluccana*, *Elaeocarpus floridanus*, *Cerbera odollam*

Arbustes : *Premna serratifolia*, *Ficus tinctoria*, *Coffea arabica*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Peperomia blanda*, *Zingiber zerumbet*, *Oplismenus compositus*

Fougères : *Cyclosorus opulentus*, *Nephrolepis* spp., *Davallia solida*, *Microsorium grossum*, *Asplenium nidus*

Lianes : *Colubrina asiatica* var. *asiatica*, *Jasminum didymium*, *Dioscorea bulbifera*

Recouvrement :

Cette formation possède une strate arborescente très dense composée en majorité par *Hibiscus* mais duquel émergent des gros pieds plus ou moins dispersés de *Barringtonia*. La strate arbustive est généralement peu importante et laisse la place à des herbacées et des fougères relativement abondantes. Les troncs et rochers sont généralement bien couverts par les épiphytes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale est en grande partie semi-naturelle car se développant dans un milieu ayant fait l'objet de défrichements par le passé et de mise en culture, voire de l'habitat. Elle n'abrite pas de plantes endémiques remarquables et est composée d'espèces essentiellement indigènes avec quelques introductions polynésiennes.

Du point de vue paysager, ces forêts, bien que difficilement pénétrables du fait de la densité de *Hibiscus* ou des éboulis, contribuent à la luxuriance des paysages polynésiens typiques.

Enfin, des sites archéologiques sont régulièrement présents à l'aval des éboulis principaux, légèrement en retrait des chutes de blocs, ou sur la plaine littorale.

Dynamique de la végétation :

Cette formation naturelle résulte donc en partie d'une recolonisation naturelle de sites anciennement cultivés ou habités. Néanmoins, certaines zones aujourd'hui relictuelles sur éboulis sont probablement d'origine naturelle. Il est probable que ces dernières soient les plus riches en espèces arborescentes et arbustives avec un couvert moins dense en *Hibiscus*.

Cette formation est aujourd'hui menacée par la mise en culture, l'urbanisation et le développement des espèces végétales envahissantes. Elle peut ainsi être transformée en forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (AG25), forêt de *Syzygium cumini* (AG30), cocoteraie (AG45), plantations et forêts de *Falcataria* (AG47), vergers (AG50), cultures maraîchères et vivrières (AG51).

Avis d'expert sur la stabilité :

Il s'agit d'une formation végétale qui contribue activement à la fixation des éboulis rocheux et au contrôle des chutes de blocs fréquents dans les milieux de bas de versant. En effet, le port

penché ou couché de *Hibiscus* et les importantes dimensions de *Barringtonia* lui permettent de retenir de nombreux blocs. Le sous-bois relativement bien développé permet également de parer à une grande partie de l'érosion de terre fine.

Cette formation est donc à conserver et favoriser pour son rôle dans la stabilisation des sols.

Forêt littorale à *Barringtonia* sur mato (AG08)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : supralittorale

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est restreinte à Rimatara et Rurutu, îles volcano-karstiques, où elle ne couvre que quelques dizaines d'hectares au niveau des mato calcaires.

Elle est généralement par trop relictuelle pour que soient définis des faciès ; néanmoins, sur Rimatara elle semble être présente au sein des mato tandis qu'à Rurutu, elle se développe plutôt en contrebas des falaises calcaires.

Altitude : de 0 à 50 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 1900 mm/an

Topographie :

Bas de versant ou éboulis rocheux de mato calcaire.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols minéraux bruts d'érosion sur substrat calcaire.

Sols calcomagnésiques carbonatés.

Charge en cailloux très importante en raison d'affleurements de la roche calcaire en place ou d'éboulis de bas de falaise.

Espèces principales :

Arbres : *Barringtonia asiatica*, *Hibiscus tiliaceus*, *Pandanus tectorius* ; parfois *Guettarda speciosa*, *Pisonia grandis*, *Elaeocarpus floridanus*

Arbustes : *Ochrosia oppositifolia*, *Morinda citrifolia*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Peperomia pallida*, *Peperomia blanda*, *Alocasia macrorrhizos*, *Procris pedunculata*

Fougères : *Nephrolepis biserrata*, *Microsorium grossum*, *Psilotum nudum*, *Asplenium nidus*

Lianes : *Ipomoea littoralis*

Recouvrement :

La strate arborescente est généralement très dense et parfois irrégulièrement du fait de la pente et des importants blocs de calcaire. Elle peut être quasi monospécifique à *Barringtonia* et parfois mixte. Le sous-bois est souvent très pauvre en raison de l'ombrage et de la roche en place.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale présente un intérêt patrimonial moyen à important en raison de la présence de quelques espèces indigènes rares ou endémiques, comme *Ochrosia oppositifolia* et surtout *Diplazium subquadripinnatum* (dans les sites les plus confinés de Rurutu).

Du point de vue paysager, cette végétation d'un vert éclatant tranche agréablement sur le blanc des falaises calcaires. Par ailleurs, elle peut abriter des grottes anciennement fréquentées et susceptibles de présenter des structures archéologiques.

Dynamique de la végétation :

Cette formation naturelle est en principe très stable. Elle peut néanmoins être menacée par le développement de plantes envahissantes et alors être transformée notamment en forêt de *Syzygium cumini* (AG30). Mais c'est véritablement suite à des défrichements, une mise en valeur agricole ou une exploitation de roche sous forme de carrière qu'elle régresse. Elle peut ainsi être transformée en forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (AG25), en fourré à *Leucaena* (AG23) suite à l'abandon de carrière ou en autre zone à sol nu, peu végétalisée ou en friche (jardins et autres zones enherbées – AG55).

Cette formation correspond à la forêt littorale à *Barringtonia-Hibiscus* (AG07) de Raivavae, Tubuai et des Gambier.

Avis d'expert sur la stabilité :

Il s'agit d'une formation végétale qui contribue activement à la fixation des éboulis rocheux et au contrôle des chutes de blocs fréquents dans ces milieux de bas de versant. En effet, la densité de la végétation arborescente et la solidité du bois des différentes essences lui

permettent de retenir de nombreux blocs. Par ailleurs, sur ce type de sol, les autres mouvements de terrain comme les glissements et les coulées de débris ne sont pas concernés. Cette formation est donc à conserver et favoriser à la fois pour son intérêt patrimonial mais également pour son rôle dans la stabilisation des sols.

Forêt à *Pandanus-Guettarda* sur mato (AG11)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : supralittorale

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est restreinte à Rimatara et Rurutu, îles volcano-karstiques, où elle couvre plusieurs centaines d'hectares au niveau des mato calcaires. Quelques lambeaux de cette forêt se développent également à Raivavae, à l'amont du village de Anatonu, au niveau de rares zones calcaires soulevées.

Plusieurs faciès pourraient être reconnus selon l'exposition à l'atmosphère marine (bordures des plateaux calcaires coté océan) et la profondeur de sols.

Altitude : de 5 à 80 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 1900 mm/an

Topographie :

Plateau calcaire ou sommet de mato, parfois pente légère.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols minéraux bruts d'érosion sur substrat calcaire.

Charge en cailloux très importante en raison d'affleurements de la roche calcaire en place.

Espèces principales :

Arbres : *Pandanus tectorius*, *Guettarda speciosa*, *Hibiscus tiliaceus*, *Aleurites moluccana* ;
parfois *Pisonia grandis*, *Serianthes rurutensis*, *Hernandia ovigera*, *Terminalia glabrata* var.
haroldii, *Homalium* sp., *Sideroxylon* sp.

Arbustes : *Psidium guajava*, *Morinda citrifolia*, *Ficus tinctoria*, *Senna glanduligera*,
Dodonaea viscosa

Arbrisseaux : *Achyranthes aspera* var. *aspera*

Herbacées : *Peperomia pallida*

Fougères : *Nephrolepis biserrata*, *Microsorium grossum*

Lianes : *Colubrina asiatica* var. *asiatica*, *Cocculus orbiculatus*, *Jasminum didymum*

Recouvrement :

Cette formation consiste principalement en une forêt relativement haute à la strate arborescente diversifiée. La strate arbustive peut également être diversifiée, notamment sur les rebords des mato où la végétation haute est plus claire. La strate herbacée est généralement peu développée sur le sol squelettique et comprend essentiellement des plantes grasses et quelques fougères épiphytes ou saxicoles.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale est l'une des moins dégradées des îles de Rurutu et Rimatara du fait de l'accès difficile sur mato. Elle comprend une grande partie des espèces végétales patrimoniales, protégées ou endémiques, de la flore de ces 2 îles. Il s'agit donc indubitablement de l'une des formations végétales les plus patrimoniales de l'archipel.

Du point de vue paysager, cette forêt est relativement étonnante car très haute et luxuriante alors qu'elle se développe sur des sols très squelettiques.

Dynamique de la végétation :

Cette formation naturelle est relativement résistante aux invasions biologiques. Néanmoins, elle peut être menacée à moyen ou long terme par le développement de quelques plantes envahissantes et alors être transformée notamment en forêt de *Syzygium cumini* (AG30). Elle est aussi régulièrement dégradée par les chèvres férales et son sous-bois peut être alors réduit à néant et entraîner des déficits de régénération.

Enfin, les zones comportant les sols les plus profonds ont été plus ou moins mis en culture et alors transformés en forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (AG25) ou en cocoteraie (AG45).

Avis d'expert sur la stabilité :

Le substrat de mato corallien est en principe peu sujet à d'importants mouvements de terrain du fait de la nature de la roche et du sol (squelettique). Néanmoins, il peut arriver ponctuellement des chutes de bloc depuis les rebords de plateau. Dans les zones pentues, cette formation végétale peut à la fois causer le départ de certains blocs mais également leur

rétenction ou blocage du fait de la densité de la strate arborescente. Dans les zones planes, cette formation végétale à un impact probablement neutre.

Cette formation est donc à conserver et favoriser à la fois pour son intérêt patrimonial mais également pour son rôle dans la stabilisation des sols ; en effet, le développement de *Syzygium cumini* entraînerait la chute de plus nombreux blocs du fait de son système racinaire très puissant et de la disparition du sous-étage.

Forêt supralittorale à *Pandanus-Myoporum* (AG14)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : supralittorale

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette forêt est restreinte à l'île de Rapa aux Australes où elle occupe probablement plus de 5% de la superficie de l'île.

Elle est insuffisamment connue pour que puissent être reconnus des faciès.

Altitude : de 0 à 100 m d'altitude

Pluviométrie : 2560 mm/an

Topographie :

Bas de versant, versants, crêtes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, humifères à peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable.

Espèces principales :

Arbres : *Pandanus tectorius* var. *tectorius*, *Celtis pacifica* ; **parfois** *Metrosideros collina*, *Weinmannia rapensis*, *Santalum insulare*

Arbustes : *Myoporum rapense*, *Sophora rapaensis*, *Pittosporum rapense*, *Dodonaea viscosa*, *Geniostoma quadrangulare*, *Alyxia stellata*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation comprend généralement une strate arborescente basse dominée par *Pandanus* avec quelques autres espèces émergente. La strate arbustive est très présente et diversifiée tandis que la strate herbacée est dominée par la liane semi-ligneuse *Freycinetia*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 4 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation présente un intérêt floristique et faunistique très important tout comme la totalité des formations végétales naturelles de l'île de Rapa, en raison d'un endémisme végétal ou animal exceptionnel en Polynésie.

D'un point de vue paysager, ces forêts riches en *Pandanus* sont très remarquables de par le port particulier des *Pandanus*.

Enfin, ces forêts sont fréquentées par les habitants de l'île pour la collecte de matériaux végétaux employés dans l'artisanat ou la vie quotidienne.

Dynamique de la végétation :

Cette forêt qui fait immédiatement suite au cordon littoral à *Pandanus-Hibiscus* (AG10) est très menacée par les incendies et le surpâturage bovin et caprin à Rapa. Elle apparaît donc aujourd'hui comme très relictuelle avec de nombreuses zones transformées en savane à *Miscanthus* (AG18), en lande rase à herbacées (AG19), en lande herbeuse à *Melinis minutiflora* (AG20) ou encore en lande pure à *Dicranopteris* (AG21). Par ailleurs, le développement de la plante envahissante *Psidium cattleianum* a conduit à la formation d'importants fourrés (AG33) à la place de ces zones herbacées mais également de la forêt naturelle elle-même.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain, ceci en raison des racines-échasse du *Pandanus* qui fixent le sol et les rochers mais également de la diversité d'espèces dans les différentes strates qui permet une couverture optimale du sol.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir pour son caractère patrimonial exceptionnel mais également son impact positif sur le maintien des sols.

Savane à *Miscanthus* (AG18)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Lande à *Miscanthus*

Brousse à *Miscanthus*

Savane à roseaux

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est présente dans toutes les îles hautes de l'archipel à l'exception de Marotiri au large de Rapa, et Makapu, Manui et Motu Teiku aux Gambier.

Elle est commune dans chacune des îles et peut couvrir de grandes superficies, parfois probablement plus de 10 ha d'un seul tenant.

Elle peut se présenter sous un faciès quasiment pur à *Miscanthus* ou plus ou moins piqueté par des arbustes ou jeunes arbres selon son état de développement.

Altitude : de 5 à 450 m

Pluviométrie : 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Crêtes, versants de pentes faibles à fortes, planèzes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, humifères à peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes et pentes faibles à moyennes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes : *Psidium spp.*, *Glochidion spp.*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Nephrolepis hirsutula*, *Microsorium grossum*

Lianes :

Recouvrement :

Cette savane est composée quasi-exclusivement et très densément par *Miscanthus*. Parfois, lorsque la savane est ancienne, elle est piquetée d'arbustes ou de jeunes arbres qui ne forment jamais de couvert continu.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 2 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente que peu d'intérêt patrimonial, l'espèce principale, d'introduction polynésienne, étant aujourd'hui très peu utilisée aux Australes, à l'exception d'une petite production de chapeaux artisanaux.

Dynamique de la végétation :

Cette formation herbacée ou savane se développe suite à la perturbation d'une formation arborescente, généralement par incendie mais parfois par surpâturage ancien ou glissement de terrain ou coulée de débris. Elle est essentiellement limitée en altitude par le développement de la lande à *Dicranopteris* (AG21) qui la remplace lors des mêmes perturbations.

Cette savane se développe notamment en remplacement de la forêt supralittorale à *Pandanus-Myoporum* (AG14), de la forêt mésophile de *Hibiscus-Glochidion* (AG27), de la forêt mésophile à *Zanthoxylum-Sophora* (AG28) ou de la forêt hygrophile à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35). Sur les pentes très fortes, suite à perturbation, elle peut également prendre la place de la fruticée mésophile de zones rocheuses (AG22) et de la fruticée hygrophile des fortes pentes sommitales (AG31).

En cas d'incendie (*Miscanthus* étant facilement inflammable), cette savane peut se transformer en lande à *Melinis minutiflora* (AG20) alors qu'à l'issue du surpâturage, elle peut disparaître au profit de la lande rase à herbacées (AG19).

En laissant évoluer naturellement cette formation, il serait possible de retourner en plusieurs dizaines d'années à la plupart des formations originelles.

Néanmoins, avec l'introduction d'arbustes ou d'arbres envahissants, il est aujourd'hui à craindre le développement de forêt de *Falcataria* (AG47), de forêt de *Syzygium cumini* (AG30) ou encore de forêt de *Syzygium jambos* (AG38).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé par la densité des touffes de *Miscanthus* et son développement racinaire. Par contre, cette formation ne pourra pas maintenir les rochers de trop grosse taille alors que son système racinaire ne participera pas à leur déchaussement.

Des reboisements peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, la fertilité des sols étant généralement bonne.

Lande herbeuse à *Melinis minutiflora* (AG20)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Lande à *Melinis*

Répartition, abondance et variabilité :

Cette lande est présente dans toutes les îles à l'exception de celle de Marotiri, Mekiro, Makapu et Motu Teiku où l'espèce principale est absente ou surpâturée.

Altitude : de 0 à 450 m

Pluviométrie : 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, hauts de versants et versants de pentes faibles à fortes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, humifères à peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable ; roches absentes sur les planèzes et les pentes faibles à moyennes°; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes et les crêtes étroites.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes :

Herbacées : *Melinis minutiflora*

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Cette lande à *Melinis* est composée quasi-exclusivement et très densément par *Melinis minutiflora*. Les espèces ligneuses y apparaissent très rarement tandis que la fougère *Dicranopteris* peut y subsister çà et là.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 0,5 à 1 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant une espèce introduite envahissante et classée comme menaçant la biodiversité de Polynésie française. Cette espèce a été introduite comme plante fourragère mais s'est aujourd'hui largement naturalisée, les herbivores ne consommant, par ailleurs, pas les feuilles et tiges trop âgées.

Dynamique de la végétation :

Cette lande se développe suite à l'incendie d'autres landes comme la savane à *Miscanthus* (AG18) et plus fréquemment la lande à *Dicranopteris* (AG21). Néanmoins, il est probable que des formations ligneuses puissent être remplacées directement par le *Melinis* en cas d'incendie intense. Enfin, elle peut apparaître également sur les sites mis à nu également à l'issue de glissements de terrain ou de défrichement.

En cas de nouvel incendie (*Melinis* étant facilement inflammable), cette lande peut se reconstituer en lande à *Melinis minutiflora* (AG20) mais également évoluer vers les formations de landes rases à herbacées (AG19).

Nous ne disposons pas d'assez de recul pour visualiser l'évolution de cette formation avec le temps. Il est certain par contre que le risque de nouvel incendie est grand, tant la plante est inflammable.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé par la densité de *Melinis*.

Néanmoins, il s'agit d'une formation à ne pas favoriser tant la plante est envahissante, inflammable et préjudiciable au patrimoine naturel polynésien.

Des reboisements ou une mise en valeur agricole peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, mais une bonne

adaptation des essences à la fertilité parfois très variable des sols sera primordiale, tout comme de bons dispositifs anti-incendie.

Lande à *Dicranopteris* (AG21)



Naturalité : formation semi-naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Lande à fougère

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est relativement abondante dans les îles hautes des Australes et des Gambier à l'exception de Marotiri, Makaroa, Mekiro, Makapu, Manui et Motu Teiku où l'espèce principale est absente. Elle occupe plusieurs pourcents de la surface des îles habitées et peut se présenter sous un faciès quasiment pur à *Dicranopteris* ou plus ou moins piqueté par des arbustes ou jeunes arbres selon son état de développement.

Altitude : de 50 à 500 m

Pluviométrie : 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, hauts de versants et versants de pentes faibles à fortes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols bruns eutrophes tropicaux, humifères à peu différenciés d'érosion.

Sols ferrallitiques faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement nulle à peu importante.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Metrosideros collina*, *Glochidion* spp.

Arbustes : *Psidium cattleianum*, *Dodonaea viscosa*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Melinis minutiflora*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Lycopodiella cernua*, *Cyathea* spp.

Lianes :

Recouvrement :

Cette lande à fougère est composée quasi-exclusivement et très densément par *Dicranopteris*. Parfois, lorsque la lande est ancienne, elle est piquetée d'arbustes ou de jeunes arbres qui ne forment jamais de couvert continu.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 0,5 à 2,5 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, bien que d'un point de vue paysager certains puissent l'apprécier. Quelques oiseaux patrimoniaux fréquentent néanmoins ce milieu (Marouette fuligineuse ou Pétrel de Tahiti) mais sont plus abondants dans des zones moins dégradées.

Dynamique de la végétation :

Cette lande se développe suite à la perturbation d'une formation arborescente, par incendie, défrichage ou glissement de terrain.

Cette savane se développe notamment en remplacement de la forêt mésophile rivulaire à *Thespesia* (AG29), de la forêt hygrophile à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35), de la forêt hygrophile de basse à moyenne altitude à *Fitchia-Boehmeria* (AG36), de la forêt hygrophile d'altitude à *Metrosideros-Cyathea* (AG40) ou encore de la forêt ombrophile à *Metrosideros-Oparanthus* (AG43).

En cas d'incendie (*Dicranopteris* étant facilement inflammable), cette lande peut se transformer en lande à *Melinis minutiflora* (AG20) alors qu'à l'issue du surpâturage ou du piétinement, elle peut disparaître au profit de la lande rase à herbacées (AG19).

En laissant évoluer naturellement cette formation, il semble possible d'obtenir en plusieurs dizaines d'années la plupart des formations originelles. Néanmoins, avec l'introduction d'arbustes ou d'arbres envahissants, il est aujourd'hui à craindre le développement de fourrés de *Psidium cattleianum* (AG33), de forêts de *Syzygium cumini* (AG30), de forêts de *Falcataria* (AG47), de forêts de *Syzygium jambos* (AG38) ou de forêts (plantations) de *Pinus* (AG46).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé par la densité de *Dicranopteris*. Néanmoins, l'infiltration de l'eau dans ces sols très argileux est probablement limitée, également en raison la création d'une strate faite d'humus et de stipes ou frondes au sein de laquelle se concentre le ruissellement.

Des reboisements peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, mais une bonne adaptation des essences à la fertilité parfois très variable des sols sera primordiale.

Fourré dense à *Leucaena* (AG23)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Fourré à acacia

Forêt d'acacia

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation occupe des superficies relativement faibles dans les îles de Rurutu et Tubuai, essentiellement au sein de zones agricoles en friche, et de Mangareva, Taravai et Kamaka aux Gambier.

Moins de 1% de ces différentes îles est couvert par ce fourré.

Altitude : de 0 à 100 m

Pluviométrie : 1800 à 2000 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, mato calcaire, pentes faibles à fortes, bas de versant, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Hors plaine littorale, présente dans les sites les plus secs, notamment ceux exposés au Nord et où la pluviométrie est la plus faible.

Pédologie :

Sols minéraux bruts d'érosion sur substrat calcaire.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols calcomagnésiques carbonatés.

Charge en cailloux généralement importante à très importante.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes : Leucaena leucocephala

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Leucaena* est généralement très dense dans l'étage dominant alors que son sous-bois est inexistant. L'orthotropie des pieds de *Leucaena* en fait une formation relativement facile à traverser lorsque les pieds atteignent plus de 10 cm de diamètre.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : plus de 1000 tiges/ha

Ho : 3 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et l'arbuste n'étant d'aucune utilité en Polynésie, à l'exception de bois de chauffage occasionnel et de plante fourragère pour les chèvres et les bœufs (toxique pour les chevaux).

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive se développe généralement aux dépens de formations naturelles. Néanmoins, aux Australes et aux Gambier elle semble restreinte aux zones perturbées par l'homme comme les jachères, les carrières et les zones habitées. Il est probablement que l'importante pluviométrie et la fraîcheur de ces îles limitent son développement.

Néanmoins, son introduction ou son développement doivent être surveillés avec attention afin de limiter les dégâts à la flore locale.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ce fourré à *Leucaena* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour son classement comme espèce menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Des plantations de bois de précieux indigènes et introduits ont été réalisés avec succès au sein de cette formation mais ont nécessité de nombreux entretiens dus à la repousse des pieds de *Leucaena* coupés.

Fourré à *Eugenia* (AG24)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation n'est pour l'instant notable que sur l'île de Raivavae, au niveau du massif de Matotea à l'extrême Ouest de l'île, alors que l'espèce principale est probablement présente dans d'autres îles.

Lorsqu'il est constitué depuis suffisamment longtemps, ce fourré ne comprend que l'espèce principale°; mais il est beaucoup plus diversifié quand le milieu naturel est en cours d'invasion, certaines espèces étant présentes à l'état relictuel.

Altitude : de 0 à 200 m

Pluviométrie : 1800 à 1900 mm/an

Topographie :

Pentes moyennes à fortes, crêtes, haut de versant, falaise rocheuse.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferrallitiques faiblement à moyennement désaturés.

Charge en cailloux importante.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Hibiscus tiliaceus*

Arbustes : *Eugenia uniflora*, *Psidium guajava*, *Sideroxylon sp.*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Eugenia* est généralement très dense dans la strate arbustive alors que son sous-bois est inexistant du fait de l'ombrage. Le port buissonnant de *Eugenia* en fait une formation très difficile à franchir ; il y a en effet généralement largement moins de 50 cm de hauteur entre le sol et les premières branches.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 2 à 4 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et d'aucune utilité (à l'exception des fruits comestibles mais généralement peu consommés).

Dynamique de la végétation :

La dynamique de cette formation est encore mal connue car restreinte à un seul site de Raivavae. Elle colonise la forêt mésophile à *Hibiscus-Glochidion* (AG27) et la fruticée mésophile de zone rocheuse (AG22). Son espèce principale étant disséminée par les oiseaux et pouvant se développer en sous-bois de forêt relativement ombragée, elle va très probablement progresser dans les décennies à venir aux dépens de nombreuses autres formations végétales de basse et moyenne altitude.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ainsi qu'un enracinement profond et solide, ce fourré à *Eugenia* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux. Par ailleurs, se développant notamment sur les substrats rocheux des falaises, il participe au déchaussement des rochers et contribue aux chutes de bloc.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour le classement de son espèce caractéristique comme espèce menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (AG25)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de manguiers

Agroforêt polynésienne

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles habitées des Australes et des Gambier.

Ces forêts anthropiques couvrent probablement plus de 5% de la superficie des îles principales, étant présentes systématiquement dans toutes les vallées habitées.

Elles sont très diverses par les essences qu'elles regroupent mais le point commun de ces dernières est d'être des espèces fruitières ou utilitaires anciennement ou actuellement employées par l'homme.

Altitude : de 0 à 200 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes peu différenciés d'érosion, ou humifères.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols calcomagnésiques carbonatés.

Charge en cailloux variable ; roches de petites dimensions sur les versants, roches de grosses dimensions ou rochers sur les bas de versant ; substrat fin en plaine littorale ou arrière-plage.

Espèces principales :

Arbres : *Mangifera indica*, *Cocos nucifera*, *Artocarpus altilis*, *Inocarpus fagifer*, *Ceiba pentandra*, *Pometia pinnata*, *Cananga odorata*, *Syzygium cumini* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Barringtonia asiatica*, *Erythrina variegata*.

Arbustes : *Morinda citrifolia*, *Annona* spp., *Psidium guajava*, *Citrus* spp., *Hibiscus rosa-sinensis*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*, *Indigofera suffruticosa*

Herbacées : *Elephantopus mollis*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Paspalum conjugatum*, *Musa* spp., *Alocasia macrorrhizos*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Dioscorea* spp.

Recouvrement :

Ces forêts anthropiques sont constituées par une strate arborescente diversifiée et parfois très dense. Par exemple, les forêts à dominante de manguiers sont généralement très hautes, très sombres et dépourvues de sous-étage. D'un autre côté, des forêts plus irrégulières tant en espèces qu'en hauteurs d'arbre auront un sous-étage beaucoup plus développé et diversifié.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale présente parfois un intérêt culturel (et paysager) important lorsqu'elle est relativement proche de l'agroforêt polynésienne dominée par l'arbre à pain *Artocarpus altilis*, à la fois pour ces témoins des anciennes zones cultivées mais également pour les aménagements lithiques qui les accompagnent.

Relativement à la flore, les espèces patrimoniales se limitent à quelques plantes d'introduction polynésienne aujourd'hui rares.

Enfin, d'un point de vue économique, de nombreux produits sont tirés de ces forêts, comme des fruits, des ingrédients de la pharmacopée, du bois...

Dynamique de la végétation :

Cette formation résulte de la transformation des agroforêts polynésiennes qui ont elles-mêmes été mises en place par l'homme aux dépens de plusieurs formations naturelles comme la forêt littorale à *Barringtonia-Hibiscus* (AG7), la forêt littorale à *Pandanus-Hibiscus* (AG10), la forêt supralittorale à *Pandanus-Myoporum* (AG14), la forêt mésophile de *Hibiscus-Glochidion* (AG27), la forêt mésophile à *Zanthoxylum-Sophora* (AG28) ou la forêt mésophile rivulaire de *Thespesia* (AG29). Aujourd'hui partiellement abandonnées, certaines de ces forêts peuvent s'enfricher et être victimes du développement de plantes envahissantes comme les forêts à *Syzygium cumini* (AG30) ou à *Syzygium jambos* (AG38). D'autres peuvent s'étendre aux dépens des cocoteraies (AG45).

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces forêts peuvent être considérées comme stables relativement aux mouvements de terrain en raison de la durabilité et du bon enracinement des principaux arbres (cocotiers, manguiers, arbres à pain) et de la générale grande densité du peuplement qui fixe et retient les blocs.

Néanmoins, des forêts trop denses et sombres comme les forêts de manguiers ne permettent pas à un sous-étage de s'installer et de l'érosion est observée tout comme des chutes de blocs. Une solution consisterait à ouvrir le milieu en opérant une sélection entre les grands arbres de même espèce.

Plantation et forêt mésophile de *Casuarina* (AG26)



Naturalité : formation anthropique à semi-naturelle (*Casuarina equisetifolia* pourrait être une espèce indigène)

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt sèche à *Casuarina*

Forêt de crête à *Casuarina*

Répartition, abondance et variabilité :

Deux principaux faciès sont rencontrés. Tout d'abord les plantations de *Casuarina* effectuées par le service forestier à hauteur de 70 ha à Mangareva aux Gambier et plus de 100 ha dans les îles habitées des Australes ; ensuite, les peuplements apparemment naturels de *Casuarina* se développant sur diverses zones rocheuses ou crêtes plus ou moins étroites de Rimatara, Rurutu, Tubuai, Raivavae aux Australes et de toutes les îles hautes des Gambier à l'exception de Mekiro, Makapu et Motu Teiku. Ces dernières sont relativement peu développées aux Australes mais beaucoup plus abondantes aux Gambier.

Altitude : de 0 à 400 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2600 mm/an (pluviométrie plus faible en peuplements "naturels")

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, pentes fortes et rocheuses, pitons rocheux.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes sur les flancs exposés au Nord (pour les peuplements "naturels").

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable ; roches de petites dimensions sur les planèzes (plantations), roches de grosses dimensions sur les pentes plus fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Casuarina equisetifolia* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Pandanus tectorius*

Arbustes : *Psidium guajava*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsque bien en place, comprend généralement uniquement une strate arborescente fermée et relativement dense de *Casuarina*. Les strates herbacée et arbustive sont quasi-inexistantes et ne se développent qu'avec la sénescence des pieds adultes de *Casuarina*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15-20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation sèche à semi-sèche ne présente généralement que peu d'intérêt floristique et faunistique. Il faut simplement noter que certains pitons rocheux couverts partiellement de *Casuarina* forment certainement l'habitat de rares espèces patrimoniales.

D'un point de vue paysager, les formations à *Casuarina* sur piton rocheux ou en zone rocheuse littorale apparaissent comme relativement esthétiques.

Les *Casuarina* peuvent également marquer des sites archéologiques, essentiellement funéraires ou religieux, puisqu'ils y étaient plantés à l'époque pré-européenne.

Enfin, le bois de *Casuarina* est particulièrement apprécié comme bois de chauffage, et plus rarement comme bois de sculpture.

Mais d'une manière générale, les grandes forêts de *Casuarina* sur planèzes ou crêtes anciennement incendiées ne présentent que peu d'intérêt patrimonial.

Dynamique de la végétation :

Cette formation est probablement en progression aux Gambier sur les sols peu végétalisés ou incendiés. Elle semble stable aux Australes.

La régénération de *Casuarina* est favorisée sur sols nus ou rocheux, notamment lorsque le feu contribue à éclater les cônes et à lever des dormances tégumentaires sur les graines. Cette formation présente ainsi un intérêt tout particulier dans la végétalisation des zones dégradées

et le contrôle de l'érosion. En effet, de nombreuses crêtes victime des incendies sont aujourd'hui revêtues de forêts de *Casuarina*.

Par ailleurs, *Casuarina* ne se régénère pas sous son propre couvert et permet ainsi aux espèces indigènes (et quelques introduites) de prendre progressivement sa place au fur et à mesure de la sénescence des pieds adultes. A noter qu'il s'agit d'une espèce fixatrice d'azote.

Aux Australes et aux Gambier, les plantations de *Casuarina* ont été généralement implantées sur des savanes à *Miscanthus* (AG18) et des landes à *Dicranopteris* (AG21). *Casuarina* pourrait également être capable de recoloniser lui-même les landes rases à herbacées (AG19) sans intervention humaine, tout comme certaines fruticées mésophiles de zone rocheuse (AG22) si elles venaient à s'ouvrir.

Cette espèce possède donc un potentiel important pour la stabilisation des sols et la reforestation des landes et fourrés anthropiques. Son seul défaut consiste en son inflammabilité relativement importante.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres au bois très durable et dense, à l'enracinement profond et adaptés aux conditions climatiques sèches et aux sols rocheux. Il est néanmoins possible que dans certains sites nouvellement colonisés, des blocs puissent être déchaussés par cette espèce.

Cette formation est sans conteste à préserver et promouvoir, d'autant plus qu'elle colonise naturellement les surfaces nues ou érodées, et qu'elle possède une amplitude écologique très importante (type de sol, pluviométrie).

Forêt mésophile à *Hibiscus-Glochidion* (AG27)



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt à *Hibiscus*

Répartition, abondance et variabilité :

Cette forêt est présente à Rimatara, Rurutu, Tubuai et Raivavae aux Australes, ainsi que dans toutes les îles habitées des Gambier ainsi que Kamaka.

Il s'agit d'une formation abondante à très abondante qui peut couvrir plus de 10 ou 20% de la superficie de certaines îles.

Plusieurs types de forêt à *Hibiscus* peuvent être reconnus selon l'abondance de *Hibiscus* (faciès monospécifique) ou la topographie (ripisylve, pente forte).

Altitude : de 0 à 300 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Crête, haut de versant, versant, planèzes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, mais probablement plus commune sur les flancs exposés au nord.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les pentes faibles à moyennes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Hibiscus tiliaceus*, *Glochidion* spp., *Aleurites moluccana* ; **parfois** *Pandanus tectorius*, *Celtis pacifica*

Arbustes : *Dodonaea viscosa*, *Xylosma suaveolens*, *Premna serratifolia*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Miscanthus floridulus*, *Oplismenus compositus*

Fougères : *Nephrolepis* spp., *Davallia solida*, *Dicranopteris linearis*, *Arachniodes aristata*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente dense dominée par *Hibiscus tiliaceus* au port caractéristique avec ses branches et troncs en tous sens et au marcottage naturel très développé. Le sous-bois peut être relativement bien développé pour les faciès les plus préservés et comprend essentiellement des fougères et des arbustes indigènes en plus des troncs et branches de *Hibiscus*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5 à 10 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Hibiscus* présente un intérêt floristique et faunistique moyen car il s'agit d'une formation commune aux Australes et aux Gambier qui résulte en partie d'une reconstitution forestière de milieux antérieurement ouverts par l'homme.

Par ailleurs, probablement très peuplées ou fréquentées par le passé, ces forêts sur pentes faibles à moyennes présentent de fréquentes structures archéologiques, signes d'une occupation ancienne importante. Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales, alimentaires ou utiles pour l'artisanat.

D'un point de vue paysager, ces forêts de *Hibiscus* ne présentent pas d'intérêt particulier car très répandues et communes mais contribuent au caractère luxuriant de la végétation.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Hibiscus* consiste en grande partie de la recolonisation d'espaces anciennement ouverts à l'époque pré-européenne pour des raisons agricoles ou d'habitation ; elle résulte ainsi quelque part de la déprise agricole. Elle est ainsi probablement partiellement issue, suite à mise en culture, de la forêt mésophile rivulaire à *Thespesia* (AG29) et de la forêt hygrophile à *Elaeocarpus-Pisonia* (AG39) ou d'une formation originelle encore non caractérisée et peut être disparue.

Elle est aujourd'hui menacée essentiellement par l'urbanisation, la mise en culture ou les plantes envahissantes comme *Syzygium cumini* (AG30) ou *Syzygium jambos* (AG38) qui ont la capacité de se substituer à cette formation.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation probablement neutre relativement à la stabilité des sols. En effet, par son port plus horizontal que vertical, *Hibiscus* limite toute chute de bloc mais son enracinement superficiel contribue à les déchausser. Egaleme nt, sa faible durabilité conduit relativement rapidement à une remise en mouvement des blocs préalablement fixés ou bloqués.

Néanmoins, les faciès les plus naturels et alors les moins denses en *Hibiscus*, doivent avoir une stabilité supérieure en raison de la diversité en essences arborescentes et arbustives.

Cette formation à impact nul ou neutre sur la stabilité des sols peut être rendue plus stable en favorisant le développant d'une plus grande diversité d'espèces arborescentes indigènes à enracinement pivotant.

Forêt mésophile à *Zanthoxylum-Sophora* (AG28)

Naturalité : formation naturelle

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est restreinte à l'île de Rapa où elle est en grande partie relictuelle, n'occupant plus que quelques pourcents de la superficie de l'île.
Elle est insuffisamment connue pour que puissent être reconnus des faciès.

Altitude : de 50 à 100 m d'altitude

Pluviométrie : 2600 mm/an

Topographie :

Crête, haut de versant, versant, planèze.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, néanmoins probablement plus abondantes sur les flancs exposés au Nord.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, humifères à peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable.

Espèces principales :

Arbres : *Zanthoxylum* sp. nov., *Santalum insulare*, *Sideroxylon* sp., *Celtis pacifica*, *Metrosideros collina*, *Weinmannia rapensis*

Arbustes : *Sophora rapaense*, *Allophylus rapense*, *Maytenus pertinax*, *Ixora stokesii* ; parfois *Myoporum rapense*, *Psydrax odorata*, *Meryta* spp.

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes : *Freycinetia arborea*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente basse et claire difficile à séparer d'une strate arbustive bien diversifiée. La strate herbacée est bien développée lorsqu'il n'y a pas de surpâturage et comprend notamment la liane *Freycinetia arborea*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5 à 10 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation présente un intérêt floristique et faunistique très important tout comme la totalité des formations végétales naturelles de l'île de Rapa, en raison d'un endémisme végétal ou animal exceptionnel en Polynésie.

Il s'agit par ailleurs d'une formation "sèche" très relictuelle dans l'île en raison du surpâturage mais également de la forte pluviométrie.

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales, alimentaires ou utiles pour l'artisanat.

Dynamique de la végétation :

Cette forêt qui fait immédiatement suite aux formations littorales à supralittorales ou hygrophiles de fond de vallon à basse altitude est très menacée par les incendies et le surpâturage bovin et caprin à Rapa. Elle apparaît donc aujourd'hui comme très relictuelle avec de nombreuses zones transformées en savane à *Miscanthus* (AG18), en lande rase à herbacées (AG19), en lande herbeuse à *Melinis minutiflora* (AG20) ou encore en lande pure à *Dicranopteris* (AG21). Par ailleurs, le développement de la plante envahissante *Psidium cattleianum* a conduit à la formation d'importants fourrés (AG33) à la place de ces zones herbacées mais également de la forêt naturelle elle-même.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation stable relativement aux mouvements de terrain, ceci en raison de la diversité d'espèces dans les différentes strates qui permet une couverture optimale du sol.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir pour son caractère patrimonial exceptionnel mais également son impact positif sur le maintien des sols.

Forêt mésophile rivulaire de *Thespesia* (AG29)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Ripisylve à *Thespesia*
Forêt de vallon à *Thespesia*
Forêt galerie à *Thespesia*

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente à l'état de relique sur Tubuai et Raivavae et se rapprochant de la formation végétale à *Thespesia* correspondante des Marquises.

Altitude : de 0 à 200 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 1900 mm/an

Topographie :

Vallons, bas de versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport colluvial.
Sols bruns eutrophes tropicaux, humifères à peu différenciés d'érosion.
Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés.
Charge en cailloux généralement importante avec des blocs de grosses dimensions.

Espèces principales :

Arbres : *Thespesia populnea*, *Aleurites moluccana*

Arbustes : *Psidium guajava*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Peperomia blanda*, *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Davallia solida*, *Microsorium grossum*, *Dicranopteris linearis*, *Nephrolepis* spp.,
Psilotum nudum, *Antrophyum plantagineum*

Lianes : *Ipomoea littoralis*

Recouvrement :

Dans les rares stations connues, la strate arborescente est généralement claire et peu élevée. Le sous-bois est le plus souvent pauvre et comprend essentiellement des fougères. Les troncs de *Thespesia* sont également penchés et les rejets de souche sont communs.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 6 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale est très relictuelle et originale aux Australes mais ne semble pas présenter d'espèces réellement patrimoniales. Elle pourrait être économiquement importante pour l'artisanat local puisque son espèce principale, *Thespesia populnea*, est souvent utilisée comme bois de sculpture.

Se développant dans les talwegs au cours d'eau intermittent, elle présente un intérêt certain en matière de protection des sols devant l'érosion lors des crues soudaines.

Dynamique de la végétation :

Formation menacée par les herbivores ensauvagés, essentiellement les chèvres, et les incendies.

Le surpâturage conduit à l'extirpation de certaines espèces particulièrement appétentes et favorise le développement d'espèces introduites comme le fourré de *Psidium cattleianum* (AG33). Par ailleurs, une autre plante envahissante, *Syzygium cumini* (AG30), a la capacité de se substituer à cette formation.

Les incendies, quant à eux, entraînent sa transformation en lande à *Dicranopteris* (AG21).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres durables à l'enracinement solide et adaptés aux conditions climatiques "sèches", aux versants plus ou moins pentus et aux sols rocheux. Par ailleurs, le port particulier de ces arbres (troncs couchés et rejets abondants à partir de la base) contribue également à la bonne tenue des sols et des matériaux.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir, notamment à des fins économiques et afin de tenir le sol des berges de ces cours d'eau intermittents. A noter que la production en pépinière et la plantation de l'espèce principale est maîtrisée par les services forestiers.

Forêt de *Syzygium cumini* (AG30)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de faux-pistachier

Répartition, abondance et variabilité :

Présente à Rimatara, Rurutu, Tubuai et Raivavae aux Australes et au moins à Mangareva, Taravai, Aukena et Akamaru aux Gambier.

Les superficies couvertes sont faibles à l'échelle des îles (généralement moins de 1%) mais certains peuplements peuvent atteindre plusieurs hectares d'un seul tenant, notamment à Mangareva.

En fonction de l'altitude, de la végétation originelle et du degré d'invasion, plusieurs faciès peuvent être décrits. Néanmoins, avec le temps, tous aboutiront au faciès typique de forêt monospécifique sans aucun sous-étage.

Altitude : de 0 à 100 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2000 mm/an

Topographie :

Versant, bas de versant, fond de vallée, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Syzygium cumini* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Mangifera indica*, *Inocarpus fagifer*, *Cananga odorata*, *Falcataria moluccana*, *Pandanus tectorius*

Arbustes : *Psidium spp.*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Microsorium grossum*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arborescente très dense exclusivement composée par *Syzygium cumini*. Le sous-étage est alors absent du fait de l'ombrage très important et de l'accumulation de feuilles se décomposant lentement et empêchant physiquement ou chimiquement le développement d'autres espèces. Seules des régénérations ou des juvéniles de *S. cumini* sont présents dans le sous-bois, à l'exception de rares autres plantes elles-mêmes envahissantes comme *Psidium spp.*

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Syzygium cumini* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels.

Son bois relativement durable est parfois employé en menuiserie ou comme bois de chauffage ou pour la fabrication de charbon, alors que ses fruits sont consommés occasionnellement par les enfants. A noter que malgré son abondance dans certaines vallées, ses fruits ne sont que très peu employés en confiture ou pâtisserie, témoignant en cela du désintérêt des habitants pour cette espèce.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Syzygium cumini* a la capacité de prendre la place de n'importe quelle autre formation naturelle ou anthropique des séries xérophiles à hygrophiles aux Australes et aux Gambier. Elle peut se développer aussi bien en sous-bois de formations naturelles forestières que dans les milieux ouverts des formations dégradés ou au sein des formations ouvertes naturellement comme les fruticées. Par ailleurs, stérile à haute altitude en raison de la température, ses fruits peuvent y être disséminés par les oiseaux frugivores (indigènes ou introduits) ou les cochons sauvages.

Les formations naturelles les plus touchées par cette invasion sont les formations naturelles comme la forêt littorale à *Barringtonia-Hibiscus* (AG7), la forêt littorale à *Pandanus-Hibiscus* (AG10), la forêt mésophile de *Hibiscus-Glochidion* (AG27), la forêt mésophile rivulaire à *Thespesia* (AG29) ou encore la forêt hygrophile à *Elaeocarpus-Pisonia* (AG39).

Mais ce sont véritablement à travers les perturbations anthropiques que les forêts de *S. cumini* progressent le plus. Ainsi, la forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (AG25) peut également être envahie par *S. cumini* tout comme les cocoteraies (AG45) ou encore les jachères ou les anciens pâturages (AG54).

Avis d'expert sur la stabilité :

Syzygium cumini est un arbre longévif au bois durable et à l'enracinement pivotant et puissant. Il forme un peuplement stable relativement aux glissements de terrain ou aux coulées de débris et a la capacité de stopper des blocs. Néanmoins, en raison de son développement possible dans des milieux parfois très rocheux et naturellement peu végétalisés, il contribue certainement à déchausser des blocs rocheux et alors à causer leur chute. Par ailleurs, l'absence de sous-étage entraîne nécessairement une érosion en raison du ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer, non seulement en raison de son caractère dangereux sur pente rocheuse suite aux chutes de bloc et de l'érosion lente sur pente plus faible, mais également car son espèce principale est classée menaçant la biodiversité en Polynésie française.

Elle pourrait être remplacée sur les pentes les moins fortes et les sols les plus riches par des plantations de bois d'ébénisterie (AG48) ou d'autres espèces locales (*Serianthes rurutensis*, *Terminalia glabrata*...) à raisons d'importants efforts logistiques et financiers. En effet, cet arbre rejette très vigoureusement de souche et est difficile à dévitaliser par annélation.

Bambouseraie à *Schizostachyum* (AG32)

Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de bambou

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente à Rimatara, Rurutu, Tubuai et Raivavae aux Australes mais absente en l'état de peuplement notable aux Gambier.

Les bambouseraies des Australes n'occupent que de petites superficies, de quelques hectares d'un seul tenant.

Elles ne présentent que peu de diversité et sont généralement monospécifiques.

Altitude : de 0 à 200 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 1900 mm/an

Topographie :

Fond de vallon, bas de versant, bord de cours d'eau, plateau, versants de pente faible à moyenne.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'apport alluvial, ou colluvio-alluvial des vallées.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux généralement faible à moyenne.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Hibiscus tiliaceus*

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées : *Schizostachyum glaucifolium*

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation est généralement monospécifique et ne comprend qu'une unique strate très dense de bambou avec un sous-étage inexistant et réduit à un amoncellement de feuilles qui couvrent complètement le sol.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 13 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Le bambou *Schizostachyum glaucifolium* est une introduction polynésienne en Polynésie et la présence de bambouseraies témoigne donc d'une ancienne présence humaine. Il était et est encore utilisé de façon traditionnelle pour ses chaumes. Par ailleurs, il consiste en un marqueur des zones humides et plus particulièrement des sources dans le paysage. Du point de vue floristique et faunistique, il ne présente que peu d'intérêt.

Dynamique de la végétation :

Les bambouseraies apparaissent relativement stables au niveau superficie avec néanmoins une possible régression lente due au développement de plantes introduites envahissantes et à la fermeture générale des milieux autrefois habités et cultivés à l'époque pré-européenne.

Avis d'expert sur la stabilité :

De part son intense couverture du sol, la bambouseraie semble limiter l'érosion et les chutes de bloc. Néanmoins, au sein de bambouseraies très sombres, il est parfois possible d'observer des griffes d'érosion qui ne sont pas contrôlées par les rhizomes des bambous et vont en s'approfondissant en entraînant ces derniers dans la pente. Par ailleurs, des glissements de terrain ont également été observés sous des bambouseraies.

Ainsi, la stabilité des terrains couverts de bambouseraie pose question avec certains avantages liés à la limitation des chutes de bloc et certains inconvénients liés aux glissements de terrain toujours possibles sur ces sols continuellement gorgés d'eau.

Fourré à *Psidium cattleianum* (AG33)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Fourré de goyavier rouge.

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation occupe des superficies très importantes à Tubuai et Rapa et pouvant représenter plus de 10% de chacune des îles.

Lorsqu'il est constitué depuis suffisamment longtemps, ce fourré est monospécifique.

Altitude : de 0 à 450 m

Pluviométrie : 1800 à 2600 mm/an

Topographie :

Pentes moyennes à fortes, crêtes, planèzes, bas de versant, vallon, fond de vallée.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.
Sols peu évolués, d'apport alluvial, ou colluvio-alluvial des vallées.
Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.
Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.
Sols ferrallitiques, faiblement à fortement désaturés.
Charge en cailloux très variable.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Metrosideros collina*, *Pandanus tectorius*, *Pinus caribaea*

Arbustes : *Psidium cattleianum* ; parfois *Pisonia* spp.

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Davallia solida*, *Microsorium* spp., *Cyathea* spp.

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Psidium cattleianum* est généralement très dense dans la strate arbustive alors que son sous-bois est quasi-inexistant du fait de l'ombrage porté et de la densité des pieds.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 4 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et de peu d'utilité (fruits comestibles et troncs utilisés comme tuteurs).

Dynamique de la végétation :

Cette formation a la capacité de coloniser la plupart des formations hygrophiles, voire mésophiles. Néanmoins, elle se développe essentiellement aux dépens de la forêt hygrophile de *Hibiscus-Angiopteris* (AG35), la forêt hygrophile de basse à moyenne altitude à *Fitchia-Boehmeria* (AG36), la forêt hygrophile à *Elaeocarpus-Pisonia* (AG39) et la forêt hygrophile d'altitude à *Metrosideros-Cyathea* (AG40).

Elle est également en progression dans le sous-bois des forêts de *Pinus* (AG41).

Son espèce principale étant disséminée par les oiseaux et pouvant se développer en sous-bois de forêts relativement ombragées, elle va très probablement progresser dans les décennies à venir aux dépens de nombreuses autres formations végétales de basse et moyenne altitude.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation probablement positive relativement à la stabilité des sols en raison de la densité des pieds et de l'enracinement très puissant.

Néanmoins, elle a la capacité d'éliminer la quasi-totalité des plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux (dans une certaine mesure, la couverture de mousses abondantes des troncs et des sous-bois pourrait ralentir ce phénomène).

Par ailleurs, une autre inconnue consiste en la capacité de l'espèce à infiltrer l'eau au travers de son système racinaire profond ; capacité qui, si elle était confirmée serait à jauger eut égard à de possibles glissements de terrain.

Quoiqu'il en soit, il s'agit d'une formation indésirable en raison de son classement comme espèce menaçant la biodiversité et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Elle pourrait être remplacée sur les pentes les moins fortes et les sols les plus riches par des plantations d'espèces locales adaptées aux conditions hygrophiles sur des sols majoritairement ferrallitiques et à la fertilité variable. Cela nécessitera d'importants efforts logistiques et financiers car cet arbuste rejette très vigoureusement de souche.

Forêt hygrophile à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt humide à *Hibiscus*

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente et relativement abondante dans les îles de Rimatara, Rurutu, Tubuai, Raivavae aux Australes et Mangareva aux Gambier.

Il s'agit d'une formation qui peut couvrir de 5 à 10% de la superficie de certaines îles.

Plusieurs types de forêt hygrophile à *Hibiscus* peuvent être reconnus selon le cortège floristique et notamment la présence ou l'absence de *Angiopteris evecta* dans le sous-bois (cette espèce est notamment absente ou éteinte à Mangareva).

Altitude : de 0 à 300 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2000 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, bord de rivière, vallée, vallon, bas de versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulnés d'érosion.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux variable et parfois importante.

Espèces principales :

Arbres : *Hibiscus tiliaceus* ; **parfois** *Inocarpus fagifer*, *Rhus taitensis*, *Hernandia moerenhoutiana* (Tubuai)

Arbustes : *Glochidion* spp.

Arbrisseaux :

Herbacées : *Zingiber zerumbet*, *Adenostemma viscosum*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Asplenium* spp., *Nephrolepis* spp.,

Lianes : *Entada phaseoloides*, *Dioclea wilsonii*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente dense dominée par *Hibiscus tiliaceus* au port caractéristique avec ses branches et troncs en tous sens et au marcottage naturel très développé. Quelques autres arbres peuvent percer le couvert de *Hibiscus*. La strate arbustive est généralement peu développée alors que la strate herbacée couvre la plus grande partie du sol grâce à la fougère *Angiopteris* et les lianes et autres herbacées et fougères.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 6 à 12 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Hibiscus* présente un intérêt floristique et faunistique moyen car il s'agit d'une formation relativement commune aux Australes qui est fréquemment soumise à des crues importantes.

Par ailleurs, probablement peuplées ou fréquentées par le passé, ces forêts sur pentes faibles à moyennes présentent de nombreuses structures archéologiques, signes d'une occupation ancienne importante. Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales, alimentaires ou utiles pour l'artisanat.

D'un point de vue paysager, ces forêts de *Hibiscus* ne présentent pas d'intérêt particulier mais contribuent au caractère luxuriant de la végétation des différentes îles.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Hibiscus* est propre aux berges et au lit majeur des cours d'eau en raison des crues fréquentes auxquelles *Hibiscus* est particulièrement adapté mais se trouve également plus en altitude dans les vallées ou vallons confinés. En raison de l'humidité continue, un sous-bois luxuriant est par ailleurs présent.

Elle a été quelque peu réduite par le passé par l'implantation de *Inocarpus fagifer* (AG37) et la mise en culture. Elle a ainsi pu avoir été transformée en forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (AG25) ainsi qu'en vergers (AG50), zones maraîchères et vivrières (AG51) ou tarodières (AG52).

Par ailleurs, elle peut être victime du développement des plantes envahissantes et notamment *Syzygium cumini* (AG30), *Syzygium jambos* (AG38) ou *Falcataria moluccana* (AG47).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation favorable à la stabilité des sols. En effet, en bas de versant et fond de vallée, *Hibiscus* limite toute chute de bloc par son port plus horizontal que vertical. Par ailleurs, le sous-bois relativement abondant participe à la rétention de la matière fine mise en mouvement par ruissellement.

Néanmoins, très abondante dans les fonds de vallon, sa biomasse conduit régulièrement à des embâcles dans les cours d'eau.

Cette formation à impact positif sur la stabilité des sols est à conserver voire à développer au niveau de zones dégradées limitrophes.

Forêt hygrophile de basse à moyenne altitude à *Fitchia-Boehmeria* (AG36)

Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Formation restreinte à l'île de Rapa aux Australes où elle couvre probablement plus de 5% de la superficie de l'île.

Elle est insuffisamment connue pour que puissent être reconnus des faciès.

Altitude : de 50 à 350 m d'altitude

Pluviométrie : plus de 2600 mm/an

Topographie :

Fond de vallon, vallée, bas de versant, versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux variable et parfois importante.

Espèces principales :

Arbres : *Metrosideros collina*, *Corokia collenettei*, *Eurya japonica* var. *nitida*, *Aleurites moluccana*, *Melia azedarach*, *Syzygium jambos*

Arbustes : *Fitchia rapensis*, *Boehmeria virgata*, *Claoxylon collenettei*, *Homalanthus stokesii*, *Coffea arabica*, *Coprosma cookei*, *Cordyline fruticosa*, *Psidium cattleianum*

Arbrisseaux : *Macropiper puberulum*

Herbacées :

Fougères : *Cyathea* spp.

Lianes : *Freycinetia arborea*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente relativement dense et diversifiée dominée par quelques gros arbres indigènes comme *Metrosideros* et d'autres introduits. La strate arbustive est également dense et très diversifiée. Le sous-bois, relativement sombre, est recouverts de la liane *Freycinetia* et de plusieurs fougères et arbrisseaux.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 6 à 12 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation présente un intérêt floristique et faunistique très important tout comme la totalité des formations végétales naturelles de l'île de Rapa, en raison d'un endémisme végétal ou animal exceptionnel en Polynésie.

Il s'agit par ailleurs d'une formation hygrophile des vallées relativement accessibles très relictuelle dans l'île en raison du surpâturage mais également d'une mise en culture extensive (plantation d'arbres fruitiers par exemple).

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales, alimentaires ou utiles pour l'artisanat.

Dynamique de la végétation :

Cette forêt est très menacée par les incendies, la mise en valeur agricole et le surpâturage bovin et caprin à Rapa. Elle apparaît donc aujourd'hui comme très relictuelle avec de nombreuses zones transformées en savane à *Miscanthus* (AG18) ou en lande rase à herbacées (AG19). Par ailleurs, le développement de la plante envahissante *Psidium cattleianum* a conduit à la formation d'importants fourrés (AG33) à la place de ces zones herbacées mais également de la forêt naturelle elle-même. Il en est de même des forêts à *Syzygium jambos* (AG38) constituées par une autre plante envahissante très vigoureuse dans l'île.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation stable relativement aux mouvements de terrain, ceci en raison de la diversité d'espèces dans les différentes strates qui permet une couverture optimale du sol.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir pour son caractère patrimonial exceptionnel mais également son impact positif sur le maintien des sols.

Forêt cathédrale et ripisylve à *Inocarpus-Hibiscus* (AG37)

Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt ripicole de *Inocarpus*

Forêt cathédrale de *Inocarpus*

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente dans les îles de Rimatara, Rurutu, Tubuai et Raivavae. Elle est absente des Gambier bien que quelques pieds ou bosquets isolés soient présents.

Il s'agit d'une formation relativement commune et localisée aux abords des cours d'eau, sur quelques flancs humides des vallées et en plaine marécageuse. Elle ne couvre probablement pas plus de 1% de la superficie des différentes îles.

Cette forêt est relativement peu variable mais il est tout de même possible de distinguer un faciès le long des cours d'eau et l'autre en zone marécageuse de plaine littorale.

Altitude : de 0 à 100 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 1900 mm/an

Topographie :

Fond de vallon, bas de versant, bord de cours d'eau, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Charge en cailloux généralement importante mais pouvant être faible, notamment sur la plaine littorale.

Espèces principales :

Arbres : *Inocarpus fagifer*, *Hibiscus tiliaceus* ; **parfois** *Aleurites moluccana*, *Barringtonia asiatica*

Arbustes : *Coffea arabica*, *Syzygium malaccense*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Centotheca latifolia*, *Zingiber zerumbet*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Asplenium spp.*, *Diplazium harpeodes*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente relativement élevée et dense dominée par *Inocarpus fagifer* avec quelques autres espèces codominantes et plus souvent dominées. Le sous-étage est peu développé et comprend essentiellement des fougères

et des herbacées épiphytes en plus des régénérations de *Inocarpus*, notamment en raison de l'ombrage très important.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Inocarpus* présente essentiellement des intérêts économique (collecte de fruits comestibles de ce châtaignier), culturel (anciennes plantations et zones agricoles) et paysager (forêt parfois cathédrale et troncs à contreforts cannelés).

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Inocarpus* a été constituée par l'homme directement ou indirectement. En effet, cet arbre était cultivé à l'époque préeuropéenne pour son amande comestible à proximité des zones habitées. Depuis la déprise agricole consécutive à la dépopulation, il s'est développé de façon importante grâce à ses fruits disséminés par gravité, jusqu'à constituer des peuplements étendus et quasiment systématiques le long des cours d'eau de basse et moyenne altitude.

Cette formation a été constituée aux dépens de la forêt hygrophile à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35) et de la forêt littorale à *Barringtonia-Hibiscus* sur basses pentes et plaine littorale (AG7).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable sur des terrains pourtant difficiles (zones humides sur sol rocheux) en raison de la très bonne tenue des pieds de *Inocarpus* grâce à leurs contreforts. Il s'agit en principe d'une formation à favoriser en bord de cours d'eau pour limiter les effets délétères des crues. Il est néanmoins possible de se questionner sur la rareté du sous-étage et alors de l'importance du ruissellement sur le sol nu des sous-bois de *Inocarpus*.

Forêt de *Syzygium jambos* (AG38)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette forêt a été observée à Rimatara, Raivavae et Rapa mais est présente à l'état de bosquets de petite taille à Rurutu et Mangareva. Des pieds isolés sont également présents à Tubuai.

Les superficies couvertes sont très faibles actuellement, de l'ordre de quelques hectares par île. C'est probablement à Rapa que cette espèce couvre le plus de superficie.

En fonction de l'altitude, de la végétation originelle et du degré d'invasion, plusieurs faciès peuvent être décrits. Néanmoins, avec le temps, tous aboutiront au faciès typique de forêt monospécifique avec très peu de sous-étage.

Altitude : de 0 à 200 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Vallée, fond de vallon, bas de versant, versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'apport alluvial, ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et à relier à la topographie.

Espèces principales :

Arbres : *Syzygium jambos* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Syzygium cumini*

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Angiopteris evecta*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arbustive à arborescente très dense exclusivement composée par *Syzygium jambos*. Le sous-étage est alors quasiment absent du fait de l'ombrage très important et seules sont présentes des fougères épiphytes sur les racines aériennes des pieds de *S. jambos* en plus de quelques régénérations de ce dernier.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5-10 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Syzygium jambos* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels.

Son bois n'est pas durable alors que ses fruits comestibles sont consommés très rarement, étant particulièrement attaqués par les mouches des fruits.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Syzygium jambos* a virtuellement la capacité de prendre la place de la plupart des formations hygrophiles (voire mésophiles ou ombrophiles) aux Australes et aux Gambier.

L'extension rapide de *S. jambos* provient de sa fructification à toutes altitudes, de la dissémination de ses graines par les cochons sauvages et par l'homme, et de la capacité des plantules à se développer sous l'ombrage plus ou moins important des formations forestières naturelles. Il est également disséminé par gravité ou flottaison le long des cours d'eau.

Les formations végétales actuellement les plus touchées par cette invasion sont la forêt mésophile à *Hibiscus-Glochidion* (AG27), la forêt littorale à *Barringtonia-Hibiscus* sur basses pentes et plaine littorale (AG7), la forêt hygrophile à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35) et la forêt hygrophile de basse à moyenne altitude à *Fitchia-Boehmeria* (AG36).

Des formations anthropiques peuvent également être envahies.

Avis d'expert sur la stabilité :

Syzygium jambos est un arbuste ou un arbre au bois apparemment peu durable et à l'enracinement pivotant et puissant caractérisé par des racines aériennes se développant en atmosphère humide et favorisant le marcottage naturel. Il forme un peuplement apparemment stable relativement aux glissements de terrain et a la capacité de stopper des blocs. Néanmoins, en raison de son développement possible dans des milieux très rocheux et naturellement peu végétalisés, il contribue certainement à déchausser des blocs rocheux et alors à causer leur chute. Par ailleurs, l'absence de sous-étage entraîne une érosion importante en raison du ruissellement comme l'attestent le sous-bois et les talwegs dénudés très encaissés. Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer, non seulement en raison de son caractère dangereux sur pente rocheuse suite aux chutes de bloc et de l'érosion importante suite au ruissellement sur sol nu, mais également car son espèce principale est classée menaçant la biodiversité en Polynésie française.

Il est délicat d'envisager une restauration écologique des sites déjà par trop envahis dans les forêts naturelles. Il conviendrait prioritairement d'éradiquer les pieds ou bosquets isolés situés au sein de formations végétales patrimoniales.

Forêt hygrophile à *Elaeocarpus-Pisonia* (AG39)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Formation encore présente sous la forme de petites forêts localisées dans les îles de Tubuai et Raivavae, mais subsistant à l'état de traces dans les îles de Rurutu et Mangareva.

Il s'agit d'une formation qui a fortement régressée et qui ne semble pouvoir recouvrir qu'entre 1 et 5% de la superficie des différentes îles.

Plusieurs faciès pourraient être reconnus en fonction du cortège spécifique (*Elaeocarpus* absent de Mangareva) et de la position topographique (vallon, flanc...) mais leur description nécessiterait de plus amples études de terrain.

Altitude : de 100 à 400 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 2000 mm/an

Topographie :

Versant, bas de versant, vallée, vallon.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Charge en cailloux généralement importante.

Espèces principales :

Arbres : *Elaeocarpus floridanus*, *Hibiscus tiliaceus*, *Aleurites moluccana*, *Planchonella tahitensis*, *Pisonia* spp., *Celtis pacifica*, *Allophylus rhomboidalis*, *Pandanus tectorius*, *Hernandia ovigera* (Tubuai), *Hernandia moerenhoutiana* (Raivavae)

Arbustes : *Tarenna sambucina*, *Glochidion* spp., *Ixora* spp., *Xylosma suaveolens*, *Pisonia* spp., *Alyxia* sp., *Cyclophyllum barbatum*, *Charpentiera australis*, *Meryta brachypoda*

Arbrisseaux : *Macropiper latifolium*

Herbacées : *Zingiber zerumbet*, *Centotheca latifolia*, *Procris pedunculata*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Cyathea medullaris*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente irrégulière et relativement diversifiée, généralement peu dense. Le sous-bois est bien développé en raison du couvert assez ouvert et comprend de nombreux arbustes, fougères et herbacées indigènes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt présente un intérêt floristique majeur aux Australes et aux Gambier puisque avec la forêt hygrophile d'altitude à *Metrosideros-Cyathea* (AG40), il s'agit des formations les moins dégradées et les plus riches en espèces endémiques patrimoniales (*Pisonia*, *Ixora*, *Psychotria*...).

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales ou alimentaires.

D'un point de vue paysager, ces forêts apparaissent luxuriantes tout en possédant un sous-bois lumineux, rendant ainsi leur fréquentation agréable.

Dynamique de la végétation :

Cette formation est située à l'amont des forêts hygrophiles à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35) et couvre ainsi les hautes vallées et quelques vallons perchés.

Elle a été progressivement réduite dans les différentes îles par le surpâturage herbivore, par les incendies ainsi que par le développement des plantes envahissantes.

Ainsi, de nombreuses zones ont été transformées en savanes à *Miscanthus* (AG18), landes rases à herbacées (AG19), landes à *Dicranopteris* (AG21), fourré à *Psidium cattleianum* (AG33) ou forêt à *Syzygium jambos* (AG38).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très favorable relativement à la stabilité des sols. En effet, l'association du grand arbre à large enracinement *Elaeocarpus*, du petit arbre *Hibiscus* au port plus horizontal que vertical et d'un sous-bois bien développé permet de limiter les glissements de terrain, les chutes de blocs ainsi que l'érosion et les coulées de débris.

Il s'agit donc d'une formation à préserver et à promouvoir aux dépens de certaines formations instables en raison de sa stabilité mais également de son aspect patrimonial. Il conviendrait pour ce faire de mener des essais de multiplication de *Elaeocarpus* afin d'en tester des plantations *in situ*.

Forêt hygrophile d'altitude à *Metrosideros-Cyathea* (AG40)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Formation encore présente sur les îles de Rurutu, Tubuai et Raivavae ; extirpée de Mangareva.

Cette forêt occupe les zones sommitales des différentes îles et est présente souvent à l'état relictuelle, de sorte qu'elle couvre aujourd'hui probablement moins de 1% de la superficie des différentes îles.

Plusieurs faciès pourraient très probablement être reconnus mais ces milieux mériteraient d'être mieux étudiés pour ce faire.

A noter que *Cyathea medullaris*, présente à Rurutu et Tubuai est absente de Raivavae et de Mangareva.

Altitude : de 300 à 439 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 2000 mm/an

Topographie :

Planèze, crête, haut de versant, vallon d'altitude.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable, parfois importante comme au sommet de Tubuai.

Espèces principales :

Arbres : *Metrosideros collina*

Arbustes : *Myrsine* spp., *Pipturus australium*, *Cyrtandra elizabethae*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Cyperus* sp. nov., *Peperomia rapensis*, *Dianella intermedia*

Fougères : *Cyathea medullaris*, *Dicranopteris linearis*, *Marattia salicina*, *Davallia solida*, *Blechnum orientale*, *Asplenium gibberosum*, *Microsorium membranifolium*

Lianes : *Calleyria australis*

Recouvrement :

Cette formation se présente généralement sous la forme d'une strate arborescente irrégulière et parfois claire de *Metrosideros*, dominant une strate arbustive assez diversifiée, le tout étant plus ou moins noyé dans des fougères diverses qui occupent tout l'espace entre les ligneux et se positionnent également comme épiphytes. Lorsque cette formation est dégradée par l'incendie, les arbres sont plus rares et la fougère *Dicranopteris* est très abondante.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 4 à 6 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt présente un intérêt floristique majeur aux Australes puisque avec la forêt hygrophile d'altitude à *Elaeocarpus-Pisonia* (AG39), il s'agit des formations les moins dégradées et les plus riches en espèces endémiques patrimoniales (*Pisonia*, *Myrsine*, *Pipturus*...).

D'un point de vue paysager, elle recouvre les parties sommitales des différentes îles et contribue fortement à leur caractère et notamment à leur luxuriance vue d'une certaine distance.

Elles constituent également de véritables éponges qui alimentent régulièrement les principaux cours d'eau captés pour les besoins des habitants.

Dynamique de la végétation :

Ces forêts hygrophiles d'altitude constituent la formation végétale située la plus en altitude des Australes (à l'exception de Rapa) et auparavant également des Gambier. Elles ne peuvent pas être qualifiées de forêts ombrophiles ou de forêt de nuages car l'humidité n'y est pas assez importante (en liaison avec la faible altitude des sommets de ces îles) et certains genres caractéristiques étant absent du cortège floristique (*Weinmannia*, *Grammitis*, *Elaphoglossum*...).

Ces forêts ont beaucoup souffert dans les différentes îles en raison des incendies, du surpâturage herbivore et du développement des plantes envahissantes.

Elles ont ainsi été transformées en lande à *Dicranopteris* (AG21), en lande rase à herbacées (AG19) ou en fourrés de *Psidium cattleianum* (AG33).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation naturelle dont la couverture du sol est généralement complète avec une strate arborescente dominée par *Metrosideros* à l'enracinement puissant et fixant le sol, et une strate arbustive et herbacée (dont fougères) dense qui limite les départs de blocs et de matériaux fins par ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation stable au regard des mouvements verticaux de terrain qui est à préserver autant que possible des perturbations anthropiques directes ou indirectes.

Cocoteraie sur pente volcanique (AG45)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Cocoteraies abandonnées, cocoteraies en friche

Cocoteraies entretenues

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente sur Rimatara, Rurutu, Raivavae et Tubuai aux Australes, ainsi que Mangareva, Taravai, Akamaru, Aukena, Agakautai aux Gambier.

Les cocoteraies sur île haute couvrent probablement moins de 1% de la superficie des différentes îles, certaines d'entre-elles ayant été victime d'attaques de parasites.

Plusieurs faciès peuvent être reconnus selon la topographie (plaine littorale vs. bas de versant et fond de vallée) et l'intensité de l'entretien (cocoteraies en friche ou entretenues).

Altitude : de 0 à 100 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2000 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Sols calcomagnésiques carbonatés.

Charge en cailloux variable ; roches de petites dimensions sur les versants, roches de grosses dimensions ou rochers sur les bas de versants ; substrat fin en plaine littorale ou arrière-plage.

Espèces principales :

Arbres : *Cocos nucifera* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Mangifera indica*, *Cananga odorata*, *Syzygium cumini*

Arbustes : *Morinda citrifolia*, *Annona muricata*, *Psidium guajava*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*, *Indigofera suffruticosa*

Herbacées : *Elephantopus mollis*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Paspalum conjugatum*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis* spp.

Lianes :

Recouvrement :

Dans le cas de la cocoteraie entretenue, la strate arborescente comprend essentiellement des cocotiers ainsi que quelques arbres fruitiers relictuels, alors que la strate arbustive est réduite à quelques pieds de fruitiers comme *Morinda* ou *Psidium*. La strate herbacée est en général bien développée avec de nombreuses graminées, fougères et arbrisseaux, la plupart introduites et naturalisées.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : 235 pieds/ha

Dhp : 30 cm
Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 200 ans pour l'industrie de l'huile de coprah. Néanmoins, d'un point de vue paysager, elle illustre parfaitement les îles océaniques et constitue un des rares paysages agricoles polynésiens "typiques".

Le paysage de cocoteraie entretenue est de plus en plus rare en Polynésie et est de plus en plus recherché et apprécié, notamment par les habitants eux-mêmes car synonyme d'effort physique et de bonne mise en valeur "traditionnelle" du milieu.

Par ailleurs, ces cocoteraies ont été installées dans des zones autrefois très peuplées et cultivées et il demeure ainsi de nombreux sites archéologiques marquisiens relativement facilement visibles en sous-bois.

Enfin, l'importance économique de la cocoteraie dans la vie quotidienne marquisienne, notamment pour l'alimentation, n'est plus à argumenter. Elle constitue également pour certaines personnes la seule source de revenu financier à travers la production de coprah.

Dynamique de la végétation :

Cette formation a été mise en place par l'homme aux dépens de plusieurs formations naturelles comme la forêt littorale à *Barringtonia-Hibiscus* sur plaine littorale et basses pentes (AG07), la forêt mésophile à *Hibiscus-Glochidion* (AG27), la forêt hygrophile à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35), mais également des anciennes forêts anthropiques de type agroforestier polynésien et aujourd'hui disparues et remplacées par la forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (AG25) suite à la déprise agricole.

Aujourd'hui, un certain nombre de ces cocoteraies se sont enfrichées et sont à nouveau devenues les formations naturelles originelles, mais d'autres ont été transformées en de nouvelles formations anthropiques comme les forêts anthropiques actuelles (AG25) ou en formations dominées par les plantes envahissantes comme les forêts à *Syzygium cumini* (AG30) ou à *Syzygium jambos* (AG38).

Avis d'expert sur la stabilité :

Les cocoteraies peuvent être considérées comme stables relativement aux mouvements de terrain en raison du bon enracinement des cocotiers et de la générale grande densité du peuplement qui fixe et retient les blocs. Néanmoins, une cocoteraie en friches sera sur ce point encore plus efficace car elle aura une strate arbustive plus développée et donc plus dense.

Par ailleurs, les terrains occupés par la cocoteraie sont apparemment peu susceptibles de glissements de terrain du fait de leur caractère généralement rocheux.

Enfin, il est possible que l'érosion soit accrue par l'entretien des cocoteraies puisqu'il est généralement réalisé par coupe puis brûlis de la matière végétale.

Plantation de *Pinus* (AG46)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :
Plantations de pins des Caraïbes

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente sur Rimatara, Rurutu, Raivavae, Tubuai et Rapa aux Australes, ainsi qu'à Mangareva, Taravai, Akamaru, Aukena et Agakauitai aux Gambier, îles où le service forestier a procédé à ces plantations.

Elles couvrent près de 700 hectares aux Australes et plus de 140 ha aux Gambier et consistent uniquement en des peuplements monospécifiques au couvert fermé.

Altitude : de 20 à 400 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Planèze, crête, haut de versant, versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferrallitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

Arbustes : *Psidium cattleianum*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Nephrolepis* spp.

Lianes :

Recouvrement :

Dans les plantations suffisamment développées, la strate dominante est dense et fermée et le sous-bois est couvert de fougères. Dans certains cas, des plantes envahissantes ont envahi le sous-bois.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : de 1111 pieds/ha à la plantation jusqu'à 400 à 600 pieds lors de la coupe définitive.

Dhp : jusqu'à 60 cm, diamètre d'exploitabilité

Ho : jusqu'à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 50 ans pour les besoins en bois d'oeuvre.

Le paysage de plantation de pins des Caraïbes n'est généralement pas très apprécié par les visiteurs pour des problématiques ayant cours dans les pays tempérés ; cette mauvaise appréciation est actuellement en cours de transmission aux habitants jusqu'à récemment encore plutôt favorables. Les raisons principales de cette vision négative en Polynésie résident essentiellement dans l'échec de la mise en place d'une filière liée à l'exploitation du bois de pins.

Ces plantations présentent enfin un potentiel économique qu'il conviendrait d'arriver à mettre en valeur, la quasi-totalité du bois d'oeuvre étant importée en Polynésie française.

Dynamique de la végétation :

Ces plantations ont été mises en place par les services forestiers à la place de lande à *Dicranopteris* (AG21), de savane à *Miscanthus* (AG18) et de lande rase à herbacées (AG19).

Par ailleurs, le pin des Caraïbes présente aujourd'hui un caractère envahissant au sein de formations végétales ouvertes et basses comme la lande à *Dicranopteris* (AG21).

Certaines plantations se font aujourd'hui envahir par des plantes envahissantes comme *Psidium cattleianum*, *Syzygium cumini*, *Syzygium jambos* ou *Falcataria moluccana*, sans que cela ne remette en cause leur existence du fait de la résistance du pin et de sa vitalité.

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces plantations de pins apparaissent ainsi très favorable à la lutte contre l'érosion de particules fines par ruissellement tout comme au maintien des blocs ou leur blocage le cas échéant. Par

ailleurs, à notre connaissance, aucun glissement de terrain n'a été observé au sein de ces peuplements pourtant parfois très denses car généralement non éclaircis depuis leur plantation.

Ainsi, le pin au puissant système racinaire pivotant peut être considéré comme une bonne espèce antiérosive. Néanmoins, des inconvénients sont apparus récemment comme sa naturalisation progressive dans les milieux ouverts des alentours. Même si certaines actions comme l'abattage précoce des régénérations de pin pourraient répondre à ces inconvénients, il ne paraît pas aujourd'hui pertinent de poursuivre les plantations de pins sur de nouveaux espaces tant que les peuplements actuels ne sont pas correctement gérés et exploités.

Mais dans les cas d'érosion extrême, la plantation de pins "en protection" pour la restauration des sols ou tout du moins l'arrêt de l'érosion, peut demeurer une solution acceptable.

Plantation et forêt de *Falcataria* (AG47)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de Falcata

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente sur Rimatara, Rurutu, Raivavae, Tubuai et Rapa aux Australes, ainsi qu'à Mangareva, Taravai, Akamaru, Aukena et Agakauitai aux Gambier. Quelques pieds sont trouvés également à Kamaka aux Gambier.

Il s'agit d'une formation initialement plantée (notamment comme ombrage dans les caféraies) et qui est aujourd'hui en pleine extension du fait de la naturalisation de *Falcataria*.

Quelques plantations ont été réalisées mais une grande partie des massifs résulte de régénération naturelle au sein de formations déjà secondarisées et relativement variables. Ainsi, près de 700 ha de plantations ont été mis en place dans l'archipel des Australes et plus de 260 dans l'archipel des Gambier.

Un faciès plantation pourrait être reconnu à côté d'autres faciès liés à l'invasion de formations naturelles ou dégradées.

Altitude : de 0 à 350 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Toutes positions topographiques.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial ou alluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Falcataria moluccana* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Metrosideros collina*, *Mangifera indica*, *Inocarpus fagifer*, *Syzygium cumini*

Arbustes : *Psidium cattleianum*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*

Herbacées : *Sphagneticola trilobata*, *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Microsorium grossum*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arborescente très haute exclusivement composée par *Falcataria* au port tabulaire caractéristique. Les pieds de *Falcataria* atteignent de très importants diamètres (plus de 1 m très fréquemment) et sont relativement espacés les uns des autres. Le sous-étage est très diversifié et comprend des arbres préexistants surcimés et de nombreuses plantes introduites favorisées par l'enrichissement en azote de cette légumineuse et l'ombrage léger.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : 21 cm

N/ha : 533 tiges/ha

Ho : 15-25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Falcataria* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels. Néanmoins, la stature imposante et le port tabulaire de *Falcataria* impressionnent l'observateur. Son bois peu durable est employé dans la Société (mais pas aux Australes ni aux Gambier) pour la confection de palettes tandis que son feuillage est parfois donné comme fourrage au bétail. Cette espèce a été introduite en Polynésie française pour sa capacité à fixer l'azote et à ainsi contribuer à restaurer des sols dégradés, aspects positifs aujourd'hui passés en second plan au regard de ses inconvénients de plante envahissante.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Falcataria* a initialement été plantée sur des sols dégradés à la végétation basse comme la savane à *Miscanthus* (AG18), la lande à *Dicranopteris linearis* (AG21) ou des formations anciennement cultivées comme les jardins vivriers (AG51).

Mais actuellement, elle s'étend progressivement au détriment de formations plus naturelles comme la forêt mésophile de *Hibiscus-Glochidion* (AG27), la forêt hygrophile à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35) ou la forêt hygrophile à *Elaeocarpus-Pisonia* (AG39).

Avis d'expert sur la stabilité :

La vitesse de croissance, la grande taille et la faible durabilité et solidité du bois de *Falcataria* en font un arbre indésirable à proximité des habitations ou des sites fréquentés par l'homme. En effet, les chablis et volis de *Falcataria* sont très fréquents et peuvent causer des dommages matériels et corporels importants. Cet arbre se développe notamment sur les talus routiers qu'il contribue à fragiliser et qu'il entraîne dans sa chute en cas de vent, de pluie ou de trop grande taille pour les caractéristiques mécaniques du sol. Il est également la cause de chutes de bloc qu'il ne contribue d'ailleurs pas à stopper en raison de l'important espacement des pieds, et pourrait également entraîner des coulées de débris sur sols ferrallitiques de par la masse importante de ses peuplements mais également des entrées d'eau qu'il occasionne par son système racinaire puissant.

Il s'agit d'une formation à éliminer autant que possible à l'état de peuplement ou de pied isolé car non seulement dangereuse pour les activités humaines, mais également nuisible à la biodiversité. Elle pourrait être relativement facilement remplacée par des plantations forestières (AG46 et AG48) ou des activités agricoles (AG50, AG51, AG53).

Plantation d'essences d'ébénisterie (AG48)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Plantations de bois précieux

Plantations d'essences d'ébénisterie

Répartition, abondance et variabilité :

Plantations effectuées par le service forestier essentiellement à Rurutu et Tubuai, mais quelques bosquets existent également dans les îles de Rimatara, Raivavae, Rapa et Mangareva.

Ces plantations couvrent moins d'une trentaine d'hectares dans les 2 archipels et consistent essentiellement en des peuplements monospécifiques d'une demi-douzaine d'espèces principales.

Altitude : de 0 à 300 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2600 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant, planèzes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial ou alluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et parfois importante, à relier avec la topographie.

Espèces principales :

Arbres : *Swietenia macrophylla*, *Khaya senegalensis*, *Tectona grandis*, *Calophyllum inophyllum*, *Thespesia populnea*, *Cordia subcordata*, *Araucaria columnaris*; **parfois** *Swietenia mahagoni*, *Terminalia spp.*, *Agathis lanceolata*, *Litchi chinensis*

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Dans les plantations suffisamment développées, la strate dominante est dense et fermée, le sous-étage étant régulièrement rabattu par les agents forestiers. La strate herbacée est souvent bien développée et constituée par des graminées et arbrisseaux introduits.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : de 1111 pieds/ha à la plantation jusqu'à 200 à 400 pieds lors de la coupe définitive.

Dhp : très variable selon le développement et les essences

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 50 ans pour les besoins locaux.

Le paysage de plantation de bois précieux est généralement très apprécié par les habitants eux-mêmes car synonyme d'effort et de travail afin de produire des bois utilisés en menuiserie et artisanat local.

Ces plantations présentent ainsi un intérêt économique certain devant la demande actuelle en bois local de qualité pour la menuiserie et surtout pour la sculpture sur bois au moment où les peuplements naturels les plus facilement exploitables (accès, foncier, dimensions) sont épuisés.

Dynamique de la végétation :

Ces plantations ont été mises en place par les services forestiers aux dépens de plusieurs formations anthropiques, semi-naturelles ou naturelles dégradées comme la lande à *Dicranopteris* (AG21), la savane à *Miscanthus* (AG18), les plantations et forêts de *Falcataria* (AG47), la forêt mésophile à *Hibiscus-Glochidion* (AG27) ou la forêt hygrophile à *Hibiscus-Angiopteris* (AG35).

Ces plantations sont très sensibles au manque d'entretien et pourraient être étouffées par le recru des formations précédentes ou de nouvelles plantes envahissantes.

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces plantations d'arbres longévifs, au bois durable et à l'enracinement puissant peuvent être considérées comme très stables relativement aux mouvements de terrain, à la fois pour les chutes de blocs, les glissements de terrain ou les coulées de débris. Par ailleurs, mises en place sur des sols relativement fertiles, elles présentent le plus souvent un sous-étage ligno-herbacé qui limite également les départs de matière fine par ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation végétale à encourager pour une meilleure stabilité des sols, notamment en remplacement de formations moins stables constituées par des plantes envahissantes (AG20, AG23, AG30, AG38, AG47).



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

ANNEXE 8 : Fiches détaillées des principales unités végétales des îles de la Société

Cette annexe regroupe les fiches détaillées de la quasi-totalité des Unités de Végétation (UV) recensées aux îles de la Société. Elles synthétisent l'intégralité des informations les concernant, en terme écologique (condition d'acclimatation), intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel..), dynamique et en terme de caractéristiques vis à vis de la tenue des sols d'après les observations de terrain. Elles ont été réalisées par les spécialistes forestiers Jacq et Butaud (2013b) :

Jacq F.A. et Butaud J.F. (2013b). Inventaire et caractérisation des formations végétales des îles de la Société en relation aux mouvements de terrain, Polynésie française. Rapport final. BRGM/RP- 62467-FR. p XX, XX illustrations, XX annexes.

Forêt supralittorale à *Thespesia* sur éboulis (SI15-S15 ex S14)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : supralittorale

Autres dénominations possibles :**Répartition, abondance et variabilité :**

Cette formation n'est connue que de Tahiti et de Meetia où elle peut être considérée comme très relictuelle. Elle ne couvre que de très petites superficies à Tahiti et semble mieux conservée et plus étendue à Meetia.

Elle est par trop relictuelle pour que soient définis des faciès.

Altitude : de 50 à 400 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 2300 mm/an

Topographie :

Bas de versant, éboulis rocheux.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation. Néanmoins, restreinte à la façade Ouest, sous-le-vent, de l'île de Tahiti.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux très importante en raison d'affleurements de la roche en place ou d'éboulis de bas de falaise.

Espèces principales :

Arbres : *Thespesia populnea*, *Pisonia grandis*, *Spathodea campanulata*, *Sapindus saponaria*, *Celtis pacifica*, *Artocarpus altilis*, *Cordia subcordata*, *Inocarpus fagifer*

Arbustes : *Allophylus rhomboidalis*, *Tecoma stans*, *Leucaena leucocephala*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Laportea interrupta*, *Asystasia gangetica*, *Plumbago zeylanica*

Fougères :

Lianes : *Colubrina asiatica* var. *asiatica*, *Jasminum didymum*

Recouvrement :

A Tahiti, la strate arborescente est généralement irrégulière en raison de l'invasion de *Spathodea* qui apparaît alors l'espèce dominante, de même hauteur que les rares pieds de *Pisonia grandis*, et qui domine les quelques pieds de *Thespesia* au port moins orthotrope. Plusieurs lianes indigènes parcourent les arbres tandis que le sous-étage est clairsemé du fait de la présence de très nombreux blocs.

A Meetia, les peuplements sont plus denses et monospécifiques à *Pisonia* ou *Thespesia* tandis que le sous-bois est très pauvre en raison du surpâturage herbivore.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale est très relictuelle dans la Société, voire sur le point de disparaître à Tahiti. Elle n'abrite pas de plantes endémiques remarquables mais est composée d'espèces indigènes aujourd'hui très rares en position naturelle. Ces espèces ainsi que la formation toute entière présentent ainsi un intérêt patrimonial indubitable.

Du point de vue paysager, les éboulis cyclopéens et les troncs clairs de *Pisonia grandis* revêtent un intérêt même si ils sont aujourd'hui largement masqués par les plantes envahissantes.

Enfin, des sites archéologiques sont régulièrement présents à l'aval de ces éboulis, légèrement en retrait des chutes de blocs.

Dynamique de la végétation :

Cette formation naturelle est menacée à Tahiti par le développement des plantes envahissantes comme *Spathodea campanulata* et *Tecoma stans*, et à Meetia par le surpâturage herbivore (chèvres). Ainsi, elle a tendance à se transformer en forêt mésophile de *Spathodea* (S38) à Tahiti et en éboulis rocheux non végétalisés (S21) ou pente érodée (S22) à Meetia.

A noter également que les pieds de *Thespesia* de cette formation ont également été victime de l'exploitation pour leur bois de sculpture à Tahiti il y a plusieurs dizaines d'années.

Avis d'expert sur la stabilité :

Il s'agit d'une formation végétale qui contribue activement à la fixation des éboulis rocheux et au contrôle des chutes de blocs fréquents dans ces milieux de bas de versant. En effet, le port penché ou couché de *Thespesia* et la durabilité de son bois lui permettent de retenir de nombreux blocs tout comme l'enracinement en trottoir de *Pisonia*, enserrant les blocs. Au contraire, l'arbre envahissant *Spathodea* a pour conséquence la déstabilisation de ces éboulis car il déplace les blocs et est victime de chablis fréquents en raison d'une faible durabilité du bois et d'un mauvais enracinement.

Cette formation est donc à conserver et favoriser à la fois pour son intérêt patrimonial mais également pour son rôle dans la stabilisation des sols.

Mais des actions de contrôle des plantes ou animaux envahissants sont indispensables pour ce faire. Il serait alors tout à fait envisageable (mais dispendieux) de réaliser des plantations de *Thespesia populnea* et *Pisonia grandis* au sein de formations dégradées (S21, S22 (fourré dense à *Leucaena*), S26, S28 notamment), pour des raisons écologiques, économiques et de maintien du sol.

Savane à *Miscanthus* (Sm01-S16 ex S15)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Lande à *Miscanthus*

Brousse à *Miscanthus*

Savane à roseaux

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation dans toutes les îles hautes de l'archipel à l'exception de Meeticia où l'espèce dominante *Miscanthus floridulus* est pourtant présente mais probablement limitée par le surpâturage.

Elle est relativement commune dans chacune des îles sans couvrir de grandes étendues, atteignant probablement une superficie inférieure à 1% de chacune des îles, sauf peut être sur Maiao.

Elle peut se présenter sous un faciès quasiment pur à *Miscanthus* ou plus ou moins piqueté par des arbustes ou jeunes arbres selon son état de développement.

Altitude : de 20 à 900 m

Pluviométrie : 1500 à 4500 mm/an

Topographie :

Crêtes, versants de pentes faibles à fortes, falaises, plateaux et planèzes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation. Néanmoins, plus commune au niveau de la façade Ouest, sous-le-vent, de l'île de Tahiti ainsi que sur les versants exposés au Nord des différentes îles, d'autant plus avec l'altitude croissant.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferrallitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes et pentes faibles à moyennes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes et les falaises, d'autant plus avec l'altitude croissant.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes : *Psidium guajava*, *Glochidion* spp.

Arbrisseaux : *Lantana camara*

Herbacées : *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Nephrolepis hirsutula*, *Microsorium grossum*

Lianes :

Recouvrement :

Cette savane est composée quasi-exclusivement et très densément par *Miscanthus*. Parfois, lorsque la savane est ancienne, elle est piquetée d'arbustes ou de jeunes arbres qui ne forment jamais de couvert continu.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 2 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale, d'introduction polynésienne, n'étant quasiment plus utilisée dans la Société.

Dynamique de la végétation :

Cette formation herbacée ou savane se développe suite à la perturbation d'une formation arborescente, généralement par incendie mais parfois par surpâturage ancien ou glissement de terrain ou coulée de débris. Elle est essentiellement limitée en altitude par le développement de la lande à *Dicranopteris* (S20) qui la remplace lors des mêmes perturbations. Néanmoins, la lande à *Miscanthus* se maintient à haute altitude (600 à 800 m) dans les stations plus sèches et plus rocheuses comme les crêtes étroites, les falaises ou les bas de falaises à éboulements fréquents.

Cette savane se développe notamment en remplacement de la forêt supralittorale à mésophile à *Pandanus tectorius* (S31), de la forêt mésophile de *Hibiscus* (S34), de la forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35), de la partie la plus sèche de la forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (S36), de la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40), de la forêt méso- à hygrophile de *Rhus-Hibiscus* (S41) et de la forêt méso- à hygrophile de *Ficus*-

Aleurites-Artocarpus sur substrat rocheux (S42). Sur les pentes très fortes et les falaises, suite à perturbation, elle peut également prendre la place de la fruticée méso- à hygrophile de zones rocheuses (S43).

En cas d'incendie (*Miscanthus* étant facilement inflammable), cette savane peut se transformer en lande à *Melinis minutiflora* (S19) alors qu'à l'issue du surpâturage, elle peut disparaître au profit de pentes érodées (S22), du fourré à *Psidium guajava* (S17) ou de la fruticée à *Lantana* (S24) par sélection négative.

En laissant évoluer naturellement cette formation, il serait possible de retourner en plusieurs dizaines d'années à la plupart des formations originelles (essentiellement S34, S36, S41, S42). Néanmoins, avec l'introduction d'arbustes ou d'arbres envahissants, il est aujourd'hui à craindre le développement de forêt de *Falcataria* (S72), de forêt mésophile de *Spathodea* (S38), de forêt mésophile de *Adenanthera* (S36), de forêt de *Syzygium cumini* (S34), de fourré à *Ardisia elliptica* (S28), de fourré à *Eugenia-Waterhousea* (S27) ou encore de fourré dense à *Leucaena* (S26).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé par la densité des touffes de *Miscanthus* et son développement racinaire. Par contre, cette formation ne pourra pas maintenir les rochers de trop grosse taille alors que son système racinaire ne participera pas à leur déchaussement.

Il faut également garder en tête qu'à moyenne altitude (400 à 900 m), sa présence témoigne généralement de phénomènes érosifs réguliers, voire fréquents, puisqu'elle se développe alors sur les matériaux accumulés.

Des reboisements peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, la fertilité des sols étant généralement bonne.

Fourré à *Psidium guajava* (Sm02-S17 ex S15)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Fourré de goyavier

Répartition, abondance et variabilité :

Ce fourré de goyavier est présent dans toutes les îles à l'exception de celle de Meetia où l'espèce principale est apparemment absente.

Cette formation se développe dans les friches agricoles et plus généralement dans tous les milieux relativement ouverts que le goyavier contribue à fermer.

Elle peut occuper quelques pourcents de la superficie des îles les plus sèches (Maupiti, Bora Bora, Maiao) mais très probablement moins de 1% des autres îles plus humides et à la végétation arborescente plus vigoureuse.

Il faut noter qu'il s'agit d'une formation très variable selon qu'elle provient de l'ouverture et de la secondarisation ultérieure de formations naturelles sur substrat fertile ou de la colonisation de milieux plus rocheux à dominantes d'herbacées ou d'arbrisseaux. Par ailleurs, l'introduction plus récente *Psidium guineense*, a tendance à se substituer à *P. guajava* plus ancien.

Altitude : de 20 à 700 m

Pluviométrie : 1500 à 2500 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, plaine littorale, bas de versant, pentes faibles à moyennes, crêtes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest, mais également sur les versants exposés au Nord.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes et les pentes faibles à moyennes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Glochidion* spp., *Hibiscus tiliaceus*

Arbustes : *Psidium guajava*, *Dodonaea viscosa*, *Wikstroemia coriacea*, *Premna serratifolia*, *Xylosma suaveolens*, *Psidium guineense*

Arbrisseaux : *Ocimum gratissimum*, *Indigofera suffruticosa*, *Crotalaria* spp., *Triumfetta rhomboidea*, *Lantana camara*

Herbacées : *Miscanthus floridulus*, *Elephantopus mollis*, *Melinis repens*, *Melinis minutiflora*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Microsorium grossum*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation arbustive est la plupart du temps fermée et très dense et occasionne de grandes difficultés pour sa traversée. Généralement les goyaviers mesurent 2 m de hauteur mais dans les peuplements les plus anciens et sur les sites les plus fertiles, ils peuvent atteindre jusqu'à 5 m de hauteur. La strate inférieure est composée d'arbrisseaux et d'herbacées, parfois de façon assez dense.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : plus de 500 tiges/ha

Dhp : 14 cm

Ho : 2 à 5 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente pas d'intérêt paysager, culturel, floristique ou faunistique (bien que certains oiseaux endémiques viennent se nourrir des goyaves). Par contre, elle possède plusieurs intérêts économiques puisque les goyaves peuvent être et sont parfois valorisées en confiture ou consommées telles quelles. La raréfaction des fourrés de goyavier suite à l'apparition de pathogènes ou d'autres plantes envahissantes est jugée comme une perte par la plupart des habitants.

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive se développe au sein des friches après culture, dans les zones surpâturées à la fertilité encore correcte ou dans des zones sèches et plus ou moins rocheuses de basse altitude.

Ce fourré se développe notamment, après perturbation, en remplacement de la forêt supralittorale à mésophile à *Pandanus tectorius* (S31), de la forêt mésophile de *Hibiscus* (S34), de la forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35), de la forêt méso- à hygrophile de *Rhus-Hibiscus* (S41) et de la forêt méso- à hygrophile de *Ficus-Aleurites-Artocarpus* sur substrat rocheux (S42). Sur les pentes fortes, suite à perturbation, elle peut également prendre la place de la fruticée xéro- à mésophile de zones rocheuses (S23) et de la fruticée méso- à hygrophile de zones rocheuses (S43).

A la suite d'abandon et d'enfrichement, le fourré à goyavier peut également coloniser les pelouses et friches anthropiques (S80) et les zones maraîchères et vivrières (S76).

En laissant évoluer naturellement cette formation, il serait possible de retourner en plusieurs dizaines d'années à la plupart des formations originelles (essentiellement S31, S34, S41, S42). Néanmoins, avec l'introduction d'arbustes ou d'arbres envahissants, il est aujourd'hui à craindre le développement de forêt de *Falcataria* (S72), de forêt mésophile de *Spathodea* (S38), de forêt mésophile de *Adenanthera* (S36), de forêt de *Syzygium cumini* (S34), de fourré à *Ardisia elliptica* (S28), de fourré à *Eugenia-Waterhousea* (S27), de fourré dense à *Leucaena* (S26), de fruticée à *Lantana* (S24) ou encore de fourré à *Tecoma* sur pentes fortes et falaises (S23).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation stable relativement aux mouvements de terrain en raison de l'aspect tortueux de l'espèce principale ainsi que de son enracinement très profond qui contribuent donc à retenir une partie des matériaux terreux ou caillouteux lors des ruissellements. Le sous-étage herbacé relativement dense participe également à la rétention des particules fines.

Bien qu'anthropique, cette formation n'est pas à éliminer absolument car elle présente certains intérêts économiques. Par ailleurs, il est également possible de la (re)diriger vers des

formations plus naturelles de forêt mésophile (S34 notamment) en limitant le développement de certaines plantes envahissantes ou de la transformer en y réalisant des plantations d'espèces forestières indigènes à intérêt économique (santal) ou d'espèces arborescentes ou arbustives fruitières (citrons...).

Lande herbeuse à *Melinis minutiflora* (Sm03-S19 ex S25)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Lande à *Melinis*

Répartition, abondance et variabilité :

Cette lande est présente dans toutes les îles à l'exception de celle de Meetia où l'espèce principale est absente.

Altitude : de 50 à 1500 m

Pluviométrie : 1700 à 3500 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, plateaux, crêtes, hauts de versants et versants de pentes faibles à fortes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation. Néanmoins, plus commune sur les versants exposés au Nord.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable; roches absentes sur les planèzes et les pentes faibles à moyennes°; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes et les crêtes étroites.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes :

Herbacées : *Melinis minutiflora*

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Cette lande à *Melinis* est composée quasi-exclusivement et très densément par *Melinis minutiflora*. Les espèces ligneuses y apparaissent très rarement tandis que la fougère *Dicranopteris* peut y subsister çà et là.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 0,5 à 1 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant une espèce introduite envahissante et classée comme menaçant la biodiversité de Polynésie française. Cette espèce a été introduite comme plante fourragère mais s'est aujourd'hui largement naturalisée, les herbivores ne consommant, par ailleurs, pas les feuilles et tiges trop âgées.

Dynamique de la végétation :

Cette lande se développe suite à l'incendie d'autres landes comme la savane à *Miscanthus* (S16) et plus fréquemment la lande à *Dicranopteris* (S20). Néanmoins, il est probable que des formations ligneuses puissent être remplacées directement par le *Melinis* en cas d'incendie intense. Enfin, elle peut apparaître également sur les sites mis à nu également à l'issue de glissements de terrain ou de défrichement.

En cas de nouvel incendie (*Melinis* étant facilement inflammable), cette lande peut se reconstituer en lande à *Melinis minutiflora* (S19) mais également évoluer vers les formations érodées S22.

Nous ne disposons pas d'assez de recul pour visualiser l'évolution de cette formation avec le temps. Il est certain par contre que le risque de nouvel incendie est grand, tant la plante est inflammable.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé par la densité de *Melinis*.

Néanmoins, il s'agit d'une formation à ne pas favoriser tant la plante est envahissante et préjudiciable au patrimoine naturel polynésien.

Des reboisements ou une mise en valeur agricole peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, mais une bonne

adaptation des essences à la fertilité parfois très variable des sols sera primordiale, tout comme de bons dispositifs anti-incendie.

Lande à *Dicranopteris* (Sm04-S20 ex S26)



Naturalité : formation semi-naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Lande à fougère

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est relativement abondante dans les îles hautes de la Société à l'exception de Maupiti où elle est relictuelle et à Meetia où l'espèce principale est absente. Elle occupe plusieurs pourcents de la surface des îles habitées et peut se présenter sous un faciès quasiment pur à *Dicranopteris* ou plus ou moins piqueté par des arbustes ou jeunes arbres selon son état de développement.

Altitude : de 200 à 1850 m

Pluviométrie : 2000 à 5500 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, plateaux, crêtes, hauts de versants et versants de pentes faibles à fortes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement nulle à peu importante.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Metrosideros collina*, *Glochidion* spp., *Weinmannia parviflora*

Arbustes : *Psidium guajava*, *Wikstroemia coriacea*, *Dodonaea viscosa*, *Vaccinium cereum*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Melinis minutiflora*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Lycopodiella cernua*

Lianes :

Recouvrement :

Cette lande à fougère est composée quasi-exclusivement et très densément par *Dicranopteris*. Parfois, lorsque la lande est ancienne, elle est piquetée d'arbustes ou de jeunes arbres qui ne forment jamais de couvert continu.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 0,5 à 2,5 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, bien que d'un point de vue paysager certains puissent l'apprécier. Quelques oiseaux patrimoniaux fréquentent néanmoins ce milieu (Marouette fuligineuse ou Pétrel de Tahiti) mais sont plus abondants dans des zones moins dégradées.

Dynamique de la végétation :

Cette lande se développe suite à la perturbation d'une formation arborescente, par incendie, défrichage ou glissement de terrain.

Elle se développe notamment en remplacement de la forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (S37), de la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40), des landes à *Metrosideros* (S46), de la forêt basse hygrophile à *Metrosideros-Myrsine-Alstonia* (S59), de la forêt hygrophile à *Neonauclea-Crossostylis* (S60), de la forêt à *Weinmannia* (S65) et des crêtes d'altitude à *Metrosideros-Astelia* (S67).

En cas d'incendie (*Dicranopteris* étant facilement inflammable), cette lande peut se transformer en lande à *Melinis minutiflora* (S19).

En laissant évoluer naturellement cette formation, il semble possible d'obtenir en plusieurs dizaines d'années la plupart des formations originelles (S37, S46, S59, S60, S65, S67). Néanmoins, avec l'introduction d'arbustes ou d'arbres envahissants, il est aujourd'hui à craindre le développement de forêts mésophiles de *Spathodea* (S38), de fourrés de *Psidium cattleianum* (S49), de forêts de *Falcataria* (S72), de forêts de *Syzygium jambos* (S55), de forêts de *Cecropia peltata* (S56), de forêts de *Miconia* (S64) ou de forêts (plantations) de *Pinus* (S71).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation apparemment relativement stable pour le maintien des sols. Notamment, le départ des particules fines par ruissellement ou de cailloux de petites tailles est très largement jugulé par la densité de *Dicranopteris*. Néanmoins, l'infiltration de l'eau dans ces sols très argileux est probablement limitée, également en raison la création d'une strate faite d'humus et de stipes ou frondes au sein de laquelle se concentre le ruissellement.

Des reboisements peuvent logiquement être envisagés dans cette formation lorsqu'elle se développe sur des pentes faibles à moyennes, mais une bonne adaptation des essences à la fertilité parfois très variable des sols sera primordiale.

Fourré à *Tecoma* sur pentes fortes et falaises (Sx05-S25 ex S19)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xérophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation n'est réellement abondante que dans l'île de Tahiti et dans une moindre mesure à Moorea, Raiatea, Tahaa et Huahine. Elle est également présente à l'état de traces à Bora Bora et Maupiti. Sur Tahiti, elle pourrait occuper plus de un pourcent de la superficie de l'île.

Ce fourré est quasiment monospécifique à Tahiti mais dans les autres îles les espèces indigènes apparaissent encore relativement communes.

Altitude : de 50 à 700 m

Pluviométrie : 1500 à 3000 mm/an

Topographie :

Pentes fortes, bas de versants, falaises.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest, mais également sur les versants exposés au Nord.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux très importante, le plus souvent roche en place.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Spathodea campanulata*, *Sideroxylon nadeaudi*, *Santalum insulare*

Arbustes : *Tecoma stans*, *Xylosma suaveolens*, *Psidium guajava*, *Dodonaea viscosa*

Arbrisseaux : *Lantana camara*

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Tecoma* sur substrat est généralement dense dans l'étage dominant alors que son sous-bois est inexistant. Le port buissonnant, la plagiotropie marquée, voire le caractère retombant des branches de *Tecoma*, en font une formation très difficile à franchir ; il y a en effet généralement largement moins de 1 m de hauteur entre le sol et les premières branches.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : inférieur à 10 cm

Ho : 2 à 4 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et l'arbuste n'étant plus d'aucune utilité en Polynésie française (il s'agissait d'un ancien tuteur de vanille).

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive se développe aux dépens de formations naturelles à hautes valeurs patrimoniales comme les fruticées xéro- à mésophiles (S23) et méso- à hygrophiles (S43) de zones rocheuses, la forêt supralittorale à *Thespesia* sur éboulis (S15) et la forêt semi-xérophile à *Sapindus* sur éboulis (S32).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ce fourré à *Tecoma* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux. Par ailleurs, se développant sur les substrats rocheux des falaises ou versants très pentus, il participe au déchaussement des rochers et contribue aux chutes de bloc.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer dans les zones accessibles (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour son classement comme espèce menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Fourré dense à *Leucaena leucocephala* (Sx06-S26 ex S20)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xérophile

Autres dénominations possibles :

Fourré à acacia

Forêt d'acacia

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation n'occupe des superficies notables que dans les îles de Tahiti et Moorea. Elle est néanmoins présente à Raiatea, Huahine, Bora Bora et Maupiti. Moins de 1% des îles de Tahiti et de Moorea est couvert par ce fourré.

Altitude : de 0 à 300 m

Pluviométrie : 1500 à 2000 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, pentes faibles à fortes, bas de versant, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest, mais également sur les versants exposés au Nord.

Pédologie :

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les planèzes, roches de plus grosses dimensions sur les versants et bas de versants.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Spathodea campanulata*

Arbustes : *Leucaena leucocephala*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Leucaena* est généralement très dense dans l'étage dominant alors que son sous-bois est inexistant. L'orthotropie des pieds de *Leucaena* en fait une formation relativement facile à traverser lorsque les pieds atteignent plus de 10 cm de diamètre.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : plus de 1000 tiges/ha

Ho : 3 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et l'arbuste n'étant d'aucune utilité en Polynésie, à l'exception de bois de chauffage occasionnel et de plante fourragère pour les chèvres et les bœufs (toxique pour les chevaux).

Dynamique de la végétation :

Cette formation arbustive se développe aux dépens de formations naturelles à hautes valeurs patrimoniales comme la fruticée xéro- à mésophile de zones rocheuses (S23), la forêt supralittorale à *Thespesia* sur éboulis (S15), la forêt supralittorale à mésophile à *Pandanus tectorius* (S31) et la forêt semi-xérophile à *Sapindus* sur éboulis (S32).

Elle a atteint probablement atteint son maximum de développement à Tahiti et Moorea en raison de conditions écologiques globalement défavorables pour cette espèce dans la plus grande partie de ces îles. Néanmoins, à Bora Bora, Maupiti, Maiao et Meetia, son introduction ou son développement doivent être surveillés avec attention afin de limiter les dégâts à la flore locale.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ce fourré à *Leucaena* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour son classement comme espèce menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Des plantations de bois de précieux indigènes et introduits ont été réalisés avec succès au sein de cette formation mais ont nécessité de nombreux entretiens dus à la repousse des pieds de *Leucaena* coupés.

Fourré à *Eugenia-Waterhousea* (Sm06-S27 nvx)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation n'occupe pas de superficie encore très importante dans la Société, seules quelques zones ayant été recensées à Moorea (Opunohu, Aaraeo, Urufara). Néanmoins, l'une ou l'autre des espèces principales peuvent être présentes dans d'autres formations végétales sur d'autres îles, comme *Waterhousea* en sous-bois dans les vallées humides de Papeari.

Lorsqu'il est constitué depuis suffisamment longtemps, ce fourré ne comprend que les 2 espèces principales°; mais il est beaucoup plus diversifié quand le milieu naturel est en cours d'invasion, certaines espèces étant présentes à l'état relictuel.

Altitude : de 0 à 300 m

Pluviométrie : 2000 à 3000 mm/an

Topographie :

Pentes moyennes à fortes, crêtes, bas de versant, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les bas de versant et la plaine littorale ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes et les crêtes.

Espèces principales :

Arbres : *Waterhousea floridunda* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Syzygium cumini*

Arbustes : *Eugenia uniflora*, *Psidium guajava*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Eugenia-Waterhousea* est généralement très dense dans la strate arbustive et la strate arborescente (qui sont d'ailleurs parfois difficilement séparables) alors que son sous-bois est inexistant du fait de l'ombrage. Le port buissonnant de *Eugenia* en fait une formation très difficile à franchir ; il y a en effet généralement largement moins de 50 cm de hauteur entre le sol et les premières branches.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 2 à 6 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, les espèces principales étant introduites et envahissantes (classées par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et d'aucune utilité (à l'exception des fruits comestibles mais généralement peu consommés).

Dynamique de la végétation :

La dynamique de cette formation est encore mal connue car restreinte à un seul site de Moorea. Elle colonise les pâturages (S78), la forêt mésophile à *Hibiscus* (S34), la fruticée xéro- à mésophile de zone rocheuse (S23) et la lande à *Dicranopteris* (S20). Ses espèces principales étant disséminées par les oiseaux et pouvant se développer en sous-bois de forêt relativement ombragée, elle va très probablement progresser dans les décennies à venir aux dépens de nombreuses autres formations végétales de basse et moyenne altitude.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation participant à l'érosion des sols. En effet, bien que présentant un couvert dense et fermé, ainsi qu'un enracinement profond et solide, ce fourré à *Eugenia-Waterhousea* élimine toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux. Par ailleurs, se développant notamment sur les substrats rocheux des falaises, il participe au déchaussement des rochers et contribue aux chutes de bloc.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour le classement des 2 espèces caractéristiques comme espèces menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Fourré à *Ardisia elliptica* (Sm07-S28 nvx)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :**Répartition, abondance et variabilité :**

Cette formation n'occupe pas de superficie encore très importante dans la Société, seules quelques zones ayant été recensées à Tahiti (zones supralittorales de Paea et Papara) et Raiatea (partie Nord de l'île). Néanmoins, l'espèce principale est souvent présente dans le sous-bois d'autres formations végétales.

Lorsqu'il est constitué depuis suffisamment longtemps, ce fourré est monospécifique.

Altitude : de 0 à 300 m

Pluviométrie : 1700 à 2500 mm/an

Topographie :

Pentes moyennes à fortes, crêtes, planèzes et bas de versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Sols peu évolués d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux variable ; roches absentes ou de petites dimensions sur les bas de versant et les planèzes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Hibiscus tiliaceus*, *Pandanus tectorius*

Arbustes : *Ardisia elliptica*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Le fourré à *Ardisia* est généralement très dense dans la strate arbustive alors que son sous-bois est quasi-inexistant du fait de l'ombrage porté et de la densité des pieds.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 2 à 4 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et d'aucune utilité (à l'exception des fruits comestibles mais généralement peu consommés).

Dynamique de la végétation :

La dynamique de cette formation est encore mal connue car la forme monospécifique est restreinte à quelques sites peu fréquentés et étudiés. Elle colonise notamment la forêt supralittorale à mésophile de *Pandanus* (S31), la forêt mésophile à *Hibiscus* (S34) ou encore le sous-bois des forêts de *Pinus* (S71). Son espèce principale étant disséminée par les oiseaux et pouvant se développer en sous-bois de forêt relativement ombragée, elle va très probablement progresser dans les décennies à venir aux dépens de nombreuses autres formations végétales de basse et moyenne altitude.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation peu caractérisée relativement à la stabilité. Néanmoins, il a la capacité d'éliminer toutes les plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux.

Malgré le peu d'observations, il s'agit d'une formation à éliminer (non seulement en raison de son caractère érosif mais également pour le classement de l'espèce caractéristique comme menaçant la biodiversité) et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Forêt supralittorale à mésophile de *Pandanus tectorius* (Sx07-S31 ex S13)



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de *Pandanus* sur île haute

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles hautes mais présente à l'état relictuel dans plusieurs d'entre elles.

Cette formation couvre actuellement moins de 1% de la superficie des îles de l'archipel, étant néanmoins relativement plus abondante sur les petites îles de Meetia et Maiao (sur substrat volcanique).

Il faut distinguer un faciès supralittoral naturel à *Pandanus* rencontré notamment à Meetia, un faciès supralittoral semi-naturel correspondant à des forêts de *Pandanus* entretenues pour la production de feuilles destinées au tressage (Maiao, pointe de Atiha à Moorea) et un faciès plus xérophile situé à l'intérieur des grandes îles et caractérisant des forêts sèches sur substrat rocheux (flanc du plateau Terauhaa dans la Punaruu, route du captage Mihiaa au Mont Marau).

Il ne faut pas confondre cette formation avec la forêt littorale à *Barringtonia-Pandanus* sur substrat volcanique rocheux (S05), notamment présente sur les falaises du Pari à la Presqu'île de Tahiti ainsi que ça et là le long de la route reliant Papenoo à Tiarei.

Altitude : de 0 à 700 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 3500 mm/an

Topographie :

Bas de versant, versants, falaises, crêtes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, à l'exception du faciès plus xérophile qui est exposé au nord-nord-est et se développe plutôt dans les vallées situées sous-le-vent (au moins pour l'île de Tahiti).

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux très importante en raison de l'affleurement de la roche en place.

Espèces principales :

Arbres : *Pandanus tectorius* var. *tectorius*, *Hibiscus tiliaceus*, *Xylosma suaveolens*, *Glochidion* spp.

Arbustes : *Tecoma stans*

Arbrisseaux : *Lantana camara*

Herbacées : *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Microsorium grossum*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation comprend généralement une strate arborescente fermée sous laquelle, lorsque le peuplement est constitué par du *Pandanus* pur, aucun sous-étage n'est présent à l'exception de régénérations de *Pandanus* en raison de l'ombrage et de l'accumulation de feuilles sèches. Dans des peuplements plus diversifiés, l'étage dominant est mixte et le sous-bois beaucoup

plus ouvert permettant le développement d'arbustes, de fougères et d'herbacées ; il est néanmoins facile à traverser.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 4 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation présente un intérêt floristique et faunistique moyen car elle est relativement secondarisée et ne présente quasiment que des espèces indigènes et pas ou peu d'endémiques. Néanmoins, en tant que formation naturelle relictuelle, ses lambeaux méritent une attention particulière.

D'un point de vue paysager, les forêts de *Pandanus* sont très remarquables de par le port particulier des *Pandanus* ainsi que de leur développement sur un substrat très rocheux.

Enfin, plusieurs de ces forêts font l'objet d'une exploitation durable pour les feuilles des *Pandanus* employées dans la confection de tissage (toiture et autres objets). Elles ont donc un intérêt économique certains même si les forêts à *Pandanus-Guettarda* sur substrat sableux sont préférées (S06).

Dynamique de la végétation :

Le faciès naturel de cette formation est très probablement en régression dans la Société en raison des incendies qui l'ont certainement touché par le passé mais également par le développement des plantes envahissantes.

Ainsi, alors que les incendies ont pu la conduire vers la savane à *Miscanthus* (S16) ou le fourré à *Psidium guajava* (S17), les plantes envahissantes ont pu la transformer en forêt de *Falcataria* (S72), en fourré dense de *Leucaena* (S26), en fourré à *Eugenia-Waterhousea* (S27), en fourré à *Tecoma* sur pentes fortes et falaises (S25), en forêt mésophile à *Adenanthera* (S36), en forêt mésophile de *Spathodea* (S38) ou encore en forêt à *Syzygium cumini* (S39).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain, ceci en raison des racines-échasse du *Pandanus* qui fixent le sol et les rochers et de ses feuilles qui s'accumulent au sol et limitent le départ de la matière fine ou des petits cailloux.

Elle est sans conteste à préserver et promouvoir malgré sa sensibilité à l'incendie.

Forêt semi-xérophile à *Sapindus* (Sx08-S32 ex S23)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt sèche à *Sapindus*

Répartition, abondance et variabilité :

Cette forêt sèche caractérisée par *Sapindus* est présente, essentiellement à l'état de relique, sur les îles de Tahiti, Moorea, Maiao, Huahine et Bora Bora. Elle n'occupe, en effet, que des superficies très limitées, *Sapindus saponaria* étant une espèce particulièrement rare dans toutes ces îles.

Elle est par trop relictuelle pour que soient définis des faciès.

Altitude : de 50 à 600 m d'altitude

Pluviométrie : de 1700 à 2600 mm/an

Topographie :

Plateau, bas de falaise, bas de versant, éboulis rocheux.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux généralement importante ; roches de petites dimensions sur les plateaux, roches de grosses dimensions sur les pentes plus fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Sapindus saponaria*, *Xylosma suaveolens*, *Celtis pacifica*, *Spathodea campanulata*, *Artocarpus altilis*, *Ficus prolixa* var *prolixa*

Arbustes : *Tabernaemontana pandacqui*, *Dodonaea viscosa*, *Psidium guajava*, *Morinda citrifolia*, *Jossinia reinwardtiana*, *Tecoma stans*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Plumbago zeylanica*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes : *Caesalpinia major*, *Colubrina asiatica* var. *asiatica*

Recouvrement :

Cette formation comprend généralement une strate arborescente plutôt claire et relativement diversifiée sous laquelle se développe une strate arbustive plus ou moins dense en raison de l'ombrage.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 7 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation sèche à semi-sèche est très relictuelle dans la Société et n'en est alors que plus patrimoniale. Elle abrite également plusieurs espèces végétales endémiques ou indigènes aujourd'hui très rares et propres aux zones sèches relativement restreintes dans l'archipel

Cette végétation n'était apparemment que peu fréquentée par l'homme par le passé puisque les structures archéologiques y sont rares ou inexistantes.

Dynamique de la végétation :

Formation menacée principalement par les plantes envahissantes, elle est en régression devant le fourré dense de *Leucaena* (S26), le fourré à *Tecoma* sur pentes fortes et falaises (S25), la forêt mésophile à *Adenanthera* (S36), la forêt mésophile de *Spathodea* (S38) ou encore en forêt à *Syzygium cumini* (S39).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres durables à l'enracinement profond et adaptés aux conditions climatiques sèches et aux sols rocheux (rejets de souche ou de racines notamment). Elle est sans conteste à préserver et promouvoir en mettant en place des opérations de lutte contre les plantes envahissantes. A noter que la production en pépinière de plusieurs de ses principales espèces arborescentes et arbustives est maîtrisée.

Forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (Sm10-S33 ex S24)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de manguiers

Agroforêt polynésienne

Répartition, abondance et variabilité :

Présente dans toutes les îles hautes de l'archipel, qu'elles soient aujourd'hui habitées ou inhabitées.

Ces forêts anthropiques ne couvrent probablement pas plus de 1% de la superficie des îles principales, étant limitées aux littoraux et aux basses vallées anciennement ou actuellement habitées.

Elles sont très diverses par les essences qu'elles regroupent mais le point commun de ces dernières est d'être des espèces fruitières ou utilitaires anciennement (faciès d'agroforêt) ou actuellement (faciès à *Hibiscus-Mangifera* typique) employées par l'homme.

Altitude : de 0 à 500 m d'altitude

Pluviométrie : de 1500 à 3000 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant, plateau.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position au vent dans les îles principales, notamment à basse altitude.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les plateaux et les pentes faibles à moyennes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Mangifera indica*, *Hibiscus tiliaceus*, *Cocos nucifera*, *Artocarpus altilis*, *Inocarpus fagifer*, *Cananga odorata*, *Syzygium cumini* ; **parfois** *Falcataria moluccana*, *Barringtonia asiatica*, *Erythrina variegata*, *Calophyllum inophyllum*.

Arbustes : *Morinda citrifolia*, *Psidium guajava*, *Citrus spp.*, *Hibiscus rosa-sinensis*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*, *Indigofera suffruticosa*, *Crotalaria spp.*

Herbacées : *Elephantopus mollis*, *Paspalum conjugatum*, *Sphagneticola trilobata*, *Commelina diffusa*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis spp.*

Lianes : *Merremia spp.*

Recouvrement :

Ces forêts anthropiques sont constituées par une strate arborescente diversifiée et parfois très dense. Par exemple, les forêts à dominante de manguiers sont généralement très hautes, très

sombres et dépourvues de sous-étage. D'un autre côté, des forêts plus irrégulières tant en espèces qu'en hauteurs d'arbre auront un sous-étage beaucoup plus développé et diversifié.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale présente parfois un intérêt culturel (et paysager) important lorsqu'elle est relativement proche de l'agroforêt polynésienne dominée par l'arbre à pain *Artocarpus altilis*, à la fois pour ces témoins des anciennes zones cultivées mais également pour les aménagements lithiques qui les accompagnent.

Relativement à la flore et à la faune, les espèces patrimoniales se limitent à quelques oiseaux frugivores (ptilopes) et à quelques plantes d'introduction polynésienne aujourd'hui rares.

Enfin, d'un point de vue économique, de nombreux produits sont tirés de ces forêts, comme des fruits, des ingrédients de la pharmacopée, du bois...

Dynamique de la végétation :

Cette formation résulte de la transformation des agroforêts polynésiennes qui ont elles-mêmes été mises en place par l'homme aux dépens de plusieurs formations naturelles comme la mésophile à *Hibiscus* (S34), la forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35), la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40) ou la forêt méso- à hygrophile à *Rhus-Hibiscus* (S41).

Aujourd'hui partiellement abandonnées, certaines de ces forêts peuvent s'enfricher et retourner aux formations originelles (essentiellement S34 et S41) ou être victimes du développement de plantes envahissantes comme les forêts *Spathodea* (S38) ou à *Syzygium cumini* (S39).

Par ailleurs, les cocoteraies (S70) ont été constituées en partie sur le faciès d'agroforêt de ces forêts anthropiques tandis que plus récemment, c'est le faciès typique à *Hibiscus-Mangifera* qui aurait tendance à recoloniser ces cocoteraies.

Enfin, l'urbanisation contribue à réduire également les superficies de cette forêt anthropique, notamment sur la plaine littorale et dans les basses vallées.

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces forêts peuvent être considérées comme stables relativement aux mouvements de terrain en raison de la durabilité et du bon enracinement des principaux arbres (cocotiers, manguiers, arbres à pain) et de la générale grande densité du peuplement qui fixe et retient les blocs.

Néanmoins, des forêts trop denses et sombres comme les forêts de manguiers ne permettent pas à un sous-étage de s'installer et de l'érosion est observée tout comme des chutes de blocs. Une solution consisterait à ouvrir le milieu en opérant une sélection entre les grands arbres de même espèce et éventuellement remettre en culture les sols les plus fertiles sans travail du sol en profondeur, éventuellement pour l'arboriculture (vergers).

Par ailleurs, les terrains occupés par ces forêts sont apparemment peu susceptibles de glissements de terrain du fait de leur caractère rocheux ou de leur occurrence sur pentes faibles à moyennes.

Forêt mésophile à *Hibiscus tiliaceus* (Sm11-S34 ex S28)



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt à *Hibiscus*

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles hautes de la Société.

Il s'agit d'une formation abondante à très abondante qui peut couvrir plus de 10 ou 20% de la superficie de certaines îles.

Plusieurs types de forêt à *Hibiscus* peuvent être reconnus selon l'abondance de *Hibiscus* (faciès monospécifique) ou la topographie (ripisylve, pente forte).

Altitude : de 0 à 600 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 3000 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, bord de rivière, vallon, bas de versant, versant, planèzes, plateaux.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, mais probablement plus commune sur les versants sous-le-vent des différentes îles et sur les flancs exposés au nord.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les plateaux et les pentes faibles à moyennes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Hibiscus tiliaceus*, *Glochidion* spp., *Aleurites moluccana* ; **parfois** *Spathodea campanulata*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Asplenium* spp., *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente dense dominée par *Hibiscus tiliaceus* au port caractéristique avec ses branches et troncs en tous sens et au marcottage naturel très développé. Le sous-bois est peu développé et comprend essentiellement des fougères en plus des troncs et branches de *Hibiscus*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5 à 12 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Hibiscus* présente un intérêt floristique et faunistique moyen car il s'agit d'une formation commune dans la Société qui résulte en partie d'une reconstitution forestière de milieux antérieurement ouverts par l'homme.

Par ailleurs, probablement très peuplées ou fréquentées par le passé, ces forêts sur pentes faibles à moyennes présentent de nombreuses structures archéologiques, signes d'une occupation ancienne importante. Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales, alimentaires ou utiles pour l'artisanat.

D'un point de vue paysager, ces forêts de *Hibiscus* ne présentent pas d'intérêt particulier car très répandues et communes mais contribuent au caractère luxuriant de la végétation de l'archipel.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Hibiscus* consiste en grande partie de la recolonisation d'espaces anciennement ouverts à l'époque pré-européenne pour des raisons agricoles ou d'habitation ; elle résulte ainsi quelque part de la déprise agricole. Elle est ainsi probablement partiellement issue, suite à mise en culture de la forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35), de la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40), de la forêt méso- à hygrophile à *Rhus-Hibiscus* (S41) ou d'une formation originelle encore non caractérisée et peut être disparue.

Elle est aujourd'hui menacée essentiellement par l'urbanisation ou les plantes envahissantes comme *Syzygium cumini* (S39) ou *Spathodea campanulata* (S38) qui ont la capacité de se substituer à cette formation.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation probablement neutre relativement à la stabilité des sols. En effet, par son port plus horizontal que vertical, *Hibiscus* limite toute chute de bloc mais son enracinement superficiel contribue à les déchausser. Egaleme nt, sa faible durabilité conduit relativement rapidement à une remise en mouvement des blocs préalablement fixés ou bloqués.

Par ailleurs, probablement en raison de la masse du peuplement et de la circulation d'eau dans ces sols toujours humides, des glissements de terrain y ont été observés.

Enfin, très abondant dans les fonds de vallon, sa biomasse conduit régulièrement à des embâcles dans les cours d'eau.

Cette formation à impact nul ou neutre sur la stabilité des sols peut être rendue plus stable en favorisant le développant d'une plus grande diversité d'espèces arborescentes indigènes à enracinement pivotant et notamment *Serianthes* (S35) ou *Rhus* (S41).

Forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (Sm12-S35 ex S29)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation relictuelle est connue essentiellement des îles de Tahiti et Moorea où elle occupe aujourd'hui des superficies relativement limitée. Quelques bosquets sont également connus à Huahine, Raiatea et Maupiti.

Il est probable que les formations à *Serianthes* des îles-sous-le-vent appartiennent à un faciès distinct de celles des îles-du-vent. Par ailleurs, plusieurs types de forêt à *Serianthes* peuvent être reconnus selon la topographie (planèze/plateau ou pente forte) dans ces dernières îles.

Altitude : de 50 à 850 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 4000 mm/an

Topographie :

Crête, haut de versant, versant, planèze, plateau.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les plateaux et les pentes faibles à moyennes des planèzes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes ou les crêtes.

Espèces principales :

Arbres : *Serianthes myriadenia*, *Hibiscus tiliaceus* ; **parfois** *Aleurites moluccana*, *Neonauclea forsteri*, *Spathodea campanulata*, *Alphitonia zizyphoides*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*, *Tarenna sambucina*, *Syzygium malaccense*, *Pisonia tahitensis*, *Pittosporum taitense*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Zingiber zerumbet*, *Oplismenus hirtellus*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Asplenium spp.*, *Nephrolepis spp.*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente haute et claire caractérisée par *Serianthes* et dominant une strate arborescente basse et plus dense de *Hibiscus*. Le sous-bois est bien développé et comprend de nombreux arbustes indigènes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt à *Serianthes-Hibiscus* présente un intérêt floristique et faunistique certain car constituant une des rares formations encore en grande partie naturelle à relativement basse altitude. Son sous-bois est généralement très diversifié avec des nombreuses espèces endémiques plus ou moins rares.

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales, alimentaires ou utiles pour l'artisanat. Par ailleurs, le bois de *Serianthes* était utilisé en menuiserie jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle.

D'un point de vue paysager, ces forêts sont relativement élégantes en raison du port du *Serianthes* (houppier peu dense et tronc clair).

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Serianthes* est une relique des formations naturelles de basse et moyenne altitude dans la Société. Beaucoup plus étendue par le passé, elle a été réduite par l'exploitation agricole qui l'a transformé en pâturages (S78) ou en plantations d'ananas (S77), ou par le développement de plantes envahissantes comme *Syzygium cumini* (S39) ou *Spathodea campanulata* (S38) qui ont la capacité de se substituer à cette formation.

Par ailleurs, une partie des forêts mésophiles de *Hibiscus* (S34) provient probablement de cette formation à *Serianthes* suite à recolonisation par *Hibiscus* de formations perturbées ou exploitation et/ou absence de régénération de *Serianthes*.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très favorable relativement à la stabilité des sols. En effet, l'association du grand arbre à l'enracinement puissant *Serianthes*, du petit arbre *Hibiscus* au port plus horizontal que vertical et d'un sous-bois bien développé permet de limiter les glissements de terrain, les chutes de blocs ainsi que l'érosion et les coulées de débris.

Il s'agit donc d'une formation à préserver et à promouvoir, la production de plants de *Serianthes* étant aisée et sa croissance en plantation étant très satisfaisante.

Forêt xéro- à mésophile à *Adenanthera* (Sx09-S36 ex S30)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est présente uniquement dans les îles de Tahiti, Moorea et Raiatea où elle couvre des superficies relativement limitées. Deux faciès peuvent être différenciés : un faciès plutôt xérophile se développant sur les collines littorales rocheuses et un faciès mésophile, voire, hygrophile plus à l'intérieur des terres sur des flancs peu pentus au sol plus profond.

Altitude : de 50 à 300 m d'altitude

Pluviométrie : de 1600 à 4200 mm/an

Topographie :

Haut de versant, versant, fond de vallon, fond de vallée, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation ; néanmoins restreint au quart nord-ouest de l'île à Tahiti.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferrallitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les pentes faibles à moyennes des fonds de vallon ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Adenanthera pavonina*, *Spathodea campanulata* ; **parfois** *Albizia lebbbeck*, *Cecropia peltata*

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes : *Colubrina asiatica*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente dense caractérisée par la présence de *Adenanthera* mais pouvant être composée d'autres espèces arborescentes introduites. Le sous-bois est généralement peu développé à l'exception de régénérations ou juvéniles des espèces arborescentes dominantes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt ne présente aucun intérêt patrimonial naturel, les espèces la composant étant, pour la très grande majorité, introduites, voire envahissantes.

Du point de vue économique, le bois de *Adenanthera* et celui de *Albizia* sont utilisables en menuiserie tandis que les graines du premier entrent dans la confection de colliers.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Adenanthera* est probablement issue de la colonisation forestière de landes ou fourrés secondaires (notamment savane à *Miscanthus* (S16) et fourré de *Psidium guajava* (S17)) eux-mêmes issus de la dégradation de formations naturelles par incendie, défrichement ou surpâturage. Ces dernières pouvaient consister de la forêt supralittorale à *Thespesia* (S15), de la forêt supralittorale à mésophile de *Pandanus tectorius* (S31), de la forêt semi-xérophile à *Sapindus* (S32) ou de la forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très défavorable relativement à la stabilité des sols sur les sols pentus et rocheux. En effet, ces arbres à l'enracinement relativement puissant contribuent à déchausser les pierres des sols très rocheux et superficiels des pentes fortes. A cela s'ajoute la quasi-absence de strate herbacée, ce qui entraîne une érosion importante de matière fine et de cailloux.

Il s'agit donc d'une formation à contrôler et à tenter de remplacer par une formation plus favorable au maintien du sol.

La situation est moins défavorable sur les sols plus profonds des pentes moins fortes ; néanmoins, le couvert de *Adenantha* apparaît comme défavorable au développement d'une strate herbacée dense et donc au maintien des particules fines.

Forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (Sm13-S37 ex S31)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt à *Metrosideros* de moyenne altitude

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente sur les 6 plus grandes îles de l'archipel et absentes de Maupiti, Maiao et Meetia d'où *Metrosideros* n'est pas connu.

Il s'agit d'une formation caractéristique des planèzes, crêtes et flancs de moyenne altitude des principales îles de l'archipel. Néanmoins, elle ne couvre généralement pas plus de 5% de leur superficie.

Plusieurs faciès de forêt à *Metrosideros* peuvent être reconnus selon le degré de perturbation de la formation ainsi que la charge en cailloux ; plus la formation est perturbée ou moins la charge en cailloux est importante, et alors plus le recouvrement de la fougère *Dicranopteris* est important.

Altitude : de 50 à 900 m d'altitude

Pluviométrie : de 2500 à 4500 mm/an

Topographie :

Planèzes, crêtes, hauts de versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable, généralement peu importante à l'exception de crêtes étroites et alors rocheuses à relativement basse altitude.

Espèces principales :

Arbres : *Metrosideros collina*, *Fagraea berteriana* ; **parfois** *Weinmannia parviflora*

Arbustes : *Dodonaea viscosa*, *Commersonia bartramia* var. *tahitensis*, *Wikstroemia coriacea*, *Glochidion* spp.

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Lycopodiella cernua*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente généralement sous la forme d'une strate arborescente irrégulière et parfois claire, dominant une strate arbustive assez diversifiée, le tout étant plus ou moins noyé dans la fougère *Dicranopteris* qui occupe tout l'espace entre les ligneux et ne cède la place qu'en sous-bois des deux strates précédentes. Lorsque cette formation est dégradée par l'incendie ou le surpâturage, les arbres sont plus rares et la fougère *Dicranopteris* est très abondante. Sur les crêtes rocheuses, cette dernière est beaucoup plus rare tandis que arbres, arbustes et arbrisseaux se développent dans les anfractuosités les plus profondes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Metrosideros* présente des intérêts floristique et faunistique importants car abritant plusieurs espèces végétales et animales endémiques devenues rares à plus basse altitude en raison de la dégradation importante de la végétation mésophile.

D'un point de vue paysager, elle marque le début des formations humides d'altitude par la présence abondante de *Dicranopteris*.

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales ou des plantes utiles pour l'artisanat.

Dynamique de la végétation :

Cette formation consiste en une transition entre les formations hygrophiles des versants de basse à moyenne altitude (S53 notamment) et les formations hygrophiles à ombrophiles des crêtes et planèzes de moyenne à haute altitude (S59 ou S65).

Elle a largement été dégradée par les incendies et les plantes envahissantes. D'importantes superficies ont ainsi été transformées en lande à *Dicranopteris* (S20) ou en landes à *Melinis minutiflora* (S19) suite à des incendies répétitifs. D'autres ont été envahies par différentes

plantes envahissantes et sont devenues des forêts mésophiles de *Spathodea* (S38), des fourrés de *Psidium cattleianum* (S49), des forêts de *Syzygium cumini* (S39) ou des forêts de *Falcataria* (S72).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation naturelle dont la couverture du sol est complète avec une strate arborescente dominée par *Metrosideros* à l'enracinement puissant et fixant le sol, et une strate arbustive (dont la fougère *Dicranopteris*) dense qui limite les départs de blocs et de matériaux fins par ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation stable au regard des mouvements verticaux de terrain qui est à préserver autant que possible des perturbations anthropiques directes ou indirectes.

Forêt mésophile de *Spathodea* (Sm14-S38 ex S32,33)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de tulipier

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente sur les îles de Tahiti, Moorea, Raiatea et Tahaa.

Cette formation couvre une superficie très importante à Tahiti, probablement plus de 5% de l'île. A Moorea et Raiatea, les superficies couvertes sont moindres mais pas négligeables non plus, tandis qu'à Tahaa, seules quelques zones sont très envahies par *Spathodea*.

Plusieurs faciès de forêt à *Spathodea* peuvent être reconnus selon la formation végétale originelle envahie, à savoir :

- un faciès monospécifique à *Spathodea* issu de l'envahissement d'un terrain mis à nu ou d'une lande ou d'une friche,
- un faciès à *Aleurites* issu de l'envahissement d'une formation naturelle arborescente.

Altitude : de 0 à 600 m d'altitude

Pluviométrie : de 1500 à 3000 mm/an

Topographie :

Planèze, plateau, versant, bas de versant, fond de vallée, vallon, plaine littorale.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les plateaux, les pentes faibles à moyennes et la plaine littorale ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Spathodea campanulata*, *Aleurites moluccana* ; **parfois** *Neonauclea forsteri*, *Serianthes myriadenia*, *Alphitonia zizyphoides*, *Ficus prolixa*, *Cecropia peltata*

Arbustes : *Allophylus rhomboidalis*, *Wikstroemia coriacea*, *Glochidion* spp., *Xylosma suaveolens*, *Cyclophyllum barbatum*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Microsorium* spp.

Lianes : *Jasminum didymum*, *Alyxia stellata*, *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente dense dominée par *Spathodea* et quelques autres arbres relictuels, dominant une strate arbustive parfois encore diversifiée mais composée essentiellement de régénérations de *Spathodea*. La strate herbacée est très peu présente et le sol est généralement nu et très instable.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Les faciès monospécifique à *Spathodea* ne présente aucun intérêt floristique et faunistique puisque la végétation indigène en est absente et le peuplement est dominé par une espèce classée menaçant la biodiversité en Polynésie française. Le faciès à *Aleurites* peut présenter, quant à lui, des reliques de formations naturelles et des espèces animales et végétales patrimoniales ; l'exemple en étant les vallées à Monarque (oiseau protégé endémique de Tahiti) de la côte Ouest de l'île de Tahiti abritant également plusieurs espèces végétales protégées rarissimes (*Grewia tahitensis*, *Terminalia glabrata*, *Pisonia graciliscens*...).

Quelques structures archéologiques sont présentes essentiellement dans le faciès monospécifique situé préférentiellement en fond de vallée et sur les bas de versants. Ce faciès ne présente pas d'intérêt économique en soit mais les sols sur lesquels il se développe sont généralement fertiles et propices à la culture.

Dynamique de la végétation :

Cette formation est caractérisée par la dominance de *Spathodea campanulata*, la seconde espèce la plus envahissante de l'île de Tahiti après *Miconia calvescens*.

Elle se développe notamment sur les anciens terrains cultivés et laissés en friche (notamment S76, S77, S80) et constitue alors un faciès monospécifique. Des fourrés de *Psidium guajava* (S17) et des savanes à *Miscanthus* (S16) ont probablement également été envahis.

Par ailleurs, cette formation mésophile à *Spathodea* est également capable d'apparaître au sein de la plupart des formations végétales naturelles arborescentes de la série mésophile, voire de la série xérophile également : forêt semi-xérophile à *Sapindus* (S32), forêt mésophile à *Hibiscus* (S34), forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35), forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (S37), forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40), forêt méso- à hygrophile de *Ficus-Aleurites-Artocarpus* sur substrat rocheux (S42), forêt méso- à hygrophile à *Neonauclea-Aleurites* (S54).

Il faut remarquer que la forêt méso- à hygrophile de *Rhus-Hibiscus* (S41) semble être résistante à cette invasion tant qu'elle n'est pas perturbée pour une autre raison.

Par ailleurs, la forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (S33) peut également être envahie par *Spathodea*.

Avis d'expert sur la stabilité :

Cette formation contribue de façon très importante à l'instabilité des terrains dans les îles de la Société. En effet, la croissance rapide de *Spathodea* tout comme sa grande taille, son bois peu résistant et son enracinement superficiel en font une espèce très déstabilisatrice qui entraîne des déchaussements de rochers, des chutes de pierre ou des coulées de débris lors des chablis mais également des glissements de terrains sur des pentes moyennes à fortes du fait de la masse importante des peuplements. La strate herbacée est généralement absente et l'érosion est alors la règle en sous-bois de *Spathodea*, ce qui rend la progression difficile et dangereuse. Par ailleurs, les pieds de *Spathodea* étouffent les espèces locales en raison de leur ombrage et de leur vitesse de développement, et les écrasent de leurs branches ou de leurs troncs en cas de volis ou chablis.

Il s'agit ainsi d'une formation hautement instable au regard des mouvements verticaux de terrain qui est à éliminer autant que possible (*Spathodea* étant classé par ailleurs comme menaçant la biodiversité) afin de limiter l'érosion mais également l'extirpation de nombreuses espèces végétales indigènes.

La capacité de rejeter de souche de cette espèce envahissante posera notamment des problèmes à la réhabilitation des terrains. Par ailleurs, en cas d'abattage ou d'élimination des *Spathodea*, les formations qui apparaîtront sans autre intervention seront les fourrés à *Tecoma* (S25) ou les fruticées à *Lantana* (S24). Une solution pourrait consister en des plantations de grands arbres comme *Serianthes* (S35) ou *Casuarina* (S73), tout deux fixateurs d'azote, pour reconstituer des peuplements forestiers et restaurer les sols.

Forêt de *Syzygium cumini* (Sm15-S39 ex S34)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de faux-pistachier

Répartition, abondance et variabilité :

Présente dans les 7 îles principales et absente en tant que peuplement important à Maiao et en tant qu'espèce à Meetia.

Les superficies couvertes sont faibles à l'échelle des îles (généralement moins de 1%) mais certains peuplements peuvent atteindre plusieurs centaines d'hectares d'un seul tenant (plus de 220 ha dans le domaine de Faaroa à Raiatea).

En fonction de l'altitude, de la végétation originelle et du degré d'invasion, plusieurs faciès peuvent être décrits. Néanmoins, avec le temps, tous aboutiront au faciès typique de forêt monospécifique sans aucun sous-étage.

Altitude : de 0 à 200 m d'altitude

Pluviométrie : de 1400 à 4200 mm/an (maximum au domaine de Faaroa à Raiatea)

Topographie :

Toutes positions topographiques.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Syzygium cumini* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Mangifera indica*, *Inocarpus fagifer*, *Cananga odorata*, *Falcataria moluccana*, *Pandanus tectorius*

Arbustes : *Psidium cattleianum*, *Ardisia elliptica*, *Cyclophyllum barbatum*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Microsorium grossum*

Lianes : *Passiflora laurifolia*

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arborescente très dense exclusivement composée par *Syzygium cumini*. Le sous-étage est alors absent du fait de l'ombrage très important et de l'accumulation de feuilles se décomposant lentement et empêchant physiquement ou chimiquement le développement d'autres espèces. Seules des régénérations ou des juvéniles de *S. cumini* sont présents dans le sous-bois, à l'exception de rares autres plantes elles-mêmes envahissantes comme *Psidium cattleianum* ou *Ardisia elliptica*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : 31 cm (diamètre de précomptabilité de 17 cm)

Ho : 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Syzygium cumini* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels.

Son bois relativement durable est parfois employé en menuiserie ou comme bois de chauffage ou pour la fabrication de charbon, alors que ses fruits sont consommés occasionnellement par les enfants. A noter que malgré son abondance dans certaines vallées, ses fruits ne sont que très peu employés en confiture ou pâtisserie, témoignant en cela du désintérêt des habitants pour cette espèce.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Syzygium cumini* a la capacité de prendre la place de n'importe quelle autre formation naturelle ou anthropique des séries xérophiles à hygrophiles dans la Société. Elle peut se développer aussi bien en sous-bois de formations naturelles forestières que dans les milieux ouverts des formations dégradés ou au sein des formations ouvertes naturellement comme les fruticées. Par ailleurs, stérile à haute altitude en raison de la température, ses fruits

peuvent y être disséminés par les oiseaux frugivores (indigènes ou introduits) ou les cochons sauvages.

Les formations naturelles les plus touchées par cette invasion sont les formations naturelles comme la forêt mésophile à *Hibiscus* (S34), la forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35), la forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (S37), la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40), la forêt méso- à hygrophile de *Rhus-Hibiscus* (S41) ou encore la forêt méso- à hygrophile à *Neonauclea-Aleurites* (S54).

Mais ce sont véritablement à travers les perturbations anthropiques que les forêts de *S. cumini* progressent le plus. Ainsi, les pâturages (S78) abandonnés du domaine de Faaroa à Raiatea ou de la baie de Opunohu à Moorea sont aujourd'hui des forêts monospécifiques de *S. cumini*. Par ailleurs, la forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (S33) peut également être envahie par *S. cumini* tout comme les cocoteraies (S70) ou encore les fourrés de *Psidium guajava* (S17).

Avis d'expert sur la stabilité :

Syzygium cumini est un arbre longévif au bois durable et à l'enracinement pivotant et puissant. Il forme un peuplement stable relativement aux glissements de terrain ou aux coulées de débris et a la capacité de stopper des blocs. Néanmoins, en raison de son développement possible dans des milieux parfois très rocheux et naturellement peu végétalisés, il contribue certainement à déchausser des blocs rocheux et alors à causer leur chute. Par ailleurs, l'absence de sous-étage entraîne nécessairement une érosion en raison du ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer, non seulement en raison de son caractère dangereux sur pente rocheuse suite aux chutes de bloc et de l'érosion lente sur pente plus faible, mais également car son espèce principale est classée menaçant la biodiversité en Polynésie française.

Elle pourrait être remplacée sur les pentes les moins fortes et les sols les plus riches par des plantations de bois d'ébénisterie (S74) ou d'autres espèces locales (*Serianthes myriadenia*, *Alphitonia zizyphoides*...) à raisons d'importants efforts logistiques et financiers. En effet, cet arbre rejette très vigoureusement de souche et est difficile à dévitaliser par annélation.

Forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (Sm16-S40 ex S35)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation relictuelle et caractérisée par *Hernandia moerenhoutiana* est connue essentiellement des îles de Tahiti et Moorea où elle occupe aujourd'hui des superficies relativement limitée. Néanmoins quelques bosquets sont également connus à Raiatea, Tahaa et Meetia.

Il est probable que plusieurs faciès de forêt à *H. moerenhoutiana* puissent être reconnus selon la topographie (planèze/plateau ou pente forte), l'altitude et la pluviométrie mais cette formation est trop relictuelle ou mal connue pour que cela soit fait dans le présent travail.

Altitude : de 150 à 850 m d'altitude

Pluviométrie : de 2500 à 4500 mm/an

Topographie :

Versant, bas de versant, planèze, plateau.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, mais néanmoins plus commun dans le quart nord-ouest de l'île de Tahiti, en position sous le vent.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement peu importante, à l'exception de certaines pentes fortes de Meetia, Bora Bora ou Tahiti.

Espèces principales :

Arbres : *Hernandia moerenhoutiana*, *Hibiscus tiliaceus*, *Spathodea campanulata*, *Pandanus* spp. ; **parfois** *Neonauclea forsteri*, *Rhus taitensis*, *Fagraea berteriana*, *Planchonella tahitensis*, *Ochrosia tahitensis*, *Zanthoxylum nadeaudii*

Arbustes : *Pisonia tahitensis*, *Miconia calvenscens*, *Lantana camara*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Zingiber zerumbet*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Dicranopteris linearis*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente généralement peu dense et au sein de laquelle *Hernandia* n'est pas toujours l'espèce dominante. Le sous-étage est généralement diversifié avec différents arbustes, grandes fougères ou lianes ligneuses.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt à *Hernandia moerenhoutiana* présente un intérêt floristique et faunistique certain car d'une part il s'agit d'une formation naturelle relictuelle, et d'autre part son espèce caractéristique est très rare et menacée dans la plupart des îles. Elle est, par ailleurs, généralement très diversifiée avec de nombreuses espèces endémiques plus ou moins rares.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Hernandia* est une relique des formations naturelles de basse et moyenne altitude dans la Société. Beaucoup plus étendue par le passé, elle a été réduite par le développement de plantes envahissantes comme *Spathodea campanulata* (S38 & S57), *Miconia calvescens* (S64) qui ont la capacité de se substituer à cette formation, mais également par la disparition de plusieurs espèces caractéristiques suite à des difficultés de régénération. Sur l'île de Tahiti, elle est d'ailleurs très proche de la forêt hygrophile dégradée à *Spathodea-Pandanus* (S57).

Sur Meetia, cette formation est menacée également par le surpâturage herbivore tandis qu'à Moorea et aux Iles-sous-le-Vent elle est beaucoup plus proche de l'état naturel.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation assez favorable relativement à la stabilité des sols avec plusieurs grands arbres à l'enracinement profond et un sous-bois bien développé participant au contrôle du ruissellement. Néanmoins, son invasion par *Spathodea* ou *Miconia* va la transformer en formations beaucoup moins intéressantes pour la stabilité.

Il s'agit donc d'une formation à préserver à la fois pour la stabilité des terrains mais également pour la biodiversité qu'elle abrite. Des opérations de gestion par "jardinage" des reliques existantes sont ainsi absolument nécessaires et viseraient à contrôler les invasives et aider à la régénération des indigènes (enrichissement...).

Forêt méso- à hygrophile à *Rhus-Hibiscus* (Sm17-S41 ex S36)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation est connue essentiellement des îles de Tahiti et Moorea où elle occupe des superficies relativement importantes. Quelques bosquets sont également connus à Raiatea.

A Tahiti, il s'agit d'une des formations les plus communes à basse et moyenne altitude où l'espèce caractéristique est présente dans la plupart des vallées suffisamment humides. Entre 5 et 10% de l'île sont probablement ainsi couverts par cette forêt de *Rhus*.

Cette formation peut être considérée comme très homogène au niveau spécifique, à l'exception probable de peuplements plus denses et monospécifiques sur les plateaux de Tahiti (plateau Tamanu dans la Punaruu) qui pourraient être distingués en tant que faciès.

Altitude : de 20 à 800 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 4000 mm/an

Topographie :

Crête, haut de versant, versant, bas de versant, vallée, planèze, plateau.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux variable et parfois importante ; roches absentes ou de petites dimensions sur les plateaux et les pentes faibles à moyennes des planèzes ; roches de plus grosses dimensions sur les pentes fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Rhus taitensis*, *Hibiscus tiliaceus*, *Neonauclea forsteri* ; **parfois** *Aleurites moluccana*, *Spathodea campanulata*, *Alphitonia zizyphoides*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*, *Tarenna sambucina*, *Glochidion* spp., *Ixora* spp., *Xylosma suaveolens*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Zingiber zerumbet*, *Centotheca latifolia*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Davalia* spp., *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente haute et dense caractérisée par *Rhus* qui est souvent dominant avec quelques pieds de *Neonauclea*, et une strate arborescente basse de *Hibiscus*. Le sous-bois est bien développé en raison du couvert assez lumineux et comprend de nombreux arbustes, fougères et herbacées indigènes. La liane *Freycinetia* est également très commune.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt à *Rhus-Hibiscus* constitue le fond de la végétation de la plupart des vallées tahitiennes avec la forêt hygrophile à *Neonauclea-Angiopteris* (S53) et présente ainsi un intérêt floristique et faunistique notable mais pas majeur car relativement commune tout comme la plupart des espèces animales et végétales qui la fréquentent.

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales ou alimentaires.

D'un point de vue paysager, ces forêts apparaissent très luxuriantes tout en possédant un sous-bois lumineux, rendant ainsi leur fréquentation agréable.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Rhus* est une des formations naturelles les plus résilientes de Tahiti en raison de la vigueur et des capacités de régénération de l'espèce dominante, *Rhus taitensis*. Ainsi, sans perturbation importante, elle n'est apparemment que peu envahie par *Spathodea campanulata* (S38) tout comme *Miconia calvenscens* pour lequel cette formation se développe dans un milieu pas suffisamment humide.

Néanmoins, certaines de ces forêts de *Rhus* ont été transformées en forêt de *Falcataria* (S72), en forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (S33) ou des forêts mésophiles de *Hibiscus* (S34) suite à la mise en culture ou à l'élevage, ou ont parfois été victimes d'incendies et sont devenues des savanes à *Miscanthus* (S16) ou des landes à *Dicranopteris* (S20).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très favorable relativement à la stabilité des sols. En effet, l'association du grand arbre à l'enracinement puissant *Rhus*, du petit arbre *Hibiscus* au port plus horizontal que vertical et d'un sous-bois bien développé permet de limiter les glissements de terrain, les chutes de blocs ainsi que l'érosion et les coulées de débris.

Il s'agit donc d'une formation à préserver et à promouvoir aux dépens de certaines formations instables. Aucune plantation de *Rhus* n'a encore été tentée en Polynésie mais il serait *a minima* aisé de collecter des sauvageons pour réaliser de premiers essais de plantation. Des essais de germination pourraient aussi être menés à partir de graines issues de fructifications saisonnières.

**Forêt méso- à hygrophile de *Ficus-Aleurites* sur substrat rocheux
(Sm18-S42 ex S37)**



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :
Forêt de pentes rocheuses à banian

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation encore mal caractérisée dans la Société est présente dans les îles de Tahiti, Moorea et Meetia. Elle pourrait être présente à Huahine et Bora Bora, îles présentant également des zones rocheuses propices à son développement.

Il s'agit d'une formation peu abondante et qui ne couvre pas plus de un pourcent de la superficie des différentes îles.

Plusieurs types de forêt à *Ficus* peuvent probablement être reconnus mais ils sont peu caractérisés devant la grande variabilité des conditions écologiques rencontrées (cortège d'espèces, confinement, pluviométrie, charge en cailloux, pentes..).

Altitude : de 50 à 700 m d'altitude

Pluviométrie : de 1700 à 3500 mm/an

Topographie :

Versants rocheux moyennement à très pentus, souvent au niveau de bas de versant encaissés et confinés.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, mais probablement plus commun en exposition au sud.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux importante avec beaucoup de roche en place et de gros éboulis.

Espèces principales :

Arbres : *Ficus prolixa* var *prolixa*, *Hibiscus tiliaceus*, *Aleurites moluccana* ; **parfois** *Celtis pacifica*, *Trema discolor*, *Artocarpus altilis*

Arbustes : *Pipturus argenteus*, *Boehmeria virgata*, *Coffea arabica*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Asplenium australasicum*, *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate dominante très élevée composée essentiellement par des gros pieds de *Ficus prolixa* sous lesquels se développe une seconde strate arborescente moins haute et relativement diversifiée. Ces strates arborescentes sont relativement ouvertes et le peu de lumière qui arrive dans ces endroits confinés permet à un sous-bois clair de se développer.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation présente un intérêt floristique moyen et un intérêt faunistique plus fort lié aux sites de nidifications des oiseaux de mer et de quelques oiseaux terrestres patrimoniaux que constituent les grands pieds de *Ficus*.

Culturellement, ces zones étaient probablement peu fréquentées, à l'exception de quelques usages rituels ou funéraires (corps déposés dans les banians).

D'un point de vue paysager, les pieds de *Ficus* des chaos rocheux sont très impressionnants et constituent un paysage remarquable.

Dynamique de la végétation :

Cette formation se développe dans les zones rocheuses très pentues et soumises parfois à des chutes de blocs ou des glissements de terrain. Les *Ficus* se concentrent au niveau des zones rocheuses tandis que d'autres espèces à tempérament pionnier (et donc souvent des plantes introduites envahissantes) remplissent les interstices.

Cette formation est considérée comme très stable car généralement peu menacée par les incendies, l'agriculture ou l'urbanisation.

Il est néanmoins possible que le développement de certains arbres introduits envahissants puisse altérer la régénération de cette formation et la fasse évoluer vers des forêts de *Syzygium cumini* (S39) ou de *Spathodea campanulata* (S38). Par ailleurs, en cas de disparition des gros pieds de *Ficus*, les fourrés de *Tecoma* (S25) et les fourrés de *Eugenia-Waterhousea* (S27) pourraient également prendre la place de cette formation.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation d'apparence très stable relativement aux mouvements de terrain sur ces pentes fortes et rocheuses car les *Ficus* ont la capacité de fixer les rochers et d'amortir ou bloquer leur chute. Néanmoins, quand un de ces grands pieds disparaît, les blocs auparavant fixés sont à nouveau libérés.

Elle est sans conteste à préserver mais il sera très largement déconseillé de développer des activités en contrebas en raison des risques de chute de blocs et de déstabilisation du versant.

Bambouseraie à *Schizostachyum* (Sh02-S47 ex S41)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de bambou

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente dans toutes les îles hautes de l'archipel de la Société.

Les bambouseraies de la Société peuvent occuper d'importantes superficies, jusqu'à plusieurs dizaines d'hectares d'un seul tenant.

Elles ne présentent que peu de diversité et sont généralement monospécifique.

Altitude : de 20 à 850 m d'altitude

Pluviométrie : de 2500 à 4500 mm/an

Topographie :

Fond de vallon, bas de versant, bord de cours d'eau, plateau, versants de pente faible à moyenne.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'apport alluvial, ou colluvio-alluvial des vallées.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux généralement faible à moyenne.

Espèces principales :

Arbres :

Arbustes : parfois *Miconia calvescens*, *Cecropia peltata*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Schizostachyum glaucifolium*, *Centotheca latifolia*

Fougères : *Davallia solida*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation est généralement monospécifique et ne comprend qu'une unique strate très dense de bambou avec un sous-étage inexistant et réduit à un amoncellement de feuilles qui couvrent complètement le sol.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : 31585 chaumes/ha

Dhp : 4 cm

Ho : 13 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Le bambou *Schizostachyum glaucifolium* est une introduction polynésienne en Polynésie et la présence de bambouseraies témoigne donc d'une ancienne présence humaine. Il était et est encore utilisé de façon traditionnelle pour ses chaumes. Par ailleurs, il consiste en un marqueur des zones humides et plus particulièrement des sources dans le paysage. Du point de vue floristique et faunistique, il ne présente que peu d'intérêt.

Dynamique de la végétation :

Les bambouseraies apparaissent relativement stables au niveau superficie avec néanmoins une possible régression lente due au développement de plantes introduites envahissantes et à la fermeture générale des milieux autrefois habités et cultivés à l'époque pré-européenne.

Avis d'expert sur la stabilité :

De part son intense couverture du sol, la bambouseraie semble limiter l'érosion et les chutes de bloc. Néanmoins, au sein de bambouseraies très sombres, il est parfois possible d'observer des griffes d'érosion qui ne sont pas contrôlées par les rhizomes des bambous et vont en s'approfondissant en entraînant ces derniers dans la pente. Par ailleurs, des glissements de terrain ont également été observés sous des bambouseraies.

Ainsi, la stabilité des terrains couverts de bambouseraie pose question avec certains avantages liés à la limitation des chutes de bloc et certains inconvénients liés aux glissements de terrain toujours possibles sur ces sols continuellement gorgés d'eau.

Fourré à *Psidium cattleianum* (Sh04-S49 ex S48)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Fourré de goyavier rouge.

Répartition, abondance et variabilité :

Cette formation occupe des superficies non négligeables à Tahiti, Raiatea et Tahaa. Quelques bosquets sont néanmoins présents à Moorea.

Lorsqu'il est constitué depuis suffisamment longtemps, ce fourré est monospécifique.

Altitude : de 100 à 900 m

Pluviométrie : 3000 à 7000 mm/an

Topographie :

Pentes moyennes à fortes, crêtes, planèzes, plateaux et bas de versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'apport alluvial, ou colluvio-alluvial des vallées.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement faible à moyenne.

Espèces principales :

Arbres : parfois *Metrosideros collina*, *Weinmannia parviflora*, *Pandanus* spp.

Arbustes : *Psidium cattleianum* ; parfois *Miconia calvescens*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Davallia solida*, *Microsorium* spp.

Lianes : *Lygodium reticulatum*

Recouvrement :

Le fourré à *Psidium cattleianum* est généralement très dense dans la strate arbustive alors que son sous-bois est quasi-inexistant du fait de l'ombrage porté et de la densité des pieds.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 4 à 8 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant introduite et envahissante (classée par ailleurs menaçant la biodiversité en Polynésie française), et de peu d'utilité (fruits comestibles et troncs utilisés comme tuteurs).

Dynamique de la végétation :

Cette formation a la capacité de coloniser la plupart des formations hygrophiles. Néanmoins, elle se développe essentiellement aux dépens de la forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea*

(S37), de la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40), des forêts et fourrés à *Pandanus temehaniensis* (S50) à Raiatea, de la forêt basse hygrophile à *Metrosideros-Myrsine-Alstonia* (S59) des Iles-sous-le-Vent, de la forêt hygrophile à *Neonauclea-Crossostylis* (S61) et de la forêt à *Weinmannia* (S65).

Elle est également en progression dans le sous-bois des forêts de *Pinus* (S71).

Son espèce principale étant disséminée par les oiseaux et pouvant se développer en sous-bois de forêts relativement ombragées, elle va très probablement progresser dans les décennies à venir aux dépens de nombreuses autres formations végétales de basse et moyenne altitude.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation probablement positive relativement à la stabilité des sols en raison de la densité des pieds et de l'enracinement très puissant.

Néanmoins, elle a la capacité d'éliminer la quasi-totalité des plantes du sous-bois, entraînant par là un ruissellement et une érosion importante lors des épisodes pluvieux (dans une certaine mesure, la couverture de mousses abondantes des troncs et des sous-bois pourrait ralentir ce phénomène).

Par ailleurs, une autre inconnue consiste en la capacité de l'espèce à infiltrer l'eau au travers de son système racinaire profond ; capacité qui, si elle était confirmée serait à jager eut égard à de possibles glissements de terrain.

Quoiqu'il en soit, il s'agit d'une formation indésirable en raison de son classement comme espèce menaçant la biodiversité. et à remplacer par des formations plus actives dans le maintien des sols.

Elle pourrait être remplacée sur les pentes les moins fortes et les sols les plus riches par des plantations d'espèces locales adaptées aux conditions hygrophiles sur des sols majoritairement ferrallitiques et à la fertilité variable (*Alphitonia zizyphoides* est une des rares possibilités). Cela nécessitera d'importants efforts logistiques et financiers car cet arbuste rejette très vigoureusement de souche.

Forêt hygrophile à *Hibiscus* (Sh05-S51 ex S38)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt humide à *Hibiscus*

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente et abondante dans les îles de Tahiti, Moorea, Raiatea, Tahaa et Huahine ; présente à l'état de traces à Bora Bora ; restreinte au fond du cratère de l'île de Meetia.

Il s'agit d'une formation abondante qui peut couvrir de 5 à 10% de la superficie de certaines îles.

Plusieurs types de forêt à *Hibiscus* peuvent être reconnus selon le cortège floristique et notamment la présence ou l'absence de *Etlingera cevuga* dans le sous-bois.

Altitude : de 0 à 700 m d'altitude

Pluviométrie : de 3000 à 7000 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, bord de rivière, vallon, bas de versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, mais plus commune à basse altitude sur les versants au-vent des différentes îles.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux variable et parfois importante.

Espèces principales :

Arbres : *Hibiscus tiliaceus*, *Macaranga truncata* ; **parfois** *Inocarpus fagifer*, *Cerbera odollam*

Arbustes : *Miconia calvenscens*, *Polyscias tahitensis*, *Pisonia tahitensis*, *Glochidion* spp. ; **parfois** *Crossostylis biflora*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Etlingera cevuga*, *Zingiber zerumbet*, *Adenostemma viscosum*, *Procris pedunculata*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Asplenium* spp., *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente dense dominée par *Hibiscus tiliaceus* au port caractéristique avec ses branches et troncs en tous sens et au marcottage naturel très développé. Le sous-bois est généralement bien développé avec des herbacées, fougères et lianes abondantes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 8 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Hibiscus* présente un intérêt floristique et faunistique moyen car il s'agit d'une formation commune dans la Société et qui est fréquemment soumise à des crues importantes.

Par ailleurs, probablement peuplées ou fréquentées par le passé, les forêts sur pentes faibles à moyennes présentent de nombreuses structures archéologiques, signes d'une occupation ancienne importante. Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales, alimentaires ou utiles pour l'artisanat.

D'un point de vue paysager, ces forêts de *Hibiscus* ne présentent pas d'intérêt particulier car très répandues mais contribuent au caractère luxuriant de la végétation de l'archipel, notamment grâce à *Etlingera* en sous-bois.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Hibiscus* est propre aux berges et au lit majeur des cours d'eau en raison des crues fréquentes auxquelles *Hibiscus* est particulièrement adapté. En raison de l'humidité continue, un sous-bois luxuriant est par ailleurs présent.

Cette formation fait le lien entre la forêt mésophile à *Hibiscus* (S34) à l'aval, la forêt à *Neonauclea-Angiopteris* (S53) sur les flancs et la forêt à *Neonauclea-Crossostylis* (S60) à l'amont.

Elle a été quelque peu réduite par le passé par l'implantation de *Inocarpus fagifer* (S52) et est aujourd'hui victime d'aménagements hydroélectriques dans certaines vallées.

Par ailleurs, bien que présentant plusieurs plantes envahissantes comme *Miconia calvescens*, seule *Syzygium jambos* (S55) semble posséder les capacités de se substituer à elle.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation probablement favorable à la stabilité des sols. En effet, en bas de versant et fond de vallée, *Hibiscus* limite toute chute de bloc par son port plus horizontal que vertical. Par ailleurs, le sous-bois (strates herbacées et arbustives) relativement abondant participe à la rétention de la matière fine mise en mouvement par ruissellement.

Néanmoins, très abondant dans les fonds de vallon, sa biomasse conduit régulièrement à des embâcles dans les cours d'eau.

Cette formation à impact positif sur la stabilité des sols est à conserver, notamment dans le cadre d'aménagements routiers ou hydroélectriques dans les vallées humides correspondantes.

Forêt marécageuse et ripisylve à *Inocarpus* (Sh06-S52 ex S39)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt ripicole de *Inocarpus*

Forêt cathédrale de *Inocarpus*

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente dans toutes les îles hautes de la Société à l'exception de Meetic où l'espèce est très localisée.

Il s'agit d'une formation commune mais très localisée aux abords des cours d'eau et sur quelques flancs humides des vallées, et qui ne couvre probablement pas plus de 1% de la superficie des différentes îles.

Cette forêt est relativement peu variable mais il est tout de même possible de distinguer un faciès monospécifique très près des cours d'eau et un faciès plus diversifié au niveau de flancs peu à moyennement pentus et de talwegs à secs la plupart du temps.

Altitude : de 0 à 600 m d'altitude

Pluviométrie : de 2000 à 6000 mm/an

Topographie :

Fond de vallon, bas de versant, bord de cours d'eau.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulnés d'érosion.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux généralement importante.

Espèces principales :

Arbres : *Inocarpus fagifer*, *Hibiscus tiliaceus* ; **parfois** *Aleurites moluccana*, *Ficus tinctoria*, *Spathodea campanulata*, *Neonauclea forsteri*

Arbustes : *Coffea arabica*, *Syzygium malaccense*, *Cyclophyllum barbatum*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Centotheca latifolia*, *Zingiber zerumbet*, *Procris pedunculata*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Asplenium spp.*, *Diplazium harpeodes*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente relativement élevée et dense dominée par *Inocarpus fagifer* avec quelques autres espèces codominantes et plus souvent dominées. Le sous-étage est peu développé et comprend essentiellement des fougères et des herbacées épiphytes en plus des régénérations de *Inocarpus*, notamment en raison de l'ombrage très important.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Inocarpus* présente essentiellement des intérêts économique (collecte de fruits comestibles de ce châtaignier), culturel (anciennes plantations et zones agricoles) et paysager (forêt parfois cathédrale et troncs à contreforts cannelés).

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Inocarpus* a été constituée par l'homme directement ou indirectement. En effet, cet arbre était cultivé à l'époque préeuropéenne pour son amande comestible à proximité des zones habitées. Depuis la déprise agricole consécutive à la dépopulation, il s'est développé de façon importante grâce à ses fruits disséminés par gravité, jusqu'à constituer des peuplements étendus et quasiment systématiques le long des cours d'eau de basse et moyenne altitude.

Cette formation a été constituée aux dépens de la forêt hygrophile à *Hibiscus* (S51), de la forêt hygrophile à *Neonauclea-Angiopteris* (S53) et de la forêt méso- à hygrophile à *Neonauclea-Aleurites* (S54).

A l'heure actuelle, cette formation régresse lentement au profit de la forêt mésophile à *Hibiscus* (S34), de la forêt hygrophile à *Hibiscus* (S51), voire de la forêt mésophile à *Spathodea* (S38) dans les sites les plus perturbés.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable sur des terrains pourtant difficiles (zones humides sur sol rocheux) en raison de la très bonne tenue des pieds de *Inocarpus* grâce à leurs contreforts. Il s'agit en principe d'une formation à favoriser en bord de cours d'eau pour limiter les effets délétères des crues. Il est néanmoins possible de se questionner sur la rareté du sous-étage et alors de l'importance du ruissellement sur le sol nu des sous-bois de *Inocarpus*.

Forêt hygrophile à *Neonauclea-Angiopteris* (Sh07-S53 ex S42)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente dans toutes les îles hautes de l'archipel à l'exception de Maiao et Meetia où l'espèce caractéristique est absente.

Il s'agit d'une des formations les plus communes dans les vallées humides de ces îles, recouvrant probablement entre 5 et 10% de leur superficie.

Cette formation peut être considérée comme homogène à l'échelle de l'archipel et relativement bien caractérisée.

Altitude : de 50 à 900 m d'altitude

Pluviométrie : de 3000 à 6000 mm/an

Topographie :

Versant, bas de versant, vallée.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulnés d'érosion.

Charge en cailloux généralement importante.

Espèces principales :

Arbres : *Neonauclea forsteri*, *Rhus taitensis*, *Hibiscus tiliaceus* ; **parfois** *Aleurites moluccana*, *Spathodea campanulata*, *Macaranga* spp.

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*, *Tarenna sambucina*, *Glochidion* spp., *Ixora* spp., *Xylosma suaveolens*, *Pisonia tahitensis*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Zingiber zerumbet*, *Centotheca latifolia*, *Etlingera cevuga*, *Procris pedunculata*

Fougères : *Angiopteris evecta*, *Davalia* spp.

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente haute et dense caractérisée par *Neonauclea* qui est souvent dominant avec quelques pieds de *Rhus*, et une strate arborescente basse de *Hibiscus*. Le sous-bois est bien développé en raison du couvert assez lumineux et comprend de nombreux arbustes, fougères et herbacées indigènes. La liane *Freycinetia* est également très commune.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt à *Neonauclea-Angiopteris* constitue le fond de la végétation de la plupart des vallées tahitiennes avec la forêt méso- à hygrophile à *Rhus-Hibiscus* (S41) et présente ainsi un intérêt floristique et faunistique notable mais pas majeur car relativement commune tout comme la plupart des espèces animales et végétales qui la fréquente.

Quelques ressources naturelles sont tirées de cette forêt comme des plantes médicinales ou alimentaires.

D'un point de vue paysager, ces forêts apparaissent très luxuriantes tout en possédant un sous-bois lumineux, rendant ainsi leur fréquentation agréable et correspondant bien à l'image des vallées tahitiennes.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Neonauclea-Angiopteris* est une formation naturelle relativement résiliente dans l'archipel car encore très commune malgré l'envahissement de plusieurs pestes végétales. Néanmoins, elle recule progressivement devant les forêts mésophiles de *Spathodea* (S38) et son sous-bois est également de plus en plus envahi de *Miconia calvescens* sans encore qu'une formation hygrophile à *Miconia* pure soit apparue. Il est également possible que *Falcataria* (S72) puisse se développer dans les trouées naturelles ou d'origine humaine (notamment à l'occasion d'aménagements hydroélectriques).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très favorable relativement à la stabilité des sols. En effet, l'association du grand arbre à l'enracinement puissant *Neonauclea*, du petit arbre *Hibiscus* au port plus horizontal que vertical et d'un sous-bois bien développé permet de limiter les glissements de terrain, les chutes de blocs ainsi que l'érosion et les coulées de débris.

Il s'agit donc d'une formation à préserver et à promouvoir aux dépens de certaines formations instables. Néanmoins, la production de plants de *Neonauclea* est difficile en raison de la fragilité des plantules ; il serait par contre possible de relocaliser des plantules naturelles au sein des formations à restaurer.

Forêt méso- à hygrophile à *Neonauclea-Aleurites* (Sm23-S54 ex S43)



Naturalité : formation naturelle à semi-naturelle

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :**Répartition, abondance et variabilité :**

Cette formation très relictuelle est connue uniquement des îles de Tahiti et Moorea où elle occupe moins de 1% de la superficie des îles.

Cette formation pouvant elle-même être considérée comme un faciès de la forêt hygrophile de *Neonauclea-Angiopteris* (S53), il n'est pas envisagé d'en décrire différents faciès.

Altitude : de 100 à 400 m d'altitude

Pluviométrie : de 2000 à 3000 mm/an

Topographie :

Versant, bas de versant.

Exposition et orientation :

Restreint au quart nord-ouest de l'île de Tahiti, en position sous-le-vent ; essentiellement sur les versants exposés au Sud, plus humides.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Charge en cailloux importante à très importante.

Espèces principales :

Arbres : *Neonauclea forsteri*, *Aleurites moluccana*, *Spathodea campanulata* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Serianthes myriadenia*, *Terminalia glabrata*

Arbustes : *Cyclophyllum barbatum*, *Glochidion manono*, *Ixora setchellii*, *Xylosma suaveolens*, *Allophylus rhomboidalis*, *Grewia tahitensis*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Plumbago zeylanica*

Fougères : *Microsorium spp.*, *Nephrolepis spp.*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente haute et dense caractérisée par *Neonauclea* qui est aujourd'hui souvent codominant avec *Spathodea*, et une strate arborescente basse de *Aleurites* et parfois *Hibiscus*. La strate herbacée est peu développée en raison du couvert sombre de *Spathodea*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt à *Neonauclea-Aleurites* consiste en une formation relictuelle correspond à l'habitat de plusieurs plantes en voie de disparition (*Pisonia graciliscens*, *Grewia tahitensis*, *Terminalia glabrata*...) et d'oiseaux menacés comme le Monarque de Tahiti. Elle présente ainsi un intérêt floristique et faunistique très important.

Dynamique de la végétation :

Cette formation semi-naturelle, car une des espèces caractéristiques est l'introduction polynésienne *Aleurites moluccana*, est aujourd'hui menacée par le développement d'autres plantes introduites envahissantes, essentiellement *Spathodea campanulata* (S38). D'ailleurs, cette forêt à *Neonauclea-Aleurites* est très proche du faciès à *Aleurites* de la forêt mésophile à *Spathodea* (S38). Elle n'est ici reconnue qu'afin de pouvoir identifier les lambeaux les moins dégradés et de mettre en évidence une formation originelle presque disparue.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation initialement favorable relativement à la stabilité des sols. En effet, l'association du grand arbre à l'enracinement puissant *Neonauclea* et d'un sous-bois autrefois bien développé permettait de limiter les glissements de terrain, les chutes de blocs ainsi que l'érosion et les coulées de débris.

Actuellement, en raison du développement très important de *Spathodea* au sein de cette formation, le sous-bois a disparu en très grande partie et l'érosion de matière fine est importante tout comme les coulées de débris.

Il s'agit donc d'une formation à préserver absolument en luttant contre *Spathodea* afin de restaurer sa diversité spécifique ainsi que la stabilité du terrain. Seules des opérations d'abattage localisé de *Spathodea* semblent possibles, en association avec de la régénération assistée d'espèces indigènes.

Forêt de *Syzygium jambos* (Sm24-S55 ex S45)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette forêt a été observée à Tahiti, Raiatea, Tahaa et Maupiti tandis que quelques bosquets sont présents à Moorea. Il est possible que d'autres îles en contiennent.

Les superficies couvertes sont très faibles actuellement, de l'ordre de quelques hectares ou quelques dizaines d'hectares par île.

En fonction de l'altitude, de la végétation originelle et du degré d'invasion, plusieurs faciès peuvent être décrits. Néanmoins, avec le temps, tous aboutiront au faciès typique de forêt monospécifique avec très peu de sous-étage.

Altitude : de 50 à 950 m d'altitude

Pluviométrie : de 2000 à 4500 mm/an

Topographie :

Toutes positions topographiques.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'apport alluvial, ou colluvio-alluvial des vallées.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et à relier à la topographie.

Espèces principales :

Arbres : *Syzygium jambos* ; **parfois** *Weinmannia parviflora*, *Metrosideros collina*, *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Fagraea berteroana*

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arbustive à arborescente très dense exclusivement composée par *Syzygium jambos*. Le sous-étage est alors quasiment absent du fait de l'ombrage très important et seules sont présentes des fougères épiphytes sur les racines aériennes des pieds de *S. jambos* en plus de quelques régénérations de ce dernier.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5-10 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Syzygium jambos* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels.

Son bois n'est pas durable alors que ses fruits comestibles sont consommés très rarement, étant particulièrement attaqués par les mouches des fruits.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Syzygium jambos* a virtuellement la capacité de prendre la place de la plupart des formations hygrophiles (voire mésophiles ou ombrophiles) dans la Société.

L'extension rapide de *S. jambos* provient de sa fructification à toutes altitudes, de la dissémination de ses graines par les cochons sauvages et par l'homme (afin de nourrir les cochons sauvages), et de la capacité des plantules à se développer sous l'ombrage plus ou moins important des formations forestières naturelles. Il est également disséminé par gravité ou flottaison le long des cours d'eau.

Les formations végétales actuellement les plus touchées par cette invasion dans la Société sont la forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (S37) et la forêt hygrophile à *Neonauclea-Crossostylis* (S60).

Des formations anthropiques peuvent également être envahies.

Avis d'expert sur la stabilité :

Syzygium jambos est un arbuste ou un arbre au bois apparemment peu durable et à l'enracinement pivotant et puissant caractérisé par des racines aériennes se développant en atmosphère humide et favorisant le marcottage naturel. Il forme un peuplement apparemment stable relativement aux glissements de terrain et a la capacité de stopper des blocs. Néanmoins, en raison de son développement possible dans des milieux très rocheux et naturellement peu végétalisés, il contribue certainement à déchausser des blocs rocheux et alors à causer leur chute. Par ailleurs, l'absence de sous-étage entraîne une érosion importante en raison du ruissellement comme l'attestent le sous-bois et les talwegs dénudés très encaissés. Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer, non seulement en raison de son caractère dangereux sur pente rocheuse suite aux chutes de bloc et de l'érosion importante suite au ruissellement sur sol nu, mais également car son espèce principale est classée menaçant la biodiversité en Polynésie française.

Il est délicat d'envisager une restauration écologique des sites déjà par trop envahis dans les forêts naturelles. Il conviendrait prioritairement d'éradiquer les pieds ou bosquets isolés situés au sein de formations végétales patrimoniales.

Forêt de *Cecropia peltata* (Sm25-S56 nvx)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Cette forêt a été observée à Tahiti et Raiatea avec des traces à Moorea. Quelques bosquets sont présents dans d'autres îles et notamment Maupiti.

Les superficies couvertes sont probablement en pleine croissance mais actuellement rares sont les peuplements à dominante de *Cecropia* et formant alors une réelle forêt de *Cecropia*. L'espèce est en effet généralement intégrée à d'autres formations végétales.

En fonction de l'altitude, de la végétation originelle et du degré d'invasion, plusieurs faciès peuvent être décrits. Néanmoins, avec le temps, il est probable que la plupart aboutissent au faciès typique de forêt monospécifique avec très peu de sous-étage.

Altitude : de 50 à 300 m à l'état de peuplement monospécifique ; au moins jusqu'à 700 m d'altitude à l'état de bosquet ; beaucoup plus haut à l'état de pied isolé.

Pluviométrie : de 1700 à 4500 mm/an pour les peuplements monospécifiques

Topographie :

Toutes positions topographiques.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'apport alluvial, ou colluvio-alluvial des vallées.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et à relier à la topographie.

Espèces principales :

Arbres : *Cecropia peltata* ; **parfois** *Spathodea campanulata*, *Hibiscus tiliaceus*, *Neonauclea forsteri*, *Rhus taitensis*

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arborescente très dense exclusivement composée par *Cecropia peltata*. Le sous-étage est alors quasiment absent du fait de l'ombrage très important.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15-25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Cecropia peltata* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels. Son bois est, par ailleurs, très peu durable.

Dynamique de la végétation :

La dynamique de cette formation à *Cecropia peltata* est encore méconnue, l'espèce principale pouvant se développer à l'état de pied isolé ou de bosquet au sein de nombreuses formations végétales mésophiles à hygrophiles, mais ne formant encore que rarement des peuplements monospécifiques.

Il s'agit d'une espèce pionnière disséminée par des oiseaux frugivores, se développant essentiellement au sein de trouée et dotée d'un tempérament apparemment voisin de celui de *Spathodea campanulata*. Paradoxalement, elle est présente en zone très humide de basse altitude à Raiatea alors que *Spathodea* en est absente, et elle est moins commune que *Spathodea* à moyenne altitude à Tahiti.

Elle est pour l'instant surtout abondante au sein des formations anthropisées de basse et moyenne altitudes, celles qui subissent le plus de perturbations humaines.

Les formations naturelles actuellement les plus touchées par cette invasion dans la Société sont la forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35), la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia*

moerenhoutiana (S40), la forêt hygrophile à *Neonauclea-Angiopteris* (S53) et la forêt hygrophile à *Neonauclea-Crossostylis* (S60).

Avis d'expert sur la stabilité :

Cecropia peltata est un arbre au bois très peu durable, à la croissance rapide et à la faible longévité, ce qui, malgré ses racines aériennes, en fait un arbre dangereux. En effet, il peut se développer très rapidement sur des sols parfois superficiels et rocheux, et alors déstabiliser des roches ou le versant. Sa faible longévité entraîne également des volis et des chablis fréquents. Le sous-bois très peu végétalisé ne retient plus la matière fine mise en mouvement par le ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation à éliminer, non seulement en raison de son caractère dangereux sur pente rocheuse suite aux chutes de bloc et de l'érosion importante suite au ruissellement sur sol nu, mais également car son espèce principale est classée menaçant la biodiversité en Polynésie française.

Elle pourrait être remplacée sur les pentes les moins fortes et les sols les plus riches par des plantations de bois d'ébénisterie (S74) ou d'autres espèces locales (*Serianthes myriadenia*, *Alphitonia zizyphoides*...) à raisons d'importants efforts logistiques et financiers. En effet, cet arbre rejette très vigoureusement de souche et est difficile à dévitaliser par annélation.

Forêt à *Spathodea-Pandanus* (Sm26-S57 ex S46)



Naturalité : formation anthropique à semi-naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Formation restreinte à l'île de Tahiti. Néanmoins, elle pourrait être présente (ou sa forme non envahie de *Spathodea*) sur les îles de Moorea (Mouaputa) et Raiatea (vallons attenant aux plateaux du Temehani, Faaroa) où des *Pandanus* d'altitude endémiques existent.

Cette formation est très localisée et relictuelle à Tahiti (Pic Vert, Mont Marau, Plateau d'Orofero, Mahinarama, Hauteurs de Arue) mais elle pourrait potentiellement être élargie à des forêts de *Pandanus papenooensis* et *Miconia calvescens* de la Presqu'île ou de la côte Est, à moins que ces dernières forêts appartiennent à la formation de forêt à *Neonauclea-Crossostylis* (S60) plus touchées par *Miconia* que par *Spathodea*.

Dans sa délimitation actuelle, cette formation est bien caractérisée et relativement peu variable.

Altitude : de 550 à 850 m d'altitude

Pluviométrie : de 2500 à 3500 mm/an

Topographie :

Planèze, plateau, versant, bas de versant, vallon.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais restreinte au quart nord-ouest de l'île de Tahiti, en position sous-le-vent.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement peu importante.

Espèces principales :

Arbres : *Spathodea campanulata*, *Pandanus papenooensis*, *Neonauclea forsteri* ; **parfois** *Alphitonia zizyphoides*, *Ficus prolixa*, *Metrosideros collina*

Arbustes : *Miconia calvescens*, *Psidium cattleianum*, *Commersonia bartramia* var. *tahitensis*

Arbrisseaux :

Herbacées : *Ophiorrhiza* spp.

Fougères : *Dicranopteris linearis*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente plus ou moins dense dominée par *Spathodea* et quelques autres arbres relictuels, dominant une strate arborescente basse ou arbustive généralement dense comprenant notamment *Pandanus papenooensis* et *Miconia calvescens* en plus de régénérations de *Spathodea*. La strate herbacée est très peu présente et le sol est généralement nu du fait des invasives précédentes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt relictuelle présente un intérêt floristique important du fait du nombre important de plantes rares, endémiques ou menacées qui y sont présentes. Il est possible de citer parmi les espèces protégées *Melicope bracteata*, *Ophiorrhiza* spp., *Corymborkis veratrifolia*, *Planchonella tahitensis*, *Ochrosia tahitensis*...

D'un point de vue paysager ou esthétique, l'espèce caractéristique *Pandanus papenooensis* présente un intérêt certain du fait de son port avec les racines-échasse et de son infrutescence de grande dimension.

Dynamique de la végétation :

Cette formation est caractérisée par la dominance de *Spathodea campanulata*, la seconde espèce la plus envahissante de l'île de Tahiti après *Miconia calvenscens*. Cette espèce s'est développée aux dépens de plusieurs espèces indigènes et endémiques qui constituaient une formation hygrophile caractérisée par *Pandanus papenooensis*. Des formations hygrophiles semblables sont à rechercher à Moorea et Raiatea avec des taxons de *Pandanus* proches (*P. aff. papenooensis* à Moorea et *P. tamaruensis* à Raiatea).

A terme, cette formation pourrait devenir une forêt encore plus dégradée à *Spathodea-Miconia* (S58) avec la disparition des dernières reliques de la forêt indigène et la densification de *Miconia* et *Spathodea* dans le sous-bois.

Cette forêt est voisine également de la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40) de grand intérêt patrimonial.

Avis d'expert sur la stabilité :

Cette formation contribue de façon très importante à l'instabilité des terrains à Tahiti. En effet, la croissance rapide de *Spathodea* tout comme sa grande taille, son bois peu résistant et son enracinement superficiel en font une espèce très déstabilisatrice qui entraîne des déchaussements de rochers, des chutes de pierre ou des coulées de débris lors des chablis mais également des glissements de terrains sur des pentes moyennes à fortes du fait de la masse importante des peuplements. La strate herbacée est généralement absente en sous-bois de *Spathodea* mâtiné de *Miconia* et l'érosion fine est alors la règle, malgré les quelques reliques de plantes indigènes qui ont également tendance à se déchausser.

Par ailleurs, les pieds de *Spathodea* étouffent les espèces locales en raison de leur ombrage et de leur vitesse de développement, et les écrasent de leurs branches ou de leurs troncs en cas de volis ou chablis.

Il s'agit ainsi d'une formation hautement instable au regard des mouvements verticaux de terrain qui est à améliorer autant que possible (*Spathodea* étant classé par ailleurs comme menaçant la biodiversité) afin de limiter l'érosion mais également de stopper l'extirpation de nombreuses espèces végétales indigènes.

La capacité de rejeter de souche de cette espèce envahissante posera notamment des problèmes à la réhabilitation des terrains. Par ailleurs, en cas d'abattage ou d'élimination des *Spathodea*, les formations qui apparaîtront sans autre intervention seront les fruticées à *Lantana* (S24) ou les forêts de *Miconia* (S64). Des opérations de gestion par "jardinage" des reliques existantes sont ainsi absolument nécessaires et viseraient à contrôler les invasives et aider à la régénération des indigènes (enrichissement...).

Forêt à *Spathodea-Miconia* (Sh08-S58 ex S47)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Taillis de *Miconia* sous futaie de *Spathodea*

Répartition, abondance et variabilité :

Formation restreinte à l'île de Tahiti où elle occupe des superficies relativement importantes à moyenne altitude.

Cette formation est bien caractérisée et relativement peu variable.

Altitude : de 400 à 1000 m d'altitude

Pluviométrie : de 3000 à 5000 mm/an

Topographie :

Planèze, plateau, versant, bas de versant, vallon.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement peu importante.

Espèces principales :

Arbres : *Spathodea campanulata* ; **parfois** *Neonauclea forsteri*, *Metrosideros collina*, *Weinmannia parviflora*, *Syzygium cumini*

Arbustes : *Miconia calvescens* ; **parfois** *Crossostylis biflora*, *Psidium cattleianum*

Arbrisseaux : *Rubus rosifolius*

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente plus ou moins dense dominée par *Spathodea*, dominant une strate arbustive dense de *Miconia* en plus de régénérations de *Spathodea*. La strate herbacée est absente et le sol est alors généralement nu du fait des invasives présentes.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 15 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt, lorsque très dense, ne présente aucun intérêt patrimonial, les espèces principales étant classées menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de leur caractère envahissant dans les milieux naturels.

Dynamique de la végétation :

Cette formation est caractérisée par la dominance de *Spathodea campanulata* et *Miconia calvescens*, les deux espèces les plus envahissantes de l'île de Tahiti.

Cette forêt s'est développée aux dépens de formations végétales naturelles ou semi-naturelles comme la forêt méso- à hygrophile à *Hernandia moerenhoutiana* (S40), la forêt hygrophile à *Neonauclea-Angiopteris* (S53), la forêt à *Spathodea-Pandanus* (S57), voire certaines forêts à *Weinmannia* (S65).

Cette forêt est toujours en progression sur Tahiti (et pourrait apparaître sur Moorea et Raiatea) en raison des conditions toujours plus favorables à son développement rencontrées dans les milieux progressivement secondarisés.

Avis d'expert sur la stabilité :

Cette formation contribue de façon très importante à l'instabilité des terrains à Tahiti. En effet, la croissance rapide de *Spathodea* tout comme sa grande taille, son bois peu résistant et son enracinement superficiel en font une espèce très déstabilisatrice qui entraîne des coulées de débris lors des chablis mais également des glissements de terrains sur des pentes moyennes à fortes du fait de la masse importante des peuplements. Son association avec *Miconia* entraîne l'absence complète de sous-bois du fait de l'ombrage porté et l'érosion fine suite au ruissellement est alors la règle, entraînant jusqu'au déchaussement des pieds de *Miconia* aux racines relativement superficielles. Ainsi, des vallons surcreusés de plus de 2 m d'amplitude sont régulièrement observés dans ce type de milieu.

Par ailleurs, ces plantes envahissantes étouffent les espèces locales en raison de leur ombrage et de leur vitesse de développement, et les écrasent de leurs branches ou de leurs troncs en cas de volis ou chablis.

Il s'agit ainsi d'une formation hautement instable au regard des mouvements verticaux de terrain qui est à améliorer autant que possible (*Spathodea* et *Miconia* étant classés par ailleurs comme menaçant la biodiversité) afin de limiter l'érosion très impressionnante.

La capacité de rejeter de souche de ces espèces pose notamment des problèmes à la réhabilitation des terrains. Par ailleurs, en cas d'abattage ou d'élimination des *Spathodea* et *Miconia*, les formations qui apparaîtront sans autre intervention seront les fruticées à *Lantana* (S24) ou des brousses comprenant *Rubus rosifolius*, autre plante envahissante commune dans les sites les plus humides.

Forêt basse hygrophile à *Metrosideros-Myrsine-Alstonia* (Sh09-S59 nvx)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt à humide d'altitude des Iles-sous-le-Vent

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente sur les îles de Tahaa, Huahine et Bora Bora, les îles de l'archipel des Iles-sous-le-Vent les moins élevées possédant des forêts humides d'altitude.

Ces forêts communes sur les sommets des 3 îles en question recouvrent plus de 1% de chacune des îles.

Plusieurs faciès pourraient très probablement être reconnus mais ces milieux mériteraient d'être mieux étudiés pour ce faire.

Altitude : de 450 à 730 m d'altitude

Pluviométrie : de 2500 à 4500 mm/an

Topographie :

Planèze, crête, haut de versant, bas de versant, vallon d'altitude.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement peu importante.

Espèces principales :

Arbres : *Metrosideros collina* ; **parfois** *Weinmannia parviflora*, *Neonauclea forsteri*, *Crossostylis biflora*

Arbustes : *Myrsine* spp., *Alstonia costata*, *Coprosma taitensis*, *Astronidium* spp., *Fitchia* spp., *Cyrtandra* spp., *Psychotria* spp., *Meryta* sp.

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Cyathea* spp. *Dicranopteris linearis*, *Elaphoglossum* spp., *Marattia salicina*, *Grammitis* spp.

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente généralement sous la forme d'une strate arborescente irrégulière et parfois claire, dominant une strate arbustive assez diversifiée, le tout étant plus ou moins noyé dans la liane *Freycinetia* qui occupe tout l'espace entre les ligneux et ne cède la place qu'en sous-bois des deux strates précédentes. Lorsque cette formation est dégradée par l'incendie, les arbres sont plus rares et la fougère *Dicranopteris* est très abondante.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 4 à 6 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt hygrophile à *Metrosideros* présente des intérêts floristique et faunistique très importants car abritant de nombreuses espèces végétales et animales endémiques.

D'un point de vue paysager, elle recouvre les parties sommitales des différentes îles et contribue fortement au caractère des différentes îles et notamment à leur luxuriance vue d'une certaine distance.

Elles constituent également de véritables éponges qui alimentent régulièrement les principaux cours d'eau captés pour les besoins des habitants.

Dynamique de la végétation :

Cette formation consiste en un mélange :

- des forêts à *Neonauclea-Crossostylis* (S60) rencontrées aux mêmes altitudes dans les îles de Tahiti, Moorea et Raiatea qui possèdent des formations d'altitudes plus diversifiées en raison d'altitudes maximales plus importantes, et
- des forêts à *Weinmannia* (S65) rencontrées sur ces mêmes grandes îles.

En effet, les îles de Tahaa, Huahine et Bora Bora ne sont apparemment pas assez élevées pour avoir développé des formations plus diversifiées, et ne possède également pas non plus la même richesse floristique que les 3 îles principales culminant à plus de 1000 m d'altitude.

A relativement basse altitude, ces forêts ont été dégradées par les incendies et ont ainsi été transformées en lande à *Dicranopteris* (S20). D'autres menaces consistent en des invasions par différentes plantes envahissantes et pourraient devenir des fourrés de *Psidium cattleianum* (S49), des forêts de *Falcataria* (S72) ou des forêts de *Miconia* (S64).

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation naturelle dont la couverture du sol est complète avec une strate arborescente dominée par *Metrosideros* à l'enracinement puissant et fixant le sol, et une strate arbustive (dont la liane *Freycinetia*) dense qui limite les départs de blocs et de matériaux fins par ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation stable au regard des mouvements verticaux de terrain qui est à préserver autant que possible des perturbations anthropiques directes ou indirectes.

Forêt hygrophile à *Neonauclea-Crossostylis* (Sh10-S60 ex S49)



Naturalité : formation naturelle

Série écologique : hygrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente à Tahiti, Moorea et Raiatea, les 3 îles les plus grandes et élevées de l'archipel de la Société.

Il s'agit d'une formation relativement commune dans les vallons et vallées humides de moyennes et hautes altitudes de ces îles, recouvrant probablement entre 1 et 5% de leur superficie.

Cette formation peut être considérée comme homogène à l'échelle de l'archipel et relativement bien caractérisée.

Altitude : de 200 à 1000 m d'altitude

Pluviométrie : de 3000 à 8000 mm/an

Topographie :

Versant, bas de versant, vallée, vallon d'altitude, plateau.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulés d'érosion.

Charge en cailloux généralement faible à moyenne.

Espèces principales :

Arbres : *Neonauclea forsteri*, *Crossostylis biflora* ; **parfois** *Macaranga* spp., *Rhus taitensis*, *Ficus prolixa*, *Weinmannia parviflora*, *Spathodea campanulata*, *Cecropia peltata*

Arbustes : *Lepinia taitensis*, *Glochidion* spp., *Ixora* spp., *Pisonia tahitensis*, *Miconia calvenscens*, *Meryta* spp., *Wikstroemia coriacea*, *Myrsine* spp., *Pandanus papenooensis*

Arbrisseaux : *Rubus rosifolius*

Herbacées : *Cyperus macrophyllus*

Fougères : *Cyathea* spp., *Elaphoglossum* spp., *Histiopteris incisa*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente haute et relativement claires caractérisée par *Neonauclea* qui est souvent dominant avec quelques pieds de *Rhus*, *Ficus* et *Macaranga*, et une strate arborescente basse plus dense dominée par *Crossostylis*. Le sous-bois est bien développé en raison du couvert assez lumineux et comprend de nombreux arbustes, fougères et herbacées indigènes. La liane *Freycinetia* est également très commune.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation à *Neonauclea-Crossostylis* présente un important intérêt floristique et faunistique en raison de la présence de nombreuses espèces animales et végétales endémiques plus ou moins rares et distinctes de celles des forêts situées plus en altitude.

Dynamique de la végétation :

Cette forêt à *Neonauclea-Crossostylis* constitue le fond de la végétation de la plupart des hauts des grandes vallées tahitiennes, de certains plateaux humides ainsi que des vallons de moyenne et haute altitudes entaillant les planèzes. Elle fait le lien entre la forêt à *Weinmannia* (S65) à l'amont sur les flancs, la forêt à *Spathodea-Pandanus* (S57) à l'aval et la forêt hygrophile à *Neonauclea-Angiopteris* (S53) également à l'aval.

Elle est victime de l'invasion de *Miconia calvenscens* dans son sous-bois, cette invasion pouvant conduire à l'extirpation de la plupart des espèces indigènes et l'apparition de véritables forêts de *Miconia* (S64). Dans une certaine mesure, d'autres plantes envahissantes comme *Syzygium jambos* (S55), *Spathodea campanulata* (S58) et *Cecropia peltata* (S56) peuvent y former des peuplements plus ou moins denses.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très favorable relativement à la stabilité des sols. En effet, l'association du grand arbre à l'enracinement puissant *Neonauclea*, du petit arbre *Crossostylis* aux racines aériennes et d'un sous-bois bien développé permet de limiter les glissements de terrain, les chutes de blocs ainsi que l'érosion et les coulées de débris. Cette formation est par ailleurs un peu moins stable que la forêt hygrophile à *Neonauclea-Angiopteris* (S53) en raison d'une pluviométrie encore plus élevée et d'arbres ou arbustes à l'enracinement moins profond.

Néanmoins, le développement systématique de *Miconia* entraîne une érosion accrue suite à la disparition d'une partie du son bois et à la mort de nombreux arbustes et arbres indigènes. Par ailleurs, cette invasion entraîne également des glissements de terrain accrus sur les pentes fortes.

Il s'agit donc d'une formation à préserver du développement des plantes envahissantes, essentiellement *Miconia* mais parfois localement d'autres espèces introduites.

Forêt de *Miconia* (Sh10-S64 ex S50)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : hygro- à ombrophile

Autres dénominations possibles :

Répartition, abondance et variabilité :

Formation présente à Tahiti, Moorea et Raiatea où le *Miconia* est bien installé. En cas de mauvais contrôle du *Miconia* sur Tahaa, elle pourrait y apparaître.

Relativement limitée à Moorea (essentiellement les monts Tohiea, Rotui et Mouaputa) et Raiatea (notamment les bas de falaises des plateaux Te Mehani), elle occupe une grande superficie à Moorea, probablement plus de 5% de la superficie de l'île.

En fonction de l'altitude, de la végétation originelle et du degré d'invasion, plusieurs faciès peuvent être décrits. Néanmoins, avec le temps, il est probable que la plupart aboutissent au faciès typique de forêt monospécifique avec très peu de sous-étage.

Altitude : de 50 à 1200 m d'altitude

Pluviométrie : de 2500 à 8500 mm/an

Topographie :

Planèze, plateau, crête, falaises humides, versant, bas de versant, vallon.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation, néanmoins plus fréquent sur les flancs exposés au sud.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués, d'érosion, lithiques, humifères.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques faiblement à fortement désaturés, humifères, pénévulnés d'érosion.

Charge en cailloux généralement faible à l'exception des pentes fortes où elle peut être forte.

Espèces principales :

Arbres : *Miconia calvenscens* ; **parfois** *Neonauclea forsteri*, *Metrosideros collina*, *Weinmannia parviflora*, *Spathodea campanulata*, *Crossostylis biflora*

Arbustes : *Miconia calvenscens* ; **parfois** *Psidium cattleianum*, *Astronidium spp.*

Arbrisseaux : *Rubus rosifolius*

Herbacées :

Fougères : *Cyathea spp.*

Lianes : *Freycinetia impavida*

Recouvrement :

Cette formation se présente sous la forme d'une strate arborescente basse ou arbustive très dense de *Miconia* transpercée par quelques arbres indigènes relictuels en sursis. La strate herbacée est absente et le sol est nu du fait de l'ombrage.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 5 à 10 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt, lorsque très dense, ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels. Il subsiste néanmoins généralement quelques plantes patrimoniales en sous-bois qui ont peu d'avenir.

Dynamique de la végétation :

Cette formation est caractérisée par la dominance de *Miconia calvenscens*, l'espèce introduite la plus envahissante de l'île de Tahiti puisqu'elle est présente sur plus de ¾ de l'île, suite à ses possibilités de développement en sous-bois de forêts non perturbées.

Cette forêt se développe aux dépens de formations végétales naturelles à semi-naturelles comme la forêt hygrophile à *Neonauclea-Angiopteris* (S53), la forêt à *Spathodea-Pandanus* (S57), la forêt à *Neonauclea-Crossostylis* (S60) et certaines forêts à *Weinmannia* (S65).

Cette forêt est toujours en progression sur Tahiti, Moorea et Raiatea en raison de la dégradation progressive des forêts naturelles envahies.

Avis d'expert sur la stabilité :

Cette formation contribue très probablement de façon importante à l'érosion des sols à Tahiti, Moorea et Raiatea. En effet, le développement de formations denses à *Miconia* entraîne la disparition complète du sous-bois du fait de l'ombrage porté. L'absence de strate herbacée conduit à une érosion fine suite au ruissellement de l'eau, entraînant jusqu'au déchaussement

des pieds de *Miconia* eux-mêmes (les racines des *Miconia* sont en effet très apparentes dans ce type de peuplement). Ainsi, des vallons surcreusés de plus de 2 m d'amplitude sont régulièrement observés dans cette formation. La terre ainsi érodée sédimente ensuite dans les rivières en détruisant leur biotope et se retrouve finalement dans le lagon en impactant les formations coralliennes.

Par ailleurs, le *Miconia* étouffe les espèces locales en raison de son ombrage et de sa vitesse de développement, causant d'importants préjudices au patrimoine biologique polynésien.

Il s'agit ainsi d'une formation hautement instable au regard des mouvements verticaux de terrain et qui est à améliorer autant que possible (*Miconia* étant classé par ailleurs comme menaçant la biodiversité) afin de limiter l'érosion très impressionnante.

Les techniques de lutte biologique en cours ou à venir semblent consister dans les seules solutions actuellement disponibles et envisagées (en plus d'opérations de contrôle du *Miconia* dans des sites particuliers).

Cocoteraie sur pente volcanique (Sa02-S70 nvx)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Cocoteraies abandonnées, cocoteraies en friche

Cocoteraies entretenues

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles hautes de l'archipel de la Société.

Les cocoteraies sur île haute couvrent probablement moins de 5% de la superficie des différentes îles, avec probablement des superficies couvertes plus importantes aux Iles-sous-le-Vent.

Plusieurs faciès peuvent être reconnus selon la topographie (plaine littorale vs. bas de versant et fond de vallée) et l'intensité de l'entretien (cocoteraies en friche ou entretenues).

Altitude : de 0 à 200 m d'altitude

Pluviométrie : de 1700 à 4500 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Sols calcomagnésiques carbonatés.

Charge en cailloux variable ; roches de petites dimensions sur les versants, roches de grosses dimensions ou rochers sur les bas de versants ; substrat fin en plaine littorale ou arrière-plage.

Espèces principales :

Arbres : *Cocos nucifera* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Falcataria moluccana*, *Mangifera indica*, *Cananga odorata*, *Syzygium cumini*

Arbustes : *Morinda citrifolia*, *Annona muricata*, *Psidium guajava*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*, *Indigofera suffruticosa*

Herbacées : *Elephantopus mollis*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Paspalum conjugatum*

Fougères : *Microsorium grossum*, *Nephrolepis* spp.

Lianes : *Vigna adenantha*

Recouvrement :

Dans le cas de la cocoteraie entretenue, la strate arborescente comprend essentiellement des cocotiers ainsi que quelques arbres fruitiers relictuels, alors que la strate arbustive est réduite à quelques pieds de fruitiers comme *Morinda* ou *Psidium*. La strate herbacée est en général bien développée avec de nombreuses graminées, fougères et arbrisseaux, la plupart introduites et naturalisées.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : 235 pieds/ha

Dhp : 30 cm

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 200 ans pour l'industrie de l'huile de coprah. Néanmoins, d'un point de vue paysager, elle illustre parfaitement les îles océaniques et constitue un des rares paysages agricoles polynésiens "typiques".

Le paysage de cocoteraie entretenue est de plus en plus rare en Polynésie et est de plus en plus recherché et apprécié, notamment par les habitants eux-mêmes car synonyme d'effort physique et de bonne mise en valeur "traditionnel" du milieu.

Par ailleurs, ces cocoteraies ont été installées dans des zones autrefois très peuplées et cultivées et il demeure ainsi de nombreux sites archéologiques marquisiens relativement facilement visibles en sous-bois.

Enfin, l'importance économique de la cocoteraie dans la vie quotidienne marquisienne, notamment pour l'alimentation, n'est plus à argumenter. Elle constitue également pour certaines personnes la seule source de revenu financier à travers la production de coprah.

Dynamique de la végétation :

Cette formation a été mise en place par l'homme aux dépens de plusieurs formations naturelles comme la forêt littorale à *Barringtonia-Pandanus* sur substrat volcanique rocheux (S05), la forêt littorale à *Hernandia-Thespesia* (S07), la forêt littorale à *Pisonia* (S14), la forêt supralittorale à *Thespesia* sur éboulis (S15), la forêt supralittorale à mésophile de *Pandanus tectorius* (S31), la forêt mésophile à *Hibiscus* (S34), mais également des anciennes forêts anthropiques de type agroforestier polynésien et aujourd'hui disparues et remplacées par la forêt anthropique à *Hibiscus-Mangifera* (S33) suite à la déprise agricole.

Aujourd'hui, un certain nombre de ces cocoteraies se sont enfrichées et sont à nouveau devenues les formations naturelles originelles, mais d'autres ont été transformées en de nouvelles formations anthropiques comme les forêts anthropiques actuelles (S33) ou en formations dominées par les plantes envahissantes comme les forêts à *Syzygium cumini* (S39) ou les forêts mésophiles à *Spathodea* (S38).

Avis d'expert sur la stabilité :

Les cocoteraies peuvent être considérées comme stables relativement aux mouvements de terrain en raison du bon enracinement des cocotiers et de la générale grande densité du peuplement qui fixe et retient les blocs. Néanmoins, une cocoteraie en friches sera sur ce point encore plus efficace car elle aura une strate arbustive plus développée et donc dense.

Par ailleurs, les terrains occupés par la cocoteraie sont apparemment peu susceptibles de glissements de terrain du fait de leur caractère généralement rocheux.

Enfin, il est possible que l'érosion soit accrue par l'entretien des cocoteraies puisqu'il est généralement réalisé par coupe puis brûlis de la matière végétale.

Plantation de *Pinus* (Sa03-S71 ex S57)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Plantations de pins des Caraïbes

Répartition, abondance et variabilité :

Présentes sur Tahiti, Moorea, Huahine, Raiatea, Tahaa et Maiao, îles où le service forestier a procédé à ces plantations.

Elles couvrent plus de 3000 hectares dans ces six îles (seulement 1 ha à Huahine) et consistent uniquement en des peuplements monospécifiques au couvert fermé.

Altitude : de 50 à 700 m d'altitude

Pluviométrie : de 1800 à 4500 mm/an

Topographie :

Planèze, crête, haut de versant, versant, plateau

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

Arbustes : *Psidium cattleianum*, *Ardisia elliptica*

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Nephrolepis* spp.

Lianes :

Recouvrement :

Dans les plantations suffisamment développées, la strate dominante est dense et fermée et le sous-bois est couvert de fougères. Dans certains cas, des plantes envahissantes ont envahi le sous-bois.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : de 1111 pieds/ha à la plantation jusqu'à 400 à 600 pieds lors de la coupe définitive.

Dhp : jusqu'à 60 cm, diamètre d'exploitabilité

Ho : jusqu'à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 50 ans pour les besoins en bois d'oeuvre.

Le paysage de plantation de pins des Caraïbes n'est généralement pas très apprécié par les visiteurs pour des problématiques ayant cours dans les pays tempérés ; cette mauvaise appréciation est actuellement cours de transmission aux habitants jusqu'à récemment encore plutôt favorables. Les raisons principales de cette vision négative en Polynésie résident essentiellement dans l'échec de la mise en place d'une filière liée à l'exploitation du bois de pins.

Ces plantations présentent enfin un potentiel économique qu'il conviendrait d'arriver à mettre en valeur, la quasi-totalité du bois d'oeuvre étant importée en Polynésie française.

Dynamique de la végétation :

Ces plantations ont été mises en place par les services forestiers à la place de lande à *Dicranopteris* (S20), de savane à *Miscanthus* (S16) voire de forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (S37) dégradée.

Par ailleurs, le pin des Caraïbes présente aujourd'hui un caractère envahissant au sein de formations végétales ouvertes et basses comme la lande à *Dicranopteris* (S20).

Certaines plantations se font aujourd'hui envahir par des plantes envahissantes comme *Ardisia elliptica*, *Psidium cattleianum* ou *Falcataria moluccana*, sans que cela ne remette en cause leur existence du fait de la résistance du pin et de sa vitalité.

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces plantations de pins apparaissent ainsi très favorable à la lutte contre l'érosion de particules fines par ruissellement tout comme au maintien des blocs ou leur blocage le cas échéant. Par

ailleurs, à notre connaissance, aucun glissement de terrain n'a été observé au sein de ces peuplements pourtant parfois très denses car non éclaircis depuis leur plantation.

Ainsi, le pin au puissant système racinaire pivotant peut être considéré comme une bonne espèce antiérosive. Néanmoins, des inconvénients sont apparus récemment comme sa naturalisation progressive dans les milieux ouverts des alentours. Même si certaines actions comme l'abattage précoce des régénérations de pin pourraient répondre à ces inconvénients, il ne paraît pas aujourd'hui pertinent de poursuivre les plantations de pins sur de nouveaux espaces tant que les peuplements actuels ne sont pas correctement gérés et exploités.

Mais dans les cas d'érosion extrême, la plantation de pins "en protection" pour la restauration des sols ou tout du moins l'arrêt de l'érosion, peut demeurer une solution acceptable.

Plantation et forêt de *Falcataria* (Sm27-S72 ex S58)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Forêt de Falcata

Répartition, abondance et variabilité :

Toutes les îles hautes de l'archipel à l'exception de Maiao et Meetia.

Il s'agit d'une formation initialement plantée et qui est aujourd'hui en pleine extension du fait de la naturalisation de *Falcataria*.

Quelques plantations ont été réalisées mais la plus grande partie des massifs résulte de régénération naturelle au sein de formations déjà secondarisées et relativement variables. Ainsi, près de 1300 ha de plantations ont été mis en place dans l'archipel et ce, essentiellement aux Iles-sous-le-Vent.

Un faciès plantation pourrait être reconnu à côté d'autres faciès liés à l'invasion de formations naturelles ou dégradées.

Altitude : de 0 à 1400 m d'altitude

Pluviométrie : de 1700 à 4500 mm/an

Topographie :

Toutes positions topographiques.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial ou alluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux généralement faible.

Espèces principales :

Arbres : *Falcataria moluccana* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Metrosideros collina*, *Mangifera indica*, *Inocarpus fagifer*, *Syzygium cumini*, *Cecropia peltata*

Arbustes : *Wikstroemia coriacea*

Arbrisseaux : *Stachytarpheta cayennensis*

Herbacées : *Sphagneticola trilobata*, *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Microsorium grossum*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsqu'elle est mature, se présente sous la forme d'une strate arborescente très haute exclusivement composée par *Falcataria* au port tabulaire caractéristique. Les pieds de *Falcataria* atteignent de très importants diamètres (plus de 1 m très fréquemment) et sont relativement espacés les uns des autres. Le sous-étage est très diversifié et comprend des arbres préexistants surcimés et de nombreuses plantes introduites favorisées par l'enrichissement en azote de cette légumineuse et l'ombrage léger.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Dhp : 21 cm

N/ha : 533 tiges/ha

Ho : 15-25 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette forêt de *Falcataria* ne présente aucun intérêt patrimonial, l'espèce principale étant classée menaçant la biodiversité en Polynésie française en raison de son caractère envahissant dans les milieux naturels. Néanmoins, la stature imposante et le port tabulaire de *Falcataria* impressionnent l'observateur. Son bois peu durable est employé dans la Société pour la confection de palettes tandis que son feuillage est parfois donné comme fourrage au bétail. Cette espèce a été introduite en Polynésie française pour sa capacité à fixer l'azote et à ainsi contribuer à restaurer des sols dégradés, aspects positifs aujourd'hui passés en second plan au regard de ses inconvénients de plante envahissante.

Dynamique de la végétation :

Cette formation à *Falcataria* a initialement été plantée sur des sols dégradés à la végétation basse comme la lande à *Miscanthus* (S16), la lande à *Dicranopteris linearis* (S20) ou des formations anciennement cultivées comme les jardins vivriers (S76).

Mais actuellement, elle s'étend progressivement au détriment de formations plus naturelles comme la forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (S37), la forêt mésophile de *Hibiscus*

(S34), la forêt mésophile à *Serianthes-Hibiscus* (S35) ou la forêt supralittorale à mésophile de *Pandanus tectorius* (UV31).

Avis d'expert sur la stabilité :

La vitesse de croissance, la grande taille et la faible durabilité et solidité du bois de *Falcataria* en font un arbre indésirable à proximité des habitations ou des sites fréquentés par l'homme. En effet, les chablis et volis de *Falcataria* sont très fréquents et peuvent causer des dommages matériels et corporels importants. Cet arbre se développe notamment sur les talus routiers qu'il contribue à fragiliser et qu'il entraîne dans sa chute en cas de vent, de pluie ou de trop grande taille pour les caractéristiques mécaniques du sol. Il est également la cause de chutes de bloc qu'il ne contribue d'ailleurs pas à stopper en raison de l'important espacement des pieds, et pourrait également entraîner des coulées de débris sur sols ferrallitiques de par la masse importante de ses peuplements mais également des entrées d'eau qu'il occasionne par son système racinaire puissant.

Il s'agit d'une formation à éliminer autant que possible à l'état de peuplement ou de pied isolé car non seulement dangereuse pour les activités humaines, mais également nuisible à la biodiversité. Elle pourrait être relativement facilement remplacée par des plantations forestières (S71 et S74) ou des activités agricoles (S75 à S79).

Plantation et forêt (xéro- à mésophile) de *Casuarina* (Sm27-S73 ex S27,59)



Naturalité : formation anthropique à semi-naturelle (*Casuarina equisetifolia* pourrait être une espèce indigène)

Série écologique : xéro- à mésophile

Autres dénominations possibles :

Forêt sèche à *Casuarina*

Forêt de crête à *Casuarina*

Répartition, abondance et variabilité :

Deux principaux faciès sont rencontrés. Tout d'abord les plantations de *Casuarina* effectuées par le service forestier à hauteur de 540 ha dans les îles de Tahiti, Moorea, Maiao, Huahine, Raiatea, Tahaa et Bora Bora ; ensuite, les peuplements apparemment naturels de *Casuarina* se développant sur diverses zones rocheuses ou crêtes plus ou moins étroites de toutes les îles hautes de l'archipel, à l'exception possible de Tahaa et Maupiti. Ces dernières sont relativement peu développées dans la Société au contraire des Marquises.

Altitude : de 0 à 400 m d'altitude

Pluviométrie : de 1500 à 3000 mm/an

Topographie :

Planèzes peu à moyennement pentues, crêtes, pentes fortes et rocheuses, pitons rocheux.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation mais néanmoins plus abondantes en position sous le vent dans les îles principales, soit sur les versants Ouest et Nord-Ouest.

Pédologie :

Sols peu évolués d'érosion, brunifiés, lithiques, humifères.

Sols peu évolués, d'apport colluvial.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable ; roches de petites dimensions sur les planèzes (plantations), roches de grosses dimensions sur les pentes plus fortes.

Espèces principales :

Arbres : *Casuarina equisetifolia* ; **parfois** *Hibiscus tiliaceus*, *Pandanus tectorius*

Arbustes : *Psidium guajava*, *Tecoma stans*

Arbrisseaux : *Tephrosia purpurea*

Herbacées : *Miscanthus floridulus*

Fougères : *Dicranopteris linearis*, *Nephrolepis hirsutula*

Lianes :

Recouvrement :

Cette formation, lorsque bien en place, comprend généralement uniquement une strate arborescente fermée et relativement dense de *Casuarina*. Les strates herbacée et arbustive sont quasi-inexistantes et ne se développent qu'avec la sénescence des pieds adultes de *Casuarina*.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

Ho : 15-20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation sèche à semi-sèche ne présente généralement que peu d'intérêt floristique et faunistique. Il faut simplement noter que certains pitons rocheux couverts partiellement de *Casuarina* forment certainement l'habitat de rares espèces patrimoniales.

D'un point de vue paysager, les formations à *Casuarina* sur piton rocheux ou en zone rocheuse littorale apparaissent comme relativement esthétiques.

Les *Casuarina* peuvent également marquer des sites archéologiques, essentiellement funéraires ou religieux, puisqu'ils y étaient plantés à l'époque pré-européenne.

Enfin, le bois de *Casuarina* est particulièrement apprécié comme bois de chauffage, et plus rarement comme bois de sculpture.

Mais d'une manière générale, les grandes forêts de *Casuarina* sur planèzes ou crêtes anciennement incendiées ne présentent que peu d'intérêt patrimonial.

Dynamique de la végétation :

Cette formation est probablement en régression dans la Société depuis plusieurs dizaines d'années car aucune plantation récente (ou alors de très petite taille) n'a été réalisée récemment et car de nombreuses plantes envahissantes ont pris la place de *Casuarina*, essence pionnière.

En effet, la régénération de *Casuarina* est favorisée sur sols nus ou rocheux, notamment lorsque le feu contribue à éclater les cônes et à lever des dormances tégumentaires sur les graines. Mais aujourd'hui cette dynamique est stoppée du fait de l'introduction de nouvelles espèces au tempérament pionnier et à l'installation plus rapide.

Cette formation présente ainsi un intérêt tout particulier dans la végétalisation des zones dégradées et le contrôle de l'érosion. En effet, de nombreuses crêtes victime des incendies sont aujourd'hui revêtues de forêts de *Casuarina*.

Par ailleurs, *Casuarina* ne se régénère pas sous son propre couvert et permet ainsi aux espèces indigènes (et quelques introduites) de prendre progressivement sa place au fur et à mesure de la sénescence des pieds adultes. A noter qu'il s'agit d'une espèce fixatrice d'azote.

Dans l'archipel de la Société, les plantations de *Casuarina* ont été généralement implantées sur des pentes érodées (S22), des landes à *Dicranopteris* (S20) et des savanes à *Miscanthus* (S16). *Casuarina* pourrait également être capable de recoloniser lui-même les pentes érodées (S22) sans intervention humaine, tout comme certaines fruticées xéro- à mésophiles de zone rocheuse (S23) si elles venaient à s'ouvrir.

Cette espèce possède donc un potentiel important pour la stabilisation des sols et la reforestation des landes et fourrés anthropiques. Son seul défaut consiste en son inflammabilité relativement importante.

Avis d'expert sur la stabilité :

Formation très stable relativement aux mouvements de terrain (essentiellement chutes de bloc) en raison de la présence d'arbres au bois très durable et dense, à l'enracinement profond et adaptés aux conditions climatiques sèches et aux sols rocheux. Il est néanmoins possible que dans certains sites nouvellement colonisés, des blocs puissent être déchaussés par cette espèce.

Cette formation est sans conteste à préserver et promouvoir, d'autant plus qu'elle colonise naturellement les surfaces nues ou érodées, et qu'elle possède une amplitude écologique très importante (type de sol, pluviométrie).

Plantation de bois d'ébénisterie (Sa04-S74 ex S60)



Naturalité : formation anthropique

Série écologique : méso- à hygrophile

Autres dénominations possibles :

Plantations de bois précieux

Plantations d'essences d'ébénisterie

Répartition, abondance et variabilité :

Plantations effectuées par le service forestier à Tahiti, Moorea, Huahine, Raiatea, Tahaa et Bora Bora. Les massifs les plus importants sont à Moorea, Raiatea, Tahiti et Tahaa.

Ces plantations couvrent moins de 160 hectares dans l'archipel et consistent essentiellement en des peuplements monospécifiques d'une demi-douzaine d'espèces principales.

Altitude : de 0 à 600 m d'altitude

Pluviométrie : de 1700 à 4500 mm/an

Topographie :

Plaine littorale, fond de vallon, vallée, bas de versant, versant, planèzes.

Exposition et orientation :

Toutes expositions par rapport au soleil et à l'orientation.

Pédologie :

Sols peu évolués, d'apport colluvial ou alluvial.

Sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvio-alluvial des vallées et de la plaine littorale.

Sols bruns eutrophes tropicaux, peu différenciés d'érosion.

Sols ferralitiques, faiblement à fortement désaturés.

Charge en cailloux très variable et parfois importante, à relier avec la topographie.

Espèces principales :

Arbres : *Swietenia macrophylla*, *Khaya senegalensis*, *Tectona grandis*, *Calophyllum inophyllum*, *Thespesia populnea*, *Cordia subcordata*, *Santalum insulare*, *Albizia lebbek* ;
parfois *Swietenia mahagoni*, *Cedrela odorata*, *Terminalia spp.*, *Pometia pinnata*, *Hymenaea courabil*.

Arbustes :

Arbrisseaux :

Herbacées :

Fougères :

Lianes :

Recouvrement :

Dans les plantations suffisamment développées, la strate dominante est dense et fermée, le sous-étage étant régulièrement rabattu par les agents forestiers. La strate herbacée est souvent bien développée et constituée par des graminées et arbrisseaux introduits.

Données dendrométriques (G, N, Ho, Dhp) :

N/ha : de 1111 pieds/ha à la plantation jusqu'à 200 à 400 pieds lors de la coupe définitive.

Dhp : très variable selon le développement et les essences

Ho : 10 à 20 m

Intérêt patrimonial (floristique, faunistique, paysager, économique, culturel) :

Cette formation végétale ne présente aucun intérêt patrimonial pour la flore et la faune locale, ayant été développée depuis moins de 50 ans pour les besoins locaux.

Le paysage de plantation de bois précieux est généralement très apprécié par les habitants eux-mêmes car synonyme d'effort et de travail afin de produire des bois utilisés en menuiserie et artisanat local.

Ces plantations présentent ainsi un intérêt économique certain devant la demande actuelle en bois local de qualité pour la menuiserie et surtout pour la sculpture sur bois au moment où les peuplements naturels les plus facilement exploitables (accès, foncier, dimensions) sont épuisés.

Dynamique de la végétation :

Ces plantations ont été mises en place par les services forestiers aux dépens de plusieurs formations anthropiques, semi-naturelles ou naturelles dégradées comme la lande à *Dicranopteris* (S20), la savane à *Miscanthus* (S16), la forêt mésophile à *Spathodea* (S38), les plantations et forêts de *Falcataria* (S72), la forêt mésophile à *Hibiscus* (S34), la forêt mésophile à *Metrosideros-Fagraea* (S37) ou la forêt hygrophile à *Neonauclea-Crossostylis* (S60),

Ces plantations sont très sensibles au manque d'entretien et pourraient être étouffées par le recru des formations précédentes ou de nouvelles plantes envahissantes.

Avis d'expert sur la stabilité :

Ces plantations d'arbres longévifs, au bois durable et à l'enracinement puissant peuvent être considérées comme très stables relativement aux mouvements de terrain, à la fois pour les chutes de blocs, les glissements de terrain ou les coulées de débris. Par ailleurs, mises en place sur des sols relativement fertiles, elles présentent le plus souvent un sous-étage ligno-herbacé qui limite également les départs de matière fine par ruissellement.

Il s'agit ainsi d'une formation végétale à encourager pour une meilleure stabilité des sols, notamment en remplacement de formations moins stables constituées par des plantes envahissantes (S26, S36, S38, S72...).



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Centre scientifique et technique
Direction Risques et Prévention
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34