CAHIERS D'HABITATS DE LA RÉUNION, ÉTAGE ALTIMONTAIN

31 décembre 2011

Conservatoire Botanique National

MASCARIN

Union Européenne

Fonds Européen de Développement Régional

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RÉUNION

REGION REUNION
VALORISONS NOS ATOUTS

Parc National de La Réunion

MASCARIN

Rapport technique n°7

CAHIERS D'HABITATS DE LA RÉUNION, ÉTAGE ALTIMONTAIN

Rédacteurs
Marie LACOSTE & Frédéric PICOT

Prospection terrain	J. FERARD, M. LACOSTE, M. SANCHEZ, T. ROCHIER, S. PICHILLOU, L. GIGORD
Photographies	P. DELBOSC, N. FOLGOATE, C. FONTAINE, D. GIRAUD, M LACOSTE, T ROCHIER - © CBNM
Saisie des données	M. LACOSTE
Cartographie	M. LACOSTE
Direction d'étude	F. PICOT

Citation :
LACOSTE M. & PICOT F. 2011 – Cahiers d'habitats de La Réunion : étage altimontain. *Rapport technique n° 7 non publié, Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, Réunion*, 173 p. + annexes

Sigles :
CBNM, Conservatoire Botanique National de Mascarin ;
FEDER, Fond Européen pour le DEveloppement Régional ;
DEAL Réunion, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement ;
PNR, Parc National de La Réunion ;
Région Réunion ;
CPIE Mascarin.

Photos de couverture *(de gauche à droite, de haut en bas)* :
Végétation des dunes de lapillis des environs du Piton de l'Eau © CBNM - M. LACOSTE ;
Les Puys Ramon © CBNM - M. LACOSTE ;
Sous les *Erica* de Cap Anglais © CBNM - M. LACOSTE ;
Végétation des épanchements de lapilli aux environs du Piton Chisny © CBNM - M. LACOSTE ;

L'homme, par son égoïsme trop peu clairvoyant pour ses propres intérêts, par son penchant à jouir de tout ce qui est à sa disposition, en un mot par son insouciance pour l'avenir et pour ses semblables, semble travailler à l'anéantissement de ses moyens de conservation et à la destruction même de sa propre espèce. En détruisant partout les grands végétaux qui protégeaient le sol, pour des objets qui satisfont son avidité du moment, il amène rapidement à la stérilité ce sol qu'il habite, donne lieu au tarissement des sources, en écarte les animaux qui y trouvaient leur subsistance, et fait que de grandes parties du globe, autrefois très fertiles et très peuplées à tous égards, sont maintenant nues, stériles, inhabitables et désertes… On dirait que l'homme est destiné à s'exterminer lui-même après avoir rendu le globe inhabitable.

Jean-Baptiste LAMARCK
1820

Remerciements

À l'ensemble des collaborateurs du Conservatoire Botanique National de Mascarin pour leur aide et leur soutien, en particulier :

- ✓ pour les missions de prospection, les déterminations, et leurs connaissances en termes d'écologie des espèces, Pauline DELBOSC, Johnny FÉRARD, Christian FONTAINE, Luc GIGORD, Jean HIVERT, Frédéric PICOT, Thibault ROCHIER.
- ✓ pour leur aide précieuse en informatique, Jean-Marc RIVIÈRE responsable du service informatique, et son assistant Yann CUIDET.

Pour leur assistance sur le terrain :

- ✓ à l'ensemble du personnel du Parc National de La Réunion ayant participé aux missions de prospections ; en particulier Jean-Marie PAUSÉ, conseiller écologue du secteur est, pour ses conseils avisés, ainsi que Christophe CAUMES et Jean-Michel PROBST pour les prospections "verticales".
- ✓ Mickaël SANCHEZ de l'association Nature Océan Indien

Pour leur concours phytosociologique :

- ✓ Vincent BOULLET directeur du Conservatoire Botanique National du Massif Central ;
- ✓ Marion HARDEGEN responsable de l'antenne Bretagne du Conservatoire Botanique National de Brest ;
- ✓ Loïc DELASSUS coordinateur habitats à l'antenne Basse-Normandie du Conservatoire botanique national de Brest ;
- ✓ Vincent COLASSE et Élise LAURENT respectivement de l'antenne Basse-Normandie et de l'antenne Bretagne du Conservatoire Botanique National de Brest
- ✓ Emmanuel CATTEAU chargé de mission scientifique du Conservatoire Botanique de Bailleul et Timothée PREY du Conservatoire Botanique National de Bailleul ;
- ✓ Jan-Bernard BOUZILLÉ, de l'université de Rennes
- ✓ Andraž ČARNI, de l'Académie Slovène des Sciences et des arts ;
- ✓ Alfredo ASENSI du Jardin botanique de Malaga
- ✓ Le Professeur Franco PEDROTTI, de l'université de Camerino (Italie), Département de Botanique et d'Écologie

Ce travail n'aurait pu être accompli sans la contribution active de nombreuses personnes, y compris celles qui par mégarde n'auraient pas été citées, et qui se voient ici chaleureusement remerciées.

SOMMAIRE

1. Introduction 1
1.1. Contexte 1
1.2. Objectifs 1
1.3. Financement 1
2. Méthodologie 2
2.1. Fondement méthodologique 2
2.2. Phase préliminaire documentaire 2
2.3. Phase de terrain (inventaire proprement dit) 2
2.3.1. Choix des surfaces 2
2.4. Phase de traitement des données 3
2.4.1. Diagonalisation 3
2.4.2. Analyses statistiques 4
2.4.3. Déterminisme des syntaxons et classification syntaxonomique 4
2.4.4. L'inventaire floristico-sociologique proprement dit 5
2.4.5. Paramètres stationnels 6
2.5. Phase rédactionnelle 6
3. Les conditions abiotiques de l'étage altimontain 7
3.1. La zonation altitudinale 7
3.2. Le climat 9
3.2.1. Les températures 9
3.2.2. Le rayonnement 9
3.2.3. La pluviométrie 9
3.3. La géologie et la pédologie 9
3.3.1. Les milieux de très hautes altitudes 9
3.3.1.1. Pavages de blocailles sur couche litée de cendres et lapilli en reptation périglaciaire 9
3.3.1.2. Dalles de tufs soudés à placages cendreux 10
3.3.1.3. Nombreux placages de lapilli et cendres sur dalles disloquées 11
3.3.1.4. Poches de cendres et blocailles 12
3.3.2. Recouvrements de lapilli récents 13
3.3.2.1. Andosols vitriques et andosols mélaniques vitriques 13
3.3.3. Coulées subactuelles à actuelles 14
3.3.3.1. Dalles fissurées à pentes faibles 14
3.3.3.2. Lapilli de la Plaine des Sables 14
3.3.4. Matériaux détritiques des blocs effondrés et éboulis 14
3.3.4.1. Sols bruns andiques très caillouteux sur brèches détritiques 14
3.3.4.2. Andosols désaturés perhydratés chromiques des brèches détritiques 15
3.4. La dynamique édaphique 15
4. Résultats 16
4.1. Bilan analytique 16
4.1.1. La richesse spécifique 17
4.1.2. La valeur patrimoniale 18
4.1.3. Synthèse de l'analyse de la flore recensée 24
4.2. Les toposéquences observées. 25
4.2.1. la Roche Écrite 27
4.2.2. Le Cimendef 29
4.2.3. Le Morne de Fourche 31
4.2.4. Dans les Hauts de l'Ouest – Maïdo vers la Glacière 33
4.2.5. Dans les Hauts de l'Ouest – Grand Bénare 35

4.2.6. Dans les Hauts de l'Ouest – Petit Bénare 38
4.2.7. Les Trois Salazes 40
4.2.8. Le Gros Morne 42
4.2.9. Le Piton des neiges 44
4.2.10. Cap Anglais 46
4.2.11. Le Coteau Kerveguen 48
4.2.12. Le Mazerin 50
4.2.13. Le Dimitile et le Sommet de l'Entre-Deux 53
4.2.14. À la Plaine des Remparts – Morne Langevin 55
4.2.15. Aux alentours de Piton de l'Eau : 57
4.2.16. Entre Plaine des Sables et Demi-Piton : 59
4.2.17. Le Fond de la Rivière de l'Est – Savane Cimetière 61
4.2.18. Du Piton de Partage à Nez Coupé de Sainte Rose : 64
4.2.19. À Foc-Foc 66
4.2.20. Dans l'Enclos Fouqué 68
4.3. Les systèmes de végétations de l'étage altimontain 70
4.3.1. groupements bryolichenique 70
4.3.1.1. groupement saxicole 70
4.3.1.2. groupement de fissures peu profondes 70
4.3.2. Groupement de ptéridophytes saxicoles 71
4.3.3. Groupements des substrats compacts à grossièrement divisés 73
4.3.3.1. Végétation pionnière herbacé à *Panicum lycopodioides* et *Isolepis fluitans* sur dalles fracturées 73
4.3.3.2. Pelouse à *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides* 75
4.3.3.3. Végétation à *Faujasia squamosa* 77
4.3.3.4. Végétation pionnière de recolonisation à *Eriotrix lycopodioides* 79
4.3.3.5. Matorral à *Stoebe passerinoides* 81
4.3.3.6. Matorral à *Stoebe passerinoides* et *Erica galioides* 84
4.3.3.7. Fourré bas à *Stoebe passerinoides* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* . 86
4.3.3.8. Fourré à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* 88
4.3.3.9. Fourré à *Erica reunionensis* et *Heterochaenia rivalsii* 91
4.3.3.10. Fourré secondaire à *Ulex europaeus* 93
4.3.4. Groupements sur substrats meubles finement divisés 95
4.3.4.1. Voile à *Cynoglossum borbonicum* 95
4.3.4.2. Pelouse à *Eriocaulon striatum* et *Lycopodiella caroliniana* 97
4.3.4.3. Prairie hélophytique à *Eleocharis reunionis sensu* Marais 99
4.3.4.4. Prairie à *Rhynchospora rugosa* 101
4.3.4.5. Prairies marécageuses à *Juncus effusus* 103
4.3.4.6. Prairies humides à *Carex balfourii* 105
4.3.4.7. Pelouse fraiche à *Festuca borbonica* 107
4.3.4.8. Pelouse à *Festuca abyssinica* 109
4.3.4.9. Pelouse à *Anthoxanthum odoratum* 111
4.3.4.10. Tomillar frais à *Erica galioides* 113
4.3.4.11. Fourré à *Hubertia tomentosa* subsp. *tomentosa* 115
4.3.4.12. Fourrés frais à *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* 117
4.3.4.13. Fourré postpionnier frais à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* des dunes de lapilli 119
4.3.4.14. Fourré mésophile à *Sophora denudata* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* 122
4.3.4.15. Fourré hygrophile à *Sophora denudata* et *Geniostoma pedunculatum* 125

4.3.4.16. Fourré hygrocline à *Sophora denudata* de la côte au vent 128
4.3.5. Fruticées et autres végétations de transition des régions inférieures 131
4.3.5.1. Fougeraie à *Blechnum marginatum* 131
4.3.5.2. Fourré à *Erica reunionensis* et *Embelia demissa* 133
4.3.5.3. Fourré à *Erica reunionensis* et *Blechnum tabulare* 135
4.3.5.4. Fourré à *Erica reunionensis, Gleichenia polypodioides* et *Blechnum tabulare* 138
4.3.5.5. Fourré à *Acacia heterophylla* 140
5. Discussion 143
5.1. Valeur patrimoniale des habitats altimontains 143
5.1.1. Éléments floristiques 143
5.1.2. Éléments faunistiques 143
5.1.3. Valeur intrinsèque des habitats 146
5.1.4. Valeur paysagère et récréative 146
5.2. Menaces sur les végétations altimontaines 148
5.2.1. Invasions biologiques 148
5.2.2. Incendies et piétinement 148
5.2.3. Érosion 149
5.2.4. Migration en altitude des espèces 150
5.3. Préconisations de gestion 151
VOLET 1 PRÉSERVATION/RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DES HABITATS ALTIMONTAINS .. 153
FICHE 1.1 : HIÉRARCHISER LES HABITATS ET LES SITES ALTIMONTAINS 153
FICHE 1.2 : PRÉSERVER LES HABITATS ALTIMONTAINS À FORTS ENJEUX DE CONSERVATION 154
FICHE 1.3 : CONSERVATION DES ESPÈCES RARES ET MENACÉES INFÉODÉES À L'ÉTAGE ALTIMONTAIN 155
FICHE 1.4 : PRÉVENTION DES INVASIONS BIOLOGIQUES 156
FICHE 1.5 : RESTAURATION ET LUTTE CONTINUE CONTRE LES EEE 157
VOLET 2 : ÉTUDES ET SUIVIS 159
FICHE 2.1 : CRÉATION D'UN OBSERVATOIRE DE L'ÉTAGE ALTIMONTAIN 159
FICHE 2.2 : APPROFONDIR LES CONNAISSANCES FAUNISTIQUES 161
VOLET 3 : COMMUNICATION, SENSIBILISATION ET FORMATION 162
FICHE 3.1 : SENSIBILISER ET ÉDUQUER 162
FICHE 3.2 : FORMER 164
FICHE 3.3 : DÉVELOPPER ET ÉLARGIR LE RÉSEAU D'ACTEURS 165
6. Conclusions 166
BIBLIOGRAPHIE 167
GLOSSAIRE 169
Glossaire morphopédologique 169
Glossaire phytosociologique 171
ANNEXES 174
Carte de localisation des relevés 175
Analyse factorielle des correspondances 176
Tableau synoptique des groupements altimontains présentant les espèces caractéristiques 176

SOMMAIRE DES TOPOSÉQUENCES

Toposéquence 1 : la Roche Écrite 28
Toposéquence 2 : le Cimendef 30
Toposéquence 3 : le Morne de Fourche 32
Toposéquence 4 : le Maïdo 34
Toposéquence 5 : le Grand-Bénare 37
Toposéquence 6 : le Petit Bénare 39
Toposéquence 7 : les Trois Salazes 41
Toposéquence 8 : le Gros Morne 43
Toposéquence 9 : le Piton des Neiges 45
Toposéquence 10 : le Cap Anglais 47
Toposéquence 11 : le Coteau Kerveguen 49
Toposéquence 12 : le Mazerin 52
Toposéquence 13 : le Sommet de l'Entre-Deux 54
Toposéquence 14 : la Plaine des Remparts 56
Toposéquence 15 : les végétations de dunes mobiles de lapilli de la Route Forestière Piton de l'Eau 58
Toposéquence 16 : la Plaine des Sables 60
Toposéquence 17 : le Fond de la Rivière de l'Est – Savane Cimetière 63
Toposéquence 18 : le Piton de Partage 65
Toposéquence 19 : Foc-Foc 67
Toposéquence 20 : Enclos Fouqué 69

SOMMAIRE DES PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : *Bryodes micrantha* 20
Photographie 2 : *Cardamine africana* 21
Photographie 3 : *Gleichenia polypodioides* 21
Photographie 4 : *Huperzia saururus* 21
Photographie 5 : *Melicope segregis* 22
Photographie 6 : *Sophora denudata* 22
Photographie 7 : *Eriotrix lycopodioides* 22
Photographie 8 : *Faujasia squamosa* 23
Photographie 9 : *Heterochaenia rivalsii* 23
Photographie 10 : *Melicope segregis* 23
Photographie 11 : *Psiadia sericea* 24
Photographie 12 : la Roche Écrite 27
Photographie 13 : le Cimendef, vu de la Fenêtre 29
Photographie 14 : la vallée intérieure du Morne de Fourche 31
Photographie 15 : Bovins divagants au Maïdo 33
Photographie 16 : la planèze du Grand Bénare, vue du sommet 35
Photographie 17 : au sommet du Petit Bénare 38
Photographie 18 : la crête des Trois Salazes, vue du Plateau de Fraises 40
Photographie 19 : le Gros Morne, vu du Cimendef 42
Photographie 20 : vue de la partie sommitale du Piton des Neiges, depuis le Coteau Kerveguen 44
Photographie 21 : vue générale de la planèze, depuis Cap Anglais 46

Photographie 22 : vue générale du Coteau Kerveguen 48
Photographie 23 : Éden bryophytique du Mazerin..... 50
Photographie 24 : vue au Sommet de l'Entre-Deux..... 53
Photographie 25 : vue du Piton des neiges et du Grand Bénare, depuis la Plaine des Remparts 55
Photographie 26 : les dunes de lapilli de la Route Forestière du Piton de l'Eau..... 57
Photographie 27 : la Plaine des Sables, vue du Morne Langevin 59
Photographie 28 : la Savane Cimetière 61
Photographie 29 : au Nez Coupé de Sainte Rose 64
Photographie 30 : le Piton de la Fournaise depuis Foc-Foc 66
Photographie 31 : Les Puys Ramon 66
Photographie 32 : Le Dolomieu depuis l'Enclos Fouqué 68
Photographie 33 : Groupement ptéridophytique saxicole 71
Photographie 34 : Groupement pionnier des dalles fracturées à *Panicum lycopodioides* et *Isolepis fluitans* 73
Photographie 35 : *Ischaemo koleostachyos - Costularietum melicoidis* 75
Photographie 36 : *Faujasietum squamosae*..... 77
Photographie 37 : *Eriotricetum lycopodioidis* 79
Photographie 38 : Matorral à *Stoebe passerinoides* au sommet du Piton des Neiges..... 81
Photographie 39 : *Erico galioidis – Stoebetum passerinoidis*..... 84
Photographie 40 : *Hubertio tomentosae – Stoebetum passerinoidis*..... 86
Photographie 41 : *Phylico nitidae – Ericion reunionensis*..... 88
Photographie 42 : *Heterochaenio rivalsii – Ericetum reunionensis* 91
Photographie 43 : *Ulicion europaei* 93
Photographie 44 : voile à *Cynoglossum borbonicum* à la Plaine des Sables 95
Photographie 45 : *Eriocaulo striati - Lycopodielletum carolinianae*..... 97
Photographie 46 : prairie à *Eleocharis reunionis*..... 99
Photographie 47 : prairie à *Rhynchospora rugosa* 101
Photographie 48 : jonchaie de la Plaine des Cafres 103
Photographie 49 : cariçaie de la Roche Écrite..... 105
Photographie 50 : *Festucetum borbonicae*..... 107
Photographie 51 : *Festucetum abyssinicae* 109
Photographie 52 : *Anthoxanthetum odorati* 111
Photographie 53 : *Ericetum galioidis*..... 113
Photographie 54 : fourré à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, en ceinture externe de la Mare aux Cerfs, Roche Écrite..... 115
Photographie 55 : fourré à *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* 117
Photographie 56 : *Hyperico angustifolii – Sophoretum denudatae* 119
Photographie 57 : *Hyperico angustifolii – Sophoretum denudatae sur piton de lapilli dans les hauts de l'ouest*..... 121
Photographie 58 : *Hubertio tomentosae – Sophoretum denudatae*..... 122
Photographie 59 : *Geniostomato pendunculati – Sophoretum denudatae* 125
Photographie 60 : *Geniostomato pendunculati – Sophoretum denudatae* 128
Photographie 61 : *Blechnetum marginati*..... 131
Photographie 62 : *Embelio demissae – Ericetum reunionensis* 133
Photographie 63 : forme pionnière du *Blechno tabulare – Ericetum reunionensis* du massif de la Fournaise 135
Photographie 64 : forme évoluée du *Blechno tabulare – Ericetum reunionensis du massif du Piton des Neiges*..... 135
Photographie 65 : *Gleichenio polypodioidis - Blechnetum tabulare* 138

Photographie 66 : *Erico reunionensis – Acacietum heterophyllae* 140
Photographie 67 : *Histiopterido incisae – Acacietum heterophyllae* 142
Photographie 68 : *Nasto borbonici – Acacietum heterophyllae* 142
Photographie 69 : *Melicopo arboreae – Acacietum heterophyllae* 142
Photographie 70 : vue du Piton des Neiges depuis le Coteau Kerveguen, un paysage aux couleurs contrastées 147
Photographie 71 : fréquentation dirigée au Piton Maïdo 147
Photographie 72 : dans l'Enclos Fouquet, un parcours de golf hors du commun !? 147
Photographie 73 : incendie des Bénares, 25 oct. 2011 (Photos Ludovic Laï-Yu) 149
Photographie 74 : figure d'érosion sur le massif de la Fournaise 149

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Pyramide des étages de végétation d'après T. Cadet 1980 7
Figure 2 : Statut d'indigénat global de la flore vasculaire recensée dans l'altimontain. CBNM-2011. 18
Figure 3 : Répartition des espèces exotiques selon l'échelle d'invasibilité de LAVERGNE et al. (en prép.). 19
Figure 4 : Répartition des taxons déterminants au titre des ZNIEFFs de 2ème génération (PICOT, 2006) 19
Figure 5 : Évaluation des menaces d'extinction de la flore recensée au sein des zones humides de La Réunion selon les critères UICN 2010. 20
Figure 6 : endémicité forte des habitats altimontains 146

SOMMAIRE DES CARTES

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude 8
Carte 2 : localisation des sites décrits 26
Carte 3 : localisation des relevés 175

1. Introduction

1.1. Contexte

Le Conservatoire Botanique National de Mascarin a développé depuis 2004 un programme d'action visant à établir une connaissance fine des habitats de La Réunion. Dans le cadre de la Convention Pluriannuelle d'Objectifs 2009-2011, le Conservatoire a sollicité l'appui de l'Europe, à travers le Fonds FEDER, ainsi que la DEAL Réunion, le Parc National et la Région Réunion, afin d'étudier l'ensemble des habitats de l'étage altimontain de La Réunion, et d'en fournir un état de référence.

1.2. Objectifs

Il s'agit de fournir aux gestionnaires et aux décideurs [Département, Région, services de l'État, Parc National, CELRL, Communes (communautés de communes), ONF] des états de référence et des outils fiables de caractérisation des habitats de l'étage altimontain, de suivi et de conservation des milieux naturels, mais également d'aide à la décision dans un objectif d'aménagement du territoire.

Dans le cadre d'une collaboration étroite avec les gestionnaires et les principaux usagers des milieux naturels, l'objectif est ainsi d'orienter efficacement les stratégies de conservation en matière d'habitats par l'analyse et la synthèse des données recueillies, en particulier pour la lutte contre les invasions biologiques.

L'objectif poursuivi est donc de fournir un cahier des habitats altimontains, regroupant sous forme de fiches techniques l'ensemble des habitats présents sur les différents secteurs de l'étage altimontain à La Réunion, au-delà de 1900 m d'altitude sur la côte au vent, mais dès 1700m, sur la côte sous le vent.

L'objet du présent Cahier d'Habitat de La Réunion, traitant de l'étage altimontain, est donc de fournir cet état de référence, en proposant une présentation par site, avec sa toposéquence, montrant le mode d'insertion des différents groupements, ainsi que des fiches descriptives pour chacun de ces groupements.

1.3. Financement

Ce programme proposé par le Conservatoire Botanique National de Mascarin, a été inscrit dans le projet intitulé « Flore et Habitats de l'étage altimontain ». L'ensemble de ce projet a été financé comme suit :

	Région Réunion	**Parc National de La Réunion**	**DEAL Réunion**	**FEDER**	**TOTAL**
Montants (€)	78 465,57	55 000	51 140,31	143 760,75	328 366,63
Participation (%)	23,90%	16,75%	15,57%	43,78%	100%

2. Méthodologie

2.1. Fondement méthodologique

La phytosociologie est l'étude de la végétation, dans un périmètre défini, vue sous l'angle des associations végétales qui s'y sont constituées, en prenant en compte tous les facteurs écologiques : climatiques, édaphiques, biotiques… (BOULLARD, 1998).

Cette discipline permet de définir des habitats en fonction de leurs associations végétales, de leurs alliances, et sous-alliances. Elle consiste donc en l'analyse descriptive et causale des associations végétales; son fondement méthodologique est le relevé de végétation (BOULLET, 2000). Il est préférable de désigner cette discipline sous le terme de phytoécosociologie ; en effet l'utilisation de ces descripteurs qualitatifs écologiques permet de préciser la causalité de ces associations végétales.

Un habitat est un ensemble non dissociable constitué d'un compartiment stationnel, d'une végétation, et d'une faune associée.

La végétation, par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement du système est considérée comme le meilleur indicateur de tel ou tel habitat et permet donc de l'identifier. Elle se traduit sur le terrain par des communautés végétales qui sont à la base de la définition des unités de la classification phytosociologique : associations végétales ou alliances.

2.2. Phase préliminaire documentaire

La cartographie des zones prospectées est réalisée au préalable, d'après un Système d'Information Géographique (SIG) en l'occurrence le logiciel Map'Info, en système de projection UMT WGS 84 Hémisphère Sud 40, et avec les fonds suivants:

- ✓ Orthophotos (photos satellites)
- ✓ Base de Données Topo, avec le réseau routier (routes, sentiers GR, et autres sentiers), l'altimétrie (isolignes), l'hydrographie (les ravines, pour l'alimentation en eau), la toponymie (lieu-dit),
- ✓ Maillage (mailles UTM, d'1km de côté pour la longitude, et mailles UTM, de 2 km de côté pour la latitude, ce qui permet une meilleure lisibilité).

De plus ces données sont croisées avec des données de thermométrie, de pluviométrie, et d'ensoleillement, fournies par le service climatologie de Météo-France-Réunion ainsi que de géologie et de pédologie, issues du service de cartographie du CIRAD-IRAT. Enfin, pour

Cette cartographie réalisée au préalable permet de pressentir les zones de prospection afin d'orienter l'échantillonnage.

Sur cette base cartographique ont été établis des itinéraires de prospection permettant de visiter un maximum de points dans une journée (entre 5 et 20 points d'étude par jour).

2.3. Phase de terrain (inventaire proprement dit)

2.3.1. Choix des surfaces

La première opération consiste à reconnaître in situ chaque station pointée sur la carte, à repérer en son sein une surface écologiquement et floristiquement homogène et à la délimiter. Cette opération délicate permet de s'assurer de l'homogénéité écologique (microtopographie, nature et état du sol, traces de l'action humaine et de celle des animaux domestiques ou sauvages, …) et de l'homogénéité floristique du peuplement végétal qui se traduit par la

répétition plus ou moins aléatoire, au sein de la surface examinée, de la même combinaison d'espèces.

Cet examen ne procède pas de la même manière selon que l'on a affaire à un peuplement où dominent des ligneux de grande taille ou de petits arbustes ou une végétation herbacée dense ou encore des petites herbes annuelles laissant apparaître des plages de sol nu. D'où la nécessité d'adapter cet examen à la nature du peuplement. La prise en compte des types biologiques des espèces présentes aide largement au choix et à la délimitation des surfaces à inventorier.

L'ordre de grandeur de la surface d'inventaire est fonction du type de peuplement :

- ✓ < 1 m2 pour les communautés de bryophytes, de lichens, de lentilles d'eau ;
- ✓ < 5 m2 pour les végétations fontinales, les peuplements de petits joncs, les zones piétinées, les rochers et les murs ;
- ✓ < 10 m2 pour les marais à Carex, les pâturages intensifs, les pelouses pionnières ;
- ✓ 10 à 25 m2 pour les prairies de fauche, les pelouses maigres ou de montagne, les landines à buissons nains, les végétations aquatiques, roselières, mégaphorbiaies ;
- ✓ 100 à 200 m2 pour les forêts.

2.4. Phase de traitement des données

Cette deuxième étape ne peut être abordée qu'à partir du moment où l'on dispose, pour chaque formation végétale étudiée dans la région, d'un nombre suffisant de relevés phytosociologiques. Cette étape se décline habituellement en 2 méthodes complémentaires, la diagonalisation permettant de mettre en évidence les groupements, les analyses statistiques permettant de comprendre le déterminisme de ces groupements.

2.4.1. Diagonalisation

- ✓ Les relevés sont d'abord regroupés par formation et rassemblés en tableau (tableau brut) comportant une colonne par relevé et une ligne par espèce avec, en regard dans chaque colonne, l'indication d'abondance (A ou R ou coefficient d'abondance-dominance) ou seulement de présence (+).
- ✓ Une succession de déplacements itératifs des colonnes et des lignes du tableau permet d'aboutir à un tableau ordonné dans lequel apparaissent, le cas échéant, des sous-ensembles de relevés de structure floristique sensiblement analogue. Cette opération, manuellement longue, fastidieuse et non sans risques d'erreurs est aujourd'hui réalisée de manière plus aisée à l'aide d'un logiciel de traitement des données spécialisé (JUICE). Un sous-ensemble suffisamment homogène de relevés de composition floristique analogue (dit tableau « homotone ») représente une unité phytosociologique (ou syntaxon) élémentaire à caractère abstrait (synthétique) correspondant à un type de peuplement végétal, tout comme une espèce représente un regroupement, abstrait mais suffisamment homogène, de populations présentant d'étroites affinités. Un tableau correspondant à un syntaxon élémentaire comporte en tête les espèces qui permettent de le différencier des autres syntaxons élémentaires (espèces caractéristiques ou différentielles selon les cas), puis les autres espèces ordonnées selon un rang de fréquence décroissante dans le tableau.
- ✓ Un tel tableau élémentaire ordonné peut être résumé sous la forme d'un « relevé synthétique » (à caractère abstrait) à une seule colonne comportant toutes les espèces du tableau dont il est issu, chacune étant affectée d'un chiffre romain selon une échelle

à 5 niveaux (de I à V) exprimant la classe de fréquence de l'espèce dans le tableau d'origine (s'il comporte au moins cinq relevés).

- ✓ Plusieurs relevés synthétiques apparentés peuvent être réunis à leur tour en un tableau synthétique de deuxième ordre qui est traité statistiquement de la même manière que précédemment pour aboutir à une unité de niveau supérieur et ainsi de suite.
- ✓ On aboutit de cette façon à une série d'unités syntaxonomiques emboîtées selon un système hiérarchisé à plusieurs niveaux d'amplitude socio-écologique croissante, de la même façon qu'en systématique les espèces sont réunies en genres, ceux-ci en tribus, les tribus en familles, celles-ci en ordres, etc.
- ✓ Les unités phytosociologiques de divers niveaux ayant été mises en évidence, on constate que certaines espèces sont strictement ou préférentiellement liées à des unités définies qu'elles permettent de ce fait de caractériser. Ces espèces sont dites caractéristiques (de 1er, 2è, …énième ordre selon le niveau de l'unité considérée).

Il faut toutefois se garder de penser que la présence de toutes les espèces caractéristiques d'un certain niveau est nécessaire pour le caractériser. Ces combinaisons d'espèces constituent en effet des catégories dites « polythétiques », c'est à dire basées sur des caractères (espèces caractéristiques en l'occurrence) dont il n'est pas nécessaire que l'objet considéré (relevé phytosociologique) les possède tous pour pouvoir y être rattaché.

2.4.2. Analyses statistiques

2.4.2.1. La Classification ascendante hiérarchique (CAH)

La CAH, réalisée sous le logiciel Ginkgo **®,** permet de rassembler des objets (ici des relevés) dont le degré de similarité est suffisant pour être réunis dans un même ensemble (GUINOCHET, 1973). Le degré de similarité repose sur la comparaison du cortège floristique au travers de l'indice Jaccard. Cette méthode aboutit à la hiérarchisation des relevés et idiotaxons grâce à la construction graphique d'un arbre dichotomique ou dendrogramme.

2.4.2.2. L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

L'AFC vise à représenter un tableau de contingence (deux variables qualitatives : relevés et espèces) à l'aide d'une représentation graphique sous forme de nuages de points dans un espace à N dimensions (axes factoriels). Lors d'une AFC, les espèces et les relevés s'inscrivent dans un système d'axes orthogonaux, sous forme de nuages de points. Chaque axe se caractérise par une valeur qui lui est propre. Plus celle-ci est importante, plus l'axe explique de façon importante la relation entre relevés et espèces. Cette méthode d'ordination permet d'affiner le travail amont en assemblant les relevés et idiotaxons selon leur signification écologique et leur statut phytosociologique lorsque les données sont connues. La signification de ces axes permet également de mettre en évidence les principaux facteurs déterminant l'établissement de chacun des habitats mis en évidence.

2.4.3. Déterminisme des syntaxons et classification syntaxonomique

Le syntaxon élémentaire admet une définition écologique, historique, floristique et statistique (BOULLET, 2000). La caractérisation et l'interprétation des syntaxons élémentaires est rendu possible par ces trois descripteurs. Certains de ces syntaxons peuvent donc être réunis en un ensemble de niveau hiérarchique élémentaire, une association végétale définie par une combinaison originale d'espèces. Classés en unité phytosociologique hiérarchique (association, alliance, ordre…) l'ensemble des syntaxons élémentaires constitue alors le synsystème (DE FOUCAULT, 1984).

La dénomination des unités phytosociologiques se fonde sur une ou deux espèces, parmi celle de l'ensemble spécifique caractéristique, pour attribuer un nom à partir de leurs binômes linnéens selon les règles suivantes de la hiérarchisation syntaxonomique, et ce conformément au Code International de Nomenclature Phytosociologique :

- Classe : -etea.
- Ordre : -etalia ;
- Sous-Ordre : -enalia ;
- Alliance : -ion ;
- Sous alliance : -enion ;
- Association : -etum ;
- Sous-Association : -etosum.

Pour les groupements végétaux non complètement définis, la notation s'établit de la manière suivante : « groupement à … » suivi d'un ou deux noms de plantes. De plus, pour chaque unité hiérarchique phytosociologique identifiée, il est d'usage d'ajouter le nom de l'auteur et la date effective de publication.

2.4.4. L'inventaire floristico-sociologique proprement dit

Une fois repérée et délimitée la surface d'inventaire, il convient de procéder à l'inventaire floristico-sociologique proprement dit. À cette fin, on note aussi complètement que possible toutes les espèces présentes à l'intérieur de la surface étudiée, quelles que soient leur taille et leur stade de développement.

Il convient en outre d'établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersés ou rares dans la station, de même qu'il y a lieu de distinguer les espèces dont les individus ont tendance à se grouper de celles qui ne présentent pas ce caractère. Divers auteurs ont proposé des échelles chiffrées pour traduire ces deux propriétés : abondance et sociabilité. Voici les échelles utilisées lors de cette étude :

- ✓ Abondance-dominance
  - 5 : les individus de l'espèce, en nombre variable, recouvrent plus des trois-quarts de la surface occupée par le peuplement
  - 4 : les individus, en nombre variable, recouvrent une surface comprise entre la moitié et les trois-quarts de celle du peuplement
  - 3 : les individus, en nombre variable, recouvrent une surface comprise entre le quart et la moitié de celle du peuplement
  - 2 : les individus sont abondants ou très abondants ; ils recouvrent une surface comprise entre le vingtième et le quart de celle occupée par le peuplement
  - 1 : les individus sont peu abondants ou abondants ; ils recouvrent une surface inférieure au vingtième de celle du peuplement
  - + : les individus sont en petit nombre ; leur recouvrement est négligeable
  - r : les individus sont rares ; leur recouvrement est négligeable
- ✓ Sociabilité
  - 5 : les individus de l'espèce forment un peuplement continu, étendu et dense
  - 4 : les individus forment un peuplement étendu et lâche ou de petites colonies
  - 3 : les individus forment de petites plages assez nombreuses

- 2 : les individus sont en groupes d'étendue restreinte
- 1 : individus isolés

Il est aussi important de noter, pour chaque espèce présente, le (ou les) stade(s) de développement correspondant(s) (phénologie) en utilisant des abréviations appropriées : g germination, juv stade juvénile, veg stade végétatif, bt boutons floraux apparents, fl pleine floraison, dfl défloraison, fr1 début de fructification (fruits apparents), fr2 fin de fructification (fruits mûrs), sec plante sèche.

2.4.5. Paramètres stationnels

Avant de quitter la station pour aller inventorier la suivante, il convient évidemment de noter avec précision tous les paramètres stationnels précédemment évoqués (altitude, position géomorphologique, topographie, caractères du substrat, effets de la faune domestique (pâturage) ou sauvage (terriers, galeries, fourmilières, etc.), traces de feu, etc. ainsi que la localisation exacte de la station (coordonnées géographiques précises).

L'ensemble de ces notations (avec mention de la date) constitue un relevé phytosociologique.

2.5. Phase rédactionnelle

Les cahiers d'habitats de La Réunion présentent cinq volets majeurs : contexte abiotique (conditions climatiques et édaphiques), méthodologie (prospections et analyses), fiches de sites des végétations altimontaines, fiches habitats, et recommandations de gestion. Les fiches habitats constituent le pilier de ce cahier car elles présentent l'ensemble des données récoltées, qu'elles soient d'ordre phytoécologique ou d'ordre phytosociologique. Le contenu des fiches s'articule selon divers diagnostics :

- Un diagnostic écologique et structurel (stratification des habitats, synécologie, syndynamique, synchorologie, cortège floristique), fondé sur les prospections de terrain et la littérature phytosociologique,
- Un diagnostic de l'état de conservation (évaluation de la valeur patrimoniale, des menaces) et de la préconisation de gestion ;
- Un diagnostic phytosociologique (rattachement au synsystème et/ou discussion syntaxonomique sur les rattachements phytosociologiques possibles).

3. Les conditions abiotiques de l'étage altimontain

3.1. La zonation altitudinale

L'étage altimontain commence dès 1700 m sur les pentes au vent du massif du Piton de la Fournaise, ainsi qu'à partir de 1900 m, sur les pentes sous le vent de ce massif et sur celles du Piton des Neiges.

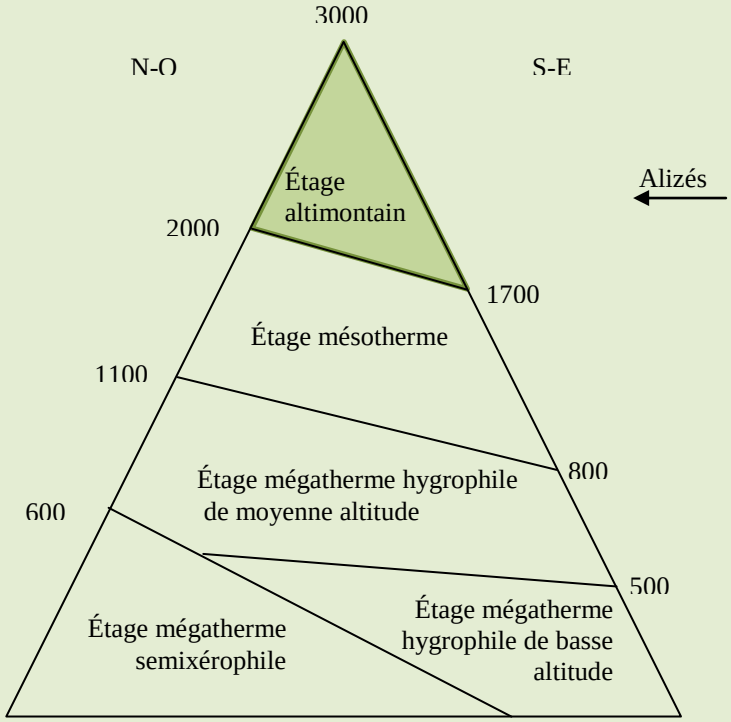


Figure 1 : Pyramide des étages de végétation d'après T. Cadet 1980

Il regroupe ainsi au niveau du Massif de la Fournaise les zones du Nez Coupé de Sainte Rose, du Piton de l'Eau, du Nef de Bœuf, de la Plaine des Remparts et de Foc-Foc, ainsi qu'au niveau du Massif du Piton des Neiges les zones de La Plaine des Chicots vers la Roche Écrite, du Grand Bénare, du Sommet de l'Entre-Deux, de la Plaine des Salazes, du Gros Morne, de la Crête des Salazes et du Mazerin.

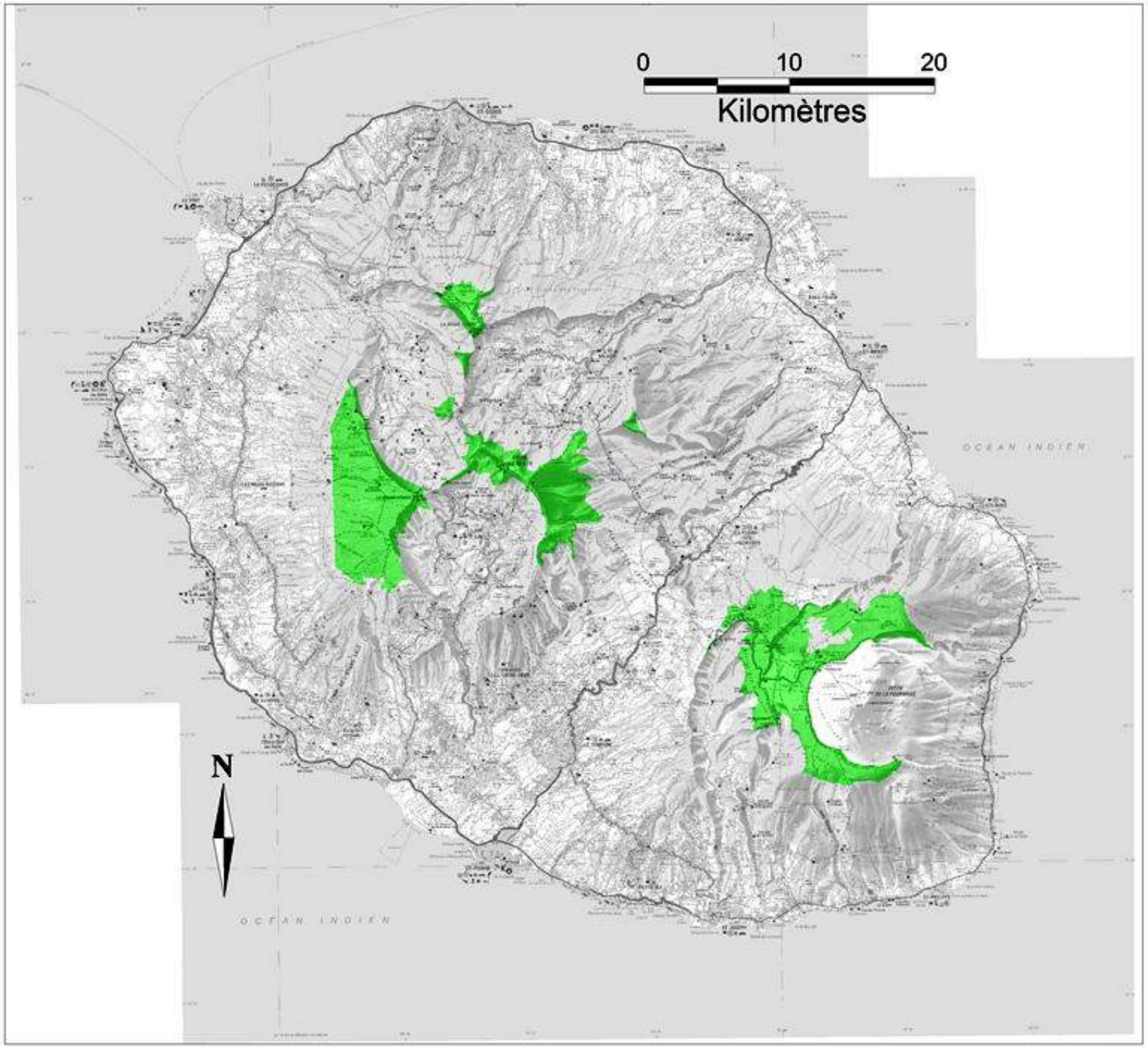
Il convient de préciser ici que les limites altitudinales de cet étage varient selon les auteurs, et les interprétations synécologiques. C'est ainsi que T. CADET, expliquait dans sa thèse sur « la végétation de l'île de La Réunion », son choix de présenter les groupements à *Acacia heterophylla* dans la partie supérieure du mésotherme, et ceux à *Sophora denudata* dans la partie inférieure de l'oligotherme. De plus, dans certaines conditions microclimatiques (effet de foehn, hygrométrie plus accusées, etc.), des espèces mésothermes parviennent à s'insérer à des altitudes relativement hautes.
Les limites altitudinales sont donc données à titre indicatif et, dans un souci de rendu cohérent, le choix effectué dans le cadre de cette étude est la prise en compte de l'occurrence des espèces caractéristiques et de leur optimum écologique.

L'ensemble de l'étage altimontain étudié apparaît sur la cartographie ci-après.

CAHIER DES HABITATS ALTIMONTAINS

Localisation de la zone d'étude

étage altimontain



Source : © Université de La Réunion
Fonds : © SCAN100 IGN 2006
Réalisation : © CBNM décembre 2011

MASCARIN

MASCARIN

3.2. Le climat

3.2.1. Les températures

La température moyenne annuelle pour l'ensemble de l'étage altimontain est de l'ordre de 6 à 8 °C, avec des variations importantes (de 15°C à -2°C).

« Les basses températures fréquentes en saison sèche et les amplitudes thermiques absolues sont certainement aussi écologiquement significatives, sinon plus, que les valeurs moyennes » (CADET, 1974).

3.2.2. Le rayonnement

L'étage altimontain présente des valeurs de rayonnement (cumul annuel moyen en kWh/m²) relativement variables.

Pour ce qui est du Massif du Piton des Neiges, les hauts de l'ouest présentent le plus faible rayonnement, avec seulement 1400 kWh/m² dans les hauts de Petite-France, et jusqu'à 1700 à la Roche Écrite et au Piton des Neiges.

Pour ce qui est du Massif du Piton de la Fournaise, les valeurs les plus basses sont enregistrées à Foc-Foc, avec 1550 kWh/m², et les plus hautes sont de l'ordre de 1800, au Pas des Sables.

3.2.3. La pluviométrie

De même que pour l'insolation, l'étage altimontain présente des valeurs de pluviométrie relativement variables.

Les Hauts de l'Ouest présentent la pluviométrie la plus faible, avec des cumuls annuels de précipitations compris entre 1.25 et 1.5 m/an.

Les valeurs maximales de pluviométrie sont atteintes sur les flancs est du Massif de la Fournaise, avec 8m/an.

Le Piton des Neiges présente une catégorie intermédiaire avec des valeurs comprise entre 2m (flanc ouest) et 3.5m (flanc est).

3.3. La géologie et la pédologie

3.3.1. Les milieux de très hautes altitudes

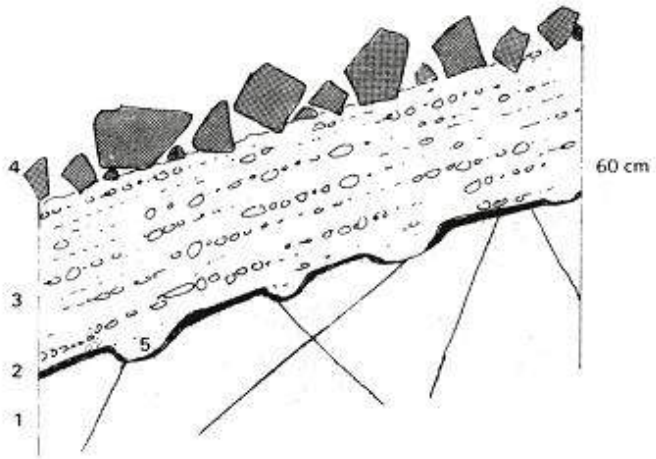
3.3.1.1. Pavages de blocailles sur couche litée de cendres et lapilli en reptation périglaciaire

Ce sont les parties sommitales de l'île : planèzes supérieures du Grand Bénard (2 896 mètres), représentant 650 hectares, et Piton des Neiges proprement dit (3 069 mètres), avec environ 300 hectares. Le premier ensemble, en pente douce et régulière, est constitué (comme tout le flanc occidental de l'île), d'empilements de coulées de mugéarites (« aa » et autobrèchifiées) de la fin de la phase IV du Piton des Neiges. Par contre le 2ème ensemble, plus récent et plus redressé, correspond au flanc résiduel concave du strato-volcan terminal dont la majeure partie a été démantelée. Il est formé en grande partie de projections et pyroclastites grossières (scories) de nature benmoréitique, correspondant à la phase V du Massif.

Les matériaux sont riches en blocailles anguleuses (pierriers du Grand Bénard) ou en scories peu soudées (Piton des Neiges). Les placages de pyroclastites cendreuses pures (en place) sont pratiquement inexistants. Par contre, au Grand Bénard, sous le pavage dense de surface, à éléments de 5 à 30 cm de large, on observe souvent un matériau jaunâtre meuble de 40 à 100 cm d'épaisseur, composé de cendres et de cailloutis lités. Plutôt que des figures colluviales, une telle structure paraît être d'origine périglaciaire, consécutive aux successions gel/dégel. Des températures à cycle journalier alternativement négatives et positives, affectant un matériau cendreux « allophanique » pouvant accepter 200 à 300% d'eau, engendrent des processus de gélifluxion et de reptation sur le versant, aboutissant peu à peu à un pseudo

litage. Cette dynamique est facilitée par la présence sous-jacente d'une coulée en dalle non altérée.
Le pavage grossier à arêtes vives de surface résulte quant à lui de la gélifraction superficielle des coulées. Soit les blocs éclatés restent sur place, soit ils sont lentement entraînés vers l'aval (tout en restant maintenus en surface) par la lame de gélifluxion alimentée par les placages cendreux et les petits éléments grossiers. Cette dynamique concentre de plus en plus les blocs en surface.
Ces matériaux sub-superficiels meubles (cendres remaniées discontinues ou scories) font office de sols. La très faible couverture végétale est insuffisante pour alimenter un horizon organique et donc initier des processus de lixiviation par acido-complexolyse comme on le voit à plus basse altitude.

FIG. 5.1 – *Processus périglaciaires dans les couches cendreuses au-dessus de 2500 m d'altitude (Grand Benard)*



1: Substrat inaltéré
2: Pellicule ferrugineuse
3: Cendres et cailloutis lités (gélifluxion et reptation)
4: Pavage superficiel
5: Cupules pseudo-karstiques de dissolution biochimique

En dessous de 2500m d'altitude en revanche (unités ci-après), la pédogénèse a permis la différenciation d'andosols vitriques peu épais très discontinus à mor acide sur pyroclastites avec des enduits ferrugineux en surface des coulées corrodées. Bien que la pédogénèse soit similaire, le substrat initial diffère cependant, selon les 3 unités suivantes

3.3.1.2. Dalles de tufs soudés à placages cendreux

Cette unité concerne une partie du Brûlé de Saint-Paul et de la Roche Écrite.
Le substrat correspond ici à une épaisse dalle moulant des versants peu inclinés (pentes inférieures à 20 %), constituée des « tufs soudés » de la phase V du Piton des Neiges. Il s'agit en fait d'une brèche de ramonage à gros xénolithes variés, emballés et soudés dans une matrice cendro-ponceuse le tout étant fortement consolidé en surface sur environ 2 mètres d'épaisseur.
Cette formation, mise en place par une nuée très chaude, a nappé beaucoup plus régulièrement les versants que le fond des coulées superposées les unes aux autres, comme c'est le cas le plus général. En particulier ici, on n'observe ni bossellements, ni rebords, ni chicots, si caractéristiques des coulées imbriquées de types « aa » ou autobréchifié. La surface est lisse mais parcourue d'un large réseau de grandes fissures. Les placages cendreux sont rares, ayant

été décapés par le ruissellement ; ce décapage a été favorisé et aggravé par les incendies qui ont dévasté les landes fragiles de cette zone.
Les seuls sites où puisse s'installer la végétation éricoïde sont les nombreuses fissures montrant un tuf ponceux moins soudé en profondeur, et les replats piégeant des matériaux (cendres et graviers) apportés par le ruissellement.
La végétation est donc très irrégulière. De grands espaces lisses à dalle affleurante restent nus (lichens héliophiles seulement). Des fissures, émergent des grandes bruyères (*Erica reunionensis)* Il est intéressant de constater que souvent la dalle, actuellement nue, est imprégnée d'un enduit jaune d'oxydes de fer. Il s'agit d'un placage d'origine illuviale témoignant de la présence antérieure d'une couche de sol sur cendres possédant un « mor » acide sous éricacées. Actuellement la quasi-totalité des sols ont été décapés, suite probablement à des incendies depuis le XVIIIème siècle sur les hautes planèzes de l'Ouest.

3.3.1.3. Nombreux placages de lapilli et cendres sur dalles disloquées

Cette unité de milieu, la plus étendue (environ 5 000 hectares), est surtout représentée au Piton des Neiges (Brûlés de Saint Paul et St Leu, Coteau Kerveguen).
Les matériaux sont constitués de coulées affleurantes ou sub-affleurantes, piégeant sur les replats et dans les creux une couche de cendres plus ou moins colluvionnées de 10 à 30 cm d'épaisseur.

- ✓ au Piton des Neiges, dans les Hauts de l'Ouest et au sommet de l'Entre-Deux, il s'agit essentiellement de coulées autobréchifiées de la phase IV (mugéarites), alors qu'au Coteau Kerveguen, ce sont des coulées plus récentes de la phase V (benmoréites), également autobréchifiées pour la plupart. Les placages et piégeages cendreux ont pour origine la phase V du Piton des Neiges (15 000 - 40 000 ans).
- ✓ à la Fournaise, les coulées affleurantes (« aa » et beaucoup de « pahoehoe ») sont des basaltes de la phase II (Plateau Langevin) et de la phase b (Foc-Foc). Les cendres (et lapilli associés) ont généralement moins de 10 000 ans.

Le modelé est celui de planèzes à pentes générales modérées (10 à 25 %), ayant conservé la topographie d'épanchements des coulées superposées, sans altération ni dissection notables. Les bossellements, gouttières et bourrelets latéraux, fronts et bordures de coulées, sont bien repérables, en particulier sur les photographies aériennes. Sauf exception, les axes de ruissellement préférentiel des eaux empruntent des chenaux d'écoulement des laves qui ne sont pratiquement pas entaillés ; ce creusement n'apparaît vraiment et progressivement, que plus bas, en zone forestière.
Sur les matériaux meubles relativement stables (couche de cendres, colluvions cendro-gravillonnaires) où a pu s'installer une végétation éricoïde productrice de litière acide on observe souvent le profil suivant :

- ✓ en surface, sur une dizaine de centimètres, un « mor » noirâtre à brun foncé, fibreux, de faible densité apparente, exclusivement organique.
- ✓ en dessous, sur 5 à 10 cm: un horizon éclairci rosâtre à brun clair, déferrifié.
- ✓ puis un niveau brun jaunâtre, à toucher limoneux, humide, de 10 à 30 cm d'épaisseur.
- ✓ enfin, un enduit ferrugineux jaune orangé sur le substrat rocheux. Celui-ci ne présente pas de zone d'altération géochimique, mais parfois des cupules et petites vasques de corrosion.

Souvent cependant le profil est encore moins différencié et ne montre qu'un horizon humifère sombre, directement posé sur le substrat dur à pellicule jaune d'hydroxydes de fer.
À ces hautes altitudes à températures fraîches, la végétation éricoïde engendre une matière organique acide s'humifiant peu, productrice d'acides fulviques complexant le fer et l'aluminium, le tout sous forme de chélates migrant en profondeur. C'est l'origine du niveau jaune d'hydroxydes de fer (niveau placique) plaqué sur la dalle peu profonde (20 à 40 cm). L'horizon éclairci (lorsqu'il existe) sous l'horizon organique, est un horizon d'illuviation du

fer, à pH très acide (4 à 4,5). La pédogenèse est donc ici marquée par des processus biogéochimique, c'est l'acido-complexolyse. Ces processus sont proches de ceux de la podzolisation.
L'horizon brun-jaune sur cendres (pH 4,5 à 5) a cependant également des caractères d'andosols (toucher onctueux, thixotropie, richesse en imogolite, hydroxydes amorphes de fer et d'alumine). Les cendres vitreuses et finement divisées ont donc subi un processus d'hydrolyse avec départ de silice et de bases et néoformations de produits amorphes, sur lequel se surimpose l'acido-complexolyse.
Si l'on doit classer ces sols on les appellera andosols à profil peu différencié, humiques, désaturés, cryptopodzoliques.
Au contact « sol/dalle rocheuse », surtout quand le sol est peu épais, on observe souvent des figures de dissolution avec corrosion directe de la roche sous la forme de petites vasques et de gouttières séparées parfois par des arêtes. Ce micro-modelé peut prendre l'allure de lapiez pseudokarstique, lorsqu'il est exhumé par érosion du sol préexistant. Ce sont les acides organiques qui sont responsables de cette corrosion.

3.3.1.4. Poches de cendres et blocailles

Les nappes friables de lapilli basaltiques non soudés (mêlés aux cendres) sont exclusives du massif de la Fournaise où ils caractérisent (sur 4 000 hectares) la majeure partie des zones de très haute altitude. La route du volcan, entre le Nez de Bœuf et le Rempart de Bellecombe, les traverse.
Ces pyroclastites (lapilli jaunes) auraient été émises lors d'au moins deux épisodes explosifs récents datés au C14 autour de 2 000-1 500 ans.
Ces lapilli alternés avec des lits cendreux ont 0,5 à 2 cm de large ; ils sont exclusivement vitreux et très finement bulleux (aspect ponceux). Leur couleur est ocre jaune par oxyhydratation du fer (« palagonitisation » *sui generis* ou météorique). L'épaisseur des dépôts est très variable. Elle dépend des lieux et orientations d'émission, des vents et des remaniements superficiels par les eaux. C'est sur le revers de l'Enclos Fouqué que le niveau de lapilli est le plus épais (pouvant atteindre 150 cm) et le plus généralisé. La source principale en serait le Piton du Cirque. Au nord et à l'est de la Rivière des Remparts, une vaste aire de retombées peut avoir eu pour origine le cratère Commerson. Les dépôts y sont plus discontinus et ne dépassent pas 1 mètre d'épaisseur. Le ruissellement et l'érosion ont été plus actifs dans cette zone (rampes Zézé) du fait des pentes souvent fortes et des multiples petits cônes scoriacés qui ont été saupoudrés par ces lapilli.
Entre le Nez de Bœuf et le Rempart des Sables, le modelé est très irrégulier : après le Nez de Bœuf, et jusqu'aux rampes Zézé, la topographie peu accidentée (hormis les cônes) est celle du plancher de l'ancienne caldera envahie de laves plus récentes, à une altitude d'environ 2 100 mètres. Les dépôts de lapilli jaunes y sont assez réguliers. Puis à partir des rampes Zézé jusqu'à la Plaine des Remparts, les pentes fortes correspondent au flanc de l'édifice bouclier de la phase 2 de la Fournaise. Les lapilli ont été en grande partie érodés, bien qu'y subsistent encore des lambeaux épais. Enfin, la Plaine des Remparts, jusqu'au rebord de la 2ème caldera (Rempart des Sables) montre à nouveau, vers 2300 mètres d'altitude, une topographie générale adoucie. Les coulées « pahoehoe » sont nombreuses entre les cônes de scories. Elles sous-tendent des zones planes ou en cuvettes où s'accumule une petite couche de débris apportés par le ruissellement, temporairement engorgée.
Sur couche de lapilli suffisamment épaisse et stable pour permettre une bonne colonisation par les éricacées, on peut observer le profil peu différencié suivant :

- ✓ un horizon humifère brun noirâtre (mélanique), de 25 cm d'épaisseur, toujours humide, sablo-gravillonnaire, riche en fines racines, extrêmement friable. La base de cet horizon humifère est irrégulière, de nombreuses langues le prolongeant dans les lapilli jaunes sous-jacentes. La matrice fine (environ 30 % de l'ensemble) est tâchante

et très riche en matière organique, de l'ordre de 60 à 80 % (ce qui correspond à 20 à 35 % de matière organique pour l'ensemble de l'horizon) avec un C/N élevé (15 à 20). Le pH est de 5 à 5,2.

- ✓ des lapilli, bruns à l'état humide, jaunâtres à l'état desséché (l'intérieur des éléments grossiers est noirâtre) présentant une structure litée plus ou moins nette (retombées aériennes successives). Au-dessus de certains lits plus cohérents peuvent s'accumuler en liserés orange, des hydroxydes de fer mobilisés par les acides fulviques (chélates). L'ensemble, toujours humide, est très friable et perméable, les lapilli n'étant jamais soudés. Au sein des lapilli s'intercalent fréquemment 1 ou 2 lits de cendres de 10 à 30 cm d'épaisseur, de texture limoneuse, très humides et présentant un caractère thixotropique. Ce niveau de lapilli n'a pas un pH exagérément bas (6 à 6,2), généralement moins acide que sur cendres. De la matière organique est encore présente (5 à 10 %). La capacité d'échange est assez bonne (20 m´ e/100 g) avec prédominance de calcium. Le complexe absorbant a une saturation moyenne (30 à 50 %).
- ✓ la base du profil est souvent rougie par l'accumulation ferrugineuse et un enduit jaune orangé peut imprégner la dalle basaltique sous-jacente. Cet enduit, sur les coulées affleurantes, est alors la trace d'un sol antérieur sur pyroclastites, décapé.

En résumé la faible altération des lapilli (hydrolyse lente), libérant progressivement ses cations, (contrairement à l'évolution beaucoup plus rapide des cendres), conduit à classer ces sols parmi les andosols à profils peu différenciés « vitriques ». En revanche la végétation éricoïde productrice d'une matière organique abondante générant des acides fulviques qui complexent le fer (et probablement l'aluminium) et migrent en profondeur sous forme de Chélates, inciterait à les classer parmi les « andosols peu différenciés humiques cryptopodzoliques ». Enfin la présence de niveaux cendreux à nets caractères « andiques désaturés perhydratés » complique encore le problème de la classification de ces sols.

Il semble en fin de compte, que le terme « d'andosols vitriques désaturés mélaniques à caractères crypto (ou para) podzoliques » convienne globalement le mieux : en effet le caractère vitrique, commandé par la présence des lapilli, matériau spécifique à cette unité de milieu, doit être privilégié.

Enfin il faut noter la présence de figures pseudo-karstiques de dissolution biochimique des basaltes de la phase 2 (antérieurs à 35 000 ans), en lapiez. Ces processus sont plus accentués sur océanites de la Fournaise que sur mugéarites et benmoréites du Piton des Neiges (unité 3, au Grand Bénard). Très nets sur la Plaine des Remparts, on ne les observe pas encore sur les océanites plus récentes de Bellecombe (phase 5).

3.3.2. Recouvrements de lapilli récents

3.3.2.1. Andosols vitriques et andosols mélaniques vitriques

Andosols vitriques associés à des andosols perhydratés hydromorphes sur cendres des pentes faibles et unité 61 : Andosols mélaniques vitriques peu profonds des pentes fortes

Il s'agit du prolongement aval des vastes champs de projections récentes (moins de 2 000 ans probablement) des landes à éricacées situées au-dessus de 2 000 mètres (Revers du Rempart des Sables et du Rempart de Bellecombe). Les deux zones où les recouvrements sont les plus épais sont :

- ✓ la partie nord-aval du Nez de Bœuf, entre 1 800 et 2 000 mètres d'attitude, d'une superficie de 175 hectares en pâturages extensifs et forêt claire à *Sophora denudata* (Petit Tamarin des Hauts). Les pentes y sont de l'ordre de 15 %.
- ✓ le fond de la Rivière de l'Est et le revers aval du Rempart de Bellecombe, entre 1 750 et 2 100 mètres d'altitude, d'une superficie de 950 hectares. Une partie, dans le fond de la dépression (Savane Cimetière), est à pentes très faibles (moins de 5 %) et

couverte de pâturages extensifs. L'autre partie (unité 61) est en pentes fortes (15 à 30 %) et occupée par une forêt de Tamarins (Acacia heterophylla).

Il est probable que des champs de lapilli (non représentés sur la carte morphopédologique) existent également entre 1 800 et 2 000 mètres d'attitude, dans les Hauts de Piton Armand (entre la Plaine des Palmistes et la Rivière de l'Est). Ceci, en raison de l'abondance de cônes de scories en amont immédiat de cette bande.

Ce sont des sols de couleur sombre (brun très foncé à l'état sec, noirâtre à l'état humide) sur au moins 50 cm d'épaisseur, brun-jaunâtre à langues plus sombres en profondeur. Les lapilli, peu altérés, sont enrobés de matière organique noirâtre. Le matériau est donc gravillonnaire très léger. La densité apparente est d'environ 0,5. La consistance est très friable ; il est difficile de prélever un échantillon sans qu'il se délite. Le sol est toujours très humide. Les racines sont nombreuses et peuvent descendre profondément.

De 0 à 50 cm, le sol est très riche en matière organique (20 à 25 %), à rapport C/N élevé (15 à 20). Le pH n'est pas très acide : pH-eau = 6 à 6,3, pH-KCI = 5,3 à 5,5. La capacité d'échange cationique est relativement élevée (15 ` a 18 mé/100 g). Le complexe absorbant est presque saturé (V = 70 à 90 %).

Ces matériaux vitreux jeunes subissent une hydrolyse de faible intensité. Ils sont encore un réservoir de bases (calcium, magnésium) qui, libérées lentement, tamponnent l'action acifidiante des acides fulviques migrant en profondeur et s'associant étroitement aux minéraux allophaniques en cours de synthèse.

Ces sols peuvent se classer dans les andosols vitriques mélaniques.

3.3.3. Coulées subactuelles à actuelles

3.3.3.1. Dalles fissurées à pentes faibles

La plupart de ces coulées concernent la dernière caldeira du volcan actif, appelée l'Enclos Fouqué, et sont âgées de moins de 5000 ans. Les émissions effusives se superposent les unes aux autres, et les périodes sans éruptions sont de durées très variables, de moins de 2 mois à plusieurs années, exceptionnellement plus de 5 ans ; il s'ensuit que les coulées surfaciques de l'enclos sont toutes très récentes, les plus « anciennes » de 60 ans, environ, et qu'elles n'ont pu différencier de profil pédologique. On parle de lichénite pour qualifier la primo-dégradation du substrat par les lichens.

Le plancher de cette caldeira est majoritairement occupé par des laves cordées, mais les coulées les plus récentes sont scoriacées, de même que celles orientées vers le Grand Brûlé, à l'est. Une fois fissurées, les laves cordées sont propices à un enracinement durable de la végétation.

3.3.3.2. Lapilli de la Plaine des Sables

Les lapilli, terme d'origine italienne signifiant petites pierres, désignent des petits lambeaux de laves qui en se refroidissant, donnent des fragments de taille comprise entre 2cm et 2mm.

Par opposition, les cendres sont plus fines, inférieures à 2 mm, et les scories plus grosses, supérieures à 2 cm.

Bien que le Piton de la Fournaise soit considéré comme un volcan effusif, il présente également des phases explosives d'origine phréato-magmatiques, liées à la recharge des aquifères profonds traversés par le magma qui les vaporise, en augmentant les pressions.

La Plaine des Sables, de même qu'une partie du Fond de la Rivière de l'Est, est entièrement nappée d'une couche pluri-centimétrique de ces produits explosifs, eux même saupoudrés sur des coulées scoriacées. Ces éruptions successives subactuelles sont issues des pitons adventifs de la zone que sont le Piton Chisny, le Demi-Piton, le Piton Rouge et le Piton Hubert.

3.3.4. Matériaux détritiques des blocs effondrés et éboulis

3.3.4.1. Sols bruns andiques très caillouteux sur brèches détritiques

Il s'agit de sols bruns andiques surfaces gauchies des blocs effondrés (« îlets ») développé dans un contexte climatique avec une saison sèche très marquée. Ils se différencient en deux types, selon le degré de pente.

3.3.4.2. Andosols désaturés perhydratés chromiques des brèches détritiques

Il s'agit d'andosols désaturés perhydratés des surfaces gauchies des blocs effondrés (« îlets »), lorsque la pluviométrie supérieure à 2500 mm et 0 ou 1 mois relativement sec. Cela concerne une partie du cirque de Salazie ainsi que l'extrême amont de Cilaos (Cap Bouteille, Petit Matarum, Mare à Joseph) et de Mafate (Kerval, Plaine des Tamarins).

3.4. La dynamique édaphique

« La vitesse d'installation de la végétation, et celle de son évolution vers le climax, dépendent plus des caractères physiques de la surface du substrat que des différences chimiques pouvant exister entre les différentes coulées (basaltes plus ou moins riches en olivine ou en feldspaths). […] Les facteurs climatiques de la pédogénèse (eau et températures essentiellement) s'exercent en effet d'une manière plus ou moins intense selon le degré de division de la pente du substratum. En altitude, plus la roche est divisée plus la végétation est lente à le coloniser mais cette colonisation étant faite, on aboutira à des groupements évolués bien plus rapidement que sur des coulées à surface continue. » (CADET, 1974).

4. Résultats

4.1. Bilan analytique

Le tableau ci-après établit le bilan temporel des 3 années de travaux.

Années	**2009**		**2010**		**2011**	
Semestres	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
Synthèse bibliographique						
Prospections de terrain et saisie des données						
Analyse des données						
Rédaction						

Les prospections effectuées entre 2009 et 2011 ont abouti à la réalisation de 563 relevés phytosociologiques, agrégés en une matrice puis analysés.
Une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a permis d'ordonner les relevés au sein de la matrice, par similarité (indice de Jaccard).
La diagonalisation de la matrice phytosociologique a permis de mettre en évidence 32 groupements de végétation, parmi lesquels 11 groupements de zones humides au sein de cet étage altimontain. Pour l'ensemble de ces groupements, des tableaux synthétiques ont été établis conformément au Code de Nomenclature Phytosociologique, et reportés en annexe 3 de ce document.
La classification syntaxonomique a permis de mettre en exergue plusieurs rangs phytosociologiques :

- **6** alliances ;
- **31** associations ;
- **1** sous-association.

Il conviendrait de rapprocher ces syntaxons altimontains de ceux présents dans le sud-ouest de l'Océan Indien, afin de mettre en évidence les rangs supérieurs (Classes et Ordres), et d'en établir un synsystème.

Enfin une Analyse Factorielle des Correspondance (AFC) a été menée et également reportées en annexe 2. En effet, cette analyse permet de mettre en évidence les facteurs régissant le déterminisme des habitats.
Ainsi cette AFC, réalisée sur l'ensemble des relevés altimontains a permis de mettre en exergue 3 facteurs déterminant la chorologie des groupements mis en évidence que sont l'altitude, le degré de division du substrat et la disponibilité en eau.

- Caractéristiques globales de la flore échantillonnée

Pour une analyse approfondie de la flore altimontaine, il conviendra de se référer à l'Atlas de la Fore, étage altimontain (HIVERT et al., 2011). En effet, le présent chapitre n'a pour objectif que de présenter la flore échantillonnée lors des relevés phytosociologiques conduit sur cet étage, et ne saurait prétendre de ce fait à l'exhaustivité floristique.

4.1.1. La richesse spécifique

La flore vasculaire de La Réunion recèle actuellement 1738 taxons vasculaires, dont 1486 « Spermatophytes » (85,5%) et 252 "Ptéridophytes" (14,5 %) (CBNM, 2010). Elle se répartit en :

- 848 taxons indigènes (dont 86 seulement d'indigénat probable) soit environ la moitié (49 %) de la flore spontanée,
- 837 taxons exotiques, soit approximativement l'autre moitié (48 %),
- 53 taxons cryptogènes, de statut indigène possible mais encore obscur, soit 3 %, et qui sont rattachés lors des analyses avec les taxons indigènes.

Les inventaires phytosociologiques réalisés entre 2009 et 2011 au sein de l'étage altimontain de La Réunion ont permis de recenser 210 taxons de flore vasculaire.

Ainsi, replacé dans un contexte régional, l'étage altimontain de La Réunion recèle 12% de la richesse spécifique globale de l'île.

Le relevé 20110727ML02 (un fourré haut à Mapou des hauts, relevé au Morne de Fourche) présente la plus grande richesse spécifique avec un maximum de 36 taxons pour une surface d'échantillonnage de 70m².

La richesse spécifique la plus faible est relevée pour des végétations monospécifiques de 2 types :

- des végétations herbacées de zones humides à *Juncus effusus* (20100310ML11), *Eriocaulon striatum* (20091224ML4, 20101006ML1, 20101008ML1, 20101117ML24) ou *Isolepis fluitans* (20101117ML23, 20100105ML3) dont la surface dépend de la configuration topographique ;
- mais aussi des végétations ptéridophytiques cavernicoles (20101117ML7, 20101117ML12) de très petites surfaces, inférieures à 1m².

Cette disparité entre les relevés par rapport à cet indice est à mettre en parallèle avec le type de formations échantillonnées. En effet, les formations à Mapou des Hauts, préclimaciques, présentant une stratification complexe, intègrent une grande diversité de types biologiques, ce qui contribue à une richesse spécifique relativement élevée.

En revanche les deux autres types de formations, végétations marécageuses herbacées ou végétations ptéridophytiques cavernicoles voient leurs cortèges floristiques réduits à l'extrême, du fait des facteurs écologiques limitants très contraignants.

4.1.2. La valeur patrimoniale

Le statut d'indigénat

La part des taxons indigènes au sein de l'ensemble de la flore vasculaire altimontaine contactée est très importante : 84.4% des taxons recensés sont indigènes (endémiques compris), contre 17.5% de taxons exotiques.

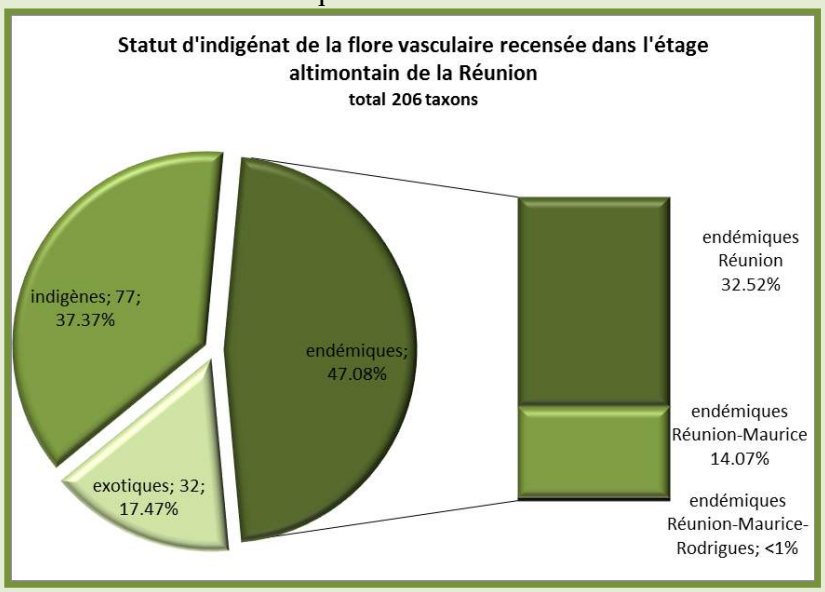


Figure 2 : Statut d'indigénat global de la flore vasculaire recensée dans l'altimontain. CBNM-2011.

Parmi les taxons indigènes le statut se doit d'être précisé ; en effet, près de la moitié (47%) des taxons recensés au sein de l'altimontain sont en réalité endémiques, et parmi eux, 33.5% sont endémiques stricts de La Réunion, 14% endémiques de La Réunion et de Maurice, et 1 taxon est endémique de La Réunion et Rodrigues.
Ainsi, une **endémicité très forte** du peuplement végétal altimontain réunionnais constitue le trait remarquable de la flore recensée au cours de cette étude sur les habitats altimontains de La Réunion.

Les taxons exotiques recensés lors de l'étude (32 taxons seulement) sont répertoriées selon une échelle d'invasibilité proposée par LAVERGNE et al. (en prép.) et adaptée au contexte global dans l'Index vasculaire du Conservatoire Botanique National de Mascarin. Cette échelle s'échelonne selon plusieurs coefficients définis comme suivant :
5 : Taxon exotique très envahissant dominant ou co-dominant dans les milieux naturels ou semi-naturels, ayant un impact direct fort sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes ;
4 : Taxon exotique envahissant se propageant dans les milieux naturels ou semi-naturels avec une densité plus ou moins importante sans toutefois dominer ou co-dominer la végétation ;
3 : Taxon exotique envahissant se propageant uniquement dans les milieux perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, pâturages…) avec une densité plus ou moins forte.

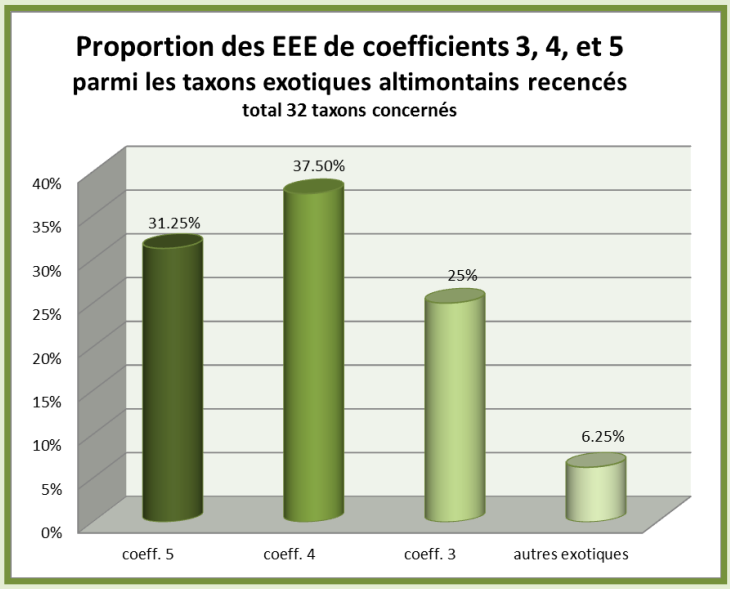


Figure 3 : Répartition des espèces exotiques selon l'échelle d'invasibilité de LAVERGNE et al. (en prép.).

Il est à noter que, parmi la flore exotique recensée (qui ne représente que 17% du cortège floristique total), plus des 2/3 des EEE sont considérées comme très envahissantes (coeff. 4 et 5) et 25% sont en voie d'expansion (coeff 3), soit 1/4 des taxons exotiques recensés, pour lesquels il conviendra de porter une attention particulière.

Les taxons déterminants (ZNIEFF 2ème génération)

Sur l'ensemble des taxons recensés lors de cette étude, 38 taxons sont des déterminants de type 1 et 49 de type 2.

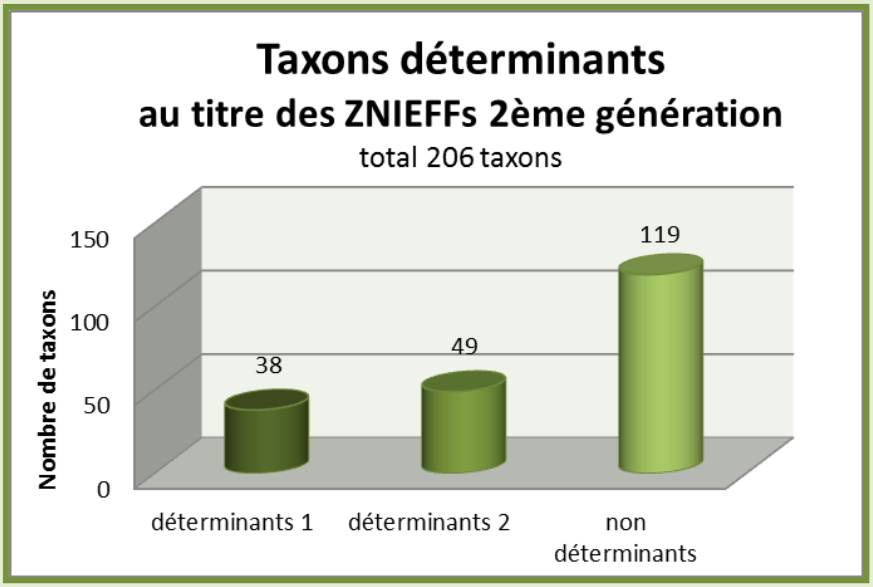


Figure 4 : Répartition des taxons déterminants au titre des ZNIEFFs de 2ème génération (PICOT, 2006)

Les taxons menacés selon les critères UICN 2010

La Liste rouge des espèces menacées en France selon les catégories et critères de l'UICN » est réalisée conjointement par le Comité français de l'UICN et le Muséum national d'Histoire naturelle, en collaboration avec les organismes de référence sur les espèces en métropole et en Outre-Mer.

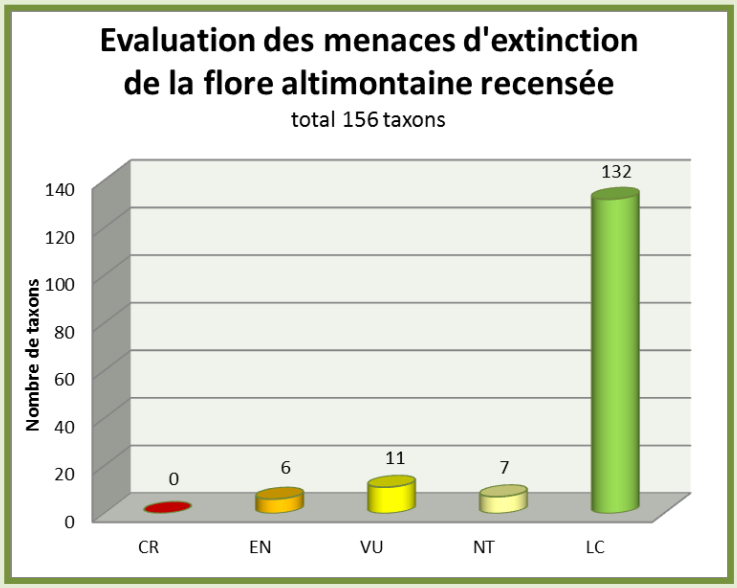


Figure 5 : Évaluation des menaces d'extinction de la flore recensée au sein des zones humides de La Réunion selon les critères UICN 2010.

Sur les 172 taxons concernés par l'évaluation des menaces par les catégories de l'UICN en 2010, 156 ont été considérés comme menacés :

- 6 taxons sont en danger « EN » : taxon en danger ;
- 11 taxons sont considérés comme vulnérables « VU » : taxon vulnérable) ;

Les taxons en danger d'extinction, illustrés ci-après, sont les suivants :

- *Bryodes micrantha*

Cette plante pionnière des vases exondées des mares et des étangs passe aisément inaperçue du fait de sa très petite taille, et elle est considérée comme exceptionnelle et en danger d'extinction à La Réunion, où elle est indigène.

Photographie 1 : ***Bryodes micrantha***

- *Cardamine africana*

Photographie 2 : *Cardamine africana*

Cette petite brassicacée indigène est appelée cresson marron à la Réunion est en danger d'extinction du fait du faible nombre d'individus présents, inférieur à 250, et sur des zones d'occupation restreintes.

- *Gleichenia polypodioides*

Cette petite fougère hémisciaphile, hygrophile, subalpine, et rudérale, est présente sur le pourtour du sud-ouest de l'Océan Indien, et indigène à La Réunion, où elle ne semble présente qu'à l'aval du Coteau Kerveguen, entre 1800 et 2000 mètres d'altitude. Elle est ici en danger d'extinction en raison de l'exiguïté de son aire d'occupation, mais également du déclin de cette aire d'occupation.

Photographie 3 : *Gleichenia polypodioides*

- *Huperzia saururus*

Photographie 4 : *Huperzia saururus*

Cette petite plante dressée robuste apparentée aux fougères, s'observe au sein des pelouses et garrigues altimontaines de l'île, mais elles très rarement rencontrée et toujours en petites populations. L'espèce est considérée comme vulnérable selon les critères de l'UICN jusqu'en 2010 et est depuis considérée comme une espèce en danger d'extinction, du fait du faible nombre d'individus présents, inférieur à 250, et sur des zones d'occupation restreintes.

- *Melicope segregis*

Cet arbrisseau hémisciaphile hygrophile, appelé Bois de catafaye, est endémique stricte de La Réunion, et très rare. Elle est connue du centre de l'île à des altitudes transitionnelles entre les étages mésotherme et altimontains. Elle est en danger d'extinction du fait de sa population très petite (<50 individus matures) et de sa zone d'occupation restreinte.

Photographie 5 : *Melicope segregis*

- *Sophora denudata*

Photographie 6 : *Sophora denudata*

Cet arbuste endémique strict de la Réunion, est typique de la végétation de haute altitude et constitue à maturité des fourrés à haute valeur patrimoniale. Il est actuellement en danger d'extinction, du fait de la réduction drastique de sa zone et de la qualité des habitats.

Les taxons protégés

Sur l'ensemble des taxons recensés lors des prospections, 5 espèces, illustrées ci après sont protégées au titre de l'arrêté du 6 février 1987, établissant la liste des espèces végétales protégées dans le département La Réunion.

- *Eriotrix lycopodioides*

Ce sous-arbrisseau très ramifié plutôt rare est une astéracée endémique stricte de La Réunion recolonise préférentiellement les éboulis de substrat basaltique au sein de l'étage altimontain, dans les deux massifs altimontains du Piton des Neiges et de la Fournaise, notamment dans les secteurs de remparts, préservés du feu et du pâturage.

Photographie 7 : *Eriotrix lycopodioides*

- *Faujasia squamosa*

Photographie 8 : *Faujasia squamosa*

Cet autre sous-arbrisseau, densément feuillu, rare, est une astéracée endémique stricte de La Réunion inféodée aux zones rocheuses subhumides d'altitude, à la faveur de résurgences à l'interface de deux coulées massives, que ce soit au niveau des ravines, où elle ceinture parfois les bassins rocheux d'altitude, ou encore à flanc de rempart.

- *Heterochaenia rivalsii*

Cette grande campanulacée est l'une des plus spectaculaires et originales plantes endémiques de l'île de la Réunion. L'espèce, essentiellement inféodée aux corniches et parois des ravines et remparts de l'étage altimontain, dans les deux massifs du Piton des Neiges et de la Fournaise, est peu fréquente, peu abondante mais n'était jusque-là peu menacée en raison de son habitat. Une publicité récente, s'évertuant à populariser cette plante, jusque-là ignorée, sous le qualificatif (mal-approprié d'ailleurs) "d'arbre de Noël" lui fait désormais courir un risque de prélèvement.

Photographie 9 : *Heterochaenia rivalsii*

- *Melicope segregis*

Photographie 10 : *Melicope segregis*

Cet arbrisseau hémisciaphile hygrophile, appelé Bois de catafaye, est endémique stricte de La Réunion, et très rare. Elle est connue du centre de l'île à des altitudes transitionnelles entre les étages mésotherme et altimontains. Elle est en danger d'extinction du fait de sa population très petite (<50 individus matures) et de sa zone d'occupation restreinte.

- *Psiadia sericea*

Ce sous-arbrisseau de la végétation altimontaine, assez rare, est également une astéracée endémique stricte de La Réunion, parfois confondue avec Psiadia callocephala, dont il ne diffère que par la pilosité de ses feuilles

Photographie 11 : *Psiadia sericea*

4.1.3. Synthèse de l'analyse de la flore recensée

L'endémicité dans les milieux insulaires en général, et à La Réunion en particulier, est très importante. En particulier, la flore échantillonnée dans le cadre de ce programme de caractérisation des habitats altimontains présente des taux d'endémisme très importants sur l'ensemble du cortège floristique de la zone étudiée.

En regard de cette endémicité stricte, il est à déplorer le nombre toujours trop important d'espèces menacées. En particulier, sur les 6 taxons en dangers d'extinctions recensés dans les relevés phytosociologiques au cours de cette étude, la moitié est endémique stricte de La Réunion, et leur extinction sur ce territoire reviendrait à une perte globale.

Au-delà de ces brefs éléments floristiques, qui ne se veulent pas exhaustifs ici, il conviendra de se référer à l'Atlas de la Flore altimontaine (HIVERT et al. 2011)

4.2. Les toposéquences observées.

Dans une optique d'aide à la gestion des milieux naturels de La Réunion, il a semblé primordial, au-delà de la caractérisation de chacun des groupements de végétation, de présenter, pour chacun des sites prospectés, et localisés sur la carte page suivante, l'insertion de ces groupements au sein de chacun de ces sites, afin d'en préciser chacune de leurs spécificités.

Les sites altimontains de La Réunion suivant sont ainsi présentés et illustrés ci-après :

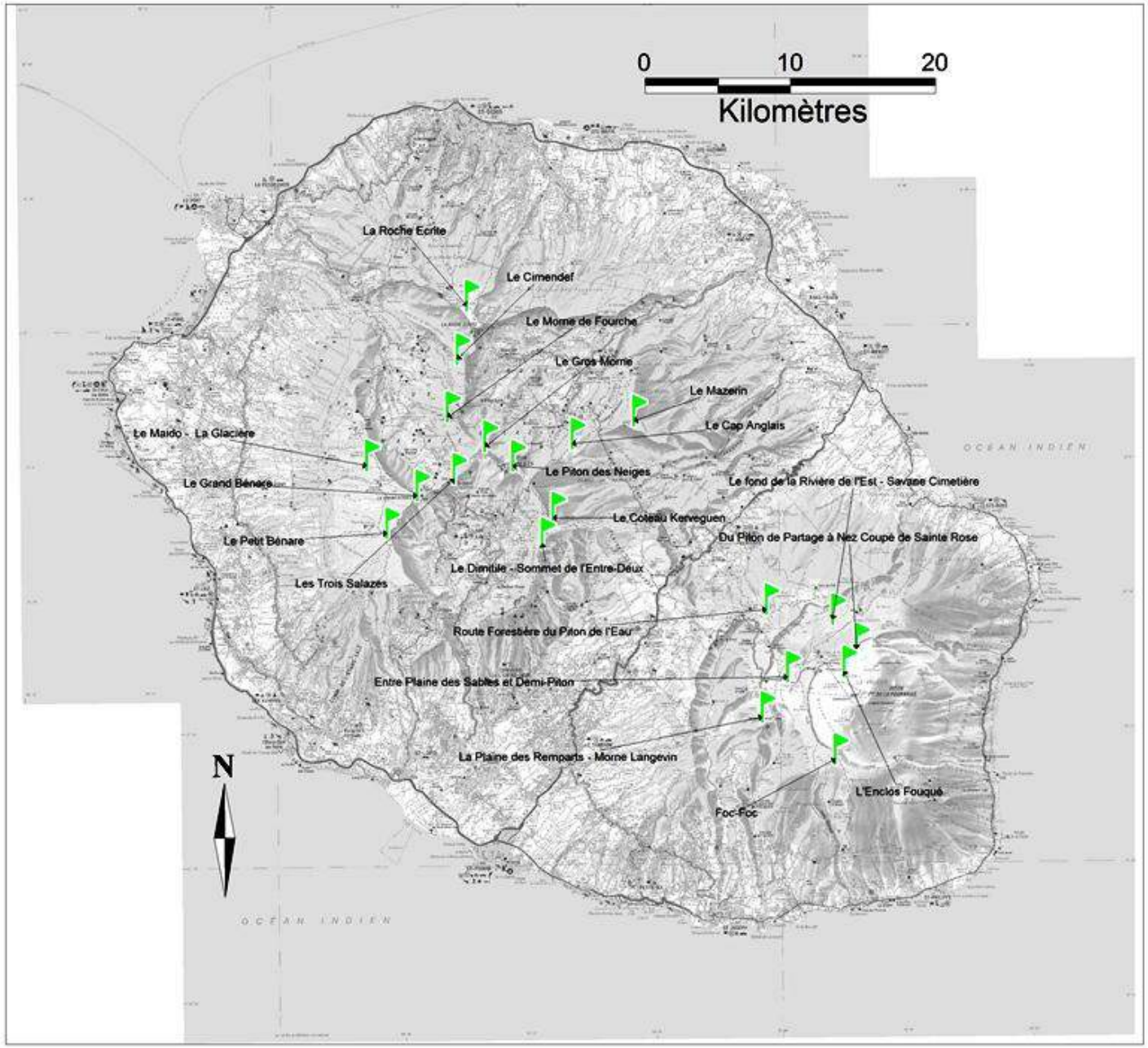
- ✓ La Roche Écrite
- ✓ Le Cimendef
- ✓ Le Morne de Fourche
- ✓ Le Maïdo
- ✓ Le Grand-Bénare
- ✓ Le Petit-Bénare
- ✓ Les Trois Salazes
- ✓ Le Gros Morne
- ✓ Le Piton des Neiges
- ✓ Le Cap Anglais
- ✓ Le Coteau Kerveguen
- ✓ Le Mazerin
- ✓ Le Dimitile et le Sommet de l'Entre-Deux
- ✓ Le Plaine des remparts
- ✓ La Route Forestière du Piton de l'Eau
- ✓ La Plaine des Sables
- ✓ Le Fond de la Rivière de l'Est – Savane Cimetière
- ✓ Le Piton de Partage
- ✓ Foc-Foc
- ✓ L'Enclos Fouquet

Les toposéquences présentées se veulent schématiques pour en faciliter la lecture. Aussi un figuré simpliste a été choisi. Il conviendra donc de se reporter au texte accompagnant chaque toposéquence afin de mieux appréhender la particularité de chaque site

CAHIER DES HABITATS ALTIMONTAINS

Localisation des sites décrits

site altimontain



Fonds : © SCAN100 IGN 2006
Réalisation : © CBNM décembre 2011

MASCARIN

MASCARIN

4.2.1. la Roche Écrite

Photographie 12 : la Roche Écrite

Les premières communautés vasculaires capables de venir coloniser les fissures des dalles fracturées de la Roche Écrite sont herbacées. Il s'agit de l'association à *Panicum lycopodioides et Isolepis fluitans.* Cette association ne peut coloniser les dalles adjacentes que lorsque les communautés bryolichéniques qui s'y étaient fixées ont retenu suffisamment de fines particules organo-minérales. C'est seulement alors que **l'association à *Panicum lycopodioides et Isolepis fluitans*** (1) peut se développer sur des surfaces plus importantes. Progressivement, les espèces caractéristiques de cette association vont être remplacées par **d'autres herbacées, principalement graminéennes, telles que *Agrostis salaziensis, Festuca borbonica, Pennisetum caffrum,* puis *Ischaemum koleostachys*** (2)**.**

Deux voies dynamiques de différentiation se présentent alors selon le degré d'inclinaison du substrat, telles que présentées ci-dessous.

En position subplane, l'engorgement relatif du sol en eau semble défavorable à l'expression des éricacées (le comblement des agrégats de sol par l'eau engendrant une asphyxie des racines), en revanche les graminées précitées développant un système racinaire plus superficiel y trouvent alors les conditions optimales à leur développement. S'exprime alors pleinement **l'association à *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides*** (3), qui semble exprimer ici un paraclimax édaphique.

Une fois le substrat bien divisé, et lorsque la pente est suffisamment accusée, la fruticée altimontaine déjà bien décrite notamment par Thérésien Cadet va s'exprimer pleinement, avec **l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida.*** (4)

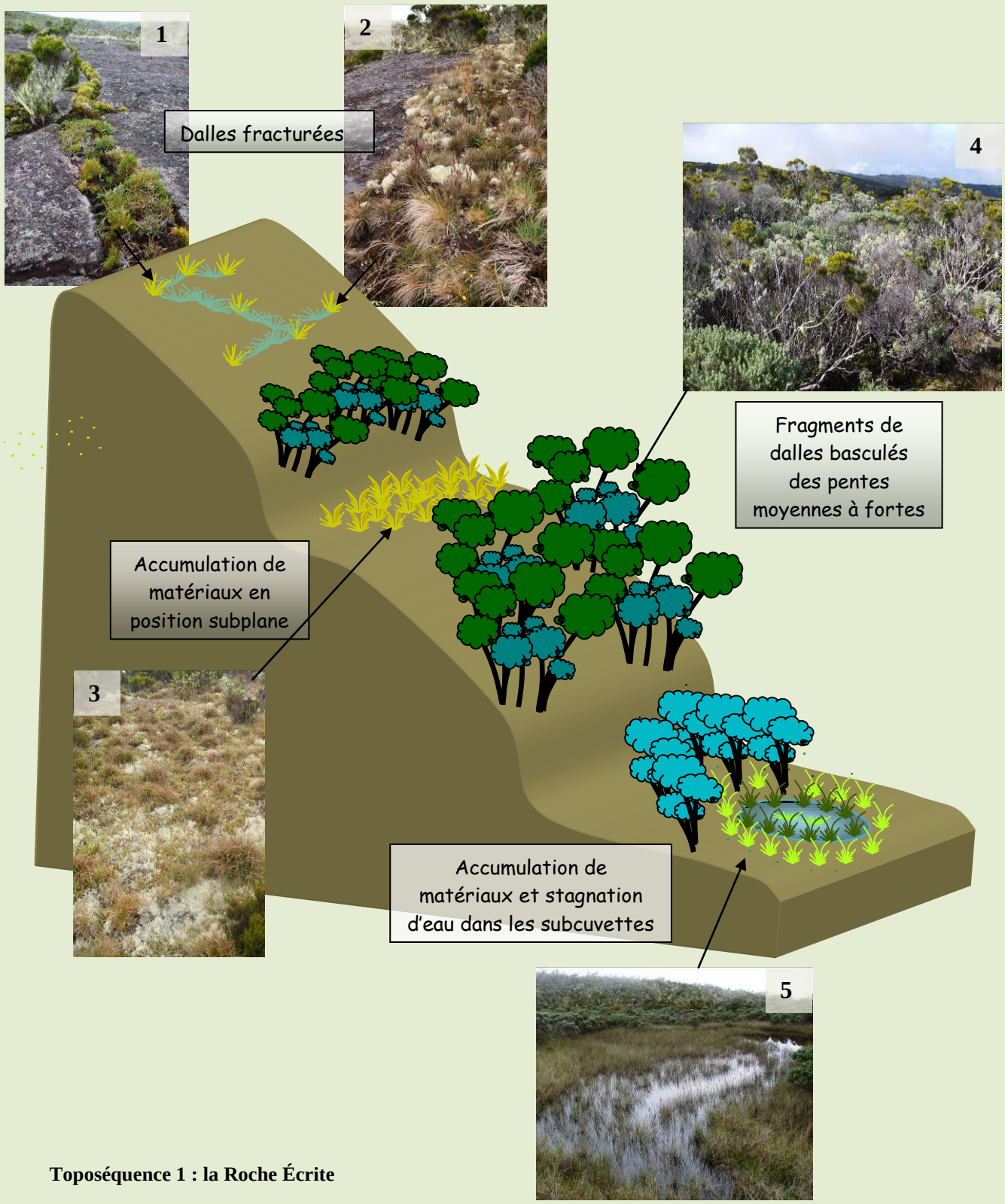
Dans des positions topographiques de subcuvette, dans la dalle de tuf soudée, le ruissellement permet une accumulation du matériau organo-minéral de type mor, engendrant un colmatage desdites cuvettes avec progressivement, en saison des pluies, une augmentation du niveau d'eau. C'est ainsi que de décembre à mars apparaissent de nombreuses **mares temporaires** (5) dont la plupart sont quasi-totalement asséchées en Juillet – Août.

Au centre de ces mares, décrites plus précisément dans le Cahier des Habitats de Zones Humides (LACOSTE et al., 2011), on peut observer des zones d'eau libre non végétalisées. Une meilleure attention permet de noter la présence d'*Isolepis fluitans* seule espèce capable de résister à de telles immersions prolongées. En s'écartant du centre de ces mares on observe tout d'abord une ceinture d'hélophytes immergés, principalement *Juncus effusus.* Puis avec un atterrissement plus important (toujours en ceinture en s'éloignant encore du centre, ou selon des micro-particularités topographiques) des cariçaies se mettent en place, caractérisées par *Carex balfourii*. Enfin, des ourlets arbustifs viennent franger ces zones humides plus ou moins temporaires ; ils sont caractérisés par la dominance de *Hubertia tomentosa subsp. tomentosa.*

Enfin, en position altitudinale plus basse de la Roche Écrite, la production de matière organique supérieure à l'érosion (rappelons ici que la partie sommitale de la Roche Écrite

présente de la dalle nue du fait de l'érosion intense du sol) a permis la différentiation de sol profond et les conditions climato-édaphiques ont conduit à l'expression d'une fruticée particulière de type avoune, et notamment l'association à *Embelia angustifolia*.(également observée en partie basse de Cap Anglais, ainsi qu'au Mazerin).

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 1 : la Roche Écrite

4.2.2. Le Cimendef

Photographie 13 : le Cimendef, vu de la Fenêtre

Situé sur la crête qui s'étire de la Roche Écrite au Gros Morne en séparant le cirque naturel de Mafate à l'ouest de celui de Salazie à l'est, le Cimendef culmine à 2 228 mètres d'altitude au cœur du massif du Piton des Neiges et sert de frontière entre les communes de La Possession et Salazie. Il est géologiquement issu des coulées basaltiques et andésitiques de phase III du massif du Piton des Neiges, et s'est pédologiquement constitué d'un mor épais (ou humus brut) issu de l'accumulation de matière organique issue des *Erica* dominant la zone.

Altitudinalement parlant, le Cimendef, à son sommet bien sûr, mais aussi ses contreforts pour partie, se situe dans l'étage altimontain. Cependant, situé en plein cœur de l'île, les particularités climatiques qu'il subit tempèrent l'altitude à laquelle il culmine. Ainsi son versant est, côté Salazie, est soumis à des vents forts dits anabatiques, asséchant l'humidité ambiante d'un cirque bien arrosé, tandis que son versant ouest, côté Mafate, subit un effet de foehn, augmentant de façon significative les températures.

Il s'ensuit une distribution des communautés fonction du versant sur lesquelles elles se développent.

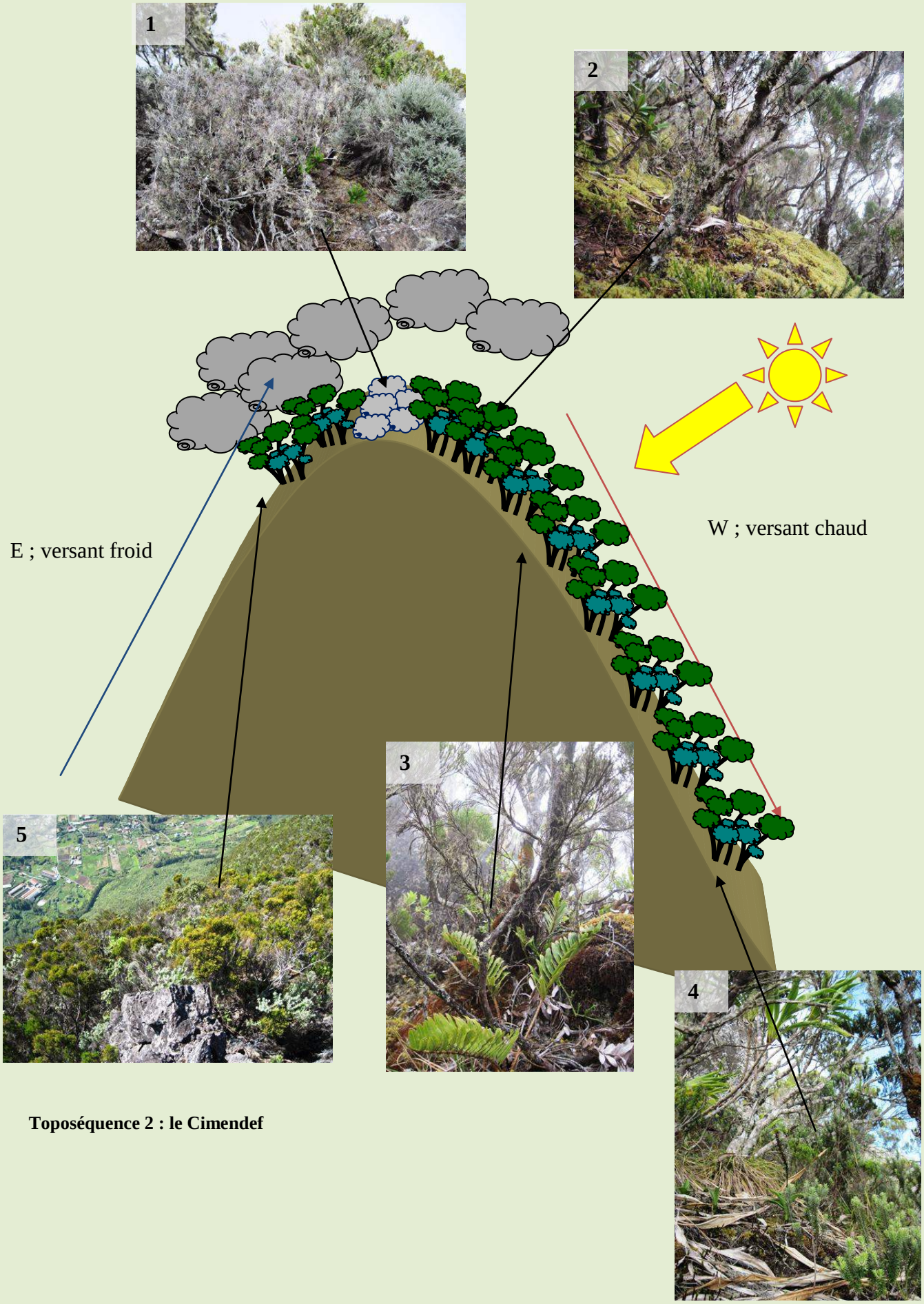
Au sommet, les accumulations de blocs issus de la gélifraction des dykes et arrêtes sont propices à l'établissement de groupements arbustifs bas à *Stoebe passerinoides* (1), recelant de belles populations de *Faujasia pinifolia*, à l'échancrure des blocs basaltiques massifs.

En descendant vers le sud, on observe un enrichissement très rapide en espèces mésothermes telles que les Mapous, le Calumet, des fougères telles que *Histiopteris incisa*, etc…

A l'ouest, le versant mafatais s'est développé en fourrés éricoïdes qui bénéficient à la fois des précipitations du sommet par ruissellement, et de températures plus douces du fait de l'ensoleillement plus important. Le tapis bryophytique y est donc bien développé, et les communautés vasculaires s'enrichissent en espèces plutôt mésotherme, comme *Forgesia racemosa*, *Cordyline mauritiana*, *Angraecum costatum*, etc…, bien qu'elles se rattachent toujours à l'alliance des fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* (2). En continuant vers l'ouest, le ruissellement associé à la pente est favorable à l'expression de fougeraies à *Blechnum marginatum* (3), puis plus bas, vers la Crête de la Marianne, que le ruissellement n'atteint pas les fourrés éricoïdes présentent une strate herbacée très riche en *Benthamia latifolia* (4).

En revanche, le versant salazien, ainsi que le sommet et la crête proprement dits subissent des vents frais et relativement humides, favorables à l'expression de fourrés éricoïdes basaux (5), et plutôt défavorables à l'insertion des espèces mésothermes.

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 2 : le Cimendef

4.2.3. Le Morne de Fourche

Photographie 14 : la vallée intérieure du Morne de Fourche

Le Morne de Fourche se dresse au milieu de la zone affaissée comprise entre le Cimendef (2226m) et le Gros Morne (3000m) ; il est pourvu à son sommet de trois dents extrêmement minces, hautes d'une cinquantaine de mètres, et dont l'altitude atteint 2109, 2195 et 2200m.

Il ne s'agit pas ici de dykes tels qu'observés au Gros Morne, mais de tufs volcaniques grossiers et compacts. RIVALS a démontré qu'il s'agit en fait d'un contemporain de la Roche Écrite, et du Cimendef.

Ainsi, la végétation observée sur les sommets et les crêtes de la zone est très similaire à celle observée sur la crête du Cimendef, physionomiquement marquée par les **fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*** (1).

La vallée intérieure, quant à elle, bénéficie d'un climat très particulier : en effet, les sommets qui l'entourent piégeant les nuages, au-delà de la forte hygrométrie observée même en saison dite sèche, diminuent encore le faible ensoleillement induit par leur proximité.

Il s'ensuit que la partie basse de cette vallée intérieure, pédologiquement caractérisée par des andosols perhydratés chromiques, est physionomiquement marquée par les **forêts de Mapou (*Monimia amplexicaulis*)** (2), dont l'optimum altitudinal se situe en effet dans la partie supérieure de l'étage mésotherme à la limite des fourrés altimontains, et plutôt sur le versant sous-le-vent.

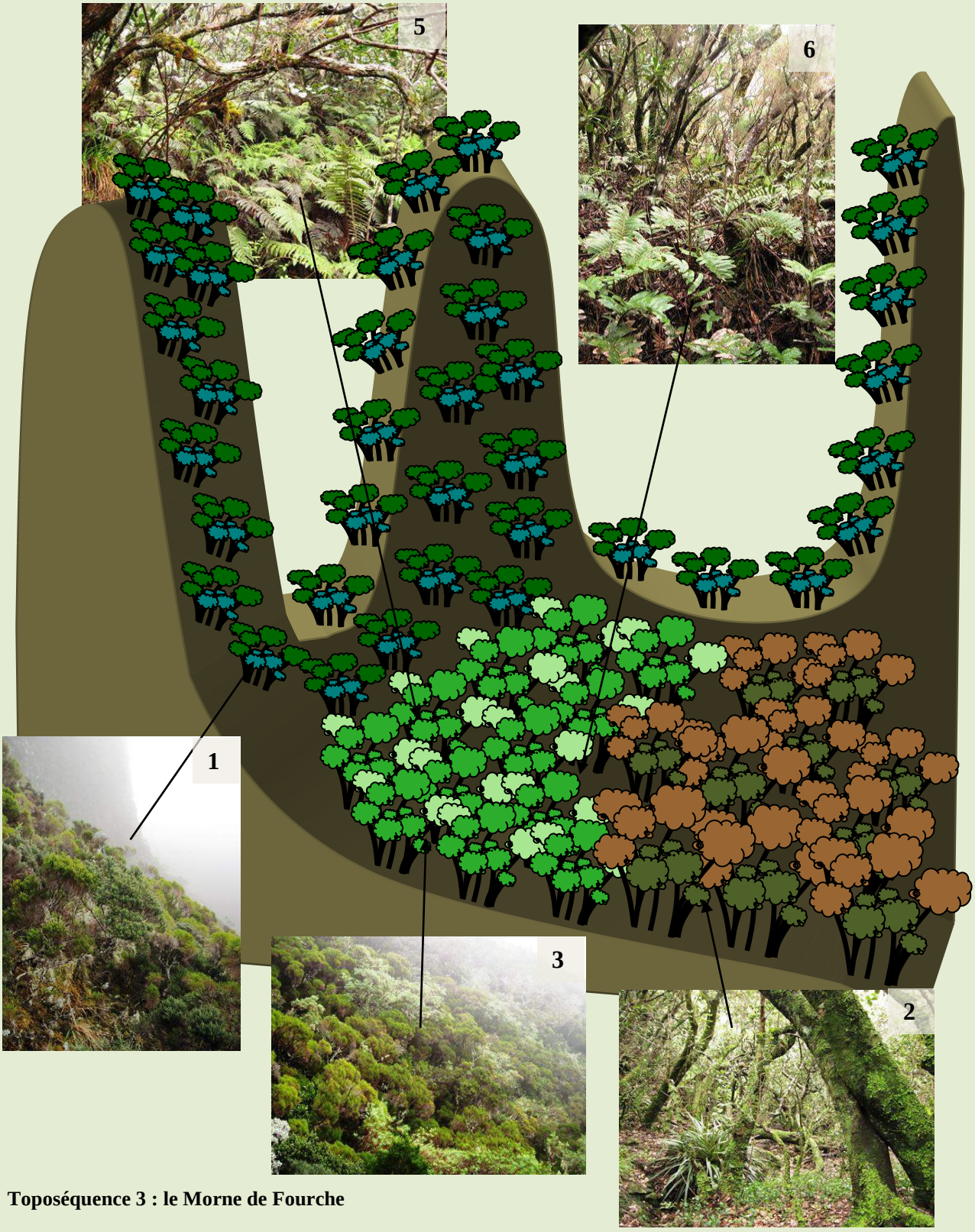
La partie haute de cette vallée intérieure, intègre quant à elle un colluvionnement important issu de l'érosion des sommets, sur des pentes plus accusées qu'à l'aval, et est physionomiquement marquée par des **fourrés à *Hypericum lanceolatum* et *Erica arborescens*** (3), plus hygrophile (humidité atmosphérique mais aussi édaphique) que *E. reunionensis* et qui monte également moins haut en altitude.

Si par temps clément, une lecture du paysage de cette vallée intérieure permet d'observer facilement ces 3 grandes entités, une observation plus approfondie met en évidence des associations singulières, en particulier au niveau des ravines, celles de la vallée inférieure étant marquées par le **groupement à *Blechnum marginatum*** (4), et celles de la partie haute par le **groupement à *Ctenitis cyclochlamys*** (5), toutes deux des fougères endémiques de La Réunion.

De manière générale, cet agencement de la végétation est très original, à ces altitudes ; il est cependant à déplorer un recouvrement important d'espèces exotiques, principalement sur la strate herbacée, compromettant le maintien d'espèces patrimoniales telles que la Langue de bœuf *Antrophyum boryanum*, et pouvant même réprimer la régénération des ligneux constituant les strates supérieures. Enfin, le cortège épiphytique observé, relativement pauvre, pourrait s'expliquer par le caractère très enclavé de cette vallée.

Cette analyse n'est toutefois que partielle, en lien avec le temps de prospection très court pour cette zone, et sera complétée par des prospections complémentaires à venir courant 2012.

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 3 : le Morne de Fourche

4.2.4. Dans les Hauts de l'Ouest – Maïdo vers la Glacière

Photographie 15 : Bovins divagants au Maïdo

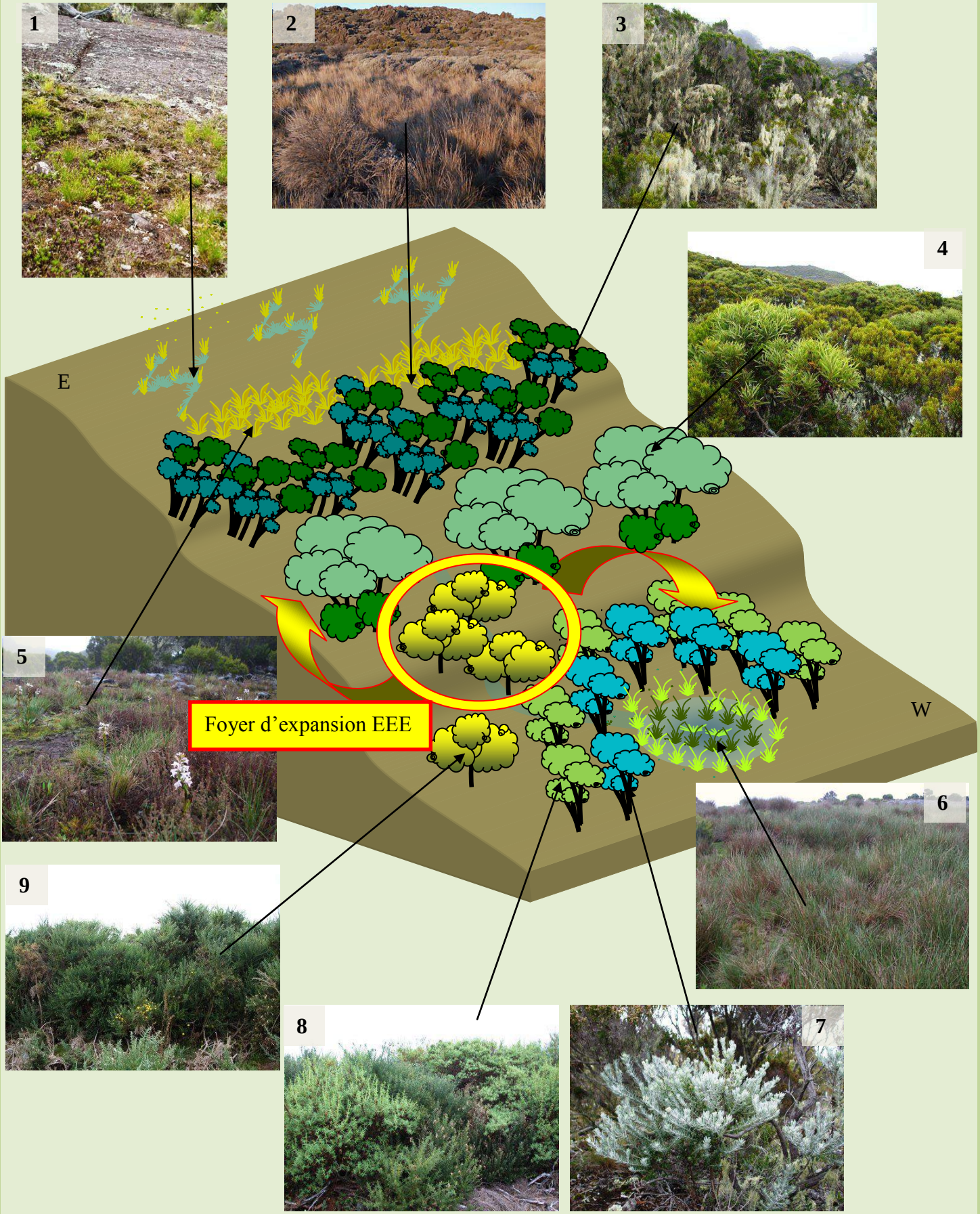
Avertissement : le site des hauts de l'Ouest entre le Maïdo et la Glacière, tel qu'il est décrit ici, correspond à ce qui était observé avant les deux grands incendies majeurs successifs qui ont eu lieu fin 2010 puis fin 2011.

Sur les dalles de tuf soudé très compactes des Hauts de l'Ouest entre le Maïdo et la Glacière, la dynamique évolutive a favorisé la colonisation de la végétation au niveau des **fissures de ces dalles par *Isolepis fluitans*** (1) puis s'insèrent d'autres **graminées** (2) telles *Festuca borbonica, Agrostis salaziensis,* etc… et les **arbrisseaux *Erica reunionensis* et *Stoebe passerinoides*** (3), puis des *Acacia heterophylla*. C'est ainsi que l'ensemble de la zone est marqué physionomiquement par le **groupement préforestier à *Acacia heterophylla*** (4).

Certaines zones topographiques particulières où la dynamique est bloquée se sont différentiées soit en **pelouses** (5) (zones planes d'accumulations des particules fines organo-minérales mais dont la position topographique ne permet pas l'accumulation/stagnation d'eau), puis en lande basse, avec *Festuca borbonica* et dans une moindre mesure *Costularia melicoides* en herbacées, soit en **jonchaies-cariçaies** (6) (zones topographiques basses, colmatées par les fines, avec accumulation d'eau).
Les talwegs issus de l'écoulement préférentiel des eaux présentent une autre voie de différentiation. Les fonds les plus hydromorphes différentient des jonchaies-cariçaies (**mares à *Juncus effusus* et *Carex balfourii***), et sont ourlées par une **première ceinture à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*** (7) et puis une **seconde à *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium*** (8).

L'ensemble de la tesela est cependant largement envahi par *Ulex europaeus*, préférentiellement dans les talwegs dans un premier temps, avec des fronts d'invasion très denses, puis sur l'ensemble des positions phytosociologiques. Ces invasions majeures modifient considérablement le cortège floristique des groupements mis en évidence, avec une disparition dans un premier temps des espèces les plus héliophiles, puis, progressivement, un remplacement quasi-total du pool floristique par cette espèce hautement invasive. Ces modifications des cortèges floristiques, puis des associations floristiques les moins stables, conduiront, sans une action corrective d'envergure, à une modification majeure de la physionomie de la zone, en un paysage de **fourrés monospécifiques à *Ulex europaeus*** (9).

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 4 : le Maïdo

4.2.5. Dans les Hauts de l'Ouest – Grand Bénare

Photographie 16 : la planèze du Grand Bénare, vue du sommet

Avertissement : le site des Hauts de l'Ouest intitulé le Grand Bénare, tel qu'il est décrit ici, correspond à ce qui était observé avant les deux grands incendies majeurs successifs qui ont eu lieu fin 2010 puis fin 2011.

La partie sommitale de la planèze du Grand Bénare est constituée de pierriers issus de la gélifraction des coulées. Soit les blocs éclatés restent en place, soit ils sont lentement entraînés vers l'aval, par la lame de gélifluxion alimentée par les placages cendreux et les petits éléments grossiers sub-superficiels. Il s'ensuit une absence de sol franc, qui combinée avec les conditions climatiques très rigoureuses ne permet le développement que d'une très faible couverture végétale, insuffisante pour alimenter un horizon organique.

La végétation de cette zone s'apparente à ce que T. CADET avait identifié en 1972 comme la fruticée pauvre des régions supérieures.

En effet, la majeure partie de cette zone sommitale est dominée par des **landes basses à *Erica galioides* et *Stoebe passerinoides*** (1). Les rares zones de replats débarrassées de leur pavage superficiel laissent apparaître le matériau sous-jacent, jaunâtre, meuble, composé de cendres et de cailloutis lités, d'origine périglaciaire. Ce matériau cendreux allophanique peut accepter 200 à 300 % d'eau, piégée au-dessus de la coulée sous-jacente, une dalle non ou peu altérée. Ces micro-zones sont alors propices à l'établissement de **pelouses fraiches à *Festuca borbonica et Poa borbonica*** (2).

Les têtes de ravines observées sur cette zone présentent des conditions encore différentes, avec des successions de bassins permanents, et des zones végétalisées d'expansion des crues.
Les bassins de ravines présentent ponctuellement de petites plages sédimentaires, végétalisées, sur lesquelles se développe alors **le groupement à *Faujasia squamosa*** (3).
Les zones végétalisées d'expansion des crues, situées dans les lits majeurs des ravines, se retrouvent en position topographique abritée face aux rigueurs climatiques. S'y développent alors des **groupements à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*** (4) analogues à ceux observés de façon plus récurrente, non loin de là vers le Maïdo ou encore à la Roche Écrite.

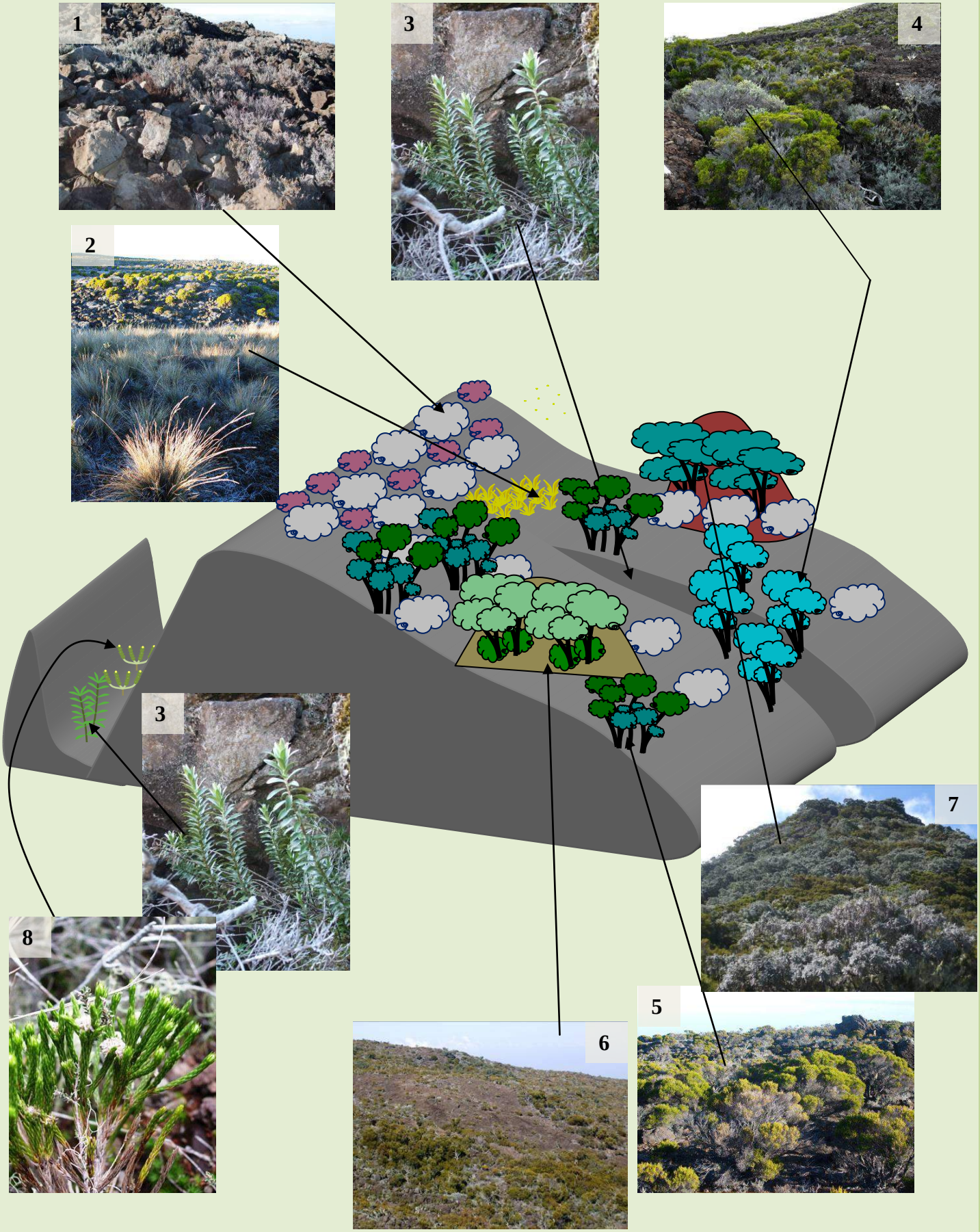
En descendant vers la Glacière, la fruticée s'enrichit sur le même matériau, à la faveur de conditions climatiques un peu plus clémentes. On observe alors progressivement **l'insertion d'*Erica reunionensis* et *Phylica nitida***, qui forment à l'amont immédiat de la Glacière de beaux ensembles homogènes de ce groupement (5). À l'aval de la Glacière, on entre dans le domaine des blocailles et cendres sur coulées massives, lesquelles permettent l'évolution de la végétation vers le stade pédoclimacique des **fourrés bas à *Acacia***

heterophylla (6)., tandis que les Pitons de la Glacière recouverts de lapilli et scories ont été plus favorables à l'expression des **Sophoraies** (7). Le remaniement par colluvionnement de ces deux types de matériaux conduit à l'observation, à l'aval de la Glacière, de formations végétales mixtes intégrant ces deux types de groupements.

Mais retournons au sommet… En contrebas du rempart du Grand Bénare, en direction de l'est-sud-est, la Vallée Merveilleuse est constituée des mêmes matériaux que ceux de la planèze haute, colluvionnés, cette fois. Cette vallée est abritée des vents et les rigueurs climatiques sont moindres. Il s'ensuit que le couloir de ravine est majoritairement colonisé par des **Sophoraies** (7). Les flancs éboulés quant à eux présentent la même composition matricielle que sur le sommet de la planèze (**landes basses à *Erica galioides* et *Stoebe passerinoides*** (1)). Les pieds de falaises fracturés permettent l'expression du **groupement à *Faujasia squamosa*** (3) à la faveur cette fois de résurgences temporaires. Régulièrement on retrouve également à flanc de paroi des **groupements pionniers de recolonisation des éboulis à *Eriotrix lycopodioides*** (8).

Les conditions abiotiques principalement, ainsi que l'éloignement de la partie sommitale du Grand Bénare par rapport aux voies d'accès ont contribué à préserver cette zone de l'envahissement par les espèces végétales exotiques, observées principalement au point de vue touristique du sommet (*Erigeron karvinskianus*, principalement), ainsi que sur les remparts (*Verbascum thapsus* principalement).

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 5 : le Grand-Bénare

4.2.6. Dans les Hauts de l'Ouest – Petit Bénare

Photographie 17 : au sommet du Petit Bénare

Avertissement : le site des Hauts de l'Ouest intitulé le Petit Bénare, tel qu'il est décrit ici, correspond à ce qui était observé avant les deux grands incendies majeurs successifs qui ont eu lieu fin 2010 puis fin 2011.

Culminant à 2600 m d'altitude le Petit-Bénare présente depuis sa partie sommitale une alternance d'une part de pavages de blocailles, (issues de la gélifraction de coulées massives) sur des couches litées de cendres et de lapilli, en reptation périglaciaire et, d'autre part, des dalles de tuf soudé à placages cendreux apparaissant par érosion accélérée des andosols vitriques déjà naturellement peu épais. Ce phénomène encore accentué par l'érosion actuelle conduit au stockage des fines en position topographique sub-plane.

Il s'ensuit une distribution en bande de la végétation sommitale, en fonction de la nature des coulées.

Les dalles de tuf soudé présentent la même dynamique que celles, contemporaines, de la Roche Écrite et du Maïdo voisin : la primo-colonisation se fait dans les fissures de ces dalles avec le **groupement basal à *Isolepis fluitans* et *Panicum lycopodioides*** (1) ; puis cette végétation s'enrichit d'autres **espèces graminéennes telles que *Festuca borbonica, Poa borbonica* et *Agrostis salaziensis*** (2), tandis que les communautés s'étendent à l'ensemble de la dalle ; enfin, ces communautés graminéennes se stabilisent en position sub-plane, tandis qu'en pente les ligneux altimontains peuvent plus aisément s'insérer, en particulier ***Erica reunionensis* et *Phylica nitida*** (3)**,** formant l'alliance de cet étage.

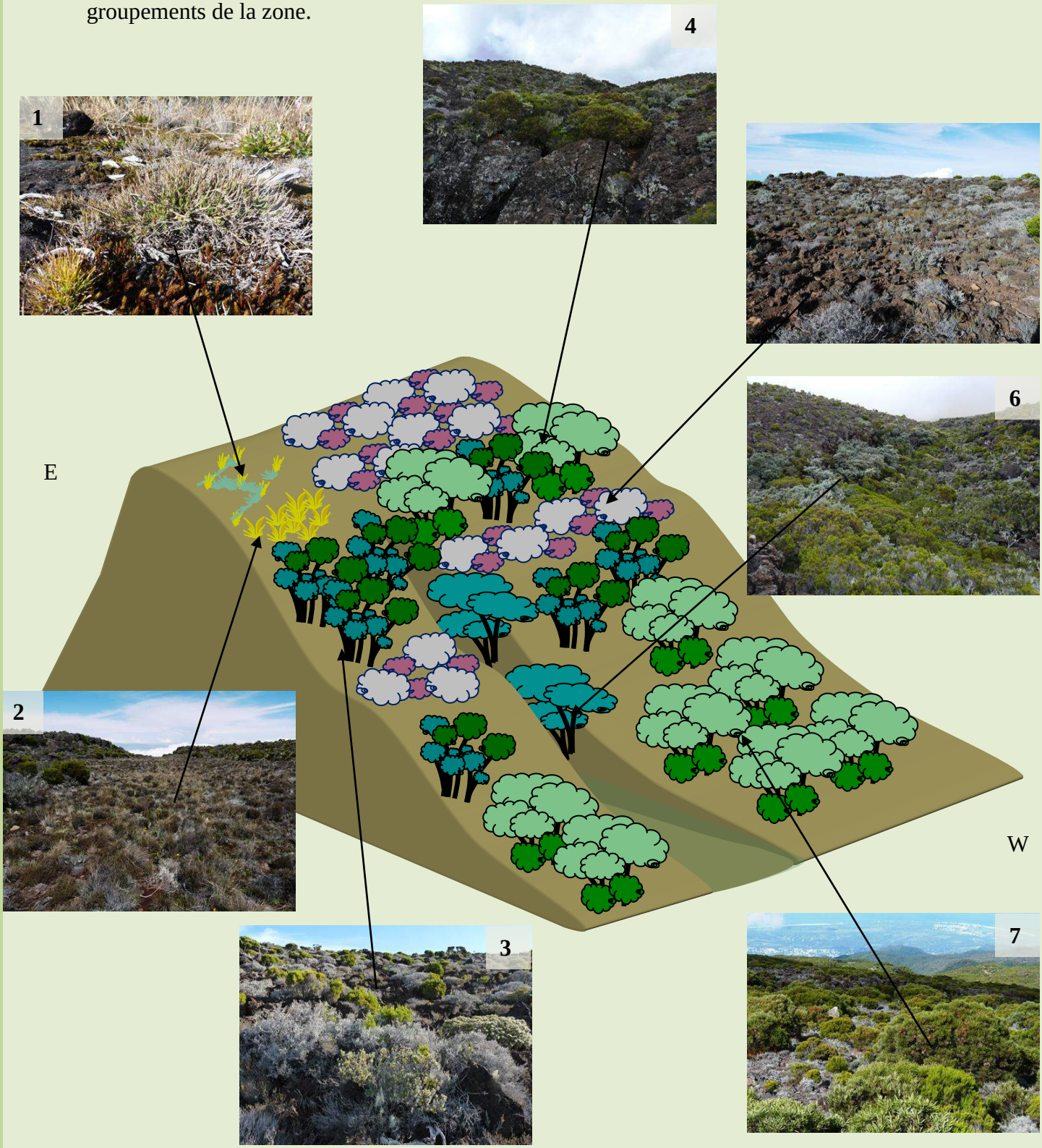
En revanche le substrat nettement plus divisé des pavages de blocailles issues de couches massives s'étant végétalisé plus rapidement, il présente des **fourrés discontinus à *Acacia heterophylla* et *Erica reunionensis*** (4)**.** Les replats topographiques au sein de ces blocailles vont permettre l'accumulation des fines issues de l'érosion amont, et présentent alors des **matorrals à *Erica galioides* et *Stoebe passerinoides*** (5)**.**

Enfin, les rares localisations visiblement favorables à l'expression de **groupements à *Sophora denudata*** (6) se trouvent au niveau de résurgences apparaissant à l'interface de coulées mises à nu par l'érosion dans les ravines principalement.

En dessous de 2400 m, le domaine des **fourrés à *Acacia heterophylla* et *Erica reunionensis*** (7) est plus nettement homogène physionomiquement, et ce sur de grandes surfaces. Cependant, en dessous de 2300m d'altitude ces mêmes fourrés se trouvent

déstructurés du fait du recouvrement important des espèces exotiques envahissantes dans la strate herbacée, réprimant la régénération des indigènes.

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 6 : le Petit Bénare

4.2.7. Les Trois Salazes

Photographie 18 : la crête des Trois Salazes, vue du Plateau de Fraises

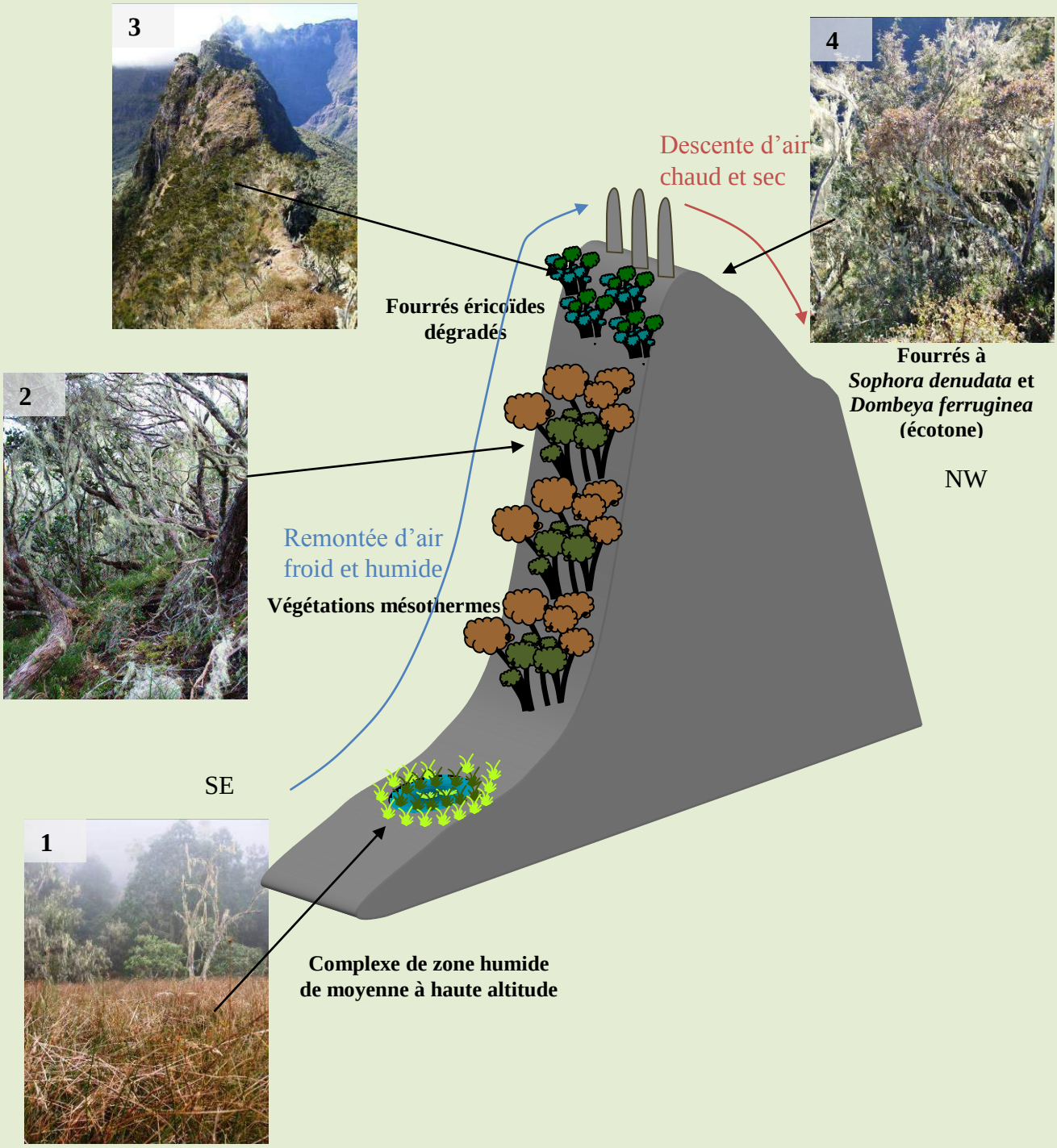
Les crêtes séparatrices inter-cirques, telles que les crêtes du Taïbit et des Trois Salazes (mais aussi les crêtes des Salazes, du col de Fourche, du Piton Marmite et de la Fenêtre pour Mafate/Salazie, crêtes du Piton Bemoune pour Salazie/Rivière des Pluies), non affectées par la morphotectonique récente, cloisonnent les cirques entre eux. Elles correspondent au recoupement des érosions régressives de directions différentes, activées par les 4 niveaux de base, exutoires des cirques. Ces crêtes, très découpées, sont surbaissées par rapport aux sommets des remparts, formant des cols entre les cirques. Elles sont constituées, sur leurs versants, de matériaux friables très instables à base d'océanites zéolitisées broyées et pourries par l'altération hydrothermale, parcourues de très nombreux dykes étroits qui les découpent et les fragilisent encore davantage.

La nature et la morphologie du substrat induisent de manière générale des conditions édaphiques très sèches, mais ponctuellement des résurgences s'observent à l'affleurement des dykes, lesquelles induisent une humidité édaphique et ambiante non négligeable. Ces conditions hétérogènes impliquent une certaine hétérogénéité des groupements de végétation, nivelée par le recouvrement des espèces exotiques envahissantes, favorisé par la fréquentation humaine (site d'escalade) et le pâturage caprin divagant.

La base cilaosienne de cette crête, en l'occurrence le Plateau de Fraises présente ainsi une zone humide comprenant la source des Trois Salazes et constituée des **jonchaies-cariçaies** **(1)**. Elle est entourée par une **matrice forestière mésotherme dominée par des *Monimia*** en partie basse et **des *Melicope*** en rejoignant la crête **(2)**.

L'ascension de la crête permet d'observer cette matrice forestière, tandis que la crête proprement dite, excessivement fréquentée, et largement colonisée par des espèces herbacées exotiques (*Erigeron karvinskianus, Ageratina riparia*) ne permet plus le maintien de groupements de végétations oligothermes indigènes. Seules quelques rares reliques subsistent, derniers vestiges de **fourrés à *Erica reunionensis*** **(3)** extrêmement déstructurés, et quelques **îlots de sophoraies** **(4)** dans lesquelles se sont insérées des individus de *Dombeya ferruginea*. Ces groupements mixtes constituent en réalité des faciès transitionnels entre des groupements typiques à *Sophora denudata* en lien ici avec l'altitude et les températures fraiches de la crête principalement, et des groupements mégathermes de moyenne altitude à *Dombeya ferruginea*, qui ont pu ici s'exprimer grâce à la remontée des températures, due à l'effet de foehn sur le versant mafatais de la crête des Trois Salazes.

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 7 : les Trois Salazes

4.2.8. Le Gros Morne

Photographie 19 : le Gros Morne, vu du Cimendef

Les restes de gros édifices volcaniques que sont les gros massifs centraux du Piton des Neiges et du Gros-Morne dominent les fonds des Trois Cirques, à leur jonction. Les restes de ce strato-volcan, riche au sommet en pyroclastites scoriacées et traversé de nombreux dykes, sont attaqués et démantelés de tous les côtés par l'érosion régressive dont les avancées dessinent de larges « ronds » (Ronds du Bras Rouge, Ronds du fond de la Rivière du Mât), entourés d'escarpements rocheux étagés creusés dans les épaisses coulées rigides de mugéarites plus anciennes formant le substratum du massif.

Si les hautes altitudes ne permettent qu'une expression discrète de la végétation, les conditions écologiques micro-locales très contrastées permettent quant à elles une séparation très nette des groupements de végétation.
Cette différentiation se fait principalement selon deux grands types de substrats volcaniques, le premier issu de coulées massives d'une part et le second issu d'épanchements pyroclastiques d'autre part, ainsi qu'un troisième, mélange des deux premiers.

- Les substrats massifs présentent préférentiellement des groupements ligneux, avec cependant les différentes distributions suivantes :
  - ✓ Les substrats les plus grossiers, blocs basculés issus de la gélifraction des coulées massives, présentent des **fourrés bas (matorrals) à *Stoebe passerinoides*** (1).
  - ✓ À l'échancrure des dykes, filons de roche magmatique infiltrés dans une fissure de l'encaissant moins cohérant, et favorisant les résurgences hydrogéologiques, l'alliance à *Stoebe passerinoides* s'enrichit du fait d'une meilleure disponibilité en eau, en *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, pour former **l'association hygrophile à *Stoebe* et *Hubertia*** (2).
  - ✓ Les escarpements rocheux les plus exposés à l'ensoleillement, bénéficiant d'une remontée significative des températures en journée, s'enrichissent en *Phylica nitida*, et expriment **l'alliance à *Phylica nitida* et *Erica reunionensis*** (3).
  - ✓ Enfin, dans les cavités rocheuses très peu exposées à la lumière se développent des **communautés rupicoles de fougères telles qu'*Elaphoglossum hybridum* var. *vulcani*, *Asplenium stoloniferum*** … (4)

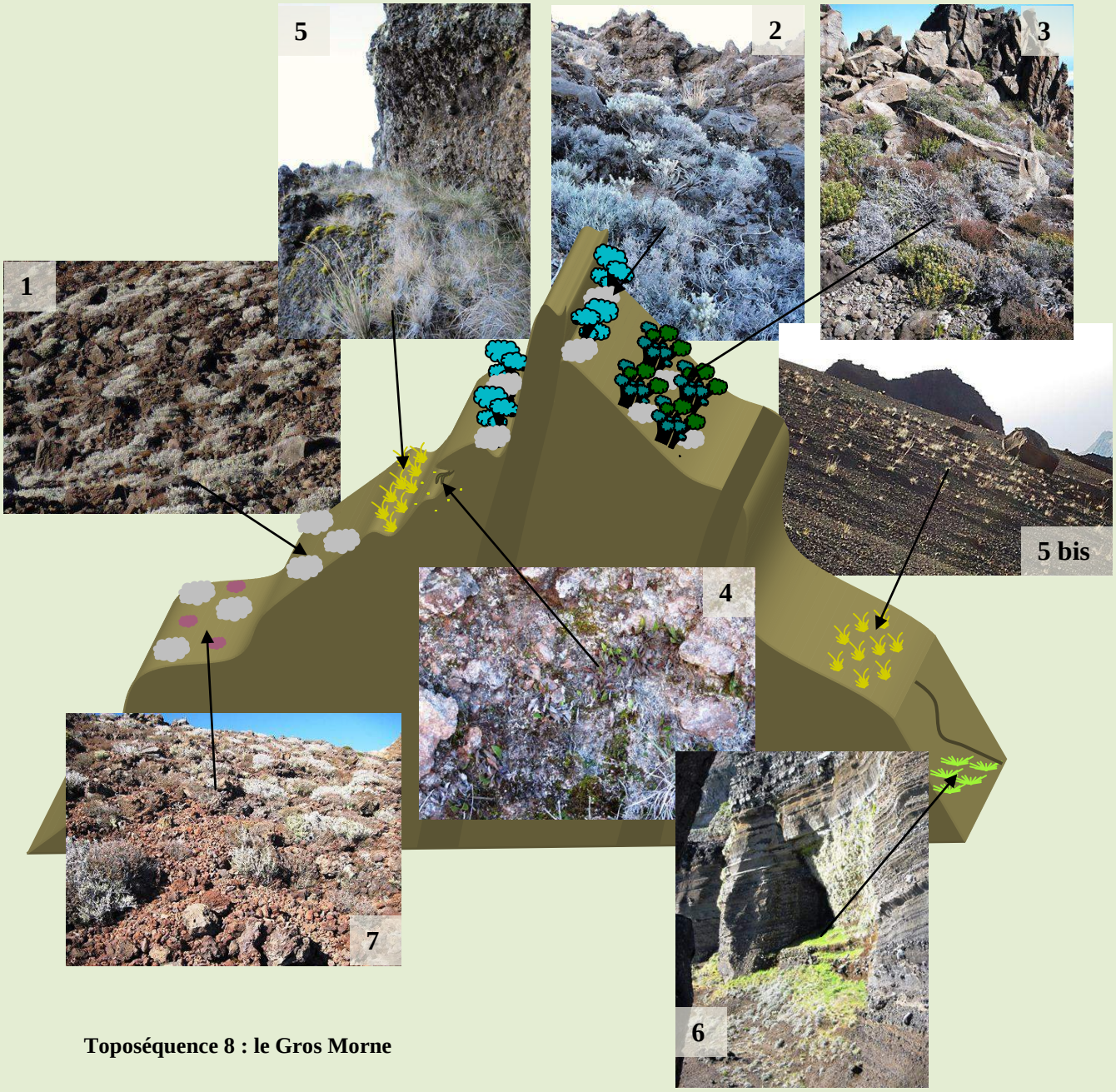
- En revanche, sur substrats pyroclastiques (cendres, lapilli et scories), s'observent préférentiellement des groupements pelousaires :
  - ✓ Il s'agit principalement de **pelouses largement dominées par *Festuca borbonica*** ; elles présentent une physionomie dense (5) lorsqu'elles sont positionnées sur des replats et vires en topographie plane à subplane et de très

faibles surfaces, plus éparses (5bis) lorsqu'elles présentent une pente accentuant encore la mobilité du substrat.

- ✓ Une particularité a été observée, à savoir une **pelouse nettement hygrophile à *Isolepis fluitans*** (6), développée à la faveur d'une résurgence liée à une fracture dans le substratum pyroclastique.

- Enfin, le démantèlement du massif engendrant la combinaison des deux contextes morphogéologiques, par transport gravitaire des matériaux, que ce soit basculement de bloc sur des surfaces pyroclastiques, ou glissement et piégeage de ces matériaux pyroclastiques entre des blocs issus de coulées massives, permet le développement du **groupement à *Stoebe passerinoides* et *Erica galioides*** (7), observé également sur les autres hauts sommets de l'île, Piton des Neiges, Grand-Bénare, etc…

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 8 : le Gros Morne

4.2.9. Le Piton des neiges

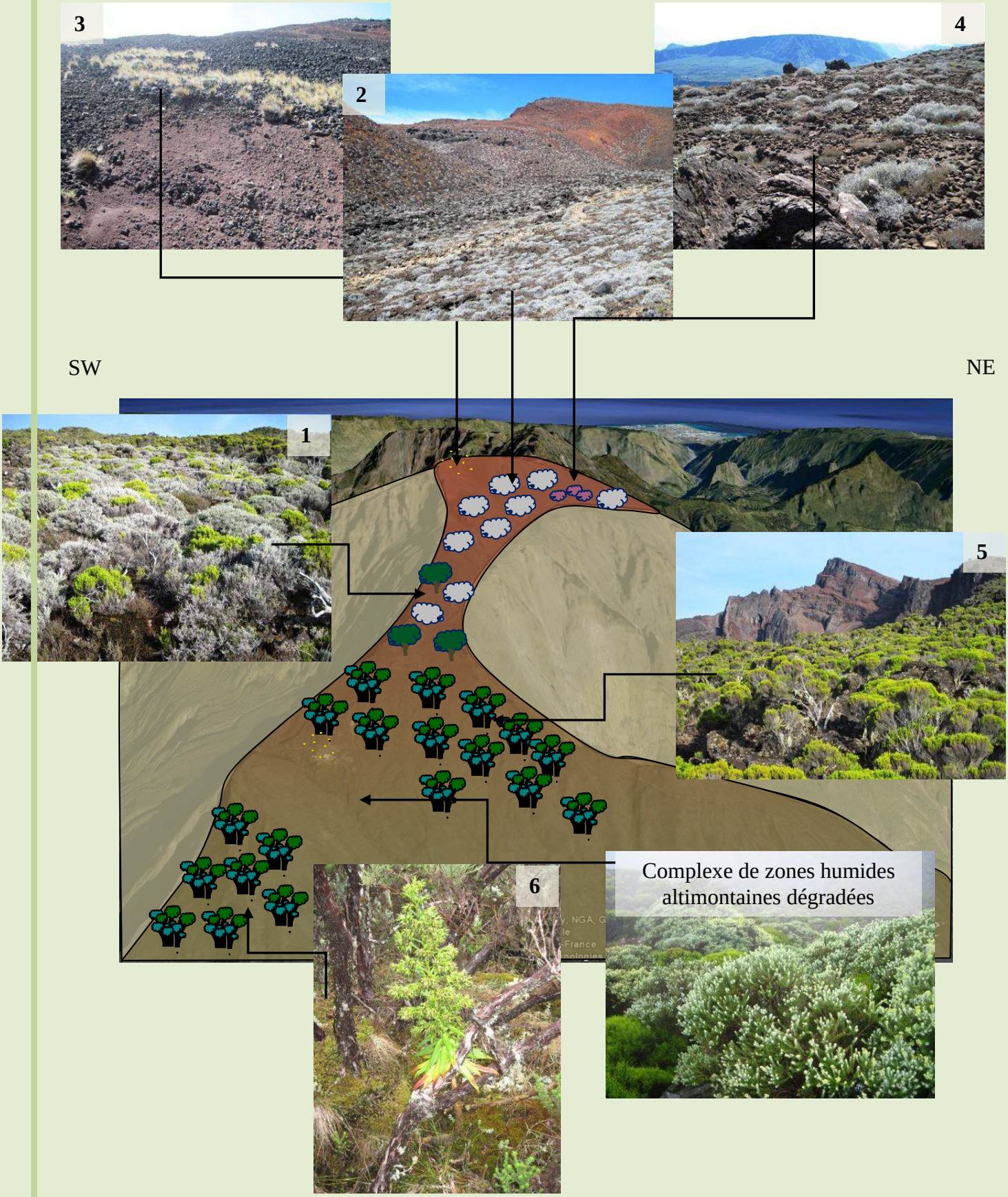
Photographie 20 : vue de la partie sommitale du Piton des Neiges, depuis le Coteau Kerveguen

Le massif du Piton des Neiges, c'est-à-dire entre la caverne Dufour et le sommet proprement dit est constitué d'un pavage de blocailles sur couches litées de cendres et de lapilli en reptation périglaciaire. Il s'ensuit que selon le modelé topographique conditionnant la vitesse de reptation, la granulométrie du substrat va différer, induisant des variations des groupements de végétation. C'est à l'amont de la Caverne Dufour, qu'on observe un changement physionomique majeur de la végétation, le vert franc des **fourrés à *Erica reunionensis*** (1) laissant la place au gris argenté des **landes à *Stoebe passerinoides*** (2) souligné par le rouge ocre des lapilli.

Ainsi, la partie sommitale du Piton des Neiges, au substrat fin (lapilli) et mobile du fait de la pente accusée, et des vents forts à ces altitudes, est colonisée de façon erratique par des **pelouses altimontaines à *Festuca borbonica*** (3) principalement. Légèrement en contrebas, le substrat moins soumis aux vents est également plus grossier, et à ces très hautes altitudes, ce sont les matorrals à *Stoebe passerinoides* qui marquent physionomiquement la pente de leur couleur gris argentée. Au sein de ces matorrals, lorsque la pente s'infléchit, les éléments les plus fins du substrat s'accumulant sont propices à l'établissement du **groupement à *Erica galioides*** (4).

Plus à l'aval, en contrebas de la Caverne Dufour, que ce soit vers Cap Anglais ou vers le Coteau Kerveguen, ont pu se développer des andosols vitriques très discontinus, sur pyroclastiques, sur poches de cendres et blocailles, et là où l'érosion a été plus rapide que la pédogénèse, apparaissent des enduits ferrugineux (éluviaux) en surface des coulées corrodées. Ainsi, bien que physionomiquement la végétation semble uniformément marquée par le vert sombre de **l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*** (5), sur cette partie basse comme dans la partie sommitale, la végétation s'insère en mosaïque étroite, en lien avec le substrat.
En effet, les talwegs de cette zone, marquant la naissance des ravines, telle que par exemple la rivière des Marsouins, offrent des conditions édaphiques particulières, avec accumulation de fines, et humidité édaphique relativement constante, propres à l'expression du **groupement à *Heterochaenia rivalsii*** (6).
Les lignes de crêtes quant à elles, subissant une érosion et un ensoleillement plus importants, sont propices à l'expression du **groupement à *Lycopodium clavatum*** (7).
Enfin les alentours du gite du Piton des Neiges, situé non loin de la Caverne Dufour présentent la même conformation de zones humides altimontaines que vue par ailleurs, à la Roche Écrite par exemple, mais dégradée par les piétinements humains et leur corolaire, l'expansion des espèces exotiques envahissantes, telle que la flouve odorante, principalement.

La toposéquence ci-dessous permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 9 : le Piton des Neiges

4.2.10. Cap Anglais

Photographie 21 : vue générale de la planèze, depuis Cap Anglais

Installé sur l'unique coulée trachyte du Plateau de Bélouve (phase III du Piton des Neiges, entre 250000 et 350000 ans, le site situé entre le Pic des Chèvres et le Piton de Crête présente des sols andosols à profil peu différencié, humiques, désaturés, cryptopodzoliques.

La végétation qui s'y est développée se présente globalement sous forme de landes hautes à *Erica reunionensis* sur d'importantes couches bryophytiques, et semble être à l'origine de la formation d'avoune (RAUNET 1991), pédologiquement non encore différenciée ici.

Deux types de landes ont pu être distingués en fonction de la strate basse qui s'y développe :

La partie haute du site, bénéficiant de l'humidité ambiante due à l'arrivée quotidienne des nuages le long des remparts proches, présente des **fourrés éricoïdes à *Embelia demissa*** (1)

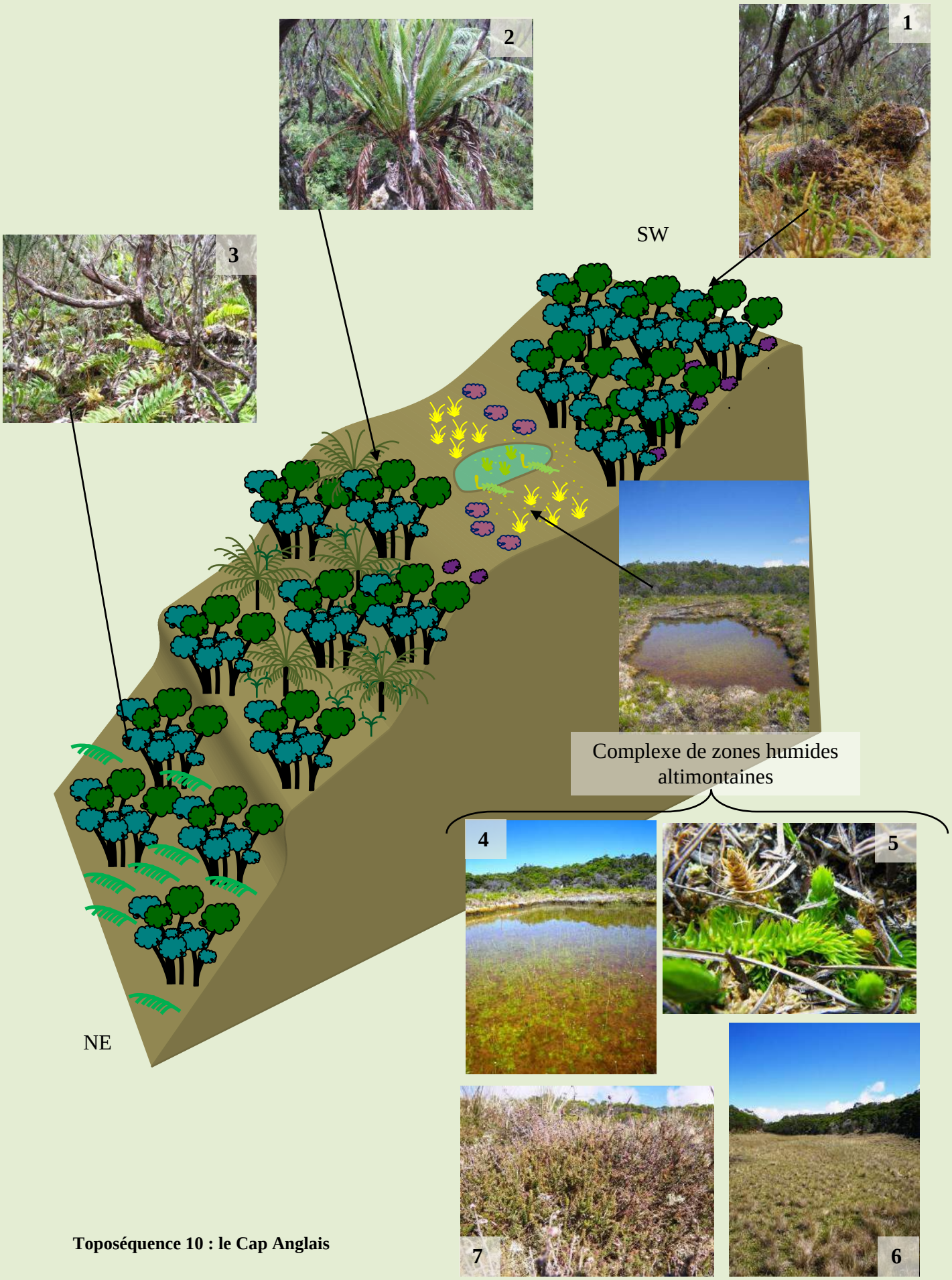
Plus à l'aval, le site a manifestement subi incendies et piétinements et *Embelia demissa* ne s'y retrouve plus. On observe alors des **landes hautes à *Gleichenia polypodioides* et *Blechnum tabulare*** (2).

Les ravines de cette zone basse, présentant un colluvionnement important, sont propices à l'expression du **groupement à *Blechnum marginatum*** (3).

Dans les cuvettes et gouttières d'accumulation des éléments fins, avec un drainage déficient et une hydromorphie marquée en lien avec la topographie subplane, la saturation du substrat en eau restreint l'insertion des ligneux, et favorise le développement de pelouses altimontaines. Au sein de ces pelouses, on observe une répartition des groupements herbacés en fonction de la tolérance des espèces à la submersion.

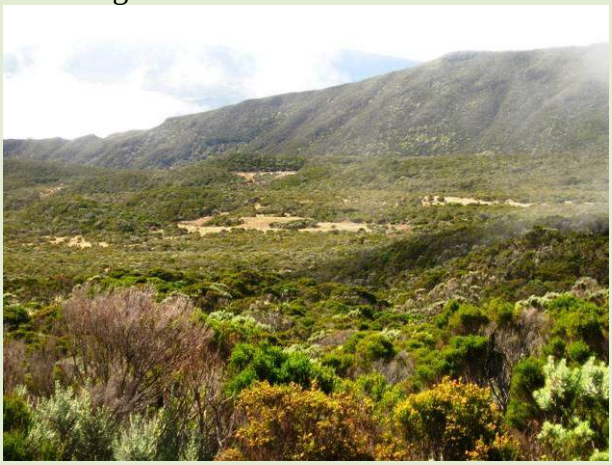
Dans les petites dépressions topographiques imperméabilisées où seule l'évaporation pourrait permettre un assèchement temporaire, seul le **groupement à *Eriocaulon striatum*** (4) a pu être observé. Les bombements à Sphaignes, caractérisés par leur disponibilité en eau, mais non leur saturation, sont colonisés par le **groupement à *Lycopodiella caroliniana*** (5). Le couloir d'eau qui n'est inondé que temporairement est colonisé par le **groupement à *Festuca borbonica*** (6), tandis que les rebords exondés de la dépression sont caractérisés par le **groupement à *Erica galioides*** (7).

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 10 : le Cap Anglais

4.2.11. Le Coteau Kerveguen

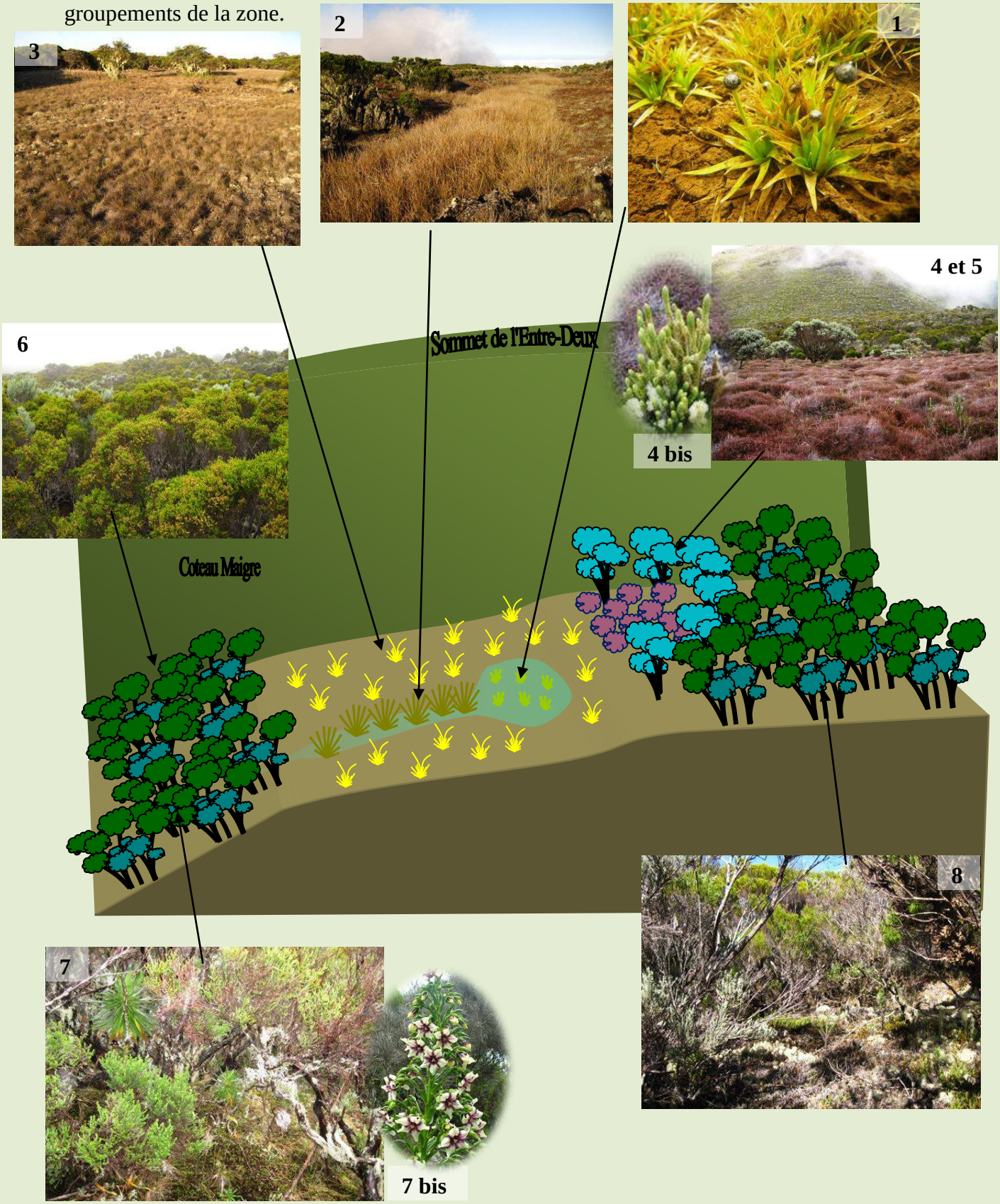


Photographie 22 : vue générale du Coteau Kerveguen

Les matériaux du Coteau Kerveguen sont constitués de coulées affleurantes de la phase V (benmoréites), autobrêchifiées pour la plupart, piégeant sur les replats et dans les creux une couche de cendres plus ou moins colluvionnées de 10 à 30 cm d'épaisseur (15 000 - 40 000 ans), sur laquelle se développent des andosols à profil peu différencié, humiques, désaturés, cryptopodzoliques. Plus bas, en dessous de 1900m d'altitude, on entre dans le domaine des andosols désaturés perhydratés à avoune sur cendre, associés à des affleurements blocailleux de coulées pyroclastiques. Enfin quelques cônes volcaniques isolés de la phase V (70000 à 56000 ans), ayant produit principalement des benmoréites, sont visibles sur la zone et y induisent une certaine hétérogénéité, induite sur les groupements de végétation.

Les groupements de végétation observés sur la planèze du Coteau Kerveguen, mieux arrosée que les planèzes de l'ouest par exemple mais également et surtout moins soumise à l'érosion et en l'absence de pâturage, sont plus proches de la végétation climacique naturelle.
Il s'ensuit que le Coteau Kerveguen est physionomiquement marqué par l'uniformité apparente des fourrés à branle vert (*Erica reunionensis*), entrecoupée de vastes étendues de pelouses altimontaines là où la position topographique sub-plane permet l'accumulation de fines, retenant l'eau.
En observant plus finement ces plateaux herbacés, dont la composition et le fonctionnement sont explicités dans le Cahier d'Habitats de Zones Humides (LACOSTE et al., 2011), on s'aperçoit qu'ils présentent des fonds de dépression marécageux, dont les parties ennoyées sont marquées par le **groupement à *Eriocaulon striatum*** (1), leurs abords par le **groupement à *Juncus effusus*** (2), tandis que leurs flancs, mieux drainés du fait de la pente, sont plutôt marqués par le **groupement à *Festuca borbonica*** (3). Enfin, en piémont du Coteau Maigre, et en position sub-plane, topographiquement légèrement supérieure à celle des groupements précédents, ont été observées de très beaux **matorrals à Thym marron, *Erica galioides***(4) dans lesquels a pu être observé *Huperzia saururus* (4bis), et ceints de **fourrés à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*** (5).
De même en pénétrant la matrice physionomiquement homogène des **fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*** (6), on s'aperçoit là aussi qu'il s'agit d'une mosaïque de groupements, en lien avec la microtopographie. Les talwegs correspondant aux têtes de ravines, s'écoulant vers l'est et notamment la Rivière des Marsouins offrent une meilleure disponibilité en eau que les lignes de crête, et permettent l'expression du **groupement à *Heterochaenia rivalsii*** (7), superbe campanulacée endémique de La Réunion et protégée par arrêté ministériel. Les lignes de crêtes quant à elles sont plus exposées, caillouteuses, et drainantes du fait de la pente ; c'est alors **l'association à *Lycopodium clavatum*** (8) qui prédomine au sein de l'alliance à *Erica reunionensis et Phylica nitida.*

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 11 : le Coteau Kerveguen

4.2.12. Le Mazerin

Photographie 23 : Éden bryophytique du Mazerin

Le Plateau Mazerin, culminant à 2092 m d'altitude, présente à la faveur de conditions hydrométriques excédentaires des andosols perhydratés à avoune (développés sur des épanchements de cendres, et en présence de végétation productrice de litière acide). Le terme vernaculaire avoune désigne à La Réunion, sous la végétation naturelle des Hauts de l'île, le niveau de matière organique brute, humide, lâche et spongieux, formé de l'accumulation de débris végétaux. L'avoune repose sur des cendres du Piton des Neiges à caractères andiques perhydratés, surimposés par des marques de podzolisation, visibles surtout par des bandes orangées ferrugineuses au sommet. Dans sa partie supérieure, le manteau d'avoune est constitué d'un enchevêtrement de vieux troncs couchés et branches pourries où prospèrent en abondance des bryophytes (mousses, hépatiques, sphaignes) et des épiphytes, dont de nombreuses fougères. En dessous, la matière organique brute se tasse et se fragmente en se décomposant très lentement dans ce milieu acide et gorgé d'eau en un (hydro)-mor semi-tourbeux ; s'y mêle un entrelacs dense de racines vivantes (RAUNET 1991). Dans ces conditions édaphiques très particulières comparables à celles des tourbières des vieux continents, se développe alors une végétation caractéristique.

Un survol d'hélicoptère montre que la partie sommitale de la zone est apparemment homogène, physionomiquement marquée par la canopée buissonnante d'un vert vif des branles verts, et caractérisée par **l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*** (1). Cette homogénéité apparente recèle en réalité plusieurs groupements de végétation, insérés principalement selon un gradient de tolérance aux excès hydrométriques, en lien avec la position topographique de ces groupements.

Ainsi, sous l'influence proche des remparts auxquels s'accrochent les nuages, favorisant une humidité ambiante supérieure à celle du centre de la planèze, prospère le **groupement à *Embelia demissa*** (2).

Des zones humides perchées ont également pu être observées, avec des **ériocaulaies submergées** (3), **jonchaies marécageuses** (4), des **rhynchosporaies** (5), et des **groupements à *Isolepis fluitans* et *Lycopodiella caroliniana*** (6). Ici comme ailleurs dans l'altimontain, ces zones humides présentent des **ceintures de fourrés à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*** (7).

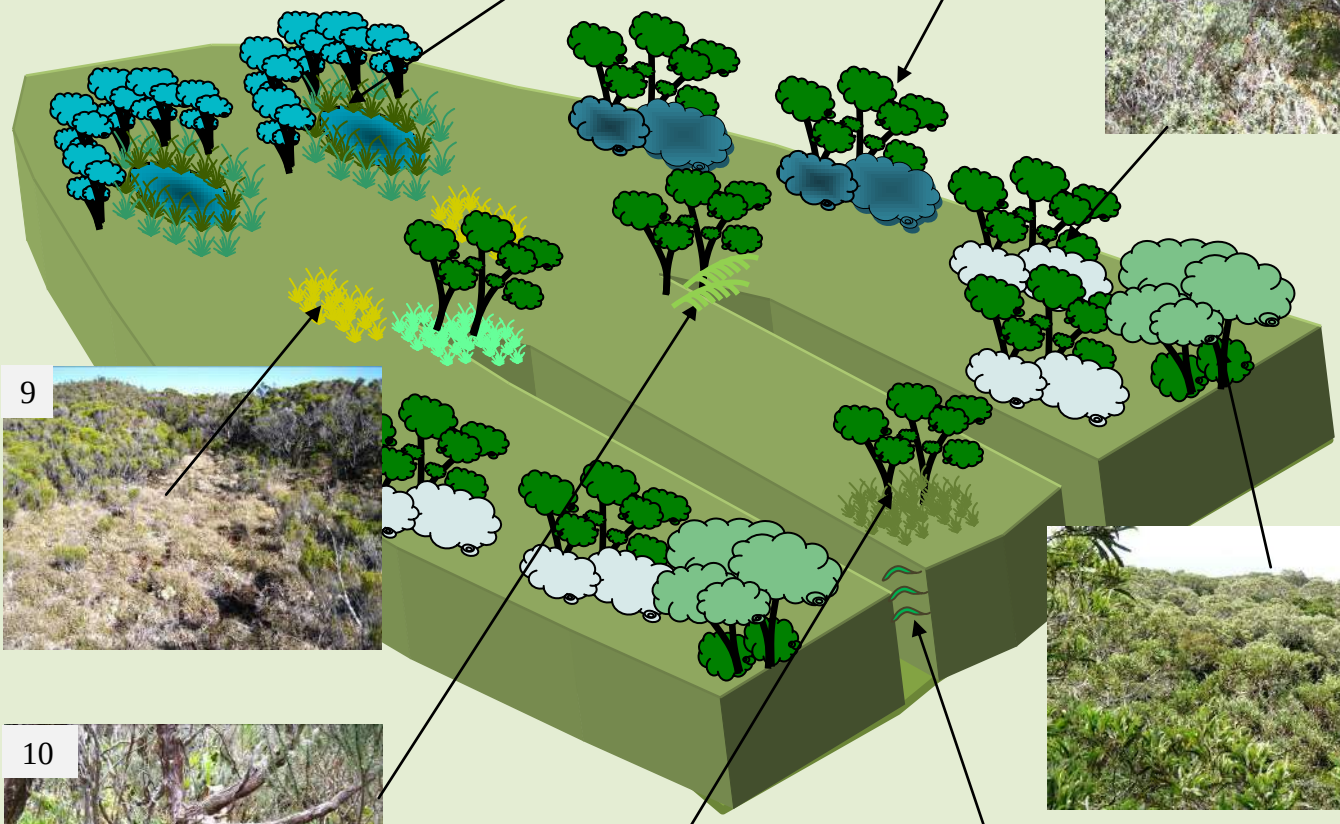
Les talwegs de la zone, encore peu accusés dans leur partie amont, présentent des fourrés d'*Erica* très particuliers, avec une strate basse quasi exclusivement composée d'***Isolepis fluitans* sur tapis de sphaignes** (8). Les flancs de ces talwegs, mieux drainés du fait de la pente et échappant ainsi aux excès hydriques, voient la composition de leur strate basse modifiée, et rejoignent alors les **communautés herbacées** issues des atterrissements des

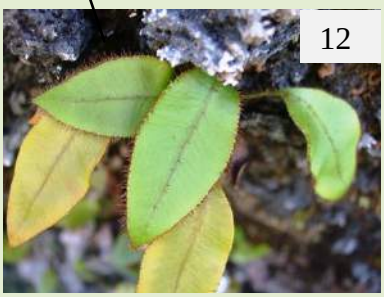
zones humides, dominées par des herbacées altimontaines telles que ***Costularia melicoides*** **et** ***Ischaemum koleostachys*** (9).
Les colluvions de pentes très hygrophiles des ravines naissantes sont caractérisées par le **groupement à *Blechnum marginatum*** (10), formant une strate herbacée parfois très dense.
Une particularité notable sur les flancs très exposés de ces ravines naissantes est constitué par le **groupement à *Nastus borbonicus* et *Erica reunionensis*** (11), apparemment connu seulement de cette zone, probablement favorisé ici par le recouvrement de cendres pyroclastiques de la zone.
De plus, des communautés cavernicoles ont été retrouvées dans des petites cavités rocheuses des ravines, avec en particulier le **groupement à *Elaphoglossum hybridum*** (12).
Enfin, la partie basse du Mazerin est caractérisée par de beaux ensembles de **tamarinaies** (13).

De manière générale, la partie sommitale du Plateau Mazerin est proche de celle, voisine, de Cap Anglais, en termes d'organisation des communautés végétales fort probablement en lien avec la climatologie, et les passages de feu anciens.

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.

Complexe de zones humides altimontaines





Toposéquence 12 : le Mazerin

4.2.13. Le Dimitile et le Sommet de l'Entre-Deux

Photographie 24 : vue au Sommet de l'Entre-Deux

La partie haute du Dimitile, à partir de 1900 m d'altitude, présente des andosols désaturés perhydratés chromiques sur couches de cendres assez épaisses, associés à des affleurements de gratons au sommet des butes topographiques. Sur ces sols épais, toujours humides, et grâce à la remontée de températures due à l'effet de foehn le long des remparts, la forêt mésotherme remonte relativement haut en altitude.
Plus haut, au Sommet de l'Entre-deux, les andosols y sont vitriques, peu épais et discontinus ; la disponibilité en eau y est ainsi bien moindre, hormis dans les zones de replats topographiques, ou encore de sub-cuvettes, où l'accumulation de fines permet une meilleure rétention d'eau. Ces conditions édaphiques renforcées par les caractéristiques climatiques rigoureuses de ces hautes altitudes ont permis l'expression d'une végétation altimontaine « classique » à l'échelle de La Réunion, de type éricoïde.

Cependant, du fait de l'hétérogénéité topographique du site, et malgré l'uniformité apparente de la végétation du Sommet de l'Entre Deux, une diversité assez importante des groupements de végétation altimontains s'exprime ici, fonction de la micro-hétérogénéité des substrats en présence.

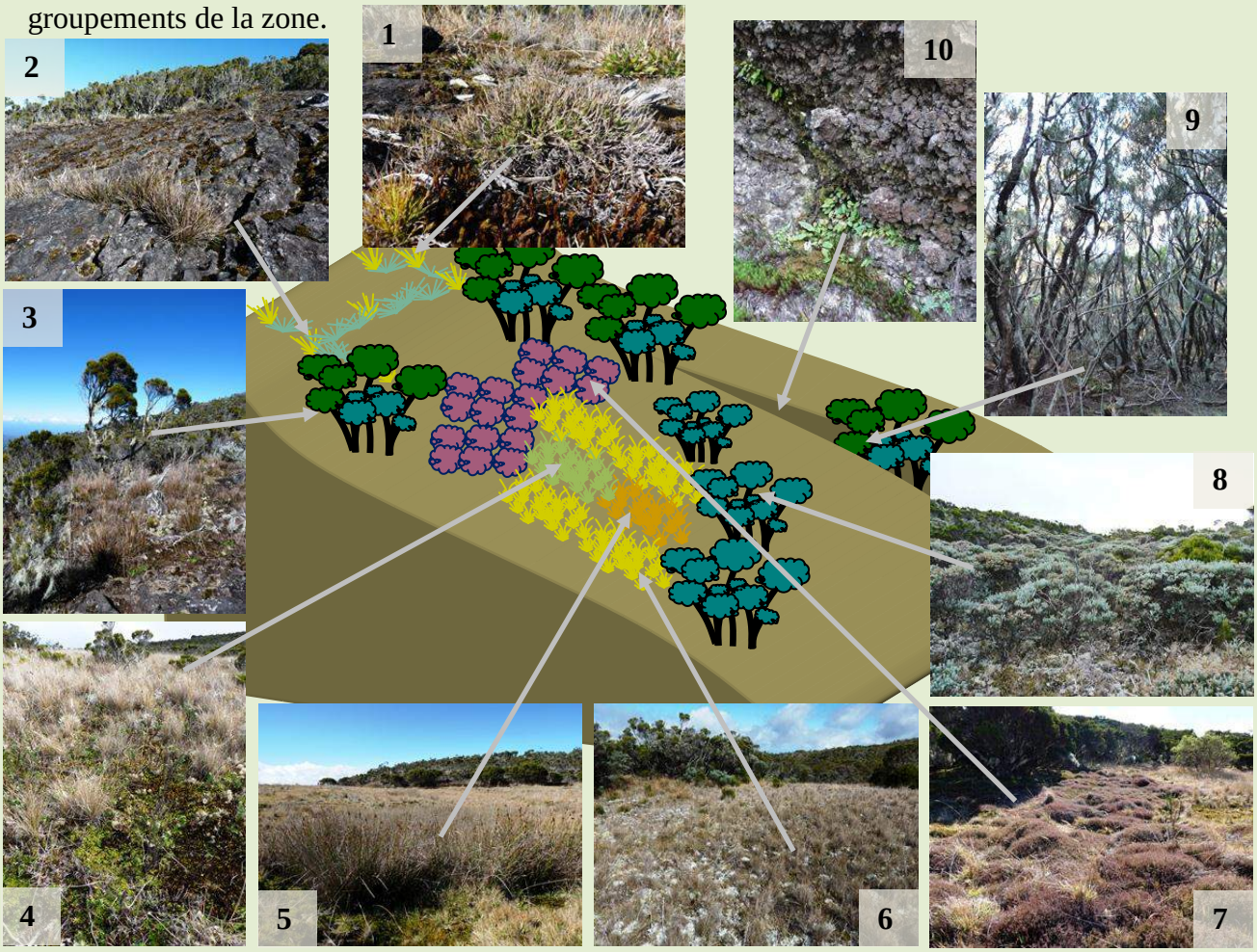
Ainsi des groupements pionniers ont pu être observés colonisant préférentiellement les fissures de dalles nues. Il s'agit du **groupement à *Isolepis fluitans* et *Panicum lycopodioides***(1), analogue à celui observé sur les dalles du Maïdo et de la Roche Écrite.
Puis ce groupement s'enrichira d'autres espèces graminéennes, pour devenir le **groupement à *Pennisetum caffrum*** (2), qui semble ici préférer les dalles des coulées massives aux dalles de tuf soudés du Maïdo et de la Roche Écrite.
Au fur et à mesure de la fracturation de la dalle, et de l'évolution du système, d'autres espèces graminéennes, telles que *Ischaemum koleostachys*, *Festuca borbonica*, viennent enrichir le cortège d'espèces, ainsi que les premiers ligneux, *Erica reunionensis* bien sûr, mais aussi *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, lorsque la disponibilité en eau est suffisante, ou *Phylica nitida* dans des conditions d'exposition au soleil suffisante (3).

Les zones de cuvettes et replats topographiques quant à elles, accumulant les fines issues de l'érosion amont, permettent une meilleure rétention d'eau alors disponible pour les végétaux s'y exprimant en groupement de végétation de zones humides d'altitude. On retrouvera sur ces zones le même groupement pionnier que cité précédemment à savoir le groupement à *Isolepis fluitans* et *Panicum lycopodioides.* Par la suite la dynamique de ce système, bien différent du précédent, intègrera d'autres espèces nettement hygrophiles, parfois caractéristiques des zones humides, telles que *Eriocaulon striatum*, *Laurembergia veronicifolia*, *Centella asiatica* (4), etc. La distribution des groupements de végétation ne se fera plus selon du degré de fracturation du substratum, contrairement au système

précédemment décrit, mais selon la saturation en eau du sol. Ainsi, les zones où l'eau reste disponible quasi toute l'année se développeront en **groupement à *Juncus effusus*** (5), qu'on appellera aussi jonchaies, et leurs abords un peu plus atterris en **groupement à *Festuca borbonica* et *Helichrysum arnicoides*** (6), qu'on appellera aussi festucaies. Les bords externes des festucaies, ainsi que les couloirs attributaires de ces zones humides sont régulièrement colonisés par le **groupement à *Erica galioides*** (7). Enfin les abords de ces zones humides d'altitude, que ce soit les rebords des cuvettes proprement dites ou encore ceux des couloirs attributaires se développent en **fourrés hygrophiles à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*** (8).

Certaines ravines non nommées prennent naissance sur la planèze du sommet de l'Entre-Deux avant d'alimenter le Bras des Roches Noires en contrebas. Ces futures ravines, si peu marquées qu'elles ont plus la physionomie de simples talwegs, vont présenter d'autres types de groupement, principalement du fait de l'érosion intense qui les caractérise, contrairement aux zones de replats et cuvettes précédemment décrites. Les groupements observés alors seront des **fourrés hauts à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*** (9). L'érosion intense au sein de ces ravines naissantes peut parfois accélérer la mise à nu d'une coulée massive, dont de gros blocs peuvent se détacher, offrant les conditions, de faible luminosité et de forte hygrométrie, propices à l'établissement de communautés cavernicoles. C'est ainsi que le **groupement à *Elaphoglossum hybridum* var. *vulcani* et *Asplenium stoloniferum*** (10) a pu être observé sur la zone.

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 13 : le Sommet de l'Entre-Deux

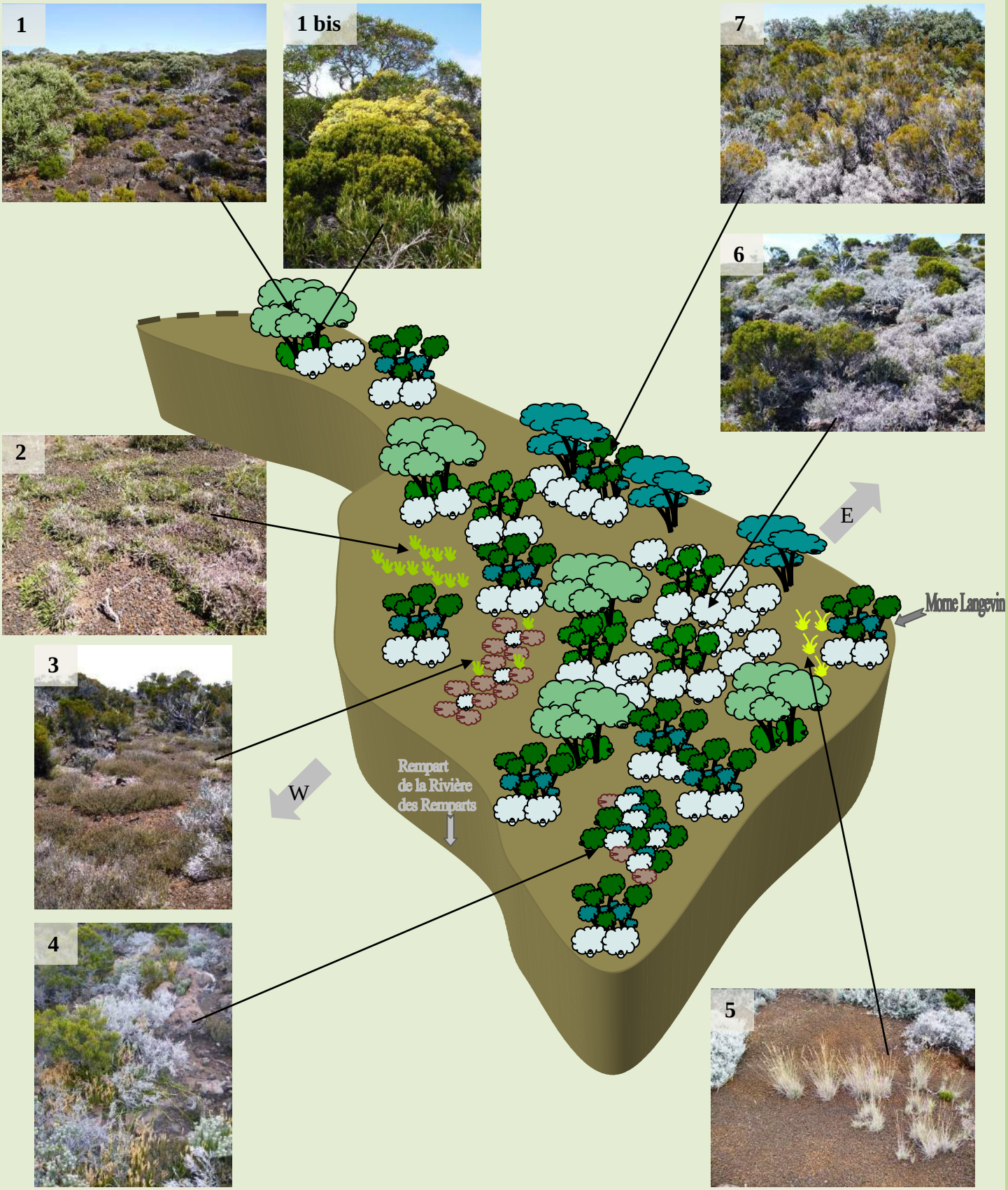
4.2.14. À la Plaine des Remparts – Morne Langevin

Photographie 25 : vue du Piton des neiges et du Grand Bénare, depuis la Plaine des Remparts

Le site de la Plaine des Remparts est érigé sur un substrat constitué de coulées basaltiques aphyriques ou à phénocristaux d'olivine, largement divisées ayant initialement différencié des andosols peu épais et très discontinus à mor acide au niveau des poches de cendres et blocailles, aujourd'hui largement décapés par l'érosion.

De manière générale la physionomie de la Plaine des Remparts vers le Morne Langevin est marquée par des **fourrés nains préforestiers à *Acacia heterophylla* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*** (1 et 1 bis), installés préférentiellement dans les petits talwegs d'écoulement préférentiel des eaux de ruissellement. Par contact, l'ensemble de la Plaine évolue en ce sens.
Là où l'érosion a été la plus forte, allant jusqu'à former des figures d'érosion de hauteurs pluri-décimétriques et découvrant des surfaces importantes de pierriers, *Acacia heterophylla* n'a pu se développer ; ainsi, ces zones aplanies décapées présentent dans un premier temps des **groupements pionniers à *Panicum lycopodioides* et *Isolepis fluitans*** (2), puis, s'insère progressivement *Erica galioides* jusqu'à former **des matorrals à Thym marron** (3), pour aboutir finalement à des matorrals plus évolués à ***Erica reunionensis, Phylica nitida* et *Stoebe passerinoides*** (4).
Dans les rares zones où l'accumulation des fines issues du ruissellement et bloquées par des végétaux ou des blocs a pu se produire, se développent tout d'abord le même groupement pionnier à *Panicum lycopodioides* et *Isolepis fluitans* puis des pelouses à *Agrostis salaziensis*.
Les projections de lapilli, issues de l'activité du Piton Chisny principalement, n'ont que peu saupoudré cette zone (contrairement aux environs de la Route Forestière du Piton de L'Eau), et ce n'est que ponctuellement que peuvent se développer à la faveur de ce substrat particulier, dans un premier temps les mêmes **pelouses à *Agrostis salaziensis*** (5) qu'observées dans les zones d'accumulations de fines précités, puis des **matorrals à *Stoebe passerinoides*** d'où émergent quelques individus d'*Erica reunionensis*, formations caractéristiques du fait de leur physionomie particulière (6), et enfin très ponctuellement, et ultérieurement les **îlots préforestiers à *Sophora denudata*** (7).

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 14 : la Plaine des Remparts

4.2.15. Aux alentours de Piton de l'Eau :

Photographie 26 : les dunes de lapilli de la Route Forestière du Piton de l'Eau

Le long de la route forestière du Piton de l'Eau peut être observé le mode de colonisation différentielle des dunes de lapilli et pouzzolanes (en cours de stabilisation) issues de la production des cônes de la phase intermédiaire (200000 à 8000 ans). En effet, ce système dunaire de placages de lapilli et cendres sur dalles disloquées avec enduits ferrugineux en surface des coulées corrodées présente en fonction de la microtopographie des groupements de végétation différents.

Ainsi, les dépressions topographiques à accumulation de lapilli sont favorables à l'expression du **groupement à *Sophora denudata*** (1), tandis que celles ayant subi une forte érosion (hydraulique) présentent en surface les dalles sous-jacentes, et sont alors plus favorable au développement du **groupement à *Acacia heterophylla*** (2).

Les larges replats inter-dunaires subplans accumulent les fines (lapilli et large proportion de cendres) et accueillent favorablement les **matorrals à Thym marron, *Erica galioides*** (3)

Les dunes proprement dites, quant à elle, présentent différents groupements de végétation, en fonction du positionnement sur ces dunes.

Les fronts de ces dunes mobiles sont colonisés par un **groupement herbacé dominé par *Ischaemum koleostachys*** (4), tandis que les versants plus actifs (plus mobiles) des dunes sont peu à peu colonisés par le **groupement pionnier herbacée à *Panicum lycopodioides*** (5).

Les larges crêtes dunaires, plus stables, présentent des **fruticées à *Erica reunionensis*** (6) et leurs **ourlets à *Stoebe passerinoides*** (7).

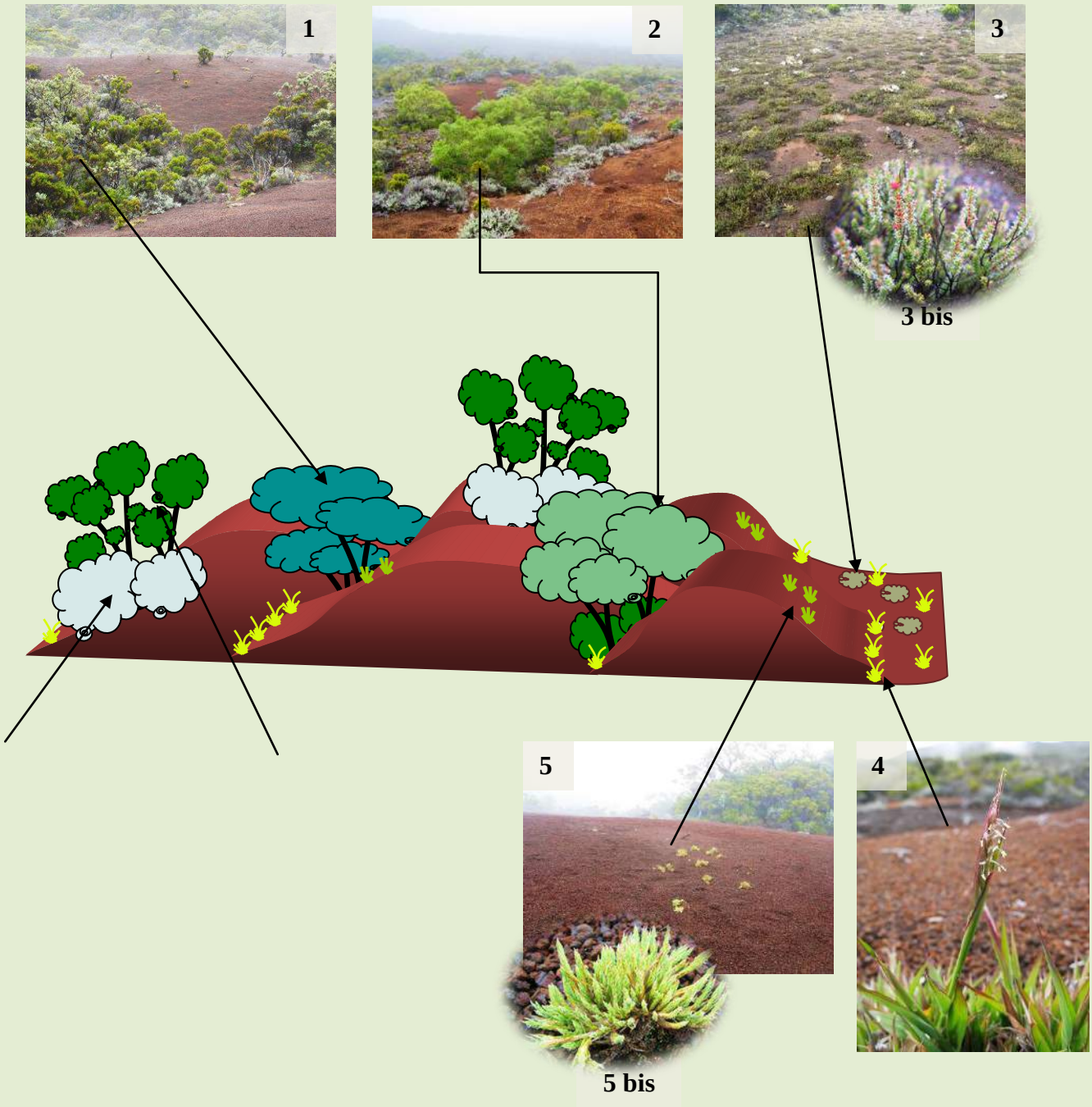
Bien que les épanchements de lapilli soient drainants en grand du fait de la structure mobile de ce substrat, la structure interne des grains de lapilli en revanche, microporeuse, permet une bonne rétention d'eau (et donc une certaine disponibilité édaphique) à l'intérieur de ces grains, expliquant la forte présence d'espèces hygropréférentes. Ainsi il apparait que l'ensemble des groupements constituant cette mosaïque de végétations indissociables recèle plusieurs espèces indicatrices de zones humides. À ce titre cette mosaïque de végétations des dunes mobiles de lapilli est également présentée dans le Cahier des Habitats de Zones Humides (LACOSTE et al., 2011).

Cet ensemble de végétations en mosaïque étroite très original, en lien avec le substrat particulier, constitué de dunes de lapilli mobiles, déposées sur des coulées massives fracturées, ne présente de si belles surfaces qu'aux alentours de la Route Forestière du Piton de l'eau, et constitue ainsi un paysage unique à haute valeur patrimoniale. Cette mosaïque présente des groupements de végétations, qui, s'ils sont majoritairement communs à l'échelle de l'étage altimontain de l'île, sont tous indigènes et pour la plupart endémiques à l'île.

L'ensemble ainsi constitué en mosaïque possède une valeur patrimoniale très forte, du fait du fort taux d'endémisme de la flore qu'il recèle, et de l'endémicité même de chacun des groupements qui le constitue, mais également du caractère unique de ce type paysager, de dunes mobiles de lapilli.

Cependant un incendie a ravagé du 13 au 18 novembre 2010 près de 115 hectares du massif, réduisant ainsi les surfaces de ce système si particulier.

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 15 : les végétations de dunes mobiles de lapilli de la Route Forestière Piton de l'Eau

4.2.16. Entre Plaine des Sables et Demi-Piton :

Photographie 27 : la Plaine des Sables, vue du Morne Langevin

La Plaine des Sables est constituée de l'affaissement de la deuxième caldeira du troisième volcan de la Fournaise (un témoin de la première étant le Nez de Bœuf, et la falaise de la Rivière des Remparts), dont les témoins actuels sont le Rempart des Sables (à gauche sur la photographie ci-dessus), ainsi que les restes d'une petite falaise, dans les hauts de Bois Blanc, faisant face au centre du massif.
Ultérieurement, cette caldeira s'est trouvée en partie comblée, en particulier au niveau de la Plaine des Sables, par une accumulation considérable de laves puis de lapilli contre le Rempart des Sables. La Plaine des Sables telle qu'on l'observe aujourd'hui, avec ses épanchements de lapilli est encore d'âge postérieur et doit sa conformation à l'activité adventice et tardive des Puys du flanc Nord-Ouest du troisième volcan, à savoir le Puy Chisny, et les Puys voisins. Cette activité adventice sub-actuelle (moins de 5000 ans) a conduit à de très abondantes projections qui sont venues s'étaler en nappes, surélevant d'une centaine de mètres ce haut plateau.

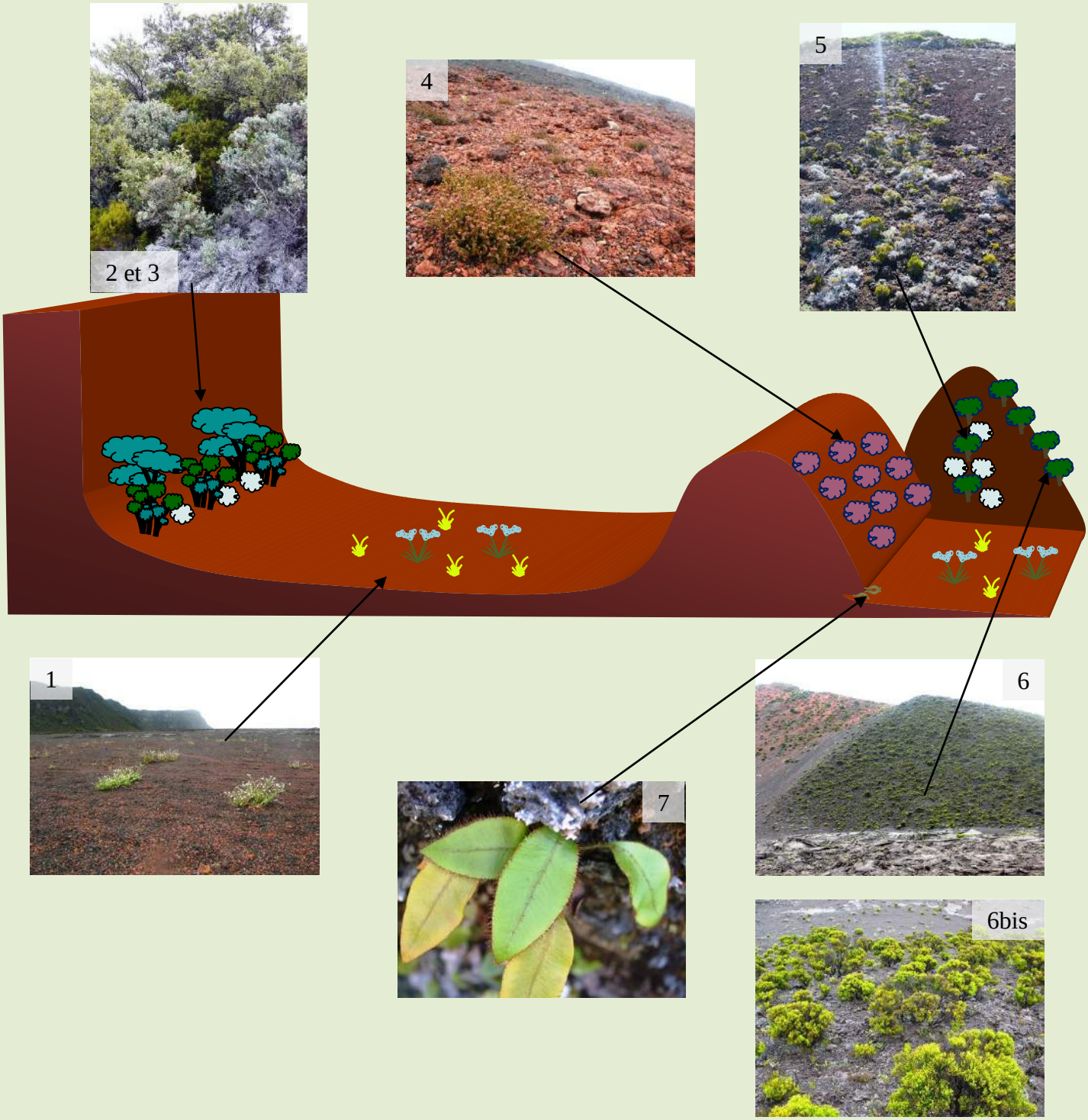
Ainsi, la Plaine des Sables telle qu'aperçue depuis le Pas des Sables frappe par sa physionomie plane et minérale. Une attention plus soutenue permet d'apercevoir des voiles herbacés de ces lapilli caractéristiques. Il s'agit de **voiles herbacés à *Festuca borbonica* et *Cynoglossum borbonicum*** (1), préférant des éléments fins et mobiles, que sont ces lapilli en épanchements subplans. Ce matériau est du fait de sa structure en grand drainant, cependant, la structure interne des grains de lapilli, microporeuse, permet une bonne rétention d'eau (et donc une certaine disponibilité édaphique) à l'intérieur de ces grains, expliquant la forte présence d'espèces hygropréférentes, telles que *Panicum lycopodioides*. La mobilité du substrat en grand induisant un faible enracinement, encore aggravé par les vents dominants, elle ne permet pas l'établissement de communautés de ligneux à l'enracinement plus profond, qui se cantonnent aux zones stabilisés du pied du Rempart des Sables. C'est là, sur un mélange constitués des lapilli précédemment cités et des matériaux colluvionnés issus du Rempart des Sables, que vont préférentiellement s'établir les **îlots préforestiers à *Sophora denudata*** (2), ceinturés de leurs **ourlets à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*** (3). Corolaire au colluvionnement des matériaux, ces végétations de pied de rempart sont enrichies des espèces dites du haut mésotherme, telles que *Psiadia anchusifolia*, etc…

Les pitons de la zone, à l'origine des épanchements de lapilli se sont mieux végétalisée que la Plaine des Sables elle même, et présentent sur leurs flancs des **groupements épars à *Erica galioides*** (4), tandis que se développent préférentiellement au sein de leurs couloirs d'érosions des **landes prostrées à *Erica reunionensis* et *Stoebe passerinoides*** (5). D'autres pitons, lorsqu'ils sont constitués d'éléments plus grossiers sont plus favorable à une

colonisation par le Branle vert, et développent alors des landes ouvertes à Erica reunionensis (6 et 6bis).

Enfin, les parois des coulées massives plus anciennes qui n'ont pas été recouvertes par les lapilli, ou encore qui ont été découvertes par l'érosion, présentent des **communautés ptéridophytiques rupicoles à *Elaphoglossum hybridum* var. *vulcani*** (7), accompagné de *Blechnum australe*, *Polystichum ammifolium*, etc.

La toposéquence ci-après permet de figurer les végétations de la zone.



Toposéquence 16 : la Plaine des Sables

4.2.17. Le Fond de la Rivière de l'Est – Savane Cimetière

Photographie 28 : la Savane Cimetière

Entre le Rempart des Sables et le Rempart de Bellecombe, le volcanisme sub-actuel est à la fois effusif et explosif (phréato-magmatique). Le plancher de la deuxième caldera (caldera des Sables) s'est dédoublé en s'effondrant au niveau du Fond de la Rivière de l'Est. La dénivellation entre les deux est d'environ 400 mètres à l'endroit de l'escarpement, lui-même moulé de laves sub-actuelles.

La Plaine des Sables est dominée par cinq gros édifices pyroclastiques : le Piton du Cirque, le Demi-Piton, le Piton Chisny, le Piton Rouge, le Piton Hubert. Le Demi-Piton est plus ancien que les autres, sub-actuels. Ils ont émis des coulées fluides de type pahoehoe dominant, et beaucoup de lapilli riches en olivine, nappant en particulier la Plaine des Sables proprement dite, ainsi que la Savane Cimetière et une partie du Fond de la Rivière de l'Est.

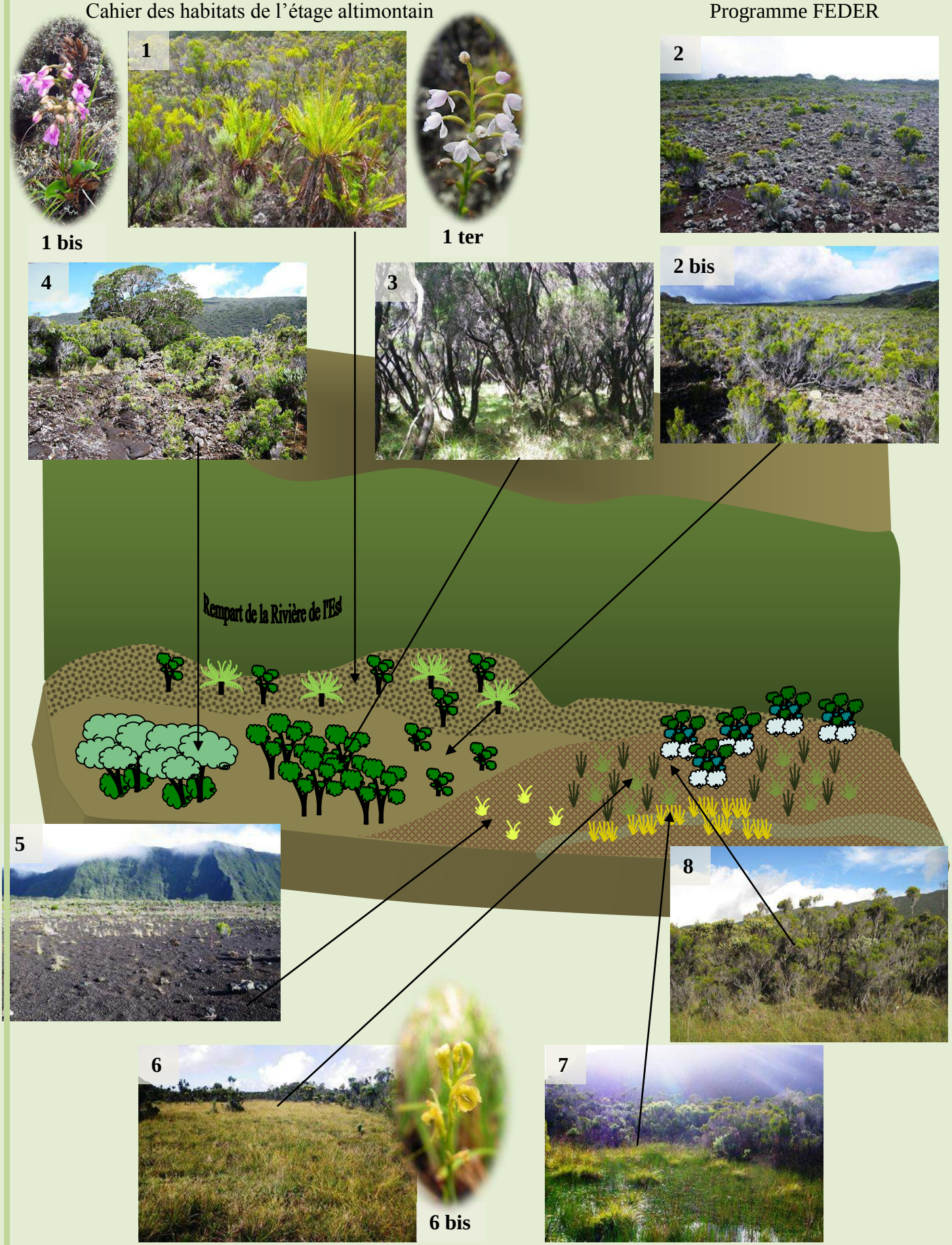
Ainsi, le Fond de la Rivière de l'Est, depuis le Grand Rond jusqu'au cassé de la Rivière de l'Est, présente un substrat scoriacé dit « en gratons », tandis que la Savane Cimetière est nappée de lapilli, issus du prolongement aval des vastes champs de projections récentes (moins de 2000 ans probablement). Le vaste plateau de la Savane Cimetière et du Fond de la Rivière de l'Est, présente, du fait de la mosaïque de substrats qui le constitue, plusieurs systèmes de végétation différents : les zones humides de la Savane Cimetière sont explicitées dans le Cahier des Habitats de Zones Humides (LACOSTE et al., 2011), et l'on s'attachera à traiter ici en particulier les formations pionnières des coulées scoriacées subactuelles (moins de 5000 ans) et des formations arborées à *Acacia heterophylla* sur dalles fracturées plus anciennes et qui n'ont pas été recouverte par les épanchements de lapilli, ainsi que les landes basses ouvertes des dalles fracturées anciennes découvertes des lapilli par l'érosion.

La zone du Fond de la Rivière de l'Est, au pied du Rempart du même nom, est nappée par des coulées scoriacées, d'épaisseur pluri-métrique, constituant un substrat peu stable, et peu propice à la colonisation végétale. Des **landes basses ouvertes à *Erica reunionensis, Stoebe passerinoides* et *Blechnum tabulare*** (1) y parviennent toutefois, après dégradation de ce substrat par le lichen *Stereocaulon vulcani*. L'ensemble de cette zone, relativement difficile d'accès du fait de la mobilité de ce substrat acéré, est remarquablement préservé des espèces exotiques envahissantes et recèle d'étonnantes populations d'orchidées, entre autres des genres ***Physoceras*** (1bis) et ***Cynorkis*** (1ter).

Plus au sud, les coulées scoriacées n'ont pas recouvert le plancher, et les lapilli qui y avaient été projetés récemment, ont été décapés par l'érosion « fluviale » des crues des ravines peu encaissées de la zone. Ce sont alors des dalles fracturées qui affleurent, sur lesquelles se sont déposés de petits cailloux trop lourds pour être emportés par les eaux, et qui présentent une séquence évolutive différente. La colonisation débute au niveau des fissures de dalles par des graminées pionnières dont le **groupement à *Panicum lycopodioides* et *Isolepis fluitans***, puis

quelques **individus épars d'*Erica reunionensis*** (2), dont les racines affleurantes retenant alors les fines vont permettre une meilleure accroche au substrat pour les autres espèces du cortège, parmi lesquelles *Costularia melicoïdes*, *Ischaemum koleostachys*, et l'orchidée *Satyrium amoenum* (2bis). Progressivement, le substrat s'enrichit en matière organique, la strate herbacée se densifie tandis que la strate arbustive s'élève progressivement (2bis), jusqu'à former des **landes hautes fermés à *Erica reunionensis*** (3), et qu'apparaissent les premiers juvéniles de Tamarins, *Acacia heterophylla*, lesquels formeront plus tard des **tamarinaies** (4)**,** telles qu'on peut les voir aux alentours du Piton des Grands Bois.
A l'amont, le massif est nettement forestier du fait de la pente peu propice au maintien de zones humides ouvertes, et, à la faveur de la superposition des projections de lapilli sur les coulées massives, les formations arborées à *Acacia heterophylla* s'enrichissent en *Sophora denudata*, jusqu'à former des peuplements mixtes, intégrant un vaste cortège d'espèces mésotherme.
Enfin, la partie aval de la zone, subplane, juste avant la rupture de pente du Cassé de la Rivière de l'Est, de la Ravine du Piton de Coco à la Savane Cimetière proprement dite, est caractérisé par les projections de lapilli, très épaisses par endroits, et présente une succession différente. Certaines zones semblant être les plus pionnières, ont en réalité bénéficié de plans de lutte contre l'Ajonc d'Europe, ponctuellement en voie d'expansion sur le site, et sont physionomiquement semblables à la Plaine des Sables très proche. On y observe des **voiles graminéens pionniers de recolonisation** (5) **à *Ischaemum koleostachys, Agrostis salaziensis,*** etc… Progressivement, et vers l'aval, ces communautés graminéennes s'enrichiront en espèces tout en se différenciant selon le degré de saturation en eau du substrat. **Le complexe de zones humides** tel qu'explicité dans le Cahier des Habitats de Zones Humides (LACOSTE et al., 2011) s'exprime alors, avec en particulier d'importantes surfaces de rhynchosporaies (6) recelant la petite ***Liparis microcharis*** (6bis), des éléocharitaies (7), des jonchaies, etc.. Par atterrissement, ces zones humides vont progressivement s'enrichir en ligneux, jusqu'à former des **fourrés à *Erica reunionensis* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*** (8).

La toposéquence ci après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 17 : le Fond de la Rivière de l'Est – Savane Cimetière

4.2.18. Du Piton de Partage à Nez Coupé de Sainte Rose :

Photographie 29 : au Nez Coupé de Sainte Rose

Le Piton de Partage et le Nez Coupé de Sainte Rose bordent la caldeira, aussi appelée Enclos Fouqué, du quatrième volcan de la Fournaise, ou Volcan actuel. Ils sont donc issus de l'activité du troisième volcan de la Fournaise, de même que les hauts de Foc-Foc (hors les Puys Ramon et le Piton de Bert qui sont bien plus récents). Ils présentent des blocailles et cendres sur coulées antérieures, qui permettent au mieux le développement d'andosols vitriques à mor acide, sur pyroclastites, et d'andosols perhydratés dans les cuvettes d'accumulation des fines, en conditions de forte pluviométrie, de l'ordre de 8 mètres par an.

La matrice générale de la végétation de ce site est caractérisée par l'alliance des **fourrés à *Erica reunionensis et Phylica nitida*** (1), enrichis en espèces à tendance plus mésotherme telles que *Forgesia racemosa, Cordyline mauritiana, Astelia hemichrysa, Psiadia anchusifolia, etc.*

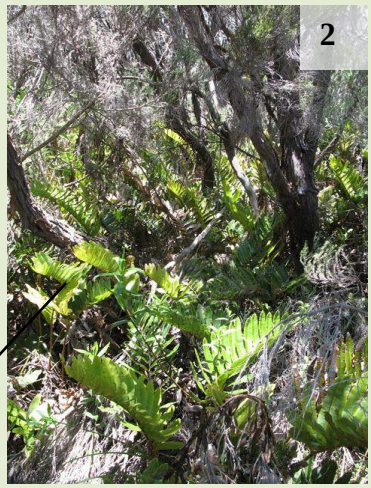
Les têtes de ravines de la zone, très pentues, sont colonisées par les **fougeraies à *Blechnum marginatum*** (2), favorisées par le colluvionnement.

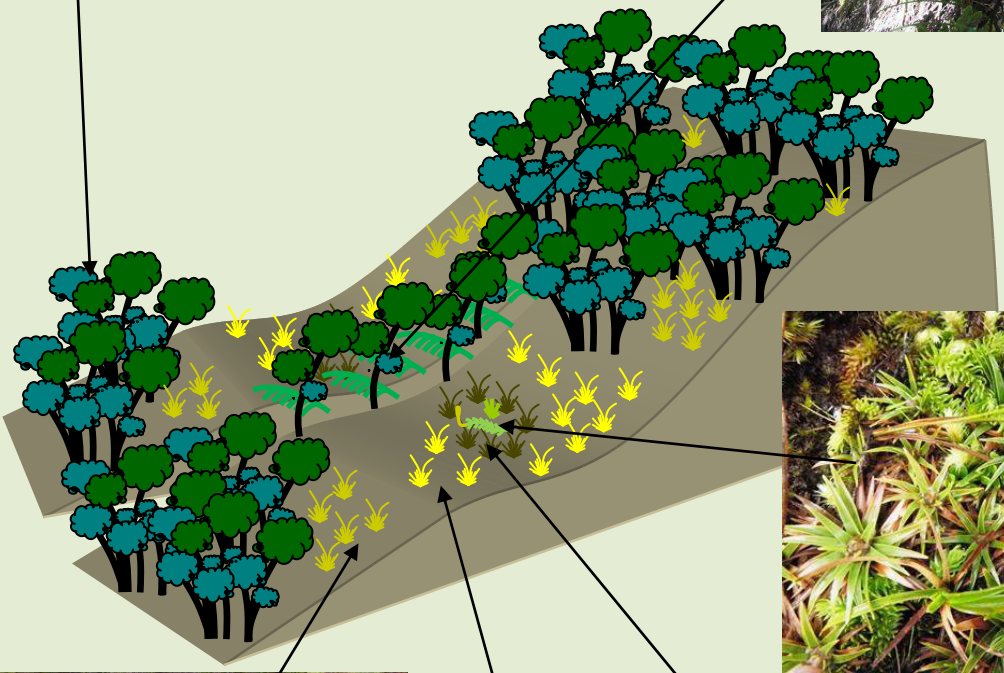
Les cuvettes d'accumulation de fines permettent quant à elle l'expression de zones humides herbacées, avec autour des points d'infiltration, constamment gorgés d'eau le **groupement à *Eriocaulon striatum* et *Lycopodiella caroliniana*** (3), ceinturé de **jonchaies à *Juncus effusus*** (4). Les pourtours externes de ces zones humides, ainsi que les couloirs de ruissellement pentus, relativement mieux drainés, sont favorables à l'expression de **pelouses à *Festuca borbonica*** (5), toujours de faibles surfaces ici.

Enfin, les couloirs d'érosion très active présentant des développements d'andosols vitriques rajeunis sont favorables au développement de **pelouses à *Ischaemum koleostachys et Costularia melicoides*** (6), de très faibles superficies sur la zone.

De manière générale l'ensemble de ces groupements est largement envahi par la Flouve odorante, *Anthoxanthum odoratum*, et en particulier les groupements herbacés.

La toposéquence ci après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.





Toposéquence 18 : le Piton de Partage

4.2.19. À Foc-Foc

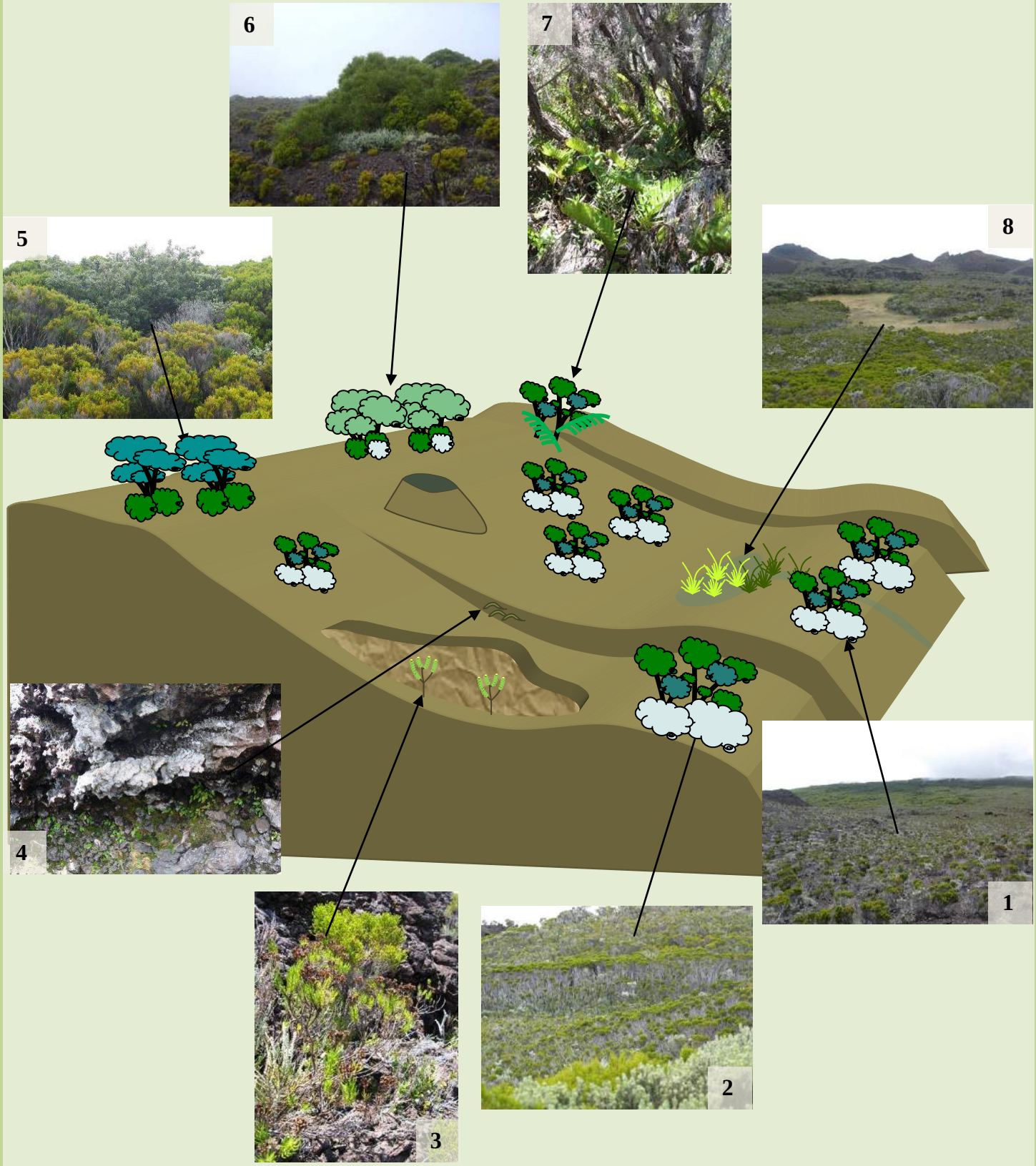
Photographie 30 : le Piton de la Fournaise depuis Foc-Foc

Photographie 31 : Les Puys Ramon

Le site de Foc-foc, surplombant l'Enclos Fouqué sur le versant sud du massif de la Fournaise, a développé des andosols peu épais et très discontinus à mor acide au niveau des poches de cendres et blocailles, sur un substrat constitué de coulées basaltiques aphyriques ou à phénocristaux d'olivine (basaltes, basaltes à olivines, océanites), largement divisées. Par endroit affleurent des dykes, effondrés par gélifraction et ayant subi une forte érosion.
Il s'ensuit que la végétation de ce site est dominée par une fruticée altimontaine basse, physionomiquement homogène, mais en réalité constituée de plusieurs groupements de végétations altimontains.
En effet, si le site est majoritairement colonisé par l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida,* il apparait en réalité des zones plus érodées présentant une dynamique bloquée où les **matorrals bas à *Erica reunionensis, Phylica nitida, Stoebe passerinoides*** (1) dominent tandis que les zones moins érodées se développent en **fourrés éricoïdes hauts** (2), s'enrichissant alors en espèces herbacées.
Aux échancrures des dykes, s'exprime de façon systématique le **groupement à *Faujasia pinifolia*** (3).
Au niveau des ravines et autres anfractuosités de la zone s'exprime le **groupement ptéridophytique à *Elaphoglossum hybridum* var. *vulcani*** (4).
Le long du rempart de l'Enclos s'observent alternativement selon le degré de division du substrat, des **îlots préforestiers à *Sophora denudata*** (5) sur projection de lapilli, et **d'autres à *Acacia heterophylla*** (6) sur coulées massives fracturées. La superposition des deux substrats peut conduire au développement d'îlots mixtes.
En se dirigeant vers Saint Philippe, les cortèges floristiques s'enrichissent en espèces mésotherme, et la forte hygrométrie alliée à l'accentuation de la pente permettent l'expression du **groupement à *Blechnum marginatum*** (7).
Au-delà de ces groupements, la végétation de Foc-Foc présente également des **pelouses altimontaines** (8) au niveau des dépressions topographiques accumulant les fines (cendres et blocailles) par ruissellement, ce qui, allié à la forte pluviométrie de la zone, induit une saturation en eau du sol une grande partie de l'année, défavorable à l'insertion des ligneux et favorable au maintien de ces milieux plus ouverts. Ces zones humides sont en réalité constitués de plusieurs groupements de végétations, dont 7 groupements herbacés (parmi lesquels des communautés pionnières à *Isolepis fluitans* et *Panicum lycopodioides*, des groupements à *Eriocaulon striatum* et *Lycopodiella caroliniana*, mais également des jonchaies, des cariçaies, des ischaemaies et enfin un groupement temporairement inondé à *Bryodes micrantha*), selon leur position topographique qui détermine en particulier le degré

de saturation en eau du sol, et sont plus amplement détaillées dans le Cahier des Habitats de Zones Humides (LACOSTE et al., 2011).

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 19 : Foc-Foc

4.2.20. Dans l'Enclos Fouqué

Photographie 32 : Le Dolomieu depuis l'Enclos Fouqué

L'Enclos Fouqué est la plus récente des caldeiras formées par le Piton de la Fournaise, délimitée par le rempart de Bois-Blanc au nord, et par le rempart du Tremblet au sud. L'Enclos Fouqué, plus couramment appelé Enclos, présente au-delà du Dolomieu, cratère principal, de nombreux autres cratères adventifs de plus petite taille, appelés puys, ainsi que des fissures, qui sont également actifs. Les laves émises sont des coulées basaltiques, dont on peut distinguer 2 principales textures, les laves cordées et les laves scoriacées.

La colonisation par la végétation parait très différente dans le temps, selon ces types de textures. En effet, les coulées scoriacées sont par nature très meubles et peu propice à un enracinement stable de la végétation. En revanche les coulées massives, cordées, une fois qu'elles sont fracturées, permettent au système racinaire des végétaux de s'encrer durablement dans le substrat.

La végétation de l'Enclos se repartit sur les coulées plus anciennes, qui sont progressivement recouvertes par les plus récentes, ce qui fait que la végétation observable reste une végétation pionnière, éparse, et ne couvrant que quelques portions de l'Enclos.

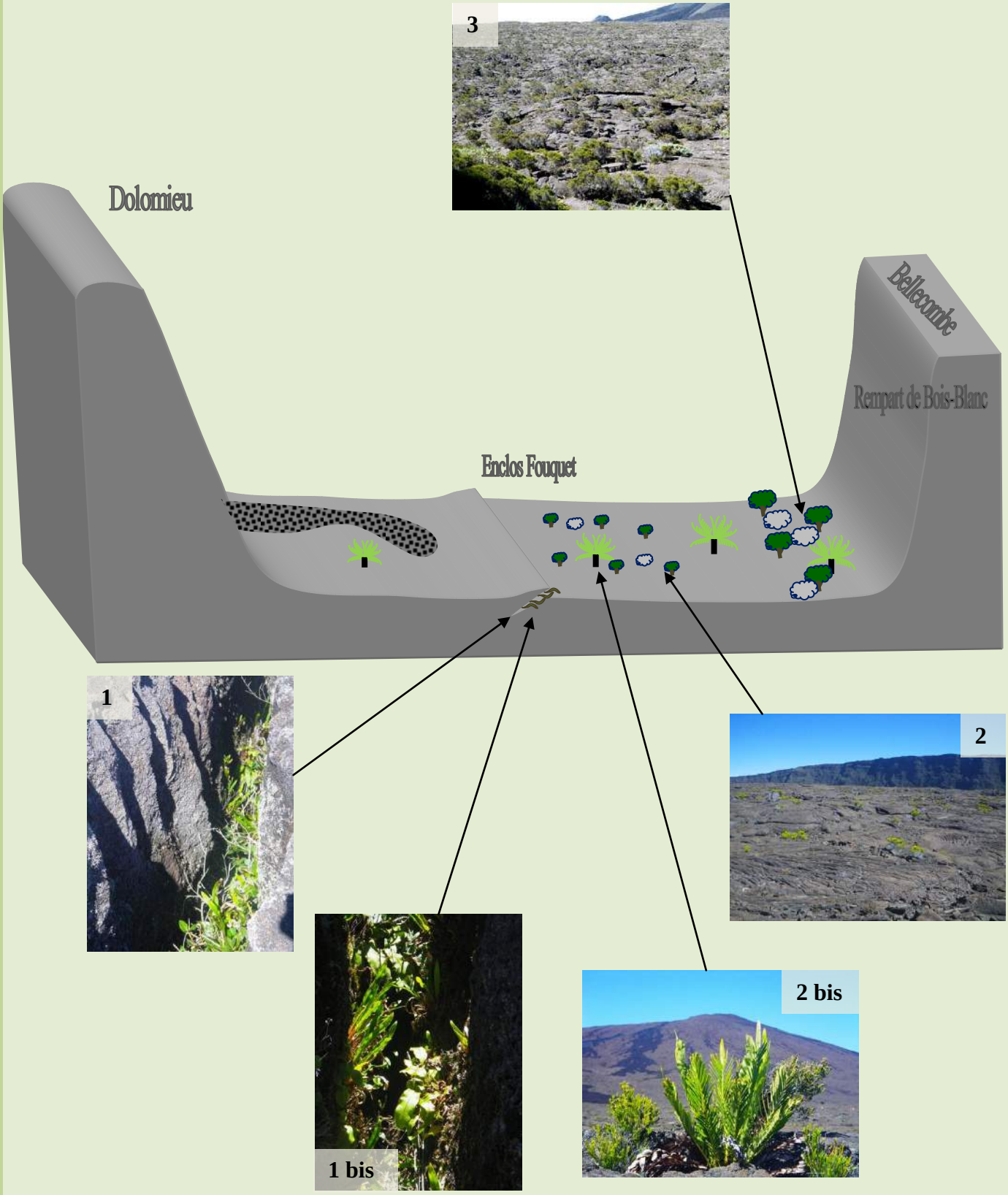
Cette végétation présente toutefois plusieurs groupements de végétation. En effet, les anfractuosités du substrat sont colonisées par des **communautés principalement ptéridophytiques sciaphiles** (1) **à *Elaphoglossum hybridum* var. *vulcani*, *Elaphoglossum aubertii***, etc… parfois enrichies de quelques *Agarista buxifolia.*

En revanche, la végétation se développant en surface des coulées, alors exposée au rayonnement lumineux est constituée de **landes basses ouvertes** (2) **à *Erica reunionensis, Blechnum tabulare*,** parfois même *Erica galioides* à la faveur de petites poches cendreuses…

Cette végétation est bien sûr relativement **plus dense** (3) **en pied de rempart**, où les coulées plus récentes ne parviennent qu'exceptionnellement, que dans le reste de l'Enclos.

En contrebas de l'Enclos, entre le Piton de Crac et le Nez Coupé de Sainte Rose, la Plaine des Osmondes doit son nom à une approximation : en effet, La Fausse-osmonde, *Blechnum tabulare*, présente un port très proche de l'Osmonde Royale, *Osmunda regalis*. Ce sont pourtant des populations de *Blechnum tabulare* qui présentent de fortes densités dans cette Plaine des Osmondes. Sur cette zone, de belles surfaces ont été épargnées des coulées plus récentes, et présentent après une **colonisation principalement herbacée *Machaerina iridifolia* et *Blechnum tabulare***, un enrichissement progressif en Éricacées jusqu'à constituer des **landes relativement hautes à *Erica reunionensis, E. arborescens, Stoebe passerinoides***…

La toposéquence ci-après permet de mieux visualiser l'ordonnancement des différents groupements de la zone.



Toposéquence 20 : Enclos Fouqué

4.3. Les systèmes de végétations de l'étage altimontain

Le chapitre précédent 4.1 présentait les groupements de végétation observés à l'échelle de l'altimontain, tels qu'ils s'insèrent au sein de chacun des grands sites altimontains de La Réunion.
Afin d'affiner et de récapituler l'analyse, le présent chapitre présente ces groupements de végétation identifiés sous forme de descriptif succinct, synthétisant les informations récoltées sur l'ensemble de l'étage altimontain.

4.3.1. groupements bryolichenique

Ces groupements ont été mis en évidence par T. CADET dans son « Étude sur la végétation des hautes altitudes de l'île de La Réunion (Océan Indien) ».
L'état des connaissances en flore non-vasculaire fut insuffisant et n'a pas permis de décrire ces groupements, qui ont cependant été clairement différenciés sur des surfaces rocheuses compactes lors de prospections. Aussi l'analyse qui suit concernant ces groupements bryolichéniques est extraite de l'ouvrage de T. CADET.

4.3.1.1. groupement saxicole

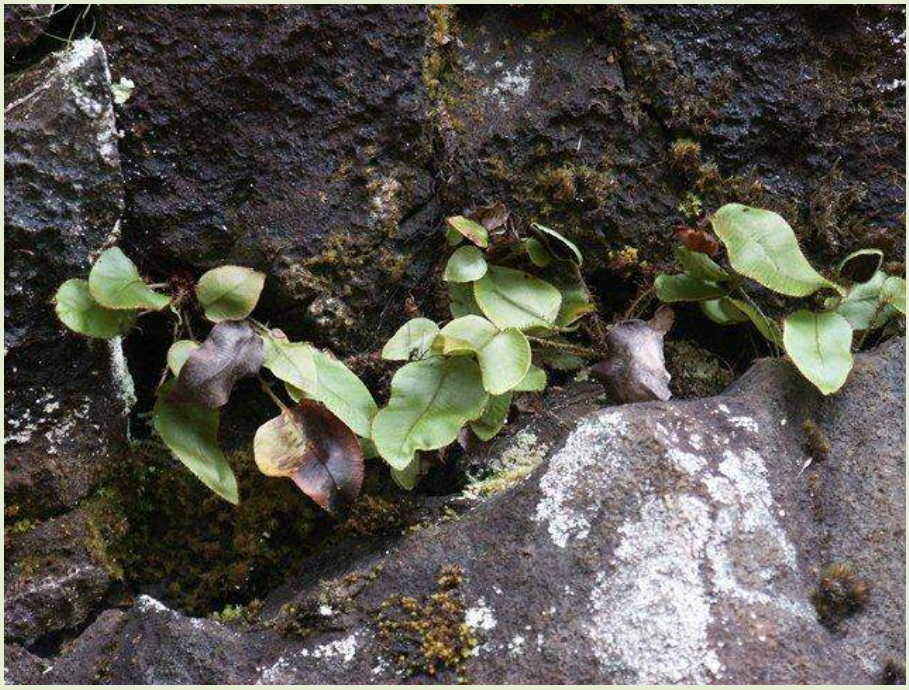
« Ce groupement est caractérisé par des conditions écologiques difficiles : substrat minéral compact, grande amplitude thermique journalière, sécheresse accusée pendant d'assez longues périodes. Seuls peuvent y vivre des lichens et quelques mousses […] qui forment des petits coussinets très denses. Les lichens de ce groupement sont représentés pour 80 à 100% des espèces par des formes crustacées ou foliacées très adhérentes. Les types fruticuleux sont exceptionnels. » (CADET 1977).

4.3.1.2. groupement de fissures peu profondes

« Au fond des petites fissures et micro cavernes que présentent les promontoires rocheux et les coulées à surface continue, s'accumulent des particules minérales provenant essentiellement de la desquamation et de l'altération superficielle des basaltes, auxquelles s'ajoutent un peu de matière organique produite par la mort des espèces saxicoles. Ce dépôt organo-minéral et une hygrométrie moins fluctuante permettent l'installation d'un groupement bryolichénique à base de Bryacées en touffes éparses ou en tapis […] auxquelles se mêlent des lichens foliacés et fruticuleux. […] Cette synusie est fréquente sur dans les hautes régions du Grand-Bénare, du Piton des Neiges, et dans le massif de la Fournaise. » (CADET 1977).

4.3.2. Groupement de ptéridophytes saxicoles

Code Habitats CBNM : 6.1.1.3
Correspondance CBR : 62.9133 Groupement de bryophytes et ptéridophytes de fissures profondes (Réunion)
Zone de référence : Enclos Fouquet



Photographie 33 : Groupement ptéridophytique saxicole

Diagnostic structural

Cette végétation caractérisée par les fougères, se développe sur des parois subverticales des fractures de dalles, ou encore des anfractuosités rocheuses.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation rupicole est pionnière des substrats compacts peu fissurés, au sein des fractures profondes des coulées massives, ou encore dans des affouillements créés par les eaux de ruissellement au sein de ces mêmes coulées massives.

Syndynamique :

Ce groupement semble dériver du groupement bryophytique précédent. La dynamique postérieure est plus difficile à discerner et est certainement plus lente voire bloquée du fait des rigueurs climatiques que subit cet étage de végétation, en particulier dans les conditions synécologiques précitées.

Synchorologie :

L'espèce caractéristique du groupement est indigène à La Réunion, d'où l'indigénat du groupement.

À La Réunion, ce groupement se retrouve exclusivement au sein de l'étage altimontain, dans les fractures des coulées volcaniques, donc sur des faibles surfaces, mais récurrent sur l'ensemble des sites de cet étage.

Ailleurs, l'insuffisance de données, tant sur l'espèce que le groupement, empêche d'en préciser la distribution générale. Cependant, ce groupement saxicole pourrait être présent à altitudes équivalents aux Comores.

Diagnostic flore

Ce groupement, toujours dominé par *Elaphoglossum hybridum var. vulcani*, est plutôt paucispécifique avec 3 espèces par relevé en moyenne.

Espèce caractéristique : Elaphoglossum hybridum var. vulcani

Flore compagne : *Asplenium stoloniferum, Grammitis barbatula, Blechnum australe, Psiadia callocephala, Lellingeria myosuroides, Cystopteris sp.*

Valeur patrimoniale et menaces

L'espèce caractéristique du groupement est indigène à La Réunion, d'où l'indigénat du groupement. L'exiguïté de ses surfaces, ainsi que ses exigences écologiques précises, participent à la rareté du groupement, qui cependant ne semble pas subir de menaces particulières.

Discussion syntaxonomique

Un groupement ptéridophytique d'anfractuosités volcaniques, écologiquement similaire mais caractérisé par une autre fougère du même genre, *Elaphoglossum pringlei*, a été mis en évidence par Giménez de Azcarate Cornide en 1997 dans une description des successions du volcan Paricutin (Mexique).

Il semble que le groupement à *Elaphoglossum hybridum* var. *vulcani*, bien identifié par T Cadet dans sa thèse, n'ait cependant jamais été rattaché phytosociologiquement.

La valeur numérique ainsi que la dition de ce groupement très restreinte à l'échelle de l'île, liée à ses exigences écologiques, tendent à le rattacher au rang d'association :

Association : ***Elaphoglossetum vulcani*** ass. nov.

4.3.3. Groupements des substrats compacts à grossièrement divisés

4.3.3.1. Végétation pionnière herbacé à *Panicum lycopodioides* et *Isolepis fluitans* sur dalles fracturées

Code Habitats CBNM : 6.1.1.4. et 2.2.1.3.
Correspondance CBR : Non codé
Zone de référence : La Roche Écrite, Saint Denis

Photographie 34 : Groupement pionnier des dalles fracturées à *Panicum lycopodioides* et *Isolepis fluitans*

Diagnostic structural

Cette végétation herbacée rase, parfois relativement dense, est principalement restreinte au niveau des fissures des dalles de tuf, pouvant parfois s'étendre à l'ensemble de la dalle, lorsque la végétation bryolichénique précédente a permis l'accumulation de matière organo-minérale.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Au sein de l'étage altimontain, ce groupement herbacée est la première végétation vasculaire pionnière des fissures de dalles de tuf soudé fracturées avec accumulation de matériaux fins organo-minéral, et circulation d'eau de ruissellement en saison.

Syndynamique :

Ce groupement dérive du groupement bryolichénique précédent. Au fur et à mesure de l'incorporation de matière organique au substrat, d'autres espèces graminéennes s'insèrent dans le groupement, telles que *Agrostis salaziensis et Pennisetum caffrum, ….*

Synchorologie :

Principalement observé à la Roche Écrite, et dans une moindre mesure au Maïdo et au Petit Bénare, ce groupement altimontain pionnier semble exclusif des fissures des dalles de tuf soudé. Les deux espèces caractéristiques, *Panicum lycopodioides* et *Isolepis fluitans* sont assez communes à l'échelle de l'étage altimontain, sur les deux massifs. Cependant, leur

position dynamique et écologique implique une distribution plus restreinte du groupement, préférentiellement sur dalles de tuf soudé, ou encore sur matériaux fins pyroclastiques.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : Isolepis fluitans, Panicum lycopodioides.

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : Agrostis salaziensis, Pennisetum caffrum

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée

Valeur patrimoniale et menaces

L'intérêt floristique de ce groupement est modéré car il est paucispécifique, mais cependant endémique de La Réunion, du fait de l'endémicité stricte de l'une de ses deux espèces caractéristiques, à savoir *Panicum lycopodioides.* De plus, sa valeur patrimoniale est rehaussée par l'exiguïté des surfaces qu'il occupe.

Les menaces, actives, qui pèsent sur ce groupement sont particulièrement observables au Maïdo et résident dans les incendies qui affectent la zone, le piétinement par les bovins divagants, ainsi que dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes.

Discussion syntaxonomique

Ce groupement endémique et pionnier sur matériaux pyroclastiques consolidés, présente une occurrence très restreinte. Il correspondrait à une association, non encore nommée :

Association ***: Isolepio fluitens – Panicetum lycopodioidis,*** ass. nov.

4.3.3.2. Pelouse à *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides*

Code Habitats CBNM : 6.1.1.5
Correspondance CBR: 39.4324 Pelouse à *Costularia melicoides* (Réunion)
Zone de référence : La Roche Écrite

Photographie 35 : *Ischaemo koleostachyos - Costularietum melicoidis*

Diagnostic structural

Cette végétation herbacée basse recouvre de faibles surfaces, avec de fortes densités (80% en moyenne), bien visibles au sein de l'étage altimontain, par sa couleur vert-jaunâtre tranchant avec le vert sombre des fourrés éricoïdes.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation se développe, au sein de l'étage altimontain, en mosaïque avec les fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*, sur des andosols vitriques peu épais et souvent rajeunis par l'érosion, laissant alors apparaitre le substrat massif sous-jacent.

Syndynamique :

La dynamique de ce groupement reste méconnue ; toutefois la dynamique spatiale montre que ces pelouses se situent à l'interface des pelouses plus fraiches à *Festuca borbonica*, et des fourrés plus évolués à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*. Cette insertion spatiale laisse supposer que les pelouses à *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides* s'insèrent lorsque les conditions abiotiques présentent des sols plus squelettiques que les pelouses à *Festuca borbonica*, avant insertion des mêmes ligneux conduisant aux fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida.* Aussi, par évolution progressive, ces pelouses conduisent aux fourrés précités, tandis qu'une évolution régressive de ces fourrés, par érosion accrue, par exemple, conduirait au retour de ces pelouses à *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides*.

Synchorologie :

Les pelouses à *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides* ponctuent au sein de l'étage altimontain, les fourrés éricoïdes, sur les deux massifs de la Fournaise et du Piton des

Neiges. Les espèces caractéristiques du groupement, *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides* sont respectivement endémique de La Réunion et Maurice, et endémique stricte de La Réunion. Aussi ce groupement est endémique de La Réunion.

Diagnostic flore

Espèces caractéristiques : *Ischaemum koleostachys* et *Costularia melicoides*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Isolepis fluitans, Panicum lycopodioides, Eriocaulon striatum, Festuca borbonica, Agrostis salaziensis, Hypochaeris radicata, …*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité des deux espèces caractéristiques du groupement confère à ce dernier le statut d'endémique strict de La Réunion.

La principale menace qui pèse sur ce groupement réside dans la fréquentation, qu'elle soit humaine ou animale. En effet, ces pelouses constituent au sein des fourrés éricoïdes des couloirs ouverts permettant un passage plus aisé, qu'empruntent souvent en particulier les troupeaux bovins divagants. Le corollaire de ce régime de piétinement est un appauvrissement progressif de cette végétation au profit de groupements secondaires, pelouses à *Anthoxanthum odoratum* et fourrés à *Ulex europaeus* en particulier.

Discussion syntaxonomique

Il semble que ce groupement déjà connu n'ai cependant jamais été rattaché phytosociologiquement, pourtant sa réalité numérique et de terrain tend à le rattacher au rang d'association :

Association : ***Ischaemo koleostachyos - Costularietum melicoidis,*** ass. nov.

4.3.3.3. Végétation à *Faujasia squamosa*

Code Habitats CBNM : 6.1.2.1.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : Vallée Merveilleuse, Cilaos

Photographie 36 : *Faujasietum squamosae*

Diagnostic structural

Cette végétation herbacée subligneuse éparse, principalement nanophanérophyte, présente une structure horizontale linéaire, le long des parois contre lesquelles elle se développe, sur de faibles superficies.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation se développe préférentiellement au niveau des zones rocheuses subhumides, à la faveur de résurgences à l'interface de deux coulées massives, que ce soit au niveau des ravines, où elle ceinture parfois les bassins rocheux d'altitude, ou encore à flanc de rempart.

Syndynamique :

La dynamique temporelle de ce groupement reste méconnue. Spatialement, cette végétation s'insère dans une matrice de fourrés altimontains bas.

Synchorologie :

Faujasia squamosa est endémique de La Réunion, et de ce fait, le groupement considéré est également endémique de La Réunion.

La distribution de ce groupement est très restreinte ; on le retrouve au sein de l'étage altimontain, exclusivement dans les conditions écologiques susmentionnées.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : Faujasia squamosa

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : Psiadia argentea, Stoebe passerinoides, Hubertia tomentosa var. tomentosa

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée

Valeur patrimoniale et menaces

La valeur patrimoniale de ce groupement est étroitement liée à la valeur patrimoniale de son espèce caractéristique, qui est une endémique stricte, menacée d'extinction (VU selon les critères UICN 2010), et protégée par arrêté ministériel. La valeur patrimoniale de ce groupement est encore rehaussée par la rareté du groupement à l'échelle de l'île.

Les menaces qui pèsent sur ce groupement sont principalement liées au risque d'incendie, avec la disparition de stations et, dans une moindre mesure, à l'expansion des espèces exotiques envahissantes.

Discussion syntaxonomique

Il semble que ce groupement n'ait jamais été mis en évidence, mais sa réalité numérique et de terrain tend à le rattacher au rang d'association :

Association : ***Faujasietum squamosae*** ass. nov.

4.3.3.4. Végétation pionnière de recolonisation à *Eriotrix lycopodioides*

Code Habitats CBNM : 6.1.2.2
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : la Vallée merveilleuse, Cilaos

Photographie 37 : *Eriotricetum lycopodioidis*

Diagnostic structural

Cette végétation herbacée subligneuse éparse, principalement nanophanérophyte, se développe sur de faibles superficies.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation se développe préférentiellement au niveau des zones rocheuses éboulées au sein de l'étage altimontain.

Syndynamique :

Cette végétation semble constituer un stade pionnier de recolonisation des éboulis de dykes, à très hautes altitudes.

Synchorologie :

L'espèce caractéristique du groupement est une endémique stricte de La Réunion, ce qui confère au groupement le statut d'endémique de La Réunion.

Au sein de l'étage altimontain, l'espèce et le groupement ne sont connus que de peu de localités, toujours des escarpements rocheux.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : Eriotrix lycopodioides

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Psiadia argentea, Stoebe passerinoides*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée

Valeur patrimoniale et menaces

La valeur patrimoniale très forte du groupement est principalement liée à celle de son espèce caractéristique, qui est une endémique stricte de La Réunion, et protégée par arrêté ministériel.

Les menaces pesant sur ce groupement, sont aggravées par l'exiguïté des surfaces qu'il occupe, et résident principalement dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes, mais aussi les incendies.

Discussion syntaxonomique

Il semble que ce groupement n'ait jamais été mis en évidence, mais sa réalité numérique et de terrain tend à le rattacher au rang d'association :

Association : ***Eriotricetum lycopodioidis*** **ass. nov.**

4.3.3.5. Tomillar à *Stoebe passerinoides*

Code Habitats CBNM : 6.1.2.3
Correspondance CBR: 39.4221Landes à *Stoebe passerinoides* (Réunion)
Zone de référence : Piton des Neiges

Photographie 38 : Matorral à *Stoebe passerinoides* au sommet du Piton des Neiges

Diagnostic structural

Ce groupement s'observe sous la forme de tomillars discontinus, généralement peu denses, de 50 cm de hauts, à deux strates, l'une sous-frutescente atteignant 50 cm de haut, l'autre herbacée atteignant 20 cm de haut.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Les tomillars à *Stoebe passerinoides* se développent sur substrats scoriacés comme sur substrats massifs aux plus hautes altitudes de l'île, au dessus de 2500 m, altitude moyenne à laquelle le branle vert *Erica reunionensis* régresse au profit de *Stoebe passerinoides*.

Stoebe passerinoides s'associe à *Erica galioides* dans des conditions écologiques très drainantes, ensoleillées, avec une accumulation de fines entre les blocs, et constitue une variante pyroclastique.

A contrario, il s'associe à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, formant la variante fraiche en conditions ombragées, et lorsque le substrat grossièrement divisé est issu de la gélifraction de dykes/sils ; dans ces conditions on observe régulièrement la présence de suintements indiquant des résurgences à la base de ces dykes/sils, alors propices à l'établissement d'*Hubertia tomentosa* var. *tomentosa.*

Syndynamique :

Ce groupement est pionnier à post-pionnier bloqué des substrats grossièrement divisés des très hautes altitudes, où il constitue le pseudo-climax climatique.

Synchorologie :

L'espèce caractéristique du groupement, *Stoebe passerinoides* est endémique de La Réunion, et bien qu'elle soit ponctuellement présente à moyenne altitude en tant qu'espèce pionnière héliophile, c'est dans les plus hautes altitudes de l'étage altimontain qu'elle présente son optimum de développement.

Le groupement considéré est lui aussi endémique de la Réunion, caractéristique des plus hautes altitudes, principalement sur le massif du Piton des Neiges, et de manière plus ponctuelle sur quelques pitons adventifs du massif de la Fournaise.

Diagnostic flore

Ce groupement, toujours dominé par *Stoebe passerinoides*, est plutôt paucispécifique avec 5,5 espèces par relevé en moyenne.

Espèce caractéristique : *Stoebe passerinoides*

Espèce caractéristique de variation : *Erica galioides, Hubertia tomentosa var. tomentosa*

Flore compagne : *Hubertia tomentosa var. conyzoides, Agarista buxifolia, Faujasia pinifolia, Festuca borbonica, Pennisetum caffrum, Poa borbonica*

Variations du groupement

Les variations observées du groupement sont liées aux variations de substrat influant sur les caractéristiques synécologiques :

Stoebe passerinoides s'associe à *Erica galioides* dans des conditions écologiques très drainantes, ensoleillées, avec une accumulation de fines entre les blocs, et constitue une variante pyroclastique.

A contrario, il s'associe à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, formant la variante fraiche en conditions ombragées, et lorsque le substrat grossièrement divisé est issu de la gélifraction de dykes/sils ; dans ces conditions on observe régulièrement la présence de suintements indiquant des résurgences à la base de ces dykes/sils, alors propices à l'établissement d'*Hubertia tomentosa* var. *tomentosa.*

Valeur patrimoniale et menaces

Endémique de La Réunion, *Stoebe passerinoides* est une espèce assez commune et caractéristique des paysages de matorrals et de landes de l'étage altimontain. Le groupement à *Stoebe passerinoides* se retrouve ponctuellement mais de façon récurrente sur l'ensemble de l'étage altimontain, en position pionnière à post-pionnière sur substrats grossièrement divisés. Ce groupement endémique est donc considéré comme assez commun. Son cortège floristique est en grande majorité composé d'espèces endémiques strictes de La Réunion. Sa valeur patrimoniale est donc forte.

L'envahissement par les espèces exotiques herbacées (majoritairement *Erigeron karvinskianus, Hypochaeris radicata*) constitue la principale menace pesant sur ce groupement favorisée par l'anémochorie et les courants d'air chauds ascendants, et la zoochorie en lien avec la proximité de sentiers. Cependant à ces très hautes altitudes, le maintien de ces espèces exotiques, même envahissantes, reste faible, et il n'est pas rare d'observer ce groupement totalement vierge d'espèces introduites.

Discussion syntaxonomique

La répartition de ce groupement sur l'ensemble de l'étage altimontain de La Réunion, quoique localisé sur des zones actives géologiquement (érosion, et/ou gélifraction en cours), sa signification dynamique et écologique orientent ce groupement au rang d'alliance :

Alliance : ***Stoebion passeriniodis*, all. nov.**

Au sein de cette alliance des très hautes altitudes 2 associations peuvent être distinguées – décrites par ailleurs – fonction de la variabilité synécologique et floristique de l'alliance, à savoir :

Association : ***Erico galioidis – Stoebetum passerinoidis,*** ass. nov.,
Association : ***Hubertio tomentosae – Stoebetum passerinoidis,*** ass. nov.

4.3.3.6. Matorral à *Stoebe passerinoides* et *Erica galioides*

Code Habitats CBNM : 6.1.2.4.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : Piton des Neiges

Photographie 39 : *Erico galioidis – Stoebetum passerinoidis*

Diagnostic structural

Ce groupement s'observe sous la forme de matorrals discontinus de 50 cm de hauts, à deux strates, l'une sous-frutescente atteignant 50 cm de haut, l'autre herbacée atteignant 20 cm de haut.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Stoebe passerinoides s'associe à *Erica galioides* dans des conditions écologiques très drainantes, ensoleillées, avec une accumulation de fines entre les blocs, et constitue une association au sein de l'alliance à *Stoebe passerinoides* des très hautes altitudes.

Syndynamique :

Ce groupement est pionnier à post-pionnier bloqué des substrats grossièrement divisés des très hautes altitudes, où il peut constituer un stade climacique pédoclimatique

Synchorologie :

Bien que les espèces caractéristiques du groupement puissent se retrouver de façon indépendante à plus basses altitudes au sein de l'étage altimontain, l'association de ces deux espèces, dans ces conditions écologiques précises ne se retrouve qu'au niveau des plus hautes altitudes, principalement sur le massif du Piton des Neiges et, dans une moindre mesure au niveau de quelques pitons adventifs du massif de la Fournaise.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Stoebe passerinoides, Erica galioides*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée.

Flore compagne : *Festuca borbonica*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

La valeur patrimoniale du groupement tient à la fois de la valeur patrimoniale de ses espèces caractéristiques, qui sont toutes deux endémiques strictes de La Réunion, mais aussi de sa synchorologie, réduites aux plus hautes altitudes de l'île.

Les menaces pesant sur ce groupement résident dans le risque d'incendie, ainsi que dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes.

Discussion syntaxonomique

Localisé aux plus hautes altitudes ce groupement se rattache tout naturellement à l'alliance par ailleurs définie des matorrals à *Stoebe passerinoides,* dite *Stoebion passerinoidis.* Il semble que le groupement considéré ici n'ait jamais été mis en évidence ; pourtant sa réalité numérique et de terrain permet de le rattacher au rang d'association :

Association : ***Erico galioidis – Stoebetum passerinoidis,*** ass. nov.

4.3.3.7. Fourré bas à *Stoebe passerinoides* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*

Code Habitats CBNM : 6.1.2.5.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : le Gros Morne

Photographie 40 : ***Hubertio tomentosae – Stoebetum passerinoidis***

Diagnostic structural

Ce groupement s'observe sous la forme de matorrals discontinus de 50 cm de hauts, à deux strates, l'une sous-frutescente atteignant 50 cm de haut, l'autre herbacée atteignant 20 cm de haut.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Stoebe passerinoides s'associe à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, formant, au sein de l'alliance du *Stoebion passerinoidis*, la variante humide en conditions ombragées, et lorsque le substrat grossièrement divisé est issu de la gélifraction de dykes/sils ; dans ces conditions on observe régulièrement la présence de suintements indiquant des résurgences à la base de ces dykes/sils, alors propices à l'établissement d'*Hubertia tomentosa* var. *tomentosa.*

Syndynamique :

Ce groupement est pionnier à postpionnier bloqué des substrats grossièrement divisés des très hautes altitudes, où il peut constituer un climax pédoclimatique.

Synchorologie :

Chacune des deux espèces caractéristiques du groupement, endémiques de la Réunion, se retrouvent ailleurs dans l'altimontain. Cependant ce groupement endémique de La Réunion, s'observe tel que décrit ici, de façon récurrente aux plus hautes altitudes de La Réunion, en particulier à l'échancrure des dykes mis à nu par l'érosion. Cette configuration géologique ne s'observe guère que sur le massif du Piton des Neiges, au Grand Bénare ainsi qu'au Gros Morne.

Diagnostic flore

Espèces caractéristiques : *Stoebe passerinoides, Hubertia tomentosa var. tomentosa*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne :

Variations du groupement

Aucune variation de ce groupement n'a été observée. En revanche ce groupement constitue d'une part une variante des matorrals à *Stoebe passerinoides*, et d'autre part une variation pédoclimatique des fourrés subhumides à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* que l'on peut observer à plus basses altitudes.

Valeur patrimoniale et menaces

Ce groupement caractérisé par des espèces endémiques de La Réunion, est donc lui-même endémique strict de La Réunion, et présente donc une forte valeur patrimoniale.

Il ne semble pas subir de menaces particulières, compte tenu du manque d'accessibilité de ses stations. Une attention devra toutefois être portée sur l'évolution du comportement des espèces exotiques envahissantes ; en effet, une conséquence probable du changement climatique résiderait dans la remontée altitudinale des espèces, en particulier les espèces exotiques, qui devront être surveillées.

Discussion syntaxonomique

Localisée aux plus hautes altitudes ce groupement se rattache tout naturellement à l'alliance par ailleurs définie des matorrals à *Stoebe passerinoides*, dite *Stoebion passerinoidis.* La valeur numérique et de terrain du groupement ici considéré porte à le rattacher au rang d'association :

Alliance : ***Stoebion passeriniodis*** all. nov.

Association : ***Hubertio tomentosae – Stoebetum passerinoidis,*** ass. nov.

4.3.3.8. Fourré à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*

Code Habitats CBNM : 6.1.2.6.
Correspondance CBR: 39.4211 Matorrals continus à *Erica reunionensis* (Réunion)
Zone de référence : Coteau Kerveguen

Photographie 41 : *Phylico nitidae – Ericion reunionensis*

Diagnostic structural

Les fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*, plus communément dénommés fourrés à branles verts, du fait de la dominance d'*Erica reunionensis*, qui imprime sa couleur verte à l'ensemble de la formation, ou encore fourrés éricoïdes, sont des fruticées bistrates, avec une strate arbustive et une strate herbacée, généralement hautes (3mètres de hauteur en moyenne), se nanifiant avec l'altitude (ils peuvent alors stagner aux alentours de 50cm de hauteur). La strate arbustive est généralement dense, avec 75% de recouvrement moyen, et la strate herbacée éparse, principalement graminéenne.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Ces fourrés altimontains présentent leur optimum de développement en partie basse de l'altimontain, dès 1800-2000 m et jusqu'à 2500 m d'altitude, où ils sont progressivement remplacés par les matorrals à *Stoebe passerinoides.*

Les fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* se développent sur des substrats massifs ou scoriacés, ayant parfois développé un andosol, mais plus couramment l'érosion étant supérieure à la pédogénèse, le substrat affleure.

Syndynamique :

Après des stades plus pionniers graminéens ces fourrés constituent le pseudo-climax pédoclimatique de la partie basse de l'étage altimontain, en dessous de 2500 mètres en moyenne.

Il s'agit d'un stade post-pionnier bloqué, par les conditions climatiques très rigoureuses d'une part et pédologique d'autre part, l'érosion étant très souvent supérieure à la pédogénèse, et

dans tous les cas, l'acidité extrême de la litière étant peu favorable à sa décomposition en horizon humifère disponible.

En dessous de 2000 mètres d'altitude, l'enrichissement de ces fourrés en *Acacia heterophylla* préfigure l'alliance de l'étage altitudinal inférieur, avec la tamarinaie.

La remontée d'individus d'*Acacia heterophylla* jusqu'à des altitudes avoisinant les 2500 mètres d'altitude, laisse supposer que la tamarinaie pourrait s'étendre plus haut en altitude qu'elle ne le fait actuellement, dans des conditions plus favorables à la pédogénèse.

Synchorologie :

Phylica nitida est endémique de La Réunion et Maurice, tandis que *Erica reunionensis* est endémique stricte de La Réunion. De ce fait le groupement à *Phylica nitida* et *Erica reunionensis* est également endémique strict de La Réunion.

Plus précisément, ce groupement est présent dans sa configuration optimale, et sur de très vastes surfaces, entre 2000 et 2500 mètres d'altitude. On le retrouve plus haut, sous un morphe nanifié, mais toujours dans des situations très exposées aux rayonnements solaires, ce qui induit pour ces stations des températures plus élevées à altitudes égales.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Erica reunionensis, Phylica nitida*

Espèce caractéristique de variation : *Heterochaenia rivalsii, Embelia demissa, Blechnum tabulare, Gleichenia polypodioides*

Flore compagne : *Stoebe passerinoides*

Variations du groupement

Plusieurs variations ont été observées, qui constituent des associations au sein de cette alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida.*

Il est apparu qu'aux bords des remparts ceinturant les cirques, se développe préférentiellement le groupement à *Embelia demissa,* tandis que plus bas, frangeant l'étage mésotherme se développe celui à *Blechnum tabulare* et *Gleichenia polypodioides.* Les ravines des hautes altitudes sont le refuge du groupement à *Heterochaenia rivalsii,* tandis que les zones les plus décapées de planèzes, où affleure la roche mère, permettent l'expression du groupement à *Lycopodium clavatum.*

Chacune des variations observées et susmentionnées fait l'objet d'une description particulière.

Au-delà de ces variations qui constituent en fait des associations au sein de l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*, a été observée aux plus hautes altitudes de l'île une forme nanifiée de ce groupement, mais qui ne constitue qu'une variation morphologique, sans qu'il y ait de variations d'ordre floristiques. Les espèces caractéristiques se retrouvent en effet au-delà de 2500mètres d'altitude, sur les vires rocheuses les plus exposées aux rayons du soleil, où elles stagnent alors à 50 cm de hauteur, du fait des rigueurs climatiques. Il est à noter cependant que cette forme naine de l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* constituerait un habitat d'espèce pour le Pétrel de Barau, *Pterodroma baraui,* dont des nids ont été observés dans ces fourrés nains des hautes altitudes, en plusieurs localités.

Valeur patrimoniale et menaces

Les fourrés à *Phylica nitida* et *Erica reunionensis,* lesquelles sont respectivement endémique de la Réunion et de Maurice et endémique stricte de la Réunion, sont eux-mêmes

endémiques de la Réunion, ce qui leur confère une haute valeur patrimoniale. Cette valeur patrimoniale est encore rehaussée par le fait que la variation morphologique des plus hautes altitudes constituerait un habitat d'espèce pour le Pétrel de Barau, *Pterodroma baraui*.

Les vastes surfaces qu'occupe ce groupement ont tendance à se raréfier du fait des incendies majeurs récents.

En effet, les menaces majeures qui pèsent sur les fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* résident dans les incendies et leur corolaire, les espèces exotiques envahissantes. Plus précisément, à elle seule l'expansion des espèces exotiques envahissantes constitue déjà une menace de déstructuration de ces fourrés endémiques – l'ajonc d'Europe, *Ulex europaeus*, s'insérant depuis les talwegs dans l'ensemble des groupements indigènes aura pour conséquence un remplacement des espèces arbustives de ces groupements indigènes, et dans une moindre mesure, le recouvrement d'espèces herbacées exotiques envahissantes réprimera la germination des espèces indigènes des cortèges floristiques – mais cette expansion est largement favorisée par les incendies successifs que subit régulièrement l'étage altimontain.

Discussion syntaxonomique

Il semble que ce groupement, bien connu à la Réunion sous la dénomination de fruticée altimontaine, n'ait jamais été rattachée phytosociologiquement parlant. Au vu de sa valeur numérique et de terrain, ainsi que sa synchorologie, il est proposé ici le rattachement de ce groupement au rang d'alliance.

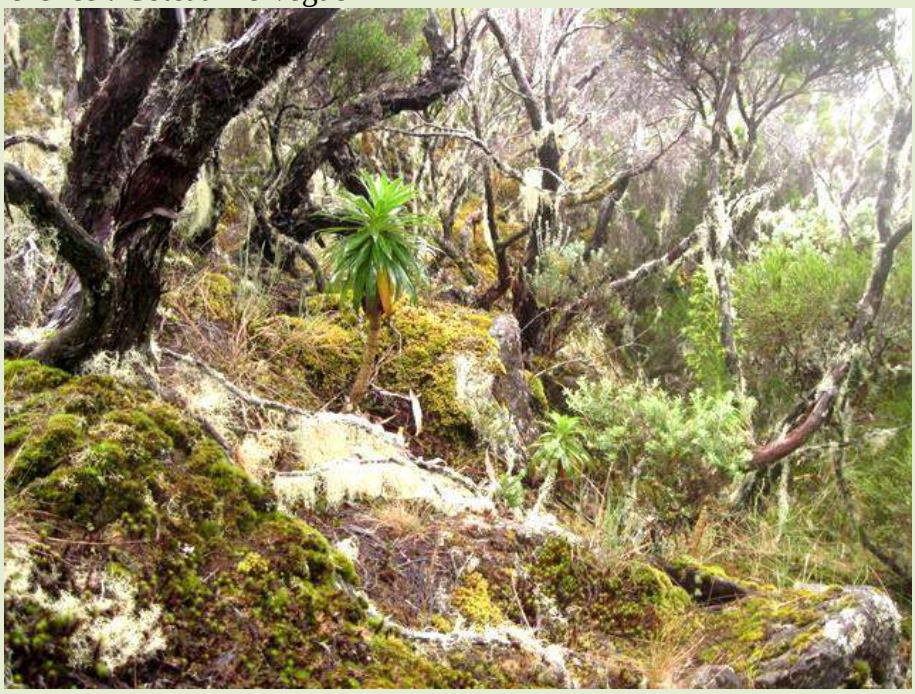
Alliance : ***Phylico nitidae – Ericion reunionensis*** all. nov.

Les variations floristiques et synécologiques de ce groupement seront rattachées au rang d'association.

Dans le cadre de l'élaboration d'un synsystème pour la macrorégion du sud-ouest de l'Océan Indien, il serait intéressant de rapprocher cette alliance réunionnaise des fruticées des hauts sommets malgaches, caractérisées quant à elles par *Erica baroniana* Dorr et E.G.H. Oliv. (≡ *Philippia floribunda* Benth.), endémique des sommets de Madagascar.

4.3.3.9. Fourré à *Erica reunionensis* et *Heterochaenia rivalsii*

Code Habitats CBNM : 6.1.2.7.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : Coteau Kerveguen



Photographie 42 : *Heterochaenio rivalsii – Ericetum reunionensis*

Diagnostic structural

Les fourrés éricoïdes à *Heterochaenia rivalsii* sont des fruticées pluristratifiées généralement hautes (3mètres de hauteur en moyenne). La strate arbustive haute est généralement dense, avec 75% de recouvrement moyen, semblable à celle de l'ensemble des fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida ;* la strate arbustive basse recèle entre autres *Heterochaenia rivalsii* et des juvéniles de la strate supérieure. La strate herbacée est éparse, tandis que les communautés bryophytiques sont abondantes et diversifiées.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Ces fourrés oligothermes hygrophiles bénéficient à la faveur des talwegs, ravines et remparts suintants de l'étage altimontain des conditions d'humidité édaphique et ambiante nécessaires à leur maintien. Les sols y sont peu développés, et le substrat constitué de blocs colluvionnés propice au développement de diverses communautés bryophytiques.

Syndynamique :

La dynamique de ce groupement reste méconnue.

Synchorologie :

En raison du statut de ses deux espèces caractéristiques, le groupement considéré est endémique strict de La Réunion, où il se développe sur les deux massifs de la Fournaise et du Piton des Neiges, dès 2000 mètres d'altitude, mais strictement dans les conditions synécologiques susmentionnées.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Erica reunionensis, Heterochaenia rivalsii*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Phylica nitida, Stoebe passerinoides*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité stricte des deux espèces caractéristiques du groupement confère à ce dernier le même statut d'endémicité. La valeur patrimoniale du groupement est encore renforcée par la protection régionale dont bénéficie *Heterochaenia rivalsii*, par arrêté ministériel du 6 février 1987.

Il semble que la position topographique encaissée du groupement à *Erica reunionensis* et *Heterochaenia rivalsii* l'ait relativement protégé des incendies, qui constituent la menace majeure pour l'étage altimontain. L'expansion des espèces exotiques envahissantes devra cependant être surveillée ; en effet, une conséquence probable du changement climatique résiderait dans la remontée altitudinale des espèces, en particulier les espèces exotiques envahissantes.

Discussion syntaxonomique

La valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement endémique de La Réunion, qui n'a pas encore été décrit le portent au rang d'association. En effet, il s'inscrit au sein de l'alliance des fourrés à *Erica reunionensis*, et en constitue un rang inférieur. La déclinaison syntaxonomique serait donc la suivante :

Alliance : ***Phylico nitidae – Ericion reunionensis*** all. nov.

Association : ***Heterochaenio rivalsii – Ericetum reunionensis*** ass. nov.

4.3.3.10. Fourré secondaire à *Ulex europaeus*

Code Habitats CBNM : 6.1.2.8.
Correspondance CBR: 87.1957 Fourrés secondaires d'altitude à *Ulex europaeus*
Zone de référence : Maïdo

Photographie 43 : *Ulicion europaei*

Diagnostic structural

Cette végétation arbustive paucispécifique est très dense et homogène sur des superficies relativement vastes. Elle présente une strate arbustive d'une hauteur moyenne de 3 mètres, très dense, avec un recouvrement de 95% en moyenne, et une strate herbacée très sporadique, et principalement constituée de juvéniles de l'espèce caractéristique, en attente d'une éclaircie pour se développer.

Diagnostic écologique

Synécologie :

De manière globale, la capacité de l'espèce caractéristique à fixer le nitrogène lui permet de coloniser et de dominer les zones de sol pauvre.

À La Réunion, cette végétation secondaire semble se développer à partir des talwegs d'écoulements préférentiels des eaux, au sein de l'étage altimontain, mais aussi dans le haut de l'étage mésotherme, puis tend à supplanter l'ensemble des fourrés indigènes de ces étages.

Syndynamique :

L'espèce caractéristique du groupement, *Ulex europaeus*, est l'une des 100 espèces exotiques les plus invasives au niveau mondial ; elle s'établit à partir des couloirs de ruissellement des eaux météorites, et de là colonise l'ensemble des groupements proximaux. Ce fourré paraclimacique secondaire très fortement invasif, tend ainsi à supplanter progressivement l'ensemble des groupements altimontains, sans distinction.

Synchorologie :

Originaire du littoral ouest de l'Europe ainsi que de la Grande Bretagne et de l'Irlande, *Ulex europaeus*, fut introduite à la Réunion, pour des raisons agropastorales avant 1895.

Depuis, l'espèce a largement colonisé les hauts de l'île, sur les deux massifs de la Fournaise et du Piton des Neiges, mais c'est au Maïdo que les fourrés à *Ulex europaeus* montrent tout leur potentiel de développement.

Il est apparu que les voies de dissémination de l'espèce sont multiples :

- échappées de jardins, en particulier par le biais des déchets verts,
- graines dans la boue collée aux chaussures des randonneurs, ou aux roues des véhicules,
- déplacement de banques de graines lors de transfert de quantités de sol, etc.

Les fourrés à *Ulex europaeus*, indigènes en Europe de l'ouest, présentent actuellement une distribution cosmopolite, et l'espèce est considérée come l'une des 100 plus envahissante du Monde.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Ulex europaeus*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Erica reunionensis, Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium, Anthoxanthum odoratum*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée

Valeur patrimoniale et menaces

Ces fourrés paraclimaciques secondaires ne présentent pas de valeur patrimoniale à La Réunion, où ils sont exotiques et très envahissants. En revanche, ils constituent une menace directe pour les groupements indigènes proximaux, dans lesquels *Ulex europaeus* s'insère progressivement jusqu'à les supplanter.

Discussion syntaxonomique

Messieurs De Foucault et Julve avaient proposé provisoirement le groupement *« Pyro cordatae-Ulicion europaei* DE FOUCAULT et JULVE in JULVE 1993 all. nov., nom. prov.» qui du fait du caractère provisoire, cette proposition n'ait pas été retenue par MM. Theurillat et Moravec dans l'Index of New Syntaxa Published in 1993, et conformément au Code de Nomenclature. Il semble que depuis, cette proposition n'a pas été réitérée :

Alliance : ***Ulicion europaei,*** all. nov.

La valeur numérique et la synchorologie du groupement considéré à La Réunion portent à la rattacher au rang d'association :

Association : ***Ulicetum europaei*** ass. nov.

4.3.4. Groupements sur substrats meubles finement divisés

4.3.4.1. Voile à *Cynoglossum borbonicum*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.1.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : la Plaine des Sables

Photographie 44 : voile à *Cynoglossum borbonicum* à la Plaine des Sables

Diagnostic structural

Cette végétation constitue un voile herbacé épars, peu visible en période végétative, mais remarquable par sa floraison.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation pionnière des épanchements subplans de lapilli, s'observe principalement à la Plaine des Sables et ses environs, mais elle est potentiellement présente dans toute situation morphopédologique similaire.

Syndynamique :

Ce groupement est pionnier des épanchements meubles de lapilli. Il semble également constituer un climax édaphique, du fait de l'extrême mobilité du substrat, peu propice à l'établissement d'autres espèces. En effet, les seules espèces compagnes observées dans ce groupement sont représentées par des individus ayant pris racine dans les touffes de *Cynoglossum borbonicum.*

Synchorologie :

Ce groupement, endémique de La Réunion, est observé principalement à la Plaine des Sables et ses environs, principale zone d'épanchements subplans de lapilli, couvrant ici des surfaces très importantes et continues, mais il est potentiellement ponctuellement présent sur des surfaces bien plus réduites, dans toute situation morphopédologique similaire.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Cynoglossum borbonicum*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Hypochaeris radicata, Panicum lycopodioides*, …

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

Ce groupement est caractérisé par une espèce herbacée endémique de La Réunion et considéré comme assez rare, et vulnérable du fait du caractère restreint de sa zone d'occupation. Bien que cette espèce puisse être localement présente dans d'autres localités réunionnaises, le groupement n'a pu être observé qu'aux alentours de la Plaine des Sables, entre le Pas des Sables et le Piton Rouge. Bien que paucispécifique, sa valeur patrimoniale est donc importante.

Les menaces pesant sur ce groupement résident principalement dans l'envahissement par les espèces exotiques telles que *Hypochaeris radicata, Taraxacum* sect. *ruderalia*… Des opérations d'éradication de ces espèces ont d'ores et déjà été menées sur le site de la Plaine des Sables.

Discussion syntaxonomique

Du fait de sa valeur numérique et de terrain, ce groupement endémique pionnier et de répartition très localisé, qui a déjà été mis en évidence, notamment par Thérésien Cadet, sans toutefois être rattaché à un rang taxonomique particulier, peut être rattaché au rang d'association :

Association : ***Cynoglossetum borbonici,*** ass.nov.

4.3.4.2. Pelouse à *Eriocaulon striatum* et *Lycopodiella caroliniana*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.2.
Correspondance CBR : 59.2122 Groupement à *Eriocaulon striatum* (Réunion)
Zone de référence : Les Mares, Sainte Rose

Photographie 45 : *Eriocaulo striati - Lycopodielletum carolinianae*

Diagnostic structural

Cette végétation herbacée prostrée rampante ne dépasse les 10 cm qu'avec les inflorescences ou les strobiles. Sa distribution horizontale est limitée à une bande concentrique sur les revers des berges des mares principalement dans l'étage oligotherme, jusqu'en partie supérieure du mésotherme.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Au sein des étages mésotherme et oligotherme, cette végétation héliophile se développe sur sols spongieux, saturés en eaux mais non anoxiques, et préférentiellement les berges des mares et bombements à Sphaigne.

Syndynamique :

Par atterrissement et assèchement relatif, cette végétation peut s'enrichir progressivement d'individus d'espèces des groupements prairiaux ou pelousaires voisins, et tendre à être remplacée selon les cas par des Rhynchosporaie, Costuléraie, etc…

A contrario, si le niveau d'eau monte durablement, *Lycopodiella caroliniana* aurait tendance à régresser, et seule *Eriocaulon striatum* pourrait se maintenir. Ce cas de figure d'origine naturelle n'a pas pu être observé, en revanche, des mares naturelles qui ont été étrépées par l'Homme, dans une optique de conservation de la ressource en eau sur site, ont vu leur fond entièrement recouvert d'*Eriocaulon*, tandis que l'effectif de *Lycopodiella caroliniana* se cantonnait sur les rebords des berges.

Synchorologie :

Les deux espèces caractéristiques du groupement sont indigènes à la Réunion, et restreintes aux zones humides de l'étage oligotherme.

Ce groupement a pu être observé tant sur le massif de la Fournaise que sur celui du Piton des Neiges, mais uniquement sur les berges des mares d'altitude.

À une échelle plus large, ce groupement pourrait être présent dans des conditions écologiques similaires, à Madagascar, où les deux espèces semblent présentes, mais cela reste à confirmer.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique du groupement : *Lycopodiella caroliniana, Eriocaulon striatum*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation du groupement n'a été observée.

Flore compagne : *Isolepis fluitans, Laurenbergia veronicifolia, Centella asiatica, Rhynchospora rugosa…*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

Caractérisé par des espèces indigènes, ce groupement est indigène à La Réunion ; de plus ses conditions optimales de développement, très particulières, contribuent à l'exiguïté et à la rareté des stations favorables au groupement, qui est rare à La Réunion. *Lycopodiella caroliniana* est un taxon menacé selon les critères UICN 2010, elle est cotée vulnérable (VU) en raison de l'exiguïté de sa zone d'occupation, qui plus est en déclin.

Les menaces qui pèsent sur ce groupement résident dans la fréquentation, qu'elle soit bovine ou humaine ; en effet, *Lycopodiella caroliniana* semble régresser face au piétinement.

Discussion syntaxonomique

Il semble que ce groupement n'ait pas encore été décrit. Pourtant, il correspond numériquement et synchorologiquement au rang d'association :

Association : ***Eriocaulo striati - Lycopodielletum carolinianae*** ass. nov.

4.3.4.3. Prairie hélophytique à *Eleocharis reunionis sensu* Marais

Code Habitats CBNM : 6.2.1.3. et 2.2.1.5.
Correspondance CBR : Non codé
Zone de référence : Les Mares, Sainte Rose

Photographie 46 : prairie à *Eleocharis reunionis*

Diagnostic structural :

Cette végétation herbacée basse et très ouverte occupe de petites superficies dans les dépressions les plus humides des sentiers régulièrement piétinés. L'eau y est stagnante et peu profonde. Le groupement est paucispécifique et dominée par *Eleocharis reunionis sensu* Marais, accompagné de *Isolepis fluitans* et une espèce d'*Eragrostis* indéterminée constante dans ce groupement.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation semble préférentielle des couloirs de ruissellement des eaux, tolère les variations du niveau d'eau mais reste en partie immergée une bonne partie de l'année. Ce groupement est pionnier sur les matériaux fins organo-minéraux accumulés dans les dépressions topographiques.

Syndynamique :

Par atterrissement, ce groupement évolue progressivement vers un groupement à *Rhynchospora rugosa*.

Synchorologie :

À La Réunion ce groupement est potentiellement présent dans les zones humides des séries mégatherme hygrophile à oligotherme. Les surfaces occupées par ce groupement sont restreintes aux couloirs d'eau

Diagnostic flore

Espèce caractéristique du groupement *: Eleocharis* sp1 *(Eleocharis reunionensis sensu* Marais*)*

Espèce caractéristique de variation *: Rhynchospora rugosa*

Flore compagne *: Rhynchospora rugosa, Isolepis fluitans, Juncus effusus*

Variations du groupement

Lorsque la fréquence d'immersion diminue, des espèces du groupement à *Rhynchospora rugosa* apparaissent et forment une variation enrichie en espèces.

Valeur patrimoniale et menaces

À l'échelle de l'île, ce groupement végétal semble peu représenté. De plus, *Eleocharis* sp1, espèce dominante et probablement endémique de La Réunion, est considérée comme rare à La Réunion. Ainsi, ce groupement présente un intérêt patrimonial certain.

Discussion syntaxonomique

Du fait de sa valeur numérique et de terrain, ainsi que de sa position synécologique ce groupement pourrait correspondre à une association végétale ayant pour espèce caractéristique *Eleocharis* sp1, soit *Eleocharis reunionis sensu* Marais :

Association : ***Eleocharitetum reunionis*** ass. nov.

4.3.4.4. Prairie à *Rhynchospora rugosa*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.4. et **2.2.1.6.**
Correspondance CBR : Non codé
Zone de référence : Les Mares, Sainte Rose

Photographie 47 : prairie à *Rhynchospora rugosa*

Diagnostic structural :

Cette végétation monostrate herbacée vivace est dominée par une cypéracée, *Rhynchospora rugosa*. Le tapis végétal peut être fermé à assez ouvert. *Rhynchospora rugosa* forme des touffes donnant un aspect de touradons caractéristique à ce groupement.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Ce groupement végétal se développe sur des andosols peu épais mais perhydratés, dans les dépressions humides où s'accumulent les particules fines. Il semble affectionner les zones d'expansion des crues des cours d'eau temporaires de moyennes à hautes altitudes. Les crues régulières assurent alors une perturbation naturelle suffisante pour le maintien en place de cette végétation.

Syndynamique :

Le groupement à *Rhynchospora rugosa* semble pouvoir s'installer après une baisse prolongée du niveau d'eau et atterrissement des groupements à *Eleocharis spp*.

Ultérieurement, et avec un atterrissement supplémentaire conséquent, ce groupement tendra à s'enrichir en ligneux, pour former selon les situations soit des fourrés à *Pandanus montanus*, soit des fourrés à *Erica reunionensis* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*.

Synchorologie :

À La Réunion, la répartition géographique de ce groupement est connue des sites de la Savane Cimetières et des Mares voisines, où il forme les plus beaux ensemble, et dans une moindre mesure de la Plaine des Palmistes, mais il est potentiellement présent dans les zones

humides en situation de plateau dans les séries mégatherme hygrophiles de moyenne altitude à oligotherme.

De manière générale, l'espèce est dite pantropicale à subtropicale, et une association proche, *Hyperico elodis - Rhynchosporetum rugosae* Neto, Capelo, J.C. Costa & Lousã in Neto 1997, est observée sur des surfaces restreintes en Europe.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique du groupement *: Rhynchospora rugosa, Isolepis fluitans*

Espèce caractéristique de variation *: R. rugosa* Type A, *R. rugosa* Type B

Flore compagne *: Eleocharis caduca, Eleocharis reunionis sensu* Marais, *Juncus effusus, Centella asiatica, Eriocaulon striatum, Liparis microcharis…*

Variations du groupement

Deux variations physionomiquement et écologiquement différentes ont été observées. Une première représentée par *Rhynchospora rugosa* type A et une seconde se développant à un niveau topographique légèrement inférieur et représentée par *R. rugosa* type B. Ces deux types actuellement rattachés à la même espèce sont pourtant d'apparences très différentes et nécessiteraient d'être taxonomiquement révisés. De plus la deuxième variation représentée par *R. rugosa* type B semble préférer les situations plus hydromorphes.

Valeur patrimoniale et menaces

Ce groupement indigène à La Réunion semble constituer l'habitat d'espèce d'une orchidée indigène exceptionnelle à La Réunion, *Liparis microstachys*, ce qui confère au groupement une forte valeur patrimoniale. À l'échelle de l'île, la répartition et l'abondance de ce groupement sont méconnues mais il semble qu'il ne soit pas très commun.

Hyperico elodis-Rhynchosporetum rugosae Neto, Capelo, J.C. Costa & Lousã in Neto 1997, est observée en Europe, où elle est menacée du fait des pressions anthropiques et des changements climatiques.

Discussion syntaxonomique

Ce groupement pourrait correspondre, soit à un seul syntaxon, soit à deux syntaxons différents. En effet, la différence physionomique et écologique des deux rhynchosporaies (dominée soit par *R. rugosa* type A ou par *R. rugosa* B) pourrait pousser à différentier deux syntaxons différents, en fonction de leur tolérance à la submersion principalement. En l'état actuel des connaissances taxonomique, ne reconnaissant ici qu'une seule espèce, le groupement à *Rhynchospora rugosa* sera donc identifié comme un seul syntaxon, que sa valeur numérique et sa synécologie portent au rang d'association :

Association : ***Rhynchosporetum rugosae*** ass. nov.

4.3.4.5. Prairies marécageuses à *Juncus effusus*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.5. et **2.2.1.7.**
Correspondance CBR : 59.2121 groupement exotique à *Juncus effusus*
Zone de référence : Plaine des Cafres

Photographie 48 : jonchaie de la Plaine des Cafres

Diagnostic structural

Cette végétation monostrate herbacée basse (1 mètre en moyenne) et relativement dense, est paucispécifique, dominée et caractérisée physionomiquement par *Juncus effusus.*

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation hélophytique héliophile occupe les dépressions humides riches en matériaux fins organo-minéraux. Ce groupement est inondé plus ou moins temporairement selon les situations topographiques. Lorsqu'elle est présente, l'eau est stagnante.

Syndynamique :

Dans le cas de zones humides non connectées au réseau hydrographique de surface, en particulier dans les dépressions topographiques recueillant les eaux météorites, cette végétation semble pionnières de sols marécageux. Ailleurs, ce groupement semble apparaître suite à l'évolution des rhynchosporaies précédentes principalement du fait de la déconnection d'avec le réseau hydrographique divagant.

Par évolution dynamique, en lien avec un atterrissement (d'origine naturelle ou anthropique) il évolue en fonction de l'étage climatique vers les stades dynamiques ultérieurs, avec lesquels il est souvent inséré en mosaïque. Ainsi, au sein de l'étage altimontain, il tendra progressivement à s'enrichir en ligneux, avec dans un premier temps l'ambaville blanche *Hubertia ambavilla* subsp. *Ambavilla,* puis par atterrissement progressif, le branle vert, *Erica reunionensis.*

Synchorologie :

À La Réunion, la répartition géographique de ce groupement occupant des surfaces restreintes est méconnue mais il a été régulièrement observé depuis l'étage mégatherme de moyenne altitude jusqu'à l'oligotherme (= altimontain).

L'espèce *Juncus effusus* présente une large répartition (Europe, Afrique, Madagascar, Mascareignes) et les prairies à *Juncus effusus* et communautés apparentées sont identifiées en Europe avec une large répartition.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Juncus effusus*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne :

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée

Valeur patrimoniale et menaces

Le groupement à *Juncus effusus*, indigène à La Réunion, ne recèle que peu d'espèces végétales, exceptionnellement des espèces patrimoniales qui sont alors également présente au sein des groupements voisins avec lesquels il s'insère en mosaïque. La valeur intrinsèque de ce groupement est donc modérée. En revanche, comme la plupart des zones humides, les jonchaies présentent des valeurs/fonctions hydrauliques en tant que zones d'expansion des crues notamment.

Les menaces pesant sur ce groupement sont principalement liées à l'expansion des espèces exotiques envahissantes.

Discussion syntaxonomique

L'alliance à Juncus effusus précédemment mise en évidence telle que *Juncion effusi* Westhoff et van Leeuven ex Hejny et al. 1979 doit ici être déclinée au rang d'association au vu de sa valeur numérique et synécologique sur le territoire réunionnais.
Ce groupement pourrait alors être identifié par la dénomination suivante :

Association : ***Juncetum effusi*** ass.nov.

4.3.4.6. Prairies humides à *Carex balfourii*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.6. et **2.2.2.3.**
Correspondance CBR : Non codé
Zone de référence : la Roche Écrite

Photographie 49 : cariçaie de la Roche Écrite

Diagnostic structural

Cette végétation monostrate herbacée, dite mésocariçaie, est physionomiquement homogène, dominée par *Carex balfourii*, dense et atteint 1,20 mètres de hauteur moyenne.

Pour ce qui est de la structure horizontale, ces cariçaies se développent en ceinture autour des mares, en arrière des jonchaies, plus hélophytes.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation se développe sur des sols humides mais non saturés, en ceinture autour des mares oligotrophes de moyennes à hautes altitudes, en arrière des jonchaies, qui sont plus marécageuses, et en avant des fourrés à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, plus atterris.

Syndynamique :

Les mésocariçaies à *Carex balfourii* semblent s'établir par atterrissement naturel des mares oligotrophes de moyennes et hautes altitudes. Un atterrissement supplémentaire conduit à l'insertion de ligneux, en particulier *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* au sein de l'étage altimontain, (et *Hubertia ambavilla* var. *ambavilla* au sein de l'étage mésotherme).

A contrario, un ennoiement supérieur conduirait au retour des jonchaies marécageuses, mais cela reste à confirmer.

Synchorologie :

Carex balfourii est endémique de la Réunion, longtemps considérée à tort comme une exotique envahissante dans plusieurs documents sur les plantes invasives de la Réunion.

Les mésocariçaies à *Carex balfourii* forment typiquement des ceintures hygrophiles autour des mares de moyennes et hautes altitudes, sur les deux massifs de la Fournaise et du Piton des Neiges.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Carex balfourii*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée.

Flore compagne : *Juncus effusus, Hubertia tomentosa, Anthoxanthum odoratum, Eragrostis stolonifera*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité stricte de l'espèce caractéristique confère au groupement le statut d'endémique strict de La Réunion. De plus les particularités écologiques des stations du groupement en impliquent une certaine rareté. L'ensemble de ces caractéristiques induit une valeur patrimoniale forte à ces cariçaies.

Les menaces potentielles qui pèsent sur ce groupement sont faibles et résident d'une part dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes, et d'autre part dans la dynamique naturelle d'atterrissement des zones humides en l'absence de pâturage extensif.

Discussion syntaxonomique

La valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement endémique de La Réunion, qui n'a pas encore été décrit le portent au rang d'association :

Association : ***Caricetum balfourii,*** ass. nov.

4.3.4.7. Pelouse fraiche à *Festuca borbonica*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.7.
Correspondance CBR : 39.4322 Pelouse à *Festuca borbonica* (Réunion)
Zone de référence : Coteau Kerveguen

Photographie 50 : *Festucetum borbonicae*

Diagnostic structural

Cette végétation monostrate herbacée paucispécifique présente un aspect de pelouse, dense, de 25 cm de hauteur moyenne.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Les pelouses à *Festuca borbonica* se développent au sein de l'étage altimontain, préférentiellement sur matériel pyroclastique en épanchement sub-plan, en particulier sur des poches de cendres et blocailles et dans une moindre mesure sur des épanchements de lapilli. Les sols (andosols) y sont frais, et peuvent présenter des traces d'hydromorphie, du fait de la couche de cendres volcaniques sous-jacente qui constitue un niveau imperméable.

Ces pelouses sont présentes selon deux positions topographiques différentes,

- soit en ceinture autour des points d'infiltration des eaux, en position externe des jonchaies et/ou cariçaies ;
- soit dans des couloirs d'eau (exutoires) qui ne sont que rarement inondés.

Dans les deux cas, ces pelouses dites fraiches ne sont que rarement gagnée par les crues.

Syndynamique :

La dynamique de ces groupements, qui reste méconnue, semble liée aux variations des niveaux d'eau, un régime de précipitations plus conséquent pourrait induire une dynamique régressive vers des groupements plus marécageux comme les jonchaies, tandis qu'un régime pluviométrique plus sec pourrait conduire progressivement à l'insertion de ligneux constitutifs des fourrés adjacents, en l'occurrence les fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida.*

Synchorologie :

L'espèce caractéristique du groupement, *Festuca borbonica* est endémique de La Réunion, ce qui confère au groupement considéré la même endémicité stricte. Plus précisément, le groupement est restreint aux conditions écologiques précitées, et sa synchorologie est donc plutôt sporadique au sein de l'altimontain.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique du groupement : *Festuca borbonica*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Helichrysum arnicoides*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée. En revanche, il ne faut pas confondre les pelouses fraiches à *Festuca borbonica,* avec celles à *Festuca abyssinicus*. Cette dernière est une fétuque plus grande, quoique très polymorphe, des hautes montagnes de l'Afrique intertropicale, que l'on retrouve ici aux très hautes altitudes uniquement, au dessus de 2600 mètres. Les pelouses à *Festuca abyssinica* sont décrites par ailleurs.

Valeur patrimoniale et menaces

Les pelouses fraiches à *Festuca borbonica* sont endémiques de La Réunion, ce qui leur confère une valeur patrimoniale certaine.

Les menaces qui pèsent sur ces festucaies résident dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes, en particulier celle de la Flouve odorante, *Anthoxanthum odoratum*.

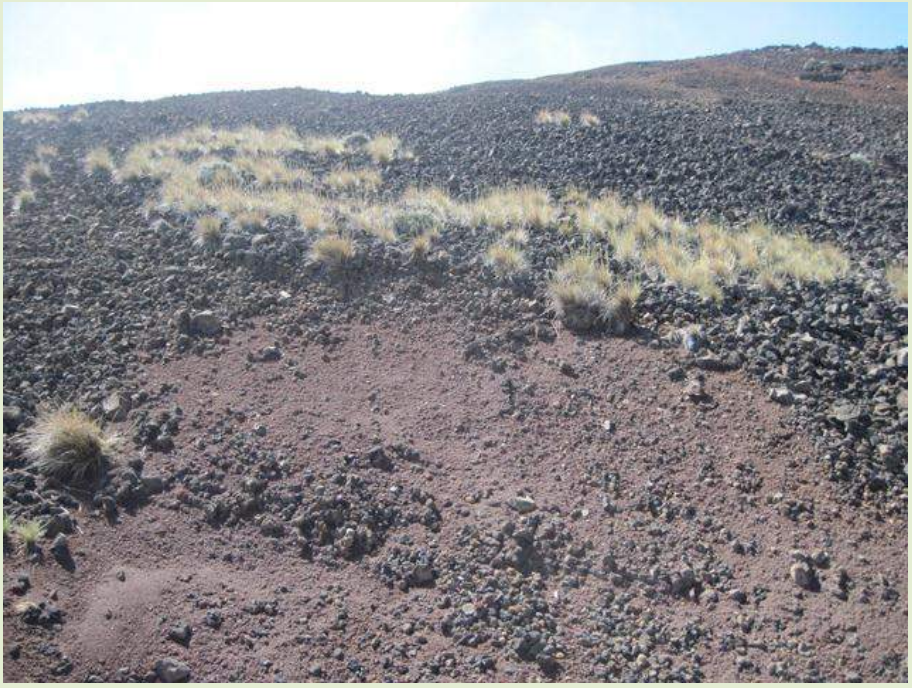
Discussion syntaxonomique

La valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement endémique de La Réunion, qui n'a pas encore été décrit le portent au rang d'association :

Association : ***Festucetum borbonicae*** ass. nov.

4.3.4.8. Pelouse à *Festuca abyssinica*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.8.
Correspondance CBR : non codé
Zone de référence : Piton des Neiges



Photographie 51 : *Festucetum abyssinicae*

Diagnostic structural

Cette végétation monostrate herbacée paucispécifique présente un aspect de voile pelousaire, de plus de 30 cm de hauteur moyenne, les inflorescences allant jusqu'à 60 cm.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Les pelouses à *Festuca abyssinica* se développent aux plus hautes altitudes de l'étage altimontain, au dessus de 2600m, sur le massif du Piton des Neiges, sur un pavage de blocailles sur couche litée de cendres et lapilli. Selon les stations, la pente accentue encore la mobilité du substrat et ces pelouses à *Festuca abyssinica* sont les seules communautés à pouvoir s'établir et se maintenir dans de telles conditions.

Syndynamique :

La dynamique de ces groupements reste méconnue, et il ne sera pas possible d'en préciser les modalités ici. Cependant, certains éléments ont pu être mis en évidence : les pelouses à *Festuca abyssinica* sont en dynamique constante du fait de l'extrême mobilité du substrat tandis que celles de la planèze des Bénares semblent plus stables.

Synchorologie :

L'espèce caractéristique du groupement, *Festuca abyssinica* est originaire des montagnes d'Afrique intertropicale, et indigène à La Réunion, où elle ne semble connue que du massif du Piton des Neiges (en particulier Piton des Neiges proprement dit et Grand Bénare). Aussi la chorologie du groupement dans l'île est restreinte à ce même secteur, mais il semble que le groupement soit présent dans des conditions analogues dans l'aire d'origine de l'espèce caractéristique.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique du groupement : *Festuca abyssinica*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée. En revanche, il ne faut pas confondre les pelouses à *Festuca abyssinica,* avec celles, proches, à *Festuca borbonica,* qui sont décrites par ailleurs.

Valeur patrimoniale et menaces

La valeur patrimoniale des pelouses à *Festuca abyssinica* tient de leur indigénat, mais aussi et surtout de leur rareté à l'échelle de l'île, et au statut de l'espèce caractéristique, qui est classée vulnérable selon les critères UICN réévalués en 2010.

Au vu de leur rareté et de l'exiguïté de leurs surfaces, toute perte de surface constituerait une menace certaine pour les pelouses à *Festuca abyssinica,* qui ne subissent apparemment pas de menace active. En revanche, les menaces potentielles résident dans les incendies qui pourraient mettre en péril les stations les plus basses, ainsi que dans les conséquences des changements climatiques globaux, dont la tendance à la remontée altitudinale des espèces, et pour les espèces de nos plus hautes altitudes, une disparition potentielle des biotopes favorables.

Discussion syntaxonomique

La valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement endémique de La Réunion, qui n'a pas encore été décrit le portent au rang d'association :

Association : ***Festucetum abyssinicae*** ass. nov.

4.3.4.9. Pelouse à *Anthoxanthum odoratum*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.9.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : Foc-Foc

Photographie 52 : *Anthoxanthetum odorati*

Diagnostic structural

Cette végétation monostrate herbacée paucispécifique présente un aspect de pelouse, dense, de 25 cm de hauteur moyenne.

Diagnostic écologique

Synécologie :

L'espèce caractéristique du groupement, *Anthoxanthum odoratum*, la Flouve odorante, est connue pour être une espèce héliophile, des sols acides et frais.

Il semble qu'à La Réunion, la compétitivité accrue de cette espèce continentale en contexte insulaire, ait gommé ses exigences écologiques, puisque l'espèce se développe également sous couvert végétal ou encore dans le lit des ravines.

Cependant, le groupement considéré présente son optimum de développement dans les conditions écologiques précitées ; du haut de l'étage mésotherme à l'altimontain, on observe des pelouses à Flouve odorante sur des zones topographiques subplanes, sur substrat finement divisé et frais, aux abords de couloirs de ruissellement des eaux, ainsi que sur le pourtour des mares endoréiques.

Syndynamique :

Introduite à La Réunion comme plante fourragère pour sa précocité intéressante et l'odeur agréable qu'elle communique au foin, l'espèce caractéristique du groupement, *Anthoxanthum odoratum*, s'est depuis largement naturalisée. Elle colonise aujourd'hui préférentiellement les pelouses altimontaines indigènes de l'île, jusqu'à supplanter les pelouses à *Festuca borbonica*, ainsi que les matorrals à *Erica galioides* (Thym marron) en formant des pelouses à *Anthoxanthum odoratum.*

Une fois en place, ces pelouses exotiques semblent constituer un stade dynamique bloqué. En effet, l'insertion de ligneux, en particulier indigènes comme *Erica reunionensis,* qui aurait pu être favorisée par l'atterrissement successif à l'établissement de ce nouveau groupement, est en fait réprimée, du fait du fort recouvrement des feuilles de Flouve odorante, empêchant la germination des graines des ligneux indigènes.

Synchorologie :

Originaire d'Eurasie tempérée, l'espèce caractéristique du groupement, *Anthoxanthum odoratum*, est largement introduite et naturalisée ailleurs. À La Réunion, on la retrouve principalement au sein de l'étage altimontain, et dans une moindre mesure dans le haut de l'étage mésotherme. Elle domine notamment le cortège herbacé des fourrés à *Sophora denudata.* Mais la synchorologie des pelouses à *Anthoxanthum odoratum,* en lien avec leur synécologie est celle des groupements herbacés indigènes, plus précisément les pelouses à *Festuca borbonica,* ainsi que les matorrals à *Erica galioides.*

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Anthoxanthum odoratum*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Holcus lanatus, Festuca borbonica, Erica galioides*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

Ce groupement exotique, envahissant, constitue une menace pour l'ensemble des groupements indigènes altimontains et mésotherme, pour lesquels il provoque des modifications drastiques de la composition et de la structure, engendrant une déstructuration des groupements pluristratifiés, et jusqu'à la disparition de stations de groupements herbacés indigènes.

Discussion syntaxonomique

Il apparait qu'une association à Anthoxanthum odoratum a déjà été mise en évidence, sans qu'il ait été possible d'accéder à la description du syntaxon : *Anthoxanthetum odorati* Kmonièek 1934.

À La Réunion, la valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement originaire du Caucase, le portent au rang d'association, aussi la précédente dénomination est ici conservée :

Association : ***Anthoxanthetum odorati*** Kmonièek 1934.

4.3.4.10. Tomillar frais à *Erica galioides*

Code Habitats CBNM : 6.2.1.10 et **2.2.3.2.**
Correspondance CBR: 39.4325 Pelouse à Erica galioides (Réunion)
Zone de référence : Coteau Kerveguen

Photographie 53 : *Ericetum galioidis*

Diagnostic structural

Cette végétation se présente sous la forme de landes basses à rases, dite aussi tomillar, de 15cm de hauteur moyenne, denses, en coussinets.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Cette végétation altimontaine se développe préférentiellement sur des zones topographiques subplanes, constituées de poches de cendres volcaniques, ayant différencié des andosols à mor acide, dans des conditions climatiques à la fois fraiches mais ensoleillées, et avec une pluviométrie conséquente, de l'ordre de 3 mètres annuels, dont le groupement peut s'affranchir grâce à la légère pente des stations.

Syndynamique :

Ce groupement apparait être un stade pseudoclimacique pédoclimatique. En effet l'insertion de ligneux constitutif de stades potentiellement postérieurs (en particulier l'association à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* au sein de l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*) semble être bloquée par la trop forte humidité des sols en présence.

Le stade antérieur, dans un contexte dynamique d'atterrissement naturel des zones humides altimontaines pourrait être le groupement à *Festuca borbonica*, dit aussi festucaie, ce qui reste à confirmer.

Synchorologie :

Ce groupement endémique de La Réunion puisqu'il est caractérisé par une espèce elle-même endémique stricte de La Réunion, ne se rencontre qu'au sein de l'étage altimontain, sur des zones de replats accumulant les fines mais relativement bien drainées.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Erica galioides*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Hubertia tomentosa* var. *conyzoides, Hubertia tomentosa* var. *tomentosa, Huperzia saururus, Erica reunionensis, Carex borbonica, Anthoxanthum odoratum, Hypochaeris radicata, Helichrysum arnicoides*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

Caractérisés par une espèce endémique de La Réunion, les tomillars à thym marron, *Erica galioides,* sont de ce fait endémiques stricts de La Réunion, ce qui leur confère une haute valeur patrimoniale. Cette valeur patrimoniale est encore accrue par les exigences écologiques du syntaxon, ainsi que par le fait qu'il constitue un habitat d'espèce pour *Huperzia saururus,* petite plante dressée robuste apparentée aux fougères, considérée comme en danger d'extinction lors de l'évaluation fait par l'UICN en 2010.

Les menaces qui ont été identifiées pour ce groupement résident d'une part dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes, en particulier la flouve odorante, *Anthoxantum odoratum,* qui déstructure le groupement, et modifie les caractéristiques édaphiques des stations, et d'autre part dans le piétinement, en particulier dans le cas de pâturage bovin divagant, qui tend à faire régresser ce groupement.

Discussion syntaxonomique

La valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement endémique de La Réunion, qui n'a pas encore été décrit le portent au rang d'association :

Association : ***Ericetum galioidis*** ass. nov.

4.3.4.11. Fourré à *Hubertia tomentosa* subsp. *tomentosa*

Code Habitats CBNM : 2.2.3.6 et 6.2.2.1
Correspondance CBR: non codé
Zone de référence : La Roche Écrite

Photographie 54 : fourré à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, en ceinture externe de la Mare aux Cerfs, Roche Écrite

Diagnostic structural

Cette végétation forme des fourrés d'aspect général bleuté, paucispécifiques, de 3m de hauteur moyenne, relativement denses, généralement bistratifiés, la strate herbacée intégrant des espèces des groupements voisins.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Ces fourrés subhumides de la végétation altimontaine, sur substrat finement divisé, forment des ceintures autour des mares altimontaines, en position externe des ceintures à *Carex balfourii*.

Syndynamique :

Ces fourrés se développent par atterrissement progressif des formations herbacées humides qu'ils ceinturent. En revanche, un régime de perturbation plus soutenu, avec des immersions racinaires plus prolongées et/ou plus fréquentes conduit à la régression des fourrés considérés au profit des formations herbacées plus nettement hélophytes.

Synchorologie :

Ces fourrés s'observent régulièrement au sein de l'étage altimontain de La Réunion, sur les deux massifs de la Fournaise et du Piton des Neiges, dans les conditions écologiques précises précitées.

Ce groupement étant endémique strict de la Réunion, il ne s'observe nulle part ailleurs.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique *: Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*

Espèce caractéristique de variation : *Stoebe passerinoides*

Flore compagne *: Erica reunionensis, Phylica nitida, Juncus effusus, Carex balfourii*

Variations du groupement

Une variation du groupement été observée à plus haute altitude, au dessus de 2500 mètres. À ces altitudes, le groupement retrouve des conditions édaphiques similaires à l'échancrure des dykes favorables aux résurgences. Physionomiquement, le groupement présente alors une forme nanifiée par les rigueurs climatiques. Floristiquement, le cortège ne présente plus *Erica reunionensis* mais intègre en revanche *Stoebe passerinoides*. Phytosociologiquement, le groupement se rattache alors à l'alliance des plus hautes altitudes, *Stoebion passerinoidis.*

Valeur patrimoniale et menaces

Hubertia tomentosa var. *tomentosa* est endémique de La Réunion, le groupement qu'elle caractérise l'est donc également, et on le rencontre régulièrement autour des zones humides d'altitudes, ainsi que dans les talwegs.

Ce n'est donc pas sa rareté, mais son endémicité qui confère à ce groupement sa valeur patrimoniale.

La menace majeure pour ce groupement réside dans l'expansion des fourrés à *Ulex europaeus,* à partir des talwegs d'écoulements préférentiels des eaux.

Discussion syntaxonomique

Dans leur configuration observée au dessous de 2500 mètres d'altitude, les fourrés à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* s'insèrent dans la fruticée altimontaine caractérisée par l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* :

Alliance : ***Phylico nitidae - Ericion reunionensis*** all. nov.

Association *:* ***Hubertietum tomentosae*** ass. nov**.**

4.3.4.12. Fourrés frais à *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium*

Code Habitats CBNM : 6.2.2.2. et 2.2.2.4.
Correspondance CBR : non codé
Zone de référence : Planèze des Bénares

Photographie 55 : fourré à *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium*

Diagnostic structural

Cette végétation forme des fourrés d'aspect général vert tendre, bien plus clairs que la fruticée altimontaine (alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*) qui l'entoure, paucispécifiques, de 3m de hauteur moyenne, relativement denses, généralement bistratifiés, la strate herbacée intégrant des espèces des groupements voisins.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Ces fourrés frais de la végétation altimontaine entre 1800 m à 2400 mètres d'altitude, sur substrat finement divisé, forment des ceintures autour des mares altimontaines, en position externe des fourrés à *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, ou encore le long des couloirs préférentiels de ruissellement des eaux, en conditions édaphiques bien oxygénées.

Syndynamique :

L'espèce caractéristique du groupement, localement dénommé Ambaville jaune ou encore Bois de fleurs jaunes, est connu comme arbuste pionnier à post-pionnier, héliophile. Le groupement qu'il caractérise est postpionnier des substrats frais.

Il semble que par dynamique progressive ce groupement s'enrichisse peu à peu en individus d'Erica reunionensis, jusqu'à former un fourré à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* tel que décrit par ailleurs.

Un régime pédoclimatique plus humide conduirait *a contrario* à la régression des individus de *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* en faveur de *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* jusqu'à former des fourrés subhumides caractérisés par cette espèce.

Synchorologie :

L'espèce caractéristique du groupement, *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* est endémique stricte de La Réunion, aussi, le groupement considéré est également endémique de La Réunion.

Ces fourrés s'observent régulièrement au sein de l'étage altimontain de La Réunion, plutôt en partie basse, sur les deux massifs de la Fournaise et du Piton des Neiges, dans les conditions écologiques précises précitées, à savoir des couloirs préférentiels de ruissellement des eaux météoritiques.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Hubertia tomentosa var. tomentosa, Erica reunionensis, Phylica nitida, Stoebe passerinoides, Ulex europaeus*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité du groupement considéré lui confère une valeur patrimoniale certaine.

Ce groupement semble principalement menacé par l'expansion des espèces exotiques envahissantes, en particulier au Maïdo et au volcan avec l'Ajonc d'Europe, *Ulex europaeus*, qui semble se développer à partir des talwegs frais, biotope de prédilection de ces fourrés frais à *Hypericum lanceolatum var. angustifolium.*

Bien entendu, les incendies successifs qui ont parcouru ces zones, bien qu'ils ne semblent pas avoir significativement impacté ces fourrés, participant à la prolifération de l'Ajonc d'Europe, aggravent encore cette menace.

Discussion syntaxonomique

Les fourrés à *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* s'insèrent dans la fruticée altimontaine caractérisée par l'alliance à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida*, leur valeur numérique et de terrain porte à les rattacher au rang d'association :

Alliance : ***Phylico nitidae - Ericion reunionensis*** all. nov.

Association *:* ***Hypericetum angustifolii*** ass. nov**.**

4.3.4.13. Fourré postpionnier frais à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* des dunes de lapilli

Code Habitats CBNM : 6.2.2.3.
Correspondance CBR : 39.42121 Fourré pionnier à *Sophora denudata* et *Erica reunionensis*
Zone de référence : Route forestière du Piton de l'Eau

Photographie 56 : *Hyperico angustifolii – Sophoretum denudatae*

Diagnostic structural

Cette végétation oligotherme forme des îlots préforestiers hauts de 2 à 3 m ceinturés d'ourlets sous-frutescents. Ces fourrés de faible surface, dépassant rarement 20 m², sont dominés par un ou plusieurs individus *Sophora denudata*, le Petit tamarin des hauts, constitutifs de la strate arbustive haute, autour desquels se positionnent les autres arbustes et arbrisseaux du cortège floristique, et constitutifs de la strate arbustive basse, imprimant une physionomie de dôme au groupement. La strate herbacée, généralement peu dense, tapisse la base du dôme.

Diagnostic écologique

Synécologie :

La première espèce caractéristique du groupement, le Petit tamarin des hauts, *Sophora denudata*, est une espèce héliophile hygrophile, caractéristique des nappes inclinées et des pitons de lapilli, qui, bien qu'ils constituent un substrat drainant en grand, assurent une humidité édaphique constante du fait de leur microporosité. La seconde espèce caractéristique, localement dénommé Ambaville jaune ou encore Bois de fleurs jaunes, *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium*, est connue comme arbuste pionnier à post-pionnier, héliophile et hygrocline, d'une plasticité plus grande que la première espèce vis-à-vis du substrat.

Les fourrés à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* sont pionniers des accumulations de lapilli, et se maintiennent sur les dunes mobiles de lapilli, en raison du caractère mobile de ce type de substrat. Leur optimum synécologique se situe dans

ces conditions édaphiques, entre 1900 et 2500 mètres d'altitude, dans des conditions de forte pluviométrie, entre 3 et 6 mètres par an.

Syndynamique :

La première espèce caractéristique du groupement, *Sophora denudata*, est constitutive de l'alliance pédoclimacique des épanchements de lapilli. La seconde espèce caractéristique, *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium*, est connue comme arbuste pionnier à post-pionnier. Le groupement qu'elles caractérisent est postpionnier des substrats mobiles frais.

Ces fourrés constituent un stade transitoire entre les fourrés éricoïdes à *Erica reunionensis*, avec lesquels ils s'imbriquent en mosaïque étroite, et les autres sophoraies plus matures qui correspondent à des stades forestiers. Ils représentent ainsi les premiers stades dynamiques des sophoraies et correspondent souvent à un complexe de végétation associant étroitement lande, matorral, ourlet et fourré d'altitude. Le caractère mobile du substrat des dunes de lapilli sur lesquelles ils s'établissent préférentiellement participe à leur maintien par rajeunissement constant.

Un régime pédoclimatique plus stable et humide conduirait à la régression des individus de *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* en faveur de *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* jusqu'à former des fourrés subhumides caractérisés par cette espèce.

Synchorologie :

Les espèces caractéristiques du groupement, *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* et *Sophora denudata* sont endémiques strictes de La Réunion, aussi le groupement considéré est également endémique de La Réunion.

Ces fourrés s'observent régulièrement dans le massif de la Fournaise du fait de leur position syndynamique post-pionnière sur toute nappe inclinée de lapilli, mais se maintiennent syndynamiquement sur les dunes de lapilli, de la Plaine des Remparts au Piton de l'Eau, entre 1900 et 2500 mètres d'altitude.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Sophora denudata, Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium*

Espèce caractéristique de variation : *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa, Geniostoma pedunculatum*

Flore compagne : *Erica reunionensis, Phylica nitida, Stoebe passerinoides, Psiadia argentea, Agarista buxifolia…*

Variations du groupement

Plusieurs variations ont été observées, qui diffèrent de par leur synécologie leur structure et leur composition, constituent des associations au sein de l'alliance à *Sophora denudata*. Le groupement décrit ici en constitue le stade le plus pionnier, qui se maintient sur les dunes mobiles de lapilli. Les autres groupements, décrits par ailleurs sont les suivants :

- Fourré mésophile à *Sophora denudata* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* des épanchements subplans de lapillis et cendres mêlés
- Fourré évolué hygrophile à *Geniostoma pedunculatum* et *Sophora denudata* sur andosols perhydratés
- Fourré hygrocline à *Sophora denudata* et *Brachypodium perrieri*

Au-delà de ces variations qui constituent des groupements bien différenciés, une autre variation des fourrés frais à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* s'observe dans des conditions hygrométriques moindres, dans les hauts de

l'ouest, sur les rares pitons de lapilli de la zone. Les caractéristiques pédologiques et floristiques restant les mêmes que celle du groupement considéré ici, cette légère variation du biotope ne constitue pas pour autant un groupement différencié.

Photographie 57 : ***Hyperico angustifolii – Sophoretum denudatae sur piton de lapilli dans les hauts de l'ouest***

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité stricte du groupement considéré lui confère une valeur patrimoniale certaine, encore accrue par le statut de menace qui lui est attribué, réévalué en 2010 par l'UICN, à savoir « taxon en danger d'extinction », du fait de la réduction de la population, en lien avec la réduction de la zone d'occupation et de la de la qualité de son habitat.

Le groupement ici considéré semble moins menacé que les autres groupements à *Sophora denudata,* puisque peu propice à une mise en valeur agricole (pâturage en particulier). Cependant l'expansion des espèces exotiques envahissantes reste préoccupante, en particulier l'Ajonc d'Europe, *Ulex europaeus,* qui tend à supplanter les ligneux du groupement, jusqu'à former des fourrés exotiques à *Ulex europeus*.

Bien entendu, les incendies successifs qui ont parcourus ces zones, aggravent encore cette menace, puisqu'ils participent à la prolifération de l'Ajonc d'Europe.

Enfin, il est apparu qu'un champignon entraîne la défoliation progressive et une mort lente des individus de *Sophora denudata*. Ce phénomène est inquiétant et peut s'avérer très dévastateur pour les sophoraies à moyen terme. Les causes exactes de cette pathologie doivent être recherchées.

Discussion syntaxonomique

Les fourrés à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium* des dunes de lapilli s'insèrent dans l'alliance à *Sophora denudata* sur lapillis, au sein de laquelle ils constituent une association sur dunes de lapilli :

Alliance : ***Sophorion denudatae*** all. nov.

Association *:* ***Hyperico angustifolii – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Les variations mentionnées ici, et décrites par ailleurs, correspondent aux associations suivantes :

Association *:* ***Hubertio tomentosae – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Association *:* ***Geniostomato pendunculati – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Association *:* ***Brachypodio perrieri – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

4.3.4.14. Fourré mésophile à *Sophora denudata* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*

Code Habitats CBNM : 6.2.2.4.
Correspondance CBR : 39.42123 Sophoraie mésohygrophile
Zone de référence : Nez de Bœuf

Photographie 58 : *Hubertio tomentosae – Sophoretum denudatae*

Diagnostic structural

Cette végétation constitue des fourrés oligothermes hauts de 4 à 6 m, dominés par le Petit tamarin des hauts, *Sophora denudata*, leur donnant le nom de sophoraies, ici mésophiles, et qui leur impriment une teinte générale grise-argentée, tranchant nettement avec le vert sombre des fourrés éricoïdes proches. Ces sophoraies forment le plus fréquemment des bosquets discontinus de l'ordre de 200 m², en forme de dôme. Les individus de *Sophora* en constituent le cœur central et sont ceinturé d'ourlets d'herbes et d'arbrisseaux héliophiles.

Diagnostic écologique

Synécologie :

La première espèce caractéristique du groupement, le Petit tamarin des hauts, *Sophora denudata*, est une espèce héliophile hygrophile, caractéristique des nappes inclinées et des pitons de lapilli, qui, bien qu'ils constituent un substrat drainant en grand, assurent une humidité édaphique constante du fait de leur microporosité. La seconde espèce caractéristique, localement dénommé Ambaville blanche, *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, est héliophile et hygrophile, d'une plasticité plus grande que la première espèce vis-à-vis du substrat.

Les fourrés à *Sophora denudata* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* se développent sur des épanchements stabilisés de lapillis et cendres, en topographie subplane, permettant une meilleure disponibilité en eau que celle dont bénéficient les fourrés à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* des dunes mobiles de lapilli. En effet, la cendre mêlée aux lapilli constitue un horizon peu perméable au dessus duquel les andosols vitriques développés présentent une bonne rétention d'eau. Leur optimum synécologique se situe dans

ces conditions édaphiques, entre 2000 et 2400 mètres d'altitude, dans des conditions de forte pluviométrie, entre 3 et 6 mètres par an.

Syndynamique :

La première espèce caractéristique du groupement, *Sophora denudata*, est constitutive de l'alliance pédoclimacique des épanchements de lapilli. La seconde espèce caractéristique, *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*, est un arbuste post-pionnier hygrophile.

Le groupement qu'elles caractérisent est soit issu de la stabilisation des dunes mobiles de lapilli et des fourrés post-pionnier frais à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium*, dont ils sont marqueurs, soit, plus généralement, pédoclimacique des épanchements subplans de lapilli mêlés aux cendres ayant développé un andosol vitrique à mor acide en surface.

Synchorologie :

Les espèces caractéristiques du groupement, *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* et *Sophora denudata* sont endémiques strictes de La Réunion, aussi le groupement considéré est également endémique de La Réunion.

Ces fourrés s'observent, principalement dans le massif de la Fournaise sur toute nappe subplane de lapilli et cendres et en particulier ayant développé en surface des andosols vitriques à mor acide, de la Plaine des Remparts au Piton de l'Eau, entre 2000 et 2400 mètres d'altitude.

Diagnostic flore

Espèces caractéristiques : *Sophora denudata, Hubertia tomentosa* var. *tomentosa*

Espèces caractéristiques de variation : *Geniostoma pedunculatum, Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium*

Flore compagne : *Erica reunionensis, Phylica nitida, Stoebe passerinoides, Psiadia argentea, Agarista buxifolia, Anthoxanthum odoratum …*

Variations du groupement

Plusieurs variations ont été observées, qui diffèrent de par leur synécologie leur structure et leur composition, constituent des associations au sein de l'alliance à *Sophora denudata*. Le groupement décrit ici est caractéristique des épanchements subplans de lapilli et cendres mêlées. Les autres groupements, décrits par ailleurs sont les suivants :

- Fourré post-pionnier frais à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* des dunes de lapilli
- Fourré évolué hygrophile à *Geniostoma pedunculatum* et *Sophora denudata* sur andosols perhydratés
- Fourré hygrocline à *Sophora denudata* et *Brachypodium perrieri*

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité stricte du groupement considéré lui confère une valeur patrimoniale certaine, encore accrue par le statut de menace qui lui est attribué, réévalué en 2010 par l'UICN, à savoir « taxon en danger d'extinction », du fait de la réduction de la population, en lien avec la réduction de la zone d'occupation et de la de la qualité de son habitat.

Bien que plus étendu, le groupement ici considéré semble plus menacé que les autres groupements à *Sophora denudata*, du fait de sa synchorologie d'une part (proche des zones de pâture) et du fait qu'il soit très propice à une mise en valeur agricole (pâturage en particulier).

Les zones de pâture des alentours du Nez de Bœuf en particulier, dans lesquelles on peut observer des individus isolés de *Sophora denudata* seraient probablement issues du groupement considéré, qui devait initialement occuper toute la zone jusqu'à la Plaine des Cafres.

De plus l'expansion des espèces exotiques envahissantes est également préoccupante. En particulier l'Ajonc d'Europe, *Ulex europaeus*, favorisé par les pratiques anthropiques, tend à supplanter les ligneux du groupement, jusqu'à former des fourrés exotiques à *Ulex europeus*.

Bien entendu, les incendies successifs qui ont parcouru ces zones, aggravent encore cette menace, puisqu'ils participent à la prolifération de l'Ajonc d'Europe.

Enfin, il est apparu qu'un champignon entraîne la défoliation progressive et une mort lente des individus de *Sophora denudata*. Ce phénomène est inquiétant et peut s'avérer très dévastateur pour les sophoraies à moyen terme. Les causes exactes de cette pathologie doivent être recherchées.

Discussion syntaxonomique

Les fourrés à *Sophora denudata* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* des andosols vitriques à mor développés sur des épanchements de lapilli et cendres mêlés, s'insèrent dans l'alliance à *Sophora denudata* sur lapillis, au sein de laquelle ils constituent une association caractéristique de ces conditions édaphiques :

Alliance : ***Sophorion denudatae*** all. nov.

Association *:* ***Hubertio tomentosae – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Les variations mentionnées ici, et décrites par ailleurs, correspondent aux associations suivantes :

Association *:* ***Hyperico angustifolii – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Association *:* ***Geniostomato pendunculati – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Association *:* ***Brachypodio perrieri – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

4.3.4.15. Fourré hygrophile à *Sophora denudata* et *Geniostoma pedunculatum*

Code Habitats CBNM : 6.2.2.5.
Correspondance CBR : 39.42124 Sophoraie hygrophile
Zone de référence : Rampe Liot, Sainte Rose

Photographie 59 : *Geniostomato pendunculati – Sophoretum denudatae*

Diagnostic structural

Cette végétation, appelée également sophoraie forme des fourré oligothermes homogènes hauts de 4 à 7 m dominés par le Petit tamarin des hauts, *Sophora denudata*. L'habitat s'étend sur des surfaces relativement importantes et présente une allure quasi forestière. Contrairement aux autres sophoraies, l'habitat s'observe beaucoup plus rarement à l'état de bosquet discontinu. La physionomie générale est imprimée par le peuplement de sophoras qui constitue une strate arbustive haute, dense, quasi fermée et de couleur gris-argenté. Le sous-bois est peu dense, ombrageux et humide. La strate herbacée, très dense est souvent dominée par la Flouve odorante, *Anthoxanthum odoratum*.

Diagnostic écologique

Synécologie :

La première espèce caractéristique du groupement, le Petit tamarin des hauts, *Sophora denudata*, est une espèce héliophile hygrophile, caractéristique des nappes inclinées et des pitons de lapilli, qui, bien qu'ils constituent un substrat drainant en grand, assurent une humidité édaphique constante du fait de leur microporosité. La seconde espèce caractéristique, localement dénommé Petit bois de rat, *Geniostoma pedunculatum*, est un arbuste hygrophile plutôt sciaphile.

Les fourrés hygrophiles à *Sophora denudata* et *Geniostoma pedunculatum* constituent une transition entre les groupements forestiers du haut du mésotherme et les groupements arbustifs éricoïdes altimontains. Ils se développent sur des nappes pentues de lapillis et cendres, ayant différencié, au dessus des poches plus cendreuses, des andosols perhydratés, en conditions de très forte pluviométrie, entre 5 et 7 mètres par an.

Leur optimum synécologique se situe dans ces conditions édaphiques, entre 2000 et 2400 mètres d'altitude.

Syndynamique :

La première espèce caractéristique du groupement, *Sophora denudata*, est constitutive de l'alliance pédoclimacique des épanchements de lapilli. La seconde espèce caractéristique, *Geniostoma pedunculatum*, est un arbuste hygrophile et sciaphile.

Le groupement qu'elles caractérisent est issu de l'évolution de fourrés hygrophiles plus pionniers à *Sophora denudata* et *Erica reunionensis*, et constitue le stade pédoclimacique des andosols perhydratés développés sur des poches cendreuses des nappages pyroclastiques en conditions de très forte pluviométrie.

Synchorologie :

Les espèces caractéristiques du groupement, *Sophora denudata* et *Geniostoma pedunculatum* sont respectivement endémique strictes de La Réunion et endémique de La Réunion et Maurice. Le groupement considéré est donc endémique de La Réunion.

Plus précisément, les fourrés hygrophiles à *Sophora denudata* et *Geniostoma pedunculatum* sont peu répandus à la Réunion, et couvrent de faibles surfaces à l'échelle de l'île entre 2000 et 2400 m sur la côte au vent. Ils sont principalement observés sur le versant des pentes à l'aval du Gîte de Bellecombe, et de manière plus ponctuelle sur de petites surfaces en fonction de la position topographique au niveau du Rempart de la Rivière de l'Est, ainsi qu'à Foc-Foc.

Ces fourrés altimontains constituent ainsi la transition floristique entre le haut du mésotherme et l'altimontain.

Diagnostic flore

Espèces caractéristiques : *Sophora denudata, Geniostoma pedunculatum*

Espèces caractéristiques de variation : *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa, Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium, Brachypodium perrieri*

Flore compagne : *Erica reunionensis, Phylica nitida, Stoebe passerinoides, Psiadia argentea, Agarista buxifolia, Psiadia anchusifolia, Claoxylon glandulosum, Cyathea glauca, Cordyline mauritiana …*

Variations du groupement

Plusieurs variations ont été observées, qui diffèrent de par leur synécologie leur structure et leur composition, constituent des associations au sein de l'alliance à *Sophora denudata*. Le groupement décrit ici est caractéristique des andosols perhydratés développés sur matériel pyroclastique. Les autres groupements, décrits par ailleurs sont les suivants :

- Fourré post-pionnier frais à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* des dunes de lapilli
- Fourré mésophile évolué à *Sophora denudata* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* des épanchements subplans de lapillis et cendres mêlés
- Fourré hygrocline à *Sophora denudata* et *Brachypodium perrieri*

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité stricte du groupement considéré lui confère une valeur patrimoniale certaine, encore accrue par le statut de menace qui lui est attribué, réévalué en 2010 par l'UICN, à savoir « taxon en danger d'extinction », du fait de la réduction de la population, en lien avec la réduction de la zone d'occupation et de la de la qualité de son habitat.

L'expansion des espèces exotiques envahissantes constitue la principale menace pour ces fourrés hygrophiles à *Sophora denudata* et *Geniostoma pedunculatum*. En particulier les arbustes à tendance plutôt mésotherme, tel le Bringellier marron, *Solanum mauritianum*, s'insèrent dans le sous-bois à la faveur des conditions favorables qui y règnent et tendent à modifier la composition et la structure du groupement considéré.

Le pâturage bovin non contrôlé constitue également une menace pour ces fourrés qui servent parfois de refuge au bétail, engendrant une déstructuration du groupement, et un apport supplémentaire en espèces exotiques envahissantes par le biais de la zoochorie.

Enfin, il est apparu qu'un champignon entraîne la défoliation progressive et une mort lente des individus de *Sophora denudata*. Ce phénomène est inquiétant et peut s'avérer très dévastateur pour les sophoraies à moyen terme. Les causes exactes de cette pathologie doivent être recherchées.

Discussion syntaxonomique

Les fourrés à *Sophora denudata et Geniostoma pedunculatum* des andosols perhydratés sur matériel pyroclastique s'insèrent dans l'alliance à *Sophora denudata* sur lapillis, au sein de laquelle ils constituent une association hygrophile des sols précités :

Alliance : ***Sophorion denudatae*** all. nov.

Association *:* ***Geniostomato pendunculati – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Les variations mentionnées ici, et décrites par ailleurs, correspondent aux associations suivantes :

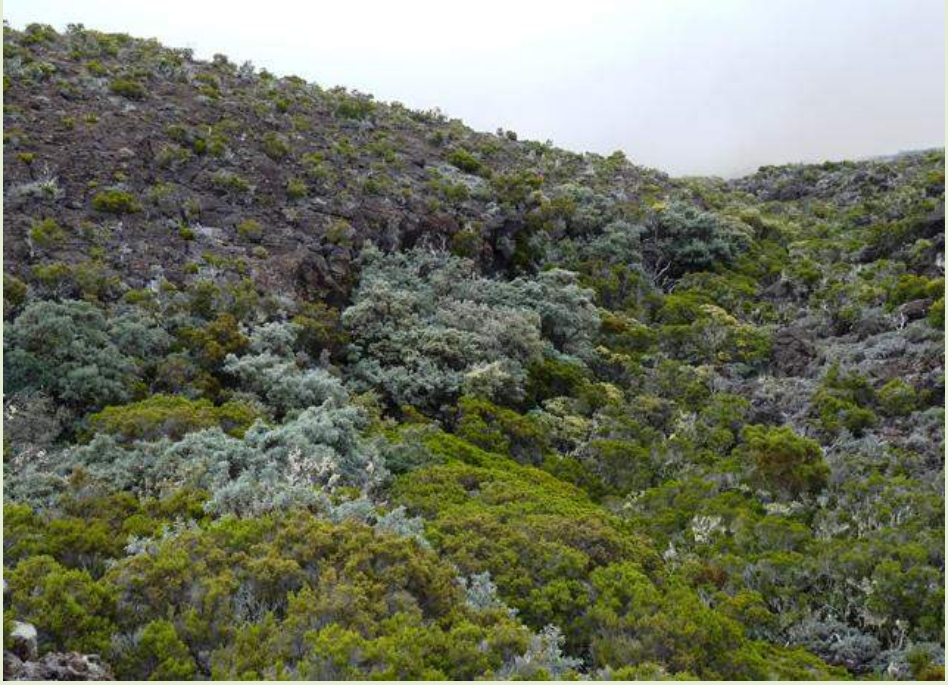
Association *:* ***Hyperico angustifolii – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Association *:* ***Hubertio tomentosae – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Association *:* ***Brachypodio perrieri – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

4.3.4.16. Fourré hygrocline à *Sophora denudata* de la côte au vent

Code Habitats CBNM : 6.2.2.6.
Correspondance CBR : 39.42122 Sophoraie sèche
Zone de référence : Grand Bénare



Photographie 60 : *Brachipodio perrieri– Sophoretum denudatae*

Diagnostic structural

Cette végétation forme des fourrés oligothermes hauts de 4 à 7 m, de faibles surfaces, de l'ordre de 75m², en mosaïque avec les landes éricoïdes, mais de structure horizontale souvent linéaire, le long des ravines et talwegs de la zone. L'habitat se distingue également des fourrés éricoïdes par une hauteur plus importante des ligneux et une teinte grisâtre argentée due à la dominance du Petit tamarin des hauts, *Sophora denudata*, constitutif de la strate arbustive haute. La strate arbustive basse est peu dense principalement composées d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux héliophiles typiques de l'oligotherme. La strate herbacée, généralement peu dense est caractérisée par une graminée indigène, *Brachypodium perrieri*.

Diagnostic écologique

Synécologie :

La première espèce caractéristique du groupement, le Petit tamarin des hauts, *Sophora denudata*, est une espèce héliophile hygrophile, habituellement caractéristique des nappes inclinées et des pitons de lapilli, qui, bien qu'ils constituent un substrat drainant en grand, assurent une humidité édaphique constante du fait de leur microporosité.

Dans les hauts de l'ouest, où les conditions édaphiques lui sont peu favorables – absence de nappe de lapillis, pluviométrie insuffisante entre 1.25 et 1.5 mètres par an – l'espèce trouve refuge en particulier au niveau des remparts des ravines, là où l'eau est disponible, suintant sous une couche de tuf au contact avec une couche basaltique imperméable entre deux couches massives. Elle constitue alors, avec *Brachypodium perrieri*, une graminée indigène originaire des hauts plateaux malgaches, des sophoraies hygroclines linéaires le long de ces ravines.
Leur optimum synécologique se situe dans ces conditions édaphiques, 2200 et 2600 mètres d'altitude.

Syndynamique :

Les sophoraies hygroclines à *Brachypodium perrieri* sont issues de l'évolution de fourrés hygrophiles plus pionniers à *Sophora denudata* et *Erica reunionensis*, puis semblent dynamiquement stables. Cependant en lien avec le régime de perturbation dans les hauts de l'ouest – incendies récurrents, pâturage bovin divagant, expansion accrue des espèces exotiques envahissantes – une dynamique secondaire doit être envisagée. En effet, l'expansion de l'Ajonc d'Europe, *Ulex europaeus*, favorisé par les incendies, pourrait modifier la dynamique primaire du groupement, et les fourrés secondaires à *Ulex europaeus* tendraient alors à supplanter le groupement considéré ici.

Synchorologie :

Sophora denudata est endémique stricte de La Réunion et *Brachypodium perrieri* est une graminée indigène originaire des hauts plateaux malgache. Le groupement considéré est alors endémique de La Réunion.

Plus précisément, les fourrés hygroclines à *Sophora denudata* et *Brachypodium perrieri*, rares à la Réunion, semblent exclusifs du versant sous le vent du massif du Piton des Neiges, au niveau des planèzes du Grand Bénare entre 2200 et 2600 m d'altitude.

Diagnostic flore

Espèces caractéristiques : *Sophora denudata, Brachypodium perrieri*

Espèces caractéristiques de variation : *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa, Hypericum lanceolatum* var. *angustifolium, Geniostoma pedunculatum*

Flore compagne : *Erica reunionensis, Phylica nitida, Stoebe passerinoides, Psiadia argentea, Agarista buxifolia, Erigeron karvinskianus, Rumex abyssinicus, Hypochaeris radicata…*

Variations du groupement

Plusieurs variations ont été observées, qui diffèrent de par leur synécologie leur structure et leur composition, constituent des associations au sein de l'alliance à *Sophora denudata*. Le groupement décrit ici est caractéristique des andosols perhydratés développés sur matériel pyroclastique. Les autres groupements, décrits par ailleurs sont les suivants :

- Fourré post-pionnier frais à *Sophora denudata* et *Hypericum lanceolatum* subsp. *angustifolium* des dunes de lapilli
- Fourré mésophile évolué à *Sophora denudata* et *Hubertia tomentosa* var. *tomentosa* des épanchements subplans de lapillis et cendres mêlés
- Fourré hygrophile à *Sophora denudata* et *Geniostoma pedunculatum* sur andosols perhydratés

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité stricte du groupement considéré lui confère une valeur patrimoniale certaine, encore accrue par le statut de menace qui lui est attribué, réévalué en 2010 par l'UICN, à savoir « taxon en danger d'extinction », du fait de la réduction de la population, en lien avec la réduction de la zone d'occupation et de la de la qualité de son habitat.

L'expansion des espèces exotiques envahissantes constitue la principale menace pour ces fourrés. En particulier les arbustes à tendance plutôt mésotherme, tel le Bringellier marron, *Solanum mauritianum*, s'insèrent dans le sous-bois à la faveur des conditions favorables qui y règnent et tendent à modifier la composition et la structure du groupement considéré.

Le pâturage bovin non contrôlé constitue également une menace pour ces fourrés qui servent parfois de refuge au bétail, engendrant une déstructuration du groupement, et un apport supplémentaire en espèces exotiques envahissantes par le biais de la zoochorie.

Enfin, il est apparu qu'un champignon entraîne la défoliation progressive et une mort lente des individus de *Sophora denudata*. Ce phénomène est inquiétant et peut s'avérer très dévastateur pour les sophoraies à moyen terme. Les causes exactes de cette pathologie doivent être recherchées.

Discussion syntaxonomique

Les fourrés à *Sophora denudata et Brachypodium perrieri* de la côte sous le vent s'insèrent dans l'alliance à *Sophora denudata* sur lapillis, au sein de laquelle ils constituent une association hygrocline :

Alliance : ***Sophorion denudatae*** all. nov.

Association *:* ***Brachypodio perrieri – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Les variations mentionnées ici, et décrites par ailleurs, correspondent aux associations suivantes :

Association *:* ***Hyperico angustifolii – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Association *:* ***Hubertio tomentosae – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

Association *:* ***Geniostomato pendunculati – Sophoretum denudatae*** ass. nov**.**

4.3.5. Fruticées et autres végétations de transition des régions inférieures

4.3.5.1. Fougeraie à *Blechnum marginatum*

Code Habitats CBNM : 6.3.1.1. et 2.2.3.7.
Correspondance CBR : non codé
Zone de référence : Cap anglais

Photographie 61 : *Blechnetum marginati*

Diagnostic structural

Ces fougeraies basses monostrates et paucispécifiques, présentent un développement linéaire le long des talwegs et des ravines à écoulement saisonnier et sont physionomiquement caractérisées par le port de l'espèce dominante en frondes rapprochées sur un rhizome rampant. Elles constituent des végétations linéaires le long des talwegs au sein des fourrés à *Erica reunionensis.*

Diagnostic écologique

Synécologie :

Ces fougeraies hygrophiles se développent préférentiellement sur colluvions de pente au niveau des talwegs et ravines pentues peu encaissées à écoulement saisonnier des fourrés éricoïdes d'altitude, et plus précisément dans la partie basse de l'étage altimontain.

Syndynamique :

L'état actuel des connaissances ne permet pas de préciser la syndynamique du groupement, qui semble stable.

Synchorologie :

L'espèce caractéristique du groupement, *Blechnum marginatum,* est endémique de La Réunion, ce qui confère au groupement le même statut d'endémicité stricte. Le groupement est observé de manière récurrente au niveau des ravines pentues mais peu encaissées aux alentours de 1800-2000 mètres d'altitude, sur les deux massifs du Piton des Neiges et de la Fournaise.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique du groupement : *Blechnum marginatum*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Cordyline mauritiana, Melpomene rigescens, Astelia hemichrysa, Psiadia anchusifolia*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée

Valeur patrimoniale et menaces

Caractérisées par une espèce endémique de La Réunion, ces fougeraies sont elles-mêmes endémiques de La Réunion, ce qui leur confère une valeur patrimoniale certaine.

Malgré les exigences écologiques très précises qui restreignent de fait les surfaces d'occurrence de ces fougeraies, elles ne semblent pas particulièrement menacées.

Discussion syntaxonomique

Leur valeur numérique et de terrain, ainsi que leur position synécologique portent à rattacher ces fougeraies au rang d'association.

Association : ***Blechnetum marginati*** ass. nov.

4.3.5.2. Fourré à *Erica reunionensis* et *Embelia demissa*

Code Habitats CBNM : 6.3.2.1.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : Cap anglais

Photographie 62 : ***Embelio demissae – Ericetum reunionensis***

Diagnostic structural

Les fourrés éricoïdes à *Embelia demissa* sont des fruticées pluristratifiées généralement hautes (4 mètres de hauteur en moyenne). Les strates arbustives sont peu différenciées. La strate arbustive haute est généralement dense, avec 75% de recouvrement moyen, semblable à celle de l'ensemble des fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida ;* la strate arbustive basse présente les juvéniles de la strate supérieure. La strate bryophytique recouvre totalement le sol et la base des troncs des arbustes, la strate dite herbacée s'y insère tant bien que mal, mais reste éparse, recelant des touffes d'*Embelia demissa* mais aussi des orchidées terrestres et des fougères qui sont ailleurs épiphytes, mais retrouvent ici dans les bombements bryophytiques leurs conditions optimales de développement.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Les fourrés éricoïdes à *Embelia demissa* se développent principalement en partie basse de l'étage altimontain, et ce jusqu'à des altitudes de l'ordre de 2000 mètres, sur des andosols désaturés perhydratés à avoune sur cendres, et présentant au sol des tapis bryophytiques d'épaisseurs métriques à pluri-métriques. La pluviométrie y est généralement élevée (≥ 3 mètres/an), ou encore, si le régime pluviométrique y est moindre, l'humidité ambiante est accentuée par la forte nébulosité.

Syndynamique :

La dynamique de ce groupement, qui reste méconnue, semble bloquée en particulier par l'extrême acidité du substrat organo-minéral, encore accentuée par l'acidité de la litière organique et de la strate muscinale.

Synchorologie :

Les deux espèces caractéristiques du groupement sont endémiques strictes de La Réunion. Ce groupement, alors endémique de La Réunion, est peu commun, localisé, au sein de l'étage altimontain, aux sommets de remparts humides à frais des deux massifs de la Fournaise et du Piton des Neiges.

Diagnostic flore

Espèces caractéristiques : *Embelia demissa, Erica reunionensis*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation n'a été observée

Flore compagne : *Stoebe passerinoides, Phylica nitida, Grammitis melanoloma, Melpomene rigescens, Hymenophyllum inaequale, Cynorkis* spp., *Astelia hemichrysa, Lycopodium clavatum, Phylica nitida…*

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

L'endémicité stricte du groupement ainsi que sa rareté à l'échelle de l'île, lui confèrent une forte valeur patrimoniale.

La principale menace qui pèse sur ce groupement réside dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes. En effet, certaines stations de ce groupement sont situées à proximités de sentiers de randonnées, vecteurs de propagation de ces espèces. De plus, une conséquence probable des changements climatiques globaux résiderait dans la remontée altitudinale des espèces, en particulier des espèces exotiques envahissantes qui pourraient venir coloniser ces milieux depuis les altitudes inférieures.

Discussion syntaxonomique

La valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement endémique de La Réunion, qui n'a pas encore été décrit le portent au rang d'association. En effet, il s'inscrit au sein de l'alliance des fourrés à *Erica reunionensis*, et en constitue un rang inférieur. La déclinaison syntaxonomique serait donc la suivante :

Alliance : ***Phylico nitidae – Ericion reunionensis*** all. nov.

Association : ***Embelio demissae – Ericetum reunionensis*** ass. nov.

4.3.5.3. Fourré à *Erica reunionensis* et *Blechnum tabulare*

Code Habitats CBNM : 6.3.2.2.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : Cap anglais

Photographie 63 : forme pionnière du *Blechno tabulare – Ericetum reunionensis* du massif de la Fournaise

Photographie 64 : forme évoluée du *Blechno tabulare – Ericetum reunionensis* *du massif du Piton des Neiges*

Diagnostic structural

Les fourrés éricoïdes à *Blechnum tabulare* ont pu être observés en plusieurs localités figurant des âges différents du groupement, comme le montrent les illustrations ci-dessus. Ainsi ce groupement est tout d'abord ouvert, avant de se fermer progressivement, jusqu'à

constituer des fruticées pluristratifiées généralement hautes (2 mètres de hauteur en moyenne, et jusqu'à 4 mètres).
Dans les formes les plus évoluées, les strates arbustives restent peu différenciées. La strate arbustive haute est généralement dense, avec 75% de recouvrement moyen, semblable à celle de l'ensemble des fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida ;* la strate arbustive basse présente au-delà des juvéniles de la strate supérieure de beaux individus de *Blechnum tabulare*, une fougère sur stipe qui imprime une physionomie particulière au groupement. Alors que les formes plus pionnières présentait un substrat apparent recouvert uniquement du lichen *Stereocaulon vulcani*, les formes les plus évoluées présentent une strate bryophytique très dense et épaisse, recouvrant totalement le sol et la base des troncs des arbustes. La strate dite herbacée s'y insère alors tant bien que mal, mais reste éparse, recelant des touffes d'*Astelia hemichrysa* ainsi que des orchidées terrestres et des fougères qui sont ailleurs épiphytes, mais retrouvent ici dans les bombements bryophytiques leurs conditions optimales de développement.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Les fourrés à *Erica reunionensis* et *Blechnum tabulare* se développent sur coulées massives à scoriacée, en conditions de forte pluviométrie, de l'ordre de 4 à 8 mètres par an, sur une large plage altitudinale, les formes matures de ces fourrés ayant été observés vers 1900 mètres d'altitude contre moins de 1700 mètres pour les formes plus pionnières. Il apparait ainsi que les conditions de substrat et de pluviométrie participent plus au déterminisme de ce groupement que les températures, et l'altitude.

Syndynamique :

Comme le montre la forme du groupement développée sur coulées subactuelles, ce groupement constitue le premier groupement vasculaire à coloniser le substrat volcanique, après une primo-dégradation lichénique.
Dans les franges altitudinales intermédiaires entre l'étage mésotherme et l'étage altimontain, après enrichissement relatif du cortège floristique, le groupement voit sa structure se modifier, avec une augmentation de la hauteur et de la densité de la strate arbustive, puis il semble se stabiliser en un stade pré-climacique, probablement en lien avec l'acidité extrême du substrat et de la strate muscinale qui bloquerait la dynamique évolutive, ce qui reste à confirmer.

Synchorologie :

Blechnum tabulare est indigène à La Réunion, tandis que *Erica reunionensis* est endémique stricte de La Réunion, ce qui confère au groupement considéré le même statut d'endémicité stricte. Si ces deux espèces présentent une relative plasticité écologique leur permettant de s'adapter également à de basses altitudes, le groupement des fourrés à *Blechnum tabulare* et *Erica reunionensis* présente son optimum de développement à des franges altitudinales intermédiaires entre l'étage mésotherme et l'étage altimontain.

Ailleurs, des formations proches – des landes à Éricacées à *Blechnum tabulare* avec de nombreux genres communs – ont été décrites des hautes montagnes d'Afrique intertropicale, à des altitudes de l'ordre de 2500m.

Diagnostic flore

Espèces caractéristiques : *Blechnum tabulare, Erica reunionensis*

Espèce caractéristique de variation : *Gleichenia polypodioides*

Flore compagne : *Stoebe passerinoides, Phylica nitida, Grammitis melanoloma, Melpomene rigescens, Hymenophyllum inaequale, Cynorkis* spp.

Variations du groupement

Plusieurs variations du groupement ont été observées.
Une première variation est d'ordre morpho-structural et liée à la dynamique du groupement. En effet, dans sa forme la plus pionnière, le groupement colonisant un substrat quasi brut à peine différencié par le lichen *Stereocaulon vulcani* constitue une fruticée basse ouverte, tandis que dans sa forme plus évoluée, il devient une fruticée haute, bien plus dense de type avoune sur cendres.
Une autre variation est d'ordre floristique, avec enrichissement du cortège floristique par une espèce de fougère, *Gleichenia polypodioides*, qui va jusqu'à recouvrir le tapis muscinal. Cette dernière variation incluant des modifications du cortège floristique fait l'objet d'une description par ailleurs.

Valeur patrimoniale et menaces

La valeur patrimoniale de ce groupement endémique de La Réunion qui est assez peu commun est forte.

Il ne semble pas particulièrement menacé, d'autant plus que les pentes du volcan actif, en rajeunissement constant lui sont favorables.

Discussion syntaxonomique

La valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement endémique de La Réunion, qui n'a pas encore été décrit le portent au rang d'association. En effet, il s'inscrit au sein de l'alliance des fourrés à *Erica reunionensis*, et en constitue un rang inférieur. La déclinaison syntaxonomique serait donc la suivante :

Alliance : ***Phylico nitidae – Ericion reunionensis*** all. nov.

Association : ***Blechno tabulare – Ericetum reunionensis*** ass. nov.

4.3.5.4. Fourré à *Erica reunionensis, Gleichenia polypodioides* et *Blechnum tabulare*

Code Habitats CBNM : 6.3.2.3.
Correspondance CBR: Non codé
Zone de référence : Cap anglais

Photographie 65 : *Gleichenio polypodioidis - Blechnetum tabulare*

Diagnostic structural

Les fourrés éricoïdes à *Blechnum tabulare* et *Gleichenia polypodioides* sont des fruticées pluristratifiées généralement hautes (4 mètres de hauteur en moyenne). La strate arbustive haute, initialement dense s'est trouvée éclaircie par des incendies jusqu'à présenter un recouvrement actuel de 60% en moyenne *;* la strate arbustive basse présente au-delà des juvéniles de la strate supérieure de beaux individus de *Blechnum tabulare*, une fougère sur stipe qui imprime une physionomie particulière au groupement. La strate bryophytique recouvre totalement le sol et la base des troncs des arbustes, et est surmontée d'une strate dite herbacée très recouvrante et dominée par une petite fougère à frondes dichotomiques, *Gleichenia polypodioides*.

Diagnostic écologique

Synécologie :

À La Réunion, les fourrés éricoïdes à *Blechnum tabulare* et *Gleichenia polypodioides* se développent à partir de 1800 mètres d'altitude, dans des conditions de forte pluviométrie (supérieure à 3 mètres/an), encore renforcée par un fort ennuagement quotidien, au sein de formations éricoïdes ayant visiblement subi des incendies conséquents.

En Afrique de l'est et du sud, les données écologiques sur l'espèce *Gleichenia polypodioides* confirment la synécologie mise en évidence à La Réunion : l'espèce est dite hémisciaphile, hygrophile, subalpine, rudérale.

Syndynamique :

Les fourrés éricoïdes à *Blechnum tabulare* et *Gleichenia polypodioides* semblent dériver des fourrés hygrophiles à *Erica reunionensis* et *Blechnum tabulare* après passage du

feu, et ouverte de la canopée arbustive. Progressivement, le couvert devrait se refermer, conduisant à la régression progressive de l'espèce *Gleichenia polypodioides,* jusqu'à revenir aux fourrés initiaux à *Erica reunionensis et Blechnum tabulare,* ce qui reste à confirmer.

Synchorologie :

Blechnum tabulare est indigène à La Réunion, tandis que *Erica reunionensis* est endémique stricte de La Réunion, ce qui confère au groupement considéré le même statut d'endémicité stricte. L'espèce *Gleichenia polypodioides* est présente sur le pourtour du sud-ouest de l'Océan Indien, et indigène à La Réunion, où elle ne semble présente qu'à l'aval du Coteau Kerveguen, entre 1800 et 2000 mètres d'altitude.

À La Réunion, dont il est strictement endémique, le groupement considéré est plus précisément localisé au nord de cette planèze.

Diagnostic flore

Espèce caractéristique : *Blechnum tabulare, Erica reunionensis, Gleichenia polypodioides*

Espèce caractéristique de variation : aucune variation observée

Flore compagne : *Stoebe passerinoides, Phylica nitida, Grammitis melanoloma, Melpomene rigescens, Hymenophyllum inaequale, Cynorkis* spp.

Variations du groupement

Aucune variation du groupement n'a été observée.

Valeur patrimoniale et menaces

Le groupement considéré, endémique de La Réunion, est extrêmement rare à l'échelle de l'île. De plus, selon la dernière évaluation UICN, réalisée en 2010, des menaces pesant sur les espèces indigènes à La Réunion, *Gleichenia polypodioides* en danger d'extinction (EN) en raison de l'exiguïté de son aire d'occupation, mais également du déclin de cette aire d'occupation. La valeur patrimoniale de ce groupement est donc élevée.

Favorisés dans un premier temps par les incendies naturels déclenchés la foudre au sein de ces fourrés hautement inflammables du fait des terpènes des Éricacées, les fourrés éricoïdes à *Blechnum tabulare* et *Gleichenia polypodioides* peuvent être secondairement menacés par l'expansion des espèces exotiques envahissantes également favorisées par les incendies.

Discussion syntaxonomique

La valeur numérique, ainsi que la synécologie et la synchorologie de ce groupement endémique de La Réunion, qui n'a pas encore été décrit le portent au rang d'association. En effet, il s'inscrit au sein de l'alliance des fourrés à *Erica reunionensis*, et constitue un rang inférieur à l'association précédemment décrite à *Blechnum tabulare* et *Erica reunionensis*. La déclinaison syntaxonomique serait donc la suivante :

Alliance : ***Phylico nitidae – Ericion reunionensis*** all. nov.

Association : ***Blechno tabulare – Ericetum reunionensis*** ass. nov.

Sous-association : ***Gleichenio polypodioidis - Blechnetum tabulare*** sub-ass. nov.

4.3.5.5. Fourré à *Acacia heterophylla*

Code Habitats CBNM : 6.3.2.4
Correspondance CBR : 39.4223 Fourrés arbustifs à *Acacia heterophylla* (Réunion)
Zone de référence : Petit Bénare

Photographie 66 : *Erico reunionensis – Acacietum heterophyllae*

Diagnostic structural

Les fourrés à *Acacia heterophylla*, ou tamarinaies arbustives, sont des fruticées pluri-strates. La strate arbustive, dite haute, culmine à 3 m de hauteur en moyenne, dominée par des individus *d'Acacia heterophylla* nanifiés par les conditions pédoclimatiques ; elle est peu dense, avec un recouvrement de l'ordre de 30 % en moyenne.
La strate arbustive basse, dense, avec un recouvrement de l'ordre de 75 % en moyenne est constituée d'arbustes éricoïdes constitutifs des fourrés présents à plus haute altitude, tels qu'*Erica reunionensis, Phylica nitida, Stoebe passerinoides*, etc.
La strate herbacée, anecdotique, présente au-delà des quelques individus graminéens, des orchidées terrestre telles que *Disa borbonica*.

Diagnostic écologique

Synécologie :

Ces fourrés constituent, en particulier sur les versants ouest du massif du Piton des Neiges, et dans une moindre mesure sur les versants sud du massif de la Fournaise, une large frange altitudinale notamment dans l'ouest, entre 1800 mètres et 2400 mètres d'altitude en moyenne, entre les tamarinaies forestières à l'aval et les fourrés éricoïdes à l'amont.
Les sols en présence sont des andosols vitriques rajeunis par l'érosion sur des substrats massifs de type dalle plus ou moins fracturée/basculée, qu'elle soit d'origine pyroclastique (tuf) ou basaltique.
Sur un tel substrat si peu perméable et en l'absence de sol nettement différencié, les pluies ne participent que peu à l'humidité édaphique, et ce même groupement s'observe dans des conditions de pluviométrie variant de 1.25 à 6 mètres par an.

Syndynamique :

La syndynamique du groupement est en lien avec sa position synécologique, à l'interface entre les tamarinaies forestières à l'aval et les fourrés à *Erica reunionensis* et *Phylica nitida* à l'amont. En effet, il apparait que dans ses conditions synécologiques, la dynamique de ces fourrés à *Acacia heterophylla* est bloquée par la rigueur climatique et édaphique. Les individus d'*Acacia heterophylla* restent alors bloqués en une forme arbustive, et peu dense, ce qui permet aux arbustes éricoïdes très héliophiles de se maintenir dans le groupement.

Synchorologie :

Les deux espèces caractéristiques du groupement, *Acacia heterophylla* et *Erica reunionensis*, sont endémiques strictes de La Réunion, ce qui confère au groupement le même statut d'endémicité stricte. Le groupement constitue dans les hauts de l'ouest une frange altitudinale homogène, entrecoupée des nombreuses ravines qui la traversent, entre de 1800 et 2400 mètres d'altitude. Il s'observe également de manière plus ponctuelle sur le versant sud du massif de la Fournaise, et en particulier sur la Plaine des Remparts, ainsi qu'à l'aval de Foc-Foc.

Diagnostic flore

Espèces caractéristiques du groupement : *Acacia heterophylla, Erica reunionensis*

Espèces caractéristiques de variation : *Nastus borbonicus, Melicope obtusifolia* subsp. *obtusifolia* var. *arborea, Histiopteris incisa*

Flore compagne : *Stoebe passerinoides, Phylica nitida, Agrostis salaziensis, Agrostis barbigera, Disa borbonica, Hypochaeris radicata, Festuca borbonica*

Variations du groupement

Plusieurs variations du groupement peuvent être observées, avec des différences en termes de synécologie et synchorologie, ainsi qu'en termes de structure de la végétation et de composition floristique. Ces variations correspondent ainsi à trois types d'habitats, fonction principalement du niveau de maturation de la communauté végétale, des caractéristiques édaphiques et de la fréquence des incendies sur un site.
Le groupement à *Acacia heterophylla* et *Histiopteris incisa* est un groupement forestier très ouvert, dont la strate herbacée est entièrement recouverte par la fougère *Histiopteris incisa*, et qui se développe sur andosols à mascareignite principalement.
Le groupement à *Acacia heterophylla* et *Nastus borbonicus* est également un groupement forestier ouvert, avec cette fois une strate arbustive dominée par le bambou endémique de La Réunion, *Nastus borbonicus*, favorisé par un régime d'incendies récurrents, et qui se développe également sur andosols à mascareignite principalement.
Enfin, en absence d'incendies et/ou à plus basses altitudes, les deux groupements précédents évoluent vers un troisième, le groupement à *Acacia heterophylla* et *Melicope obtusifolia* subsp. *obtusifolia* var. *arborea*. Ce groupement forestier, plus mature et fermé, est enrichi en espèces arborées et arbustives mésothermes, ainsi qu'en espèces épiphytiques (orchidées et fougères en particulier).

Photographie 67 : *Histiopterido incisae – Acacietum heterophyllae*

Photographie 68 : *Nasto borbonici – Acacietum heterophyllae*

Photographie 69 : *Melicopo arboreae – Acacietum heterophyllae*

Chacun de ces trois groupements feront l'objet de descriptions particulières dans le cadre du Cahier des Habitats mésothermes.

Valeur patrimoniale et menaces

Caractérisées par deux espèces endémiques de La Réunion, ces tamarinaies arbustives sont elles-mêmes endémiques strictes de La Réunion, ce qui leur confère une valeur patrimoniale certaine.

Les menaces qui pèsent sur ce groupement résident dans les incendies qui participent à l'expansion des espèces exotiques envahissantes. L'envahissement par des espèces exotiques herbacées, telle que la flouve odorante *Anthoxanthum odoratum* ou *Hypochaeris radicata* n'a que peu de conséquences sur la structure ou même la composition du groupement, qui reste paucispécifique. En revanche, l'expansion d'espèces exotiques arbustives telles que l'Ajonc d'Europe *Ulex europaeus* engendre des modifications de structure et de fonctionnement significatives et dommageables au maintien du groupement.

Discussion syntaxonomique

Ces fourrés à *Acacia heterophylla* doivent être rapprochés des tamarinaies forestières et rattachée au sein d'une alliance à *Acacia heterophylla*. Chacun de ces groupements est bien connu, mais ne semble pas avoir fait l'objet d'un quelconque rattachement phytosociologique. Aussi la syntaxonomie proposée est la suivante :

Alliance : ***Acacion heterophyllae*** all. nov.

Association : ***Erico reunionensis – Acacietum heterophyllae*** ass. nov.

Les variations plus forestières, qui seront intégrées au Cahier des habitats mésothermes du fait de leurs synécologies et synchorologies, formeront quant à elle les associations suivantes :

Association : ***Histiopterido incisae – Acacietum heterophyllae*** ass. nov.
Association : ***Nasto borbonici – Acacietum heterophyllae*** ass. nov.
Association : ***Melicopo arboreae – Acacietum heterophyllae*** ass. nov.

5. Discussion

5.1. Valeur patrimoniale des habitats altimontains

5.1.1. Éléments floristiques

Les caractéristiques de la flore échantillonnée dans les relevés phytosociologiques réalisés au cours de cette étude ont mis en évidence la patrimonialité menacée de l'étage altimontain de La Réunion. Cette patrimonialité tient de l'endémicité de la flore altimontaine – près de la moitié des espèces ici recensées sont endémiques des Mascareignes et de sa rareté – et ce patrimoine floristique est gravement menacé – dix-sept taxons recensés le sont.

Complémentaire du présent Cahier des Habitats altimontains, l'Atlas de la Flore altimontaine (HIVERT et al., 2011), permet de préciser la chorologie de ces espèces, ainsi que les effectifs des populations, selon un maillage de cet étage de 1km². Ainsi ces deux programmes combinés constituent un état de référence pour les gestionnaires d'espaces, en particulier dans une optique de restauration des habitats qui ont été déstructurés par les espèces exotiques envahissantes par exemple, de renforcement de population pour les espèces en danger d'extinction, et de renaturation d'un site après une perturbation de grande ampleur, comme les incendies qui ont parcouru les hauts de l'ouest en 2010 puis en 2011.

En effet, le Cahier des Habitats altimontain permet alors de savoir, entre autres, à quelle position écologique, topographique, précise correspond chaque habitat et quel est le cortège floristique qui le caractérise. L'Atlas de la Fore altimontaine permet, entre autres, de savoir avec précision quelles stations d'espèces patrimoniales doivent faire l'objet d'opérations de restauration, quelles sont les populations dont les effectifs actuels sont insuffisants à leur maintien, et quelles sont les espèces exotiques envahissantes les plus préoccupantes pour chaque site à gérer.

5.1.2. Éléments faunistiques

Bien que l'étage altimontain marque l'observateur par le silence qui y règne, une faune variée a pu y être observée. Ce fait fut suffisamment marquant pour être noté ici, et ce, bien que le Conservatoire Botanique de Mascarin ne dispose pas des compétences adéquates en matière de faune.

Les photographies ci-après donneront au lecteur un bref aperçu de la diversité faunistique de La Réunion altimontaine.

Les données faunistiques relatives aux habitats altimontains restent, à l'heure actuelle, fragmentaires. Des expertises complémentaires, conduites par des structures spécialisées telles que l'Insectarium de La Réunion, la Société d'Études Ornithologiques de La Réunion, l'Association Nature Océan indien, l'Université de La Réunion, etc., permettraient de corréler la valeur patrimoniale faunistique et celle des habitats afin d'optimiser et de hiérarchiser les actions de gestion.

Nez-Coupé de Sainte-Rose

Maïdo

Mazerin

Petit Bénare

Petit Bénare

Petit Bénare

Cap anglais

Coteau Kerveguen

Cap anglais

RF Piton de l'Eau

Coteau Kerveguen

Foc-Foc

Cap anglais

Cap anglais

Maïdo

5.1.3. Valeur intrinsèque des habitats

Au-delà de la valeur exceptionnelle de la flore altimontaine, cette étude a surtout permis de préciser la valeur intrinsèque des habitats altimontains.
Sur les 32 groupements mis en évidence, plus de 78% sont des habitas endémiques de La Réunion, près de 16% sont indigènes, et seulement 2 sont exotiques.
Dans un contexte global d'érosion de la biodiversité, il est donc de la responsabilité de La Réunion, et de la France, de préserver ces habitats altimontains à forts enjeux de conservation alors que les pressions se font croissantes, principalement l'expansion des espèces exotiques envahissantes, les incendies, le pâturage bovin divaguant.

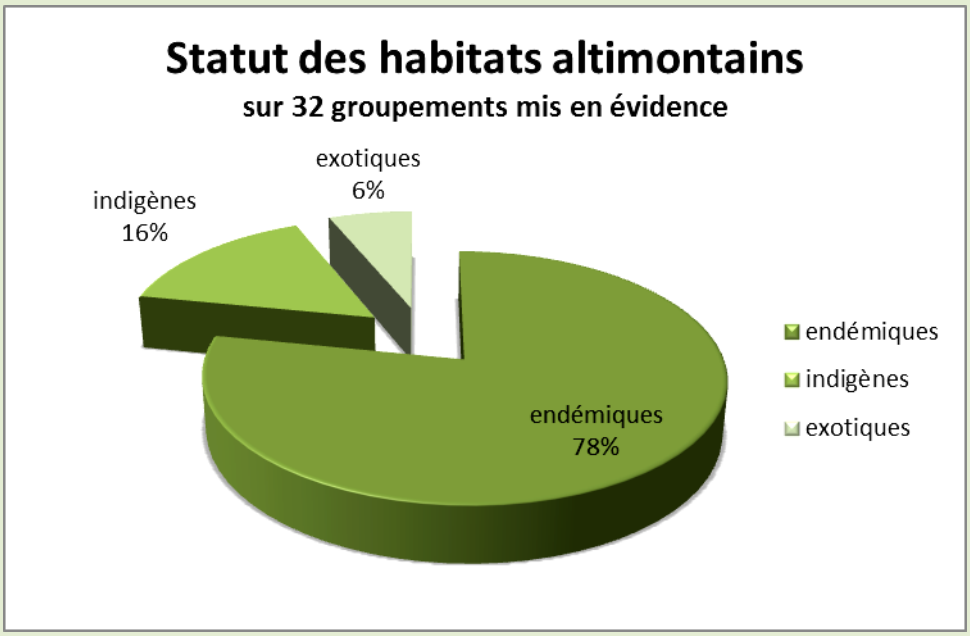


Figure 6 : endémicité forte des habitats altimontains

5.1.4. Valeur paysagère et récréative

Depuis le 3 septembre 2010, les pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion constituent un patrimoine mondial de l'Humanité.

Le dossier soumis à l'Unesco s'est basé pour partie sur cette valeur paysagère qui a ainsi été mise en avant : « L'association du volcanisme, des glissements de terrain d'origine tectonique, et de l'érosion par les fortes pluies et les cours d'eau a donné un paysage accidenté et spectaculaire d'une beauté saisissante, dominé par deux volcans, le Piton des Neiges […] et le Piton de la Fournaise qui est extrêmement actif. »

L'étage altimontain, en particulier, qui contribue pour un tiers à l'étagement altitudinal de La Réunion, participe à cette valeur paysagère. Au sein de l'étage altimontain, la diversité des formations végétales rehausse les particularités morphologiques de ce relief, avec une frange altitudinale, la plus haute, marquée par le gris-argenté des matorrals à *Stoebe passerinoides*, la frange inférieure étant, elle, caractérisée par le vert glauque des fourrés à Erica reunionensis, ponctuées du jaune-doré des pelouses altimontaines.

Photographie 70 : vue du Piton des Neiges depuis le Coteau Kerveguen, un paysage aux couleurs contrastées

Cette valeur paysagère de l'étage altimontain de La Réunion participe pour beaucoup à sa valeur récréative. Les parcours touristiques passent immanquablement par des sites altimontains, tels que le Maïdo, le Volcan, le Piton des Neiges.

Il est donc essentiel de préserver l'originalité de chacun des sites altimontains – l'expansion des fourrés secondaires à *Ulex europaeus* en particulier conduisant à une uniformisation du paysage, donc une baisse de la valeur paysagère et donc récréative de l'étage altimontain – mais aussi d'aménager ces sites afin de canaliser les flux qui contribuent pour partie à la propagation des espèces exotiques envahissantes..

Photographie 71 : fréquentation dirigée au Piton Maïdo

Photographie 72 : dans l'Enclos Fouquet, un parcours de golf hors du commun !?

5.2. Menaces sur les végétations altimontaines

5.2.1. Invasions biologiques

Une menace majeure subie par les habitats altimontains réside dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes.

Les conséquences de l'expansion des EEE ne sont bien entendu pas les mêmes selon le type de groupements végétaux.

Dans le cas d'habitats indigènes à endémiques herbacés, les espèces exotiques herbacées comme la flouve odorante, *Anthoxanthum odoratum*, ou la chicorée-pays *Hypochaeris radicata* nettement plus compétitives que les espèces indigènes, auront tendance à réprimer la régénération de ces dernières, avec pour conséquence une diminution drastique de la diversité biologique de ces zones, et jusqu'à un remplacement pur et simple d'un habitat initialement indigène ou endémique par un habitat exotique, comme c'est le cas avec les pelouses à *Anthoxanthum odoratum*.

Dans le cas d'habitats indigènes à endémiques arbustifs, les espèces exotiques herbacées auront tendance à le déstructurer, par remplacement de la strate herbacée de l'habitat et entrave à la germination des espèces arbustives constitutives des strates supérieures, jusqu'à réprimer sa régénération, à moyen ou long terme. Les espèces exotiques arbustives quant à elle, tendront à supplanter celles initiales sur des pas de temps plus courts, par fermeture du milieu. Quoiqu'il en soit, la succession initiale primaire est remplacée par une succession secondaire d'habitats exotiques qui, modifiant les conditions abiotiques de l'habitat ne permettent plus le maintien des espèces patrimoniales.

De manière générale, dans le domaine forestier géré par l'ONF et/ou dans le cœur du Parc National de La Réunion, dans les Espaces Naturels Sensibles acquis par le Département ou encore sur des sites acquis par le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, des actions de lutte contre les espèces exotiques envahissantes sont menées afin de limiter leur expansion.

En revanche, pour les zones situées dans le domaine privé, seul le bon vouloir des propriétaires fonciers peut permettre de contribuer à la lutte contre leur expansion.

En parallèle des actions de lutte qui permettent de contenir les foyers d'expansion de ces EEE, des actions de sensibilisation doivent être menées, afin de prévenir toute introduction de nouvelles espèces dans le milieu naturel (nettoyage minutieux systématique des équipements et matériels), et de permettre d'identifier au plus tôt les foyers émergeants (généralisation de l'utilisation des fiches-alerte).

5.2.2. Incendies et piétinement

Les pelouses altimontaines des hauts de l'ouest ont visiblement pâti des incendies successifs, et du piétinement par les troupeaux bovins divagants.

Les conséquences sont pour ces pelouses de la côte sous le vent, une perte de richesse spécifique (les espèces fragiles, ne supportant pas de tels régimes de perturbation ne peuvent se maintenir dans le milieu), une mise à nu de portions de sol qui auraient dû être couvertes, un entraînement des fines par ruissellement des eaux pluviales, une moins bonne absorption desdites eaux pluviales…).

L'ensemble des fonctions écosystémiques initialement remplies par ce type d'habitat altimontain n'est ainsi plus, ou mal, assuré.

Les derniers incendies (2010 puis 2011) des hauts de l'ouest et de la région du volcan

Celui de 2010 au Maïdo, encore plus important que les précédents s'est étendu sur une vaste portion de la zone du Maïdo, ravageant 780 hectares.

Des actions ont été aussitôt, entreprises conjointement, par l'ONF et le Parc National de La Réunion, qui visent à prévenir les incendies, à maîtriser le pâturage non contrôlé, et limiter la reprise des espèces exotiques pyrophiles dont fait partie l'Ajonc d'Europe.
Des reprises de végétation sont observées, que ce soit en espèces exotiques ou en espèces indigènes et endémiques, cependant, les vitesses de croissances de ces espèces ne sont pas les mêmes, les espèces exotiques étant nettement plus compétitives et les habitats initiaux ne pourront se reconstituer sans action de gestion conservatoire volontariste.

En octobre 2011, de nouveaux départs d'incendie se sont déclarés entre le Maïdo et le Grand Bénare et ce sont près de 3000 hectares de végétation qui ont été détruits.

Photographie 73 : incendie des Bénares, 25 oct. 2011 (Photos Ludovic Laï-Yu)

Ce sont alors des pans entiers du patrimoine de La Réunion qui partent ainsi en fumée, patrimoine unique au monde,

5.2.3. Érosion

Naturellement, l'érosion est un phénomène très important au sein de l'étage altimontain, favorisée par des régimes climatiques de gel-dégel qui participent à la pédogénèse par démantèlement du substrat massif, la gélifraction, et à la constitution d'une mosaïque de conditions édaphiques différentes, par reptation périglaciaire et stockage des fines dans des zones de replats topographique. L'érosion naturelle participe donc à la diversité des habitats altimontains.

Photographie 74 : figure d'érosion sur le massif de la Fournaise

Cependant, cette érosion est très nettement aggravée par les incendies et le pâturage bovin divagant, avec pour conséquences abiotiques une mise à nu de portions de sol qui auraient dû être couvertes, un entraînement des fines par ruissellement des eaux pluviales, une moins bonne absorption desdites eaux pluviales et pour conséquences abiotiques une

déstructuration des habitats, une ouverture des fourrés normalement fermés et une insertion des espèces exotiques envahissantes.

5.2.4. Migration en altitude des espèces

Des recherches menées par AgroParisTech, l'INRA et le CNRS (LENOIR et al., 2008) ont montré que les espèces ont déplacé à plus haute altitude leurs habitats préférentiels pour conserver la température qui convient le mieux à leur développement, reproduction, et survie. Cette montée est effective quelle que soit l'altitude étudiée et les préférences thermiques des plantes. Elle met également en évidence que les espèces sont affectées par le réchauffement climatique dans toute leur aire géographique d'existence et non pas seulement aux limites de celle-ci comme cela avait été montré auparavant.

Toutes les espèces ne migrent pas à la même vitesse : les espèces végétales à durée de vie courte, comme les herbacées, ont tendance à migrer plus vite en altitude que les espèces végétales dont la durée de vie est plus longue comme les arbres ou les arbustes. Les herbacées ont bénéficié au cours des dernières décades d'un grand nombre de générations permettant à leurs graines de se disperser en altitude en réponse au réchauffement climatique. Les arbres au long cycle de vie n'ont bénéficié seulement que d'une ou deux générations pour coloniser de nouveaux milieux.

L'ensemble de ces résultats fournit la preuve que les plantes sont en train de migrer avec le changement climatique actuel pour conserver les températures nécessaires à leur survie. Les différentes vitesses de migration entre arbres et herbacées devraient conduire à un changement de la composition des communautés végétales et de leurs relations avec les espèces animales qui interagissent avec elles.

Les habitats altimontains pour lesquels La Réunion et la France portent une responsabilité globale du fait de leur endémicité stricte subiront très probablement cette même migration, avec le risque, pour les habitats des plus hautes altitudes, d'une disparition pure et simple.

5.3. Préconisations de gestion

Comme suite aux premiers éléments de diagnostic floristique et phytosociologique mis en évidence et face aux menaces identifiées pesant sur les habitats altimontains de La Réunion, des objectifs optimaux à long terme sont à poursuivre.
Le tableau ci-après met en relation les enjeux liés aux habitats altimontains et les menaces qu'ils subissent, afin de présenter des actions de gestion conservatoire à mettre en œuvre.
Au delà, cette étude a mis en exergue des notions complémentaires qui ne figurent pas dans ce tableau, mais qui sont intégrées dans la réflexion, telles que des difficultés prévisibles en termes de gouvernance (nécessité de hiérarchiser les habitats et les sites, et de préserver ceux à plus forts enjeux) ou encore à des lacunes identifiées (nécessité de mettre en corrélation les données existantes relatives aux différents compartiments écosystémiques, manque de données pour certains de ces compartiments).
Un panel d'actions relatives aux habitats altimontains de La Réunion est ainsi proposé pour chaque enjeu visé qui pourrait être optimal en vue de la préservation des composantes les plus patrimoniales de cet étage. Elles ont été élaborées grâce à la participation collégiale des acteurs du territoire réunionnais que sont l'ONF, le Parc National de La Réunion, le Conservatoire du Littoral, le Département (ENS), la Région, le GECEIP, l'Université de La Réunion, la DEAL…
Ces fiches-actions synthétiques et générales ont été regroupées en 3 volets et déclinées comme suit :

- Volet 1 Préservation/Restauration écologique des habitats altimontains
  - FICHE 1.1 : Hiérarchiser les habitats et les sites altimontains
  - FICHE 1.2 : Préserver les zones humides à forts enjeux de conservation
  - FICHE 1.3 : Conservation des espèces rares et menacées inféodées à l'étage altimontain
  - FICHE 1.4 : Prévention des invasions biologiques
  - FICHE 1.5 : Restauration et Lutte continue contre les EEE
- Volet 2 : Études et Suivis
  - FICHE 2.1 : Création d'un Observatoire de l'étage altimontain
  - FICHE 2.2 : Approfondir les connaissances faunistiques
- Volet 3 : Communication, Sensibilisation et Formation
  - FICHE 3.1 : Sensibiliser et éduquer
  - FICHE 3.2 : Former
  - FICHE 3.3 : Développer et élargir le réseau d'acteurs

	TYPE D'HABITATS ALTIMONTAINS CONCERNÉS	Ensemble des habitats altimontains	Ensemble des habitats altimontain, en particulier ceux ayant subi les incendies	Ensemble des habitats altimontain, en particulier ceux ayant subi les incendies	Habitats des plus hautes altitudes (*Stoebion passerinoidis, Erico galioidis – Stoebetum passerinoidis, Hubertio tomentosae – Stoebetum passerinoidis, Festucetum abyssinicae, etc.*)
TYPE D'HABITATS ALTIMONTAINS CONCERNÉS	**MENACES** / **ENJEUX**	**INCENDIES**	**ÉROSION**	**EXPANSION DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES**	**MIGRATION EN ALTITUDE DES ESPÈCES**
Ensemble des habitats indigènes et endémiques altimontains	**VALEUR PATRIMONIALE**	Mettre en œuvre des actions de **conservation des espèces rares et menacées** inféodées aux habitats altimontains	Mettre en œuvre des programmes **de restauration des habitats** qui le nécessitent	Mettre en œuvre des actions de **conservation des espèces rares et menacées** inféodées aux habitats altimontains	Mettre en œuvre des actions de **conservation des espèces rares et menacées** inféodées aux habitats altimontains
		Surveiller l'évolution surfacique des habitats par le biais d'un **observatoire de l'étage altimontain**		Mettre en œuvre des mesures de **prévention des invasions biologiques,** et de **lutte continue contre les EEE**	Surveiller l'évolution surfacique et qualitative des habitats par le biais d'un **observatoire de l'étage altimontain**
	VALEUR RÉCRÉATIVE	Mettre en œuvre des programmes **de restauration des habitats** qui le nécessitent		Mettre en œuvre des programmes **de restauration des habitats** qui le nécessitent	
		Favoriser le maintien de l'intégrité des habitats altimontains par des **actions de sensibilisation, éducation et formation**		Favoriser le maintien de l'intégrité des habitats altimontains par des **actions de sensibilisation, éducation et formation**	
Ensemble des habitats altimontains en particulier les zones humides altimontaines	**VALEUR HYDRAULIQUE ET HYDROLOGIQUE**	Favoriser le maintien de l'intégrité des habitats altimontains par des **actions de sensibilisation, éducation et formation**	Mettre en œuvre des programmes **de restauration des habitats** qui le nécessitent	Mettre en œuvre des mesures de **prévention des invasions biologiques,** et de **lutte continue contre les EEE**	

VOLET 1 PRÉSERVATION/RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DES HABITATS ALTIMONTAINS

FICHE 1.1 : HIÉRARCHISER LES HABITATS ET LES SITES ALTIMONTAINS

CADRE DE L'OPERATION

Objectifs :
Afin d'orienter les priorités des gestionnaires et décideurs, il conviendrait d'établir pour les habitats d'une part et les sites d'autre part une hiérarchisation selon plusieurs critères combinés

Priorité de la mise en œuvre : ***

Intérêt constat:
Le Cahier des Habitats Altimontains a permis de mettre en évidence la diversité des habitats (groupement de végétation) selon d'un aspect phytoécologique, mais également la diversité des sites altimontains de La Réunion, d'un aspect plus paysager.
Les politiques d'aménagement, mais aussi de gestion conservatoire se doivent de prioriser leurs actions selon des critères objectifs afin de les programmer dans le temps.
Il convient donc d'élaborer de manière collégiale et selon des critères objectifs :

- Une liste hiérarchisée des habitats altimontains ;
- Une liste hiérarchisée des sites altimontains

En effet, les habitats altimontains, malgré leur faible accessibilité, subissent des menaces qui résident principalement dans l'expansion des espèces exotiques envahissantes, menaces aggravées par d'autres que sont les incendies et le pâturage bovin divaguant.

Indicateurs d'évaluation de l'objectif :
nombre de critères sélectionnés (enjeux floristiques, faunistiques, socio-économiques, hydrauliques, hydrologiques ; menaces ; rareté, raréfaction, etc.)
nombre de participants
nombre de journées de travail collectif

Description des actions :

- Mettre en place une collégiale d'expert en différents domaines, floristique, phytosociologiques, faunistiques, socio-économiques, gouvernance, recherche, etc… ;
- Établir de manière collégiale les critères permettant de hiérarchiser les habitats ;
- Établir de manière collégiale les critères permettant de hiérarchiser les sites ;
- Procéder de manière collégiale à la hiérarchisation des habitats ;
- Procéder de manière collégiale à la hiérarchisation des sites ;
- Élaborer une liste hiérarchisée des habitats altimontains en fonction de critères multiples et pondérés, en concertation avec un large panel d'acteurs du territoire ;
- Élaborer une liste hiérarchisée des sites altimontains en fonction de critères multiples et pondérés, en concertation avec un large panel d'acteurs du territoire ;
- Diffuser au plus grand nombre les résultats de ces opérations.

Calendrier de mise en œuvre : Courant 2012 pour les habitats altimontains, mais aussi littoraux et de zones humides, puis renouveler l'exercice à chaque année suivant la diffusion de chaque Cahier d'Habitats de La Réunion

Intervenants : Gestionnaires et décideurs

Localisation : L'ensemble de l'étage altimontain.

Fiche (s) action associée(s) : 1.1 ; 1.2 ; 1.4 ; 1.5 ; 2.1 ; 2.2 ; 2.3 ; 2.4 ; 3.3.

FICHE 1.2 : PRÉSERVER LES HABITATS ALTIMONTAINS À FORTS ENJEUX DE CONSERVATION

CADRE DE L'OPERATION

Objectifs :
Maintenir dans un bon état de conservation les systèmes de végétations définis comme des systèmes prioritaires.
Maintenir la qualité paysagère du site et la diversité biologique, génétique des végétations ;
Protéger les systèmes de végétations des incendies et de la sur-fréquentation (piétinements, déchets…)

Priorité de la mise en œuvre *:* ***

Intérêt constat:
Le Cahier des Habitats Altimontains a permis de mettre en évidence que cet étage recèle des habitats à forte valeur patrimoniale, pour la plupart endémiques de La Réunion, pour certains rares, et/ou recelant des espèces floristiques à haute valeur patrimoniale.
Dans un contexte global d'érosion de la biodiversité, il est donc de la responsabilité de La Réunion, et de la France, de préserver ces habitats altimontains à forts enjeux de conservation alors que les pressions se font croissantes, principalement l'expansion des espèces exotiques envahissantes, les incendies, le pâturage bovin divaguant.

Indicateur d'évaluation de l'objectif :
Suivi de l'état de conservation des systèmes de végétations à fort enjeux de conservation (parcelles permanentes)

Description de l'action :

- Poursuivre la politique d'acquisition de sites par maîtrise foncière publiques ;
- Favoriser l'évolution naturelle sur les parcelles où il y a une maîtrise foncière ;
- Favoriser une protection réglementaire des sites à forts enjeux de conservation ;
- Doter les portions de sentier GR de plans de gestion spécifique prenant en compte l'impact de la fréquentation.

Calendrier de mise en œuvre : À définir selon les sites.

Intervenants : Selon les gestionnaires et propriétaires.

Localisation : L'ensemble de l'étage altimontain avec une note particulière pour les systèmes les plus patrimoniaux

Fiche (s) action associée(s) :1.2 ; 1.3 ; 1.4 ; 1.5 ; 2.1 ; 2.3 ; 2.4 ; 2.5 ; 3.1 ; 3.3.

FICHE 1.3 : CONSERVATION DES ESPÈCES RARES ET MENACÉES INFÉODÉES À L'ÉTAGE ALTIMONTAIN

CADRE DE L'OPERATION

Objectifs :
Mettre en œuvre des actions de conservation des espèces rares et menacées inféodées à l'étage altimontain, dans le but de maintenir la diversité génétique et spécifique des habitats altimontains.

Priorité de la mise en œuvre *:* ***

Intérêt constat:
Le Cahier des Habitats Altimontains a permis de mettre en évidence que cet étage recèle des habitats à forte valeur patrimoniale, pour la plupart endémiques de La Réunion, pour certains rares, et/ou recelant des espèces floristiques à haute valeur patrimoniale.
Plus précisément, au sein de la flore échantillonnée au cours de ce programme,

- 38 taxons sont déterminants de type 1 au titre des ZNIEFFs 2è génération
- selon la dernière évaluation de l'UICN (2010), 6 taxons sont en danger d'extinction, et 11 taxons sont vulnérables
- 5 taxons sont d'ores et déjà protégés par l'arrêté ministériel de 1987

Dans un contexte global d'érosion de la biodiversité, il est donc de la responsabilité de La Réunion, et de la France, de préserver la flore patrimoniale inféodée à l'étage altimontain, en particulier les taxons menacés susmentionnés.

Indicateur d'évaluation de l'objectif :
Nombre d'espèces concernées
Nombre d'espèces faisant l'objet de mesures

Description de l'action :

- Élaborer une liste d'espèces indigènes ou endémiques inféodées à l'étage altimontain, pour lesquels des mesures de conservation sont nécessaire, a minima les taxons en danger d'extinction.
- Favoriser l'approche habitat en termes de conservation : conserver ou restaurer les habitats des espèces patrimoniales en danger d'extinction en priorité
- Dégager et favoriser les individus de ces espèces dans le milieu naturel en prenant en compte leurs optima écologiques
- Procéder selon les cas à des renforcements, ou des réintroductions, et en respectant les groupements de végétations préférentiels de ces espèces rares et menacés, et les notions de traçabilité des individus de ces espèces préalablement identifiées

Calendrier de mise en œuvre : À définir selon les sites.

Intervenants : CBN-CPIE de Mascarin, Gestionnaires d'espaces, associations d'insertion

Localisation : L'ensemble de l'étage altimontain, avec une note particulière pour les systèmes les plus patrimoniaux

Fiche (s) action associée(s) : 1.1 ; 1.3 ; 2.1 ; 2.3 ; 2.4 ; 3.1 ; 3.3.

FICHE 1.4 : PRÉVENTION DES INVASIONS BIOLOGIQUES

CADRE DE L'OPERATION

Objectifs :
Prévenir l'introduction des espèces exotiques envahissantes et mettre en place une gestion de lutte contre les espèces les plus problématiques, au cas par cas, en fonction de chaque site, dans le but de maintenir la diversité génétique et spécifique des habitats altimontains.

Priorité de la mise en œuvre : ***

Intérêt constat: La Réunion, système insulaire, est très marquée par les espèces végétales exotiques envahissantes. La présence de niches écologiques peu saturées alliée à la faible pression de compétition implique une certaine vulnérabilité des espèces indigènes.
Le Cahier des Habitats Altimontains a permis de mettre en évidence qu'au sein de la flore échantillonnée, près de 15% des taxons sont exotiques. Parmi cette flore exotique, plus des 2/3 sont des espèces très envahissantes (indice 5), et envahissantes (indice 4).
Cependant, au-delà de ces indices d'invasibilité, il conviendra de se préoccuper en particulier pour chacun des sites altimontains des espèces exotiques les plus abondantes mais aussi des espèces exotiques récemment présentes sur les sites, et potentiellement en voie d'expansion.
Le gestionnaire ou le propriétaire jugera de la nécessité d'appliquer cette mesure de gestion en fonction de l'évolution de l'état de conservation des habitats et de l'impact de la colonisation des espèces exotiques envahissantes au sein de l'étage altimontain.

Indicateurs d'évaluation de l'objectif :
Surfaces traitées,
Pourcentage de reprise,
Évolution de l'état de conservation des habitats altimontains,
Évolution du recouvrement des espèces remarquables.

Description de l'action :

- Proscrire les plantations d'espèces exotiques, même celle qui ne sont pas considérées comme envahissantes ;
- Favoriser le retour des espèces indigènes en éliminant les semenciers exotiques ;
- Lister (liste d'alerte) les espèces exotiques potentiellement menaçantes susceptibles d'être récemment introduites à des fins horticoles et qui ont des comportements envahissement dans d'autres régions de l'Océan Indien ;
- Mettre en place un système de détection précoce des espèces envahissantes ainsi que de celles récemment introduites (liste d'alerte) ;
- Réalisation pour chaque site d'un programme comprenant un diagnostic floristique, un plan de lutte et d'un plan de gestion ;
- Circonscrire les foyers d'expansion et éradiquer les foyers émergeants
- Mise en place d'un suivi permanent permettant l'évaluation de l'efficacité des méthodes de lutte. Ce suivi peut éventuellement être réalisé grâce à la participation de scolaires, avec une validation scientifique.

Calendrier de mise en œuvre : À définir selon les sites.

Intervenants : Gestionnaires, propriétaires fonciers publics et privés, scolaires.

Localisation : Action à décliner en fonction de chacun des sites.

Fiches action associées : 1.1 ; 1.3 ; 1.5 ; 2.1 ; 2.3 ; 2.4 ; 3.1 ; 3.2 ; 3.4.

FICHE 1.5 : RESTAURATION ET LUTTE CONTINUE CONTRE LES EEE

CADRE DE L'OPÉRATION

Objectifs :
Restaurer les habitats patrimoniaux et/ou les plus menacés dans le but de maintenir la diversité génétique et spécifique des habitats altimontains.

Priorité de la mise en œuvre : ***

Intérêt constat: La Réunion, système insulaire, présente de nombreux habitats patrimoniaux, mais est très marquée par les espèces végétales exotiques envahissantes. La présence de niches écologiques peu saturées alliée à la faible pression de compétition implique une certaine vulnérabilité des espèces indigènes.
Le Cahier des Habitats Altimontains a permis de mettre en évidence qu'au sein de la flore échantillonnée, près de 15% des taxons sont exotiques. Parmi cette flore exotique, plus des 2/3 sont des espèces très envahissantes (indice 5), et envahissantes (indice 4).
Cependant, au-delà de ces coefficients d'invasibilité, il conviendra de se préoccuper en particulier pour chacun des sites altimontains des espèces exotiques les plus abondantes mais aussi des espèces exotiques récemment présentes, et potentiellement en voie d'expansion.
Le gestionnaire ou le propriétaire jugera de la nécessité d'appliquer cette mesure de gestion en fonction de l'évolution de l'état de conservation des habitats et de l'impact de la colonisation des espèces exotiques envahissantes au sein de l'étage altimontain.
Au-delà de la lutte continue contre les EEE, et dans une optique de restauration des habitats altimontains, le gestionnaire et/ou le propriétaire jugeront de la nécessité de renforcer certaines populations déficientes d'espèces patrimoniales, en respectant les procédures de multiplication et de traçabilité.

Indicateurs d'évaluation de l'objectif :
Surfaces traitées,
Évaluation de la régénération des espèces indigènes,
Suivi des espèces renforcées,
état de conservation des habitats altimontains,
présence d'espèces remarquables (protégées et endémiques notamment).

Description de l'action :

- Favoriser le retour des espèces indigènes en éliminant les semenciers exotiques ;
- Proscrire les plantations d'espèces exotiques, même celle qui ne sont pas considérées comme envahissantes ;
- Prendre en compte la présence et les Plans de Conservation d'espèces animales protégées ;
- Intégrer la lutte contre les espèces envahissantes animales (rats, chats, lièvres, souris/musaraignes et chiens notamment) ;
- Prioriser les zones à faible envahissement par les espèces exotiques, et celles présentant des individus d'espèces remarquables ;
- Cartographier précisément pour chaque site les habitats les plus remarquables, et les individus d'espèces remarquables ;
- Mettre en œuvre les Plans Directeurs de Conservation pour les espèces remarquables concernées ;
- Réaliser des plans de lutte continue, permettant de programmer le travail à moyen et long terme ;
- Dégager les semenciers indigènes ;
- Renforcer les populations de faibles effectifs pour les espèces patrimoniales ;
- Réintroduire les espèces indigènes manquantes par rapport aux référentiels ;
- Mettre en place un suivi des espèces renforcées et réintroduites le cas échéant ;
- Organisation de journées « restauration écologique » avec la participation de différents publics pour diminuer voire éradiquer l'emprise des espèces exotiques envahissantes ;
- Prendre en compte la faune rare et menacée dans les opérations de restauration ;
- Prendre en compte l'impact des aménagements et mobiliers urbains sur la faune, en amont des opérations d'éradication d'espèces végétales exotiques.

Calendrier de mise en œuvre : À définir selon les sites.

	Intervenants : Gestionnaires, propriétaires fonciers publics et privés, pépiniéristes, ONF, CBN-CPIE de Mascarin,
	Localisation : Action à décliner en fonction de chacun des sites.
	Fiche (s) action associée(s) : 1.1 ; 1.3 ; 1.4 ; 2.1 ; 2.3 ; 2.4 ; 3.1 ; 3.2 ; 3.3.

VOLET 2 : ÉTUDES ET SUIVIS

FICHE 2.1 : CRÉATION D'UN OBSERVATOIRE DE L'ÉTAGE ALTIMONTAIN

CADRE DE L'OPÉRATION

Objectifs :
Suivre l'évolution des habitats altimontains et des menaces (EEE et incendies principalement) sur ces habitats ainsi que l'impact des mesures de gestion

Priorité de la mise en œuvre : ***

Intérêt constat:
L'étage altimontain bien qu'il soit le mieux préservé des étages de végétation de La Réunion, a subi de plein fouet les incendies, sur de grandes surfaces ; ses habitats sont pour certains fortement menacés par les EEE ; enfin, situé aux sommets de l'île, son aire de répartition est susceptible de se restreindre du fait des changements climatiques globaux.
L'actuel état de connaissances des habitats naturels et semi-naturels de l'étage altimontain a permis de dresser un premier état de conservation général de cette étage de végétation. Cet état de conservation se doit d'être suivi afin d'adapter des mesures de gestion adéquates et en parallèle de monter un réseau d'acteurs.
En effet, la connaissance des habitats et de la dynamique évolutive se doit d'être projetée sur plusieurs années afin d'appréhender l'évolution spatio-temporelle des habitats. Les actions de suivis sont essentielles afin de constater les fluctuations surfaciques et floristiques (présence et abondance des espèces à caractère remarquable notamment). La continuité de ce suivi dans le temps permettra d'appréhender l'état de conservation des habitats et d'évaluer leur risque de dégradation ou de disparition.

Indicateur d'évaluation de l'objectif :
Nombre de suivis réalisés
Nombre de modes de gestion évalués/validés

Description de l'action :

- Coordination scientifique et technique d'un groupe de travail :
  - Mise en place de placettes permanentes de suivis sur les sites ayant subi ou subissant de fortes dégradation ;
  - Mise en place de dispositifs de suivi (placettes/quadrats) sur les habitats à forte valeur patrimoniale (endémique et indigènes) avec une priorisation selon l'expertise floristique et phytosociologique réalisée en amont ;
  - Étude diachronique et synchronique des placettes de suivis mis en place ;
  - Mise en place d'une méthodologie de cartographie des habitats et évaluation de l'évolution surfacique des habitats ;
  - Évaluation quantitative et qualitative de l'évolution ;
  - Définition d'une liste des indicateurs de biodiversité ;
- Évaluer l'impact des mesures de gestion sur l'évolution du front d'expansion des foyers d'EEE
- Évaluation des mesures de lutte contre les EEE, selon les types d'habitats traités et selon les types d'espèces traitées
  - Mise en place de placettes permanentes de gestion en fonction du type d'habitat et du type d'EEE impactant
  - Mise en place d'un suivi continu, permettant de réorienter régulièrement les modes de gestion en fonction des résultats obtenus (feed-back)
- Mesure de l'impact du pâturage extensif comme mode de gestion conservatoire potentielle de certains habitats prairiaux, sur deux aspects que sont l'expansion des espèces exotiques envahissantes d'une part, et la fermeture des milieux d'autre part :
  - Mise en place de placettes de gestion, avec plusieurs variables comme la densité de tête de bétail, la nature du bétail (ovin, caprin, bovin, etc.)
  - Mise en place de placettes-témoin, pour chacun des habitats de zones humides testés
  - Mise en place d'un suivi continu, permettant de réorienter régulièrement les modes de gestion en fonction des résultats obtenus (feed-back)
- Mutualisation des informations récoltées et des synthèses réalisées au sein du SINP (site DEAL Réunion), et diffusion de ces informations, entre autres par le biais des inspecteurs

	pédagogiques régionaux.
	Calendrier de mise en œuvre : observatoire permanent, avec des évaluations (rapports d'étapes) tous les 5 ans.
	Intervenants : DEAL, CBN-CPIE de Mascarin,, ONF, Parc National, Université de La Réunion
	Localisation : L'ensemble de l'étage altimontain avec priorisation sur les zones fortement menacées.
	Fiche (s) action associée(s) : 1.1 ; 1.2 ; 1.3 ; 1.4 ; 1.5 ; 2.2 ; 2.3 ; 2.4 ; 3.1 ; 3.2 ; 3.3.

FICHE 2.2 : APPROFONDIR LES CONNAISSANCES FAUNISTIQUES

CADRE DE L'OPÉRATION	
	Objectifs : Inventorier pour chacun des sites altimontains, les divers compartiments faunistiques inféodés à cet étage
	Priorité de la mise en œuvre : *
	Intérêt constat: Les données faunistiques relatives aux habitats altimontains restent, à l'heure actuelle, fragmentaires. Des expertises complémentaires vont permettre de corréler la valeur patrimoniale faunistique et celle des habitats afin d'optimiser et de hiérarchiser les actions de gestion.
	Indicateur d'évaluation de l'objectif : Nombre de compartiments faunistiques étudiés, Nombre de suivis réalisés, Présence et abondance des espèces, Suivi de la dynamique des populations.
	Description de l'action : • Inventaires complémentaires sur les oiseaux, les chiroptères, les reptiles, les invertébrés et les odonates; • Prendre en compte les groupements de végétation, mais également les usages socio-économiques ainsi que l'implantation des éventuels mobiliers urbains dans les études faunistiques ; • Échanger avec les équipes chargées des études ou de la mise en œuvre de Plan de Conservation d'espèces animales protégées. Les résultats de ces inventaires faunistiques pourront permettre d'établir une corrélation entre « habitat » et « espèce faunistique ». Cette corrélation devra être prise en compte dans la priorisation des futures mesures de gestion.
	Calendrier de mise en œuvre : Tout au long de l'année et suivant les groupes taxonomiques étudiés.
	Intervenants : Insectarium de La Réunion, Société d'Études Ornithologiques de La Réunion, Association Nature Océan indien, Université de La Réunion
	Localisation : L'ensemble de l'étage altimontain.
	Fiche (s) action associée(s) : 2.1 ; 3.3

VOLET 3 : COMMUNICATION, SENSIBILISATION ET FORMATION

FICHE 3.1 : SENSIBILISER ET ÉDUQUER

CADRE DE L'OPÉRATION

Objectifs :
Informer et sensibiliser la population locale et les visiteurs (grand public, tourisme extérieur, scolaires, propriétaires privés …), au respect des sites de l'étage altimontain et à la sauvegarde des milieux naturels;
Sensibiliser les professionnels du tourisme à la préservation du site ;
Favoriser l'appropriation de la valeur des sites par la population locale.

Priorité de la mise en œuvre : ***

Intérêt constat: La diversité et l'endémicité des habitats de l'étage altimontain en font sa richesse, et pour mener à bien des actions de gestion conservatoire et les pérenniser dans le temps, il convient d'établir des programmes de sensibilisation et d'éducation des publics.

Indicateur d'évaluation de l'objectif :
Nombre de projets scolaires
nombre de journées de sensibilisation des propriétaires et gestionnaires
nombre de journées d'animation du grand public
nombre de participants aux journées d'information
mesure de l'impact de la fréquentation (parcelles permanentes sur sites)
nombres de supports de communication diffusés

Description des actions :

- définir les publics cibles et les messages adaptés
- Utiliser au-delà de la valeur intrinsèque des habitats les vecteurs santé-publique d'une part, et socio-économiques d'autre part ;
- Identifier des sites altimontains ou des portions de ces sites comme outil de sensibilisation, en fonction d'un intérêt patrimonial fort et d'une sensibilité moindre ;
  - Réaliser un circuit regroupant plusieurs sites intéressants mais peu sensibles à la fréquentation ;
  - Identifier des portions de sentiers accessibles aux personnes à mobilité réduite ;
  - Créer une signalétique et des aménagements pédagogiques sur les sites à intérêt patrimonial fort et sensibilité moindre ;
- Établir une gamme d'outils de sensibilisation et d'éducation :
  - Réaliser une exposition itinérante et un dossier pédagogique à destination du secondaire ;
  - réaliser un collector de plusieurs plaquettes illustrant la diversité de ces milieux, leur écologie, leur vulnérabilité et la nécessité de respecter les habitats naturels ;
- Organisation de journées de sensibilisation à destination des prestataires de visites guidées et des prestataires de service ;
- Organisation de visites guidées de sites à destination de la population locale, tourisme extérieur et scolaires ;
- Sensibiliser les propriétaires privés ;
- Favoriser les synergies avec les centres de cultures scientifiques et éducation à l'environnement (CPIE et autres) ;
- Réaliser un suivi photographique des sites et réalisation d'une base iconographique en vue de réaliser des fiches espèces à destination des scolaires et des gestionnaires.

Calendrier de mise en œuvre : tout au long de l'année

Intervenants : CBN-CPIE de Mascarin,, SREPEN, ONF, Parc National…

	Localisation : L'ensemble de l'étage altimontain.
	Fiche (s) action associée(s) : 1.1 ; 1.2 ; 1.3; 1.4 ; 1.5 ; 2.1 ; 2.2 ; 2.3 ; 2.4 ; 3.2 ; 3.3.

FICHE 3.2 : FORMER

CADRE DE L'OPÉRATION

Objectifs :
Former les publics cibles aux valeurs et services des différents habitats altimontains réunionnais

Priorité de la mise en œuvre : ***

Intérêt constat: La diversité et l'endémicité des habitats de l'étage altimontain en font sa richesse, et pour mener à bien des actions de gestion conservatoire et les pérenniser dans le temps, il convient d'établir des programmes de formations de certains publics-cibles.

Indicateur d'évaluation de l'objectif :
nombre de journées de formations,
nombre de participants aux journées de formation**.**

Description des actions :

- définir les publics cibles
  - des prestataires de visites guidées et des prestataires de service ;
  - des agents communaux, leurs encadrants ;
  - des emplois verts, leurs encadrants ;
  - des décideurs ;
  - des aménageurs (maitre d'ouvrage).
- Définir et prioriser les messages, élaboration du contenu et des outils de formation ;
- Utiliser au-delà de la valeur intrinsèque des habitats, les vecteurs-santé publique d'une part, et socio-économiques d'autre part ; sans omettre la complémentarité des différents compartiments des écosystèmes (compartiments abiotiques, compartiments faune, flore, macrofaune du sol, relations édaphiques)
- Organiser des sessions de formation à destination ;
- Fournir des certificats à l'issu des sessions de formation, qui bien que non qualifiantes, pourraient alors être prises en compte en termes de validation d'acquis ;
- Suivi photographique des sites et réalisation d'une base iconographique en vue de réaliser des fiches espèces à destination des différents publics-cibles.

Calendrier de mise en œuvre : tout au long de l'année

Intervenants : CBN-CPIE de Mascarin,, ATEN, CNFPT, ONF, Parc National, Chambre d'Agriculture, associations d'agriculteurs, AAPPPMA, ONCFS……

Localisation : L'ensemble de l'étage altimontain

Fiche (s) action associée(s) : 1.1 ; 1.2 ; 1.3 ; 1.4 ; 1.5 ; 2.1 ; 2.2 ; 2.3 ; 2.4 ; 3.1 ; 3.3.

FICHE 3.3 : DÉVELOPPER ET ÉLARGIR LE RÉSEAU D'ACTEURS

CADRE DE L'OPÉRATION

Objectifs :
Développer les réseaux et les partenariats autour de la thématique « les habitats altimontains de La Réunion ».
Intégrer une dynamique participative à l'échelle de l'Océan Indien

Priorité de la mise en œuvre : ***

Intérêt constat:
De manière générale il faut déplorer un manque de disponibilité des données brutes et des études disponibles sur les milieux naturels de La Réunion, et en particulier sur son étage altimontain.
Les données phytosociologiques, bien que développées dans le présent cahier, restent encore à mettre en relation avec les données à l'échelle de l'Océan Indien, et se doivent d'être replacées dans un contexte plus large afin de mieux appréhender le synsystème.
Ces données doivent également être corrélées aux études relatives aux autres compartiments de l'état, compartiments faunistiques, hydraulique, géomorphologique, climatologique, etc…
Enfin, ces données doivent être exploitables par un large réseau d'acteurs du territoire, gestionnaires aménageurs décideurs, mais également éducation nationale.
Il semble alors que le développement d'un réseau d'acteurs liés à une plateforme d'échange soit nécessaire.

Description des actions :
- Mettre en place une plateforme d'échange de données et études à plusieurs niveaux d'information (données scientifiques brutes, données scientifiques analysées, données scientifiques publiées, données scientifiques vulgarisées, données iconographiques)
- Créer et/ou conforter un réseau d'acteurs en lien avec l'étage altimontain
- Mettre en place des évènements catalyseurs (colloques et autres manifestations sur les thématiques floristiques et phytosociologiques ainsi que les autres domaines naturalistes relatifs à l'étage altimontain).

Indicateurs d'évaluation de l'objectif :
nombre de données versées
nombre de consultations
nombre d'échanges
nombre de manifestations,
nombre de participants aux journées de manifestations

Calendrier de mise en œuvre : tout au long de l'année

Intervenants : Ensemble des acteurs de l'île de La Réunion et plus largement à l'ensemble des acteurs indopacifiques (Gestionnaires, Associations de Protection de la Nature, Universités, Centre de recherches (CIRAD, IRD…), propriétaires privés et publics…).

Localisation :
- **Localisation de la plateforme d'échange :** serveur SINP, DEAL Réunion
- **Localisation des manifestations :** L'ensemble des territoires de l'Océan Indien présentant un étage altimontain

Fiche (s) action associée(s) : 1.1 ; 1.2 ; 1.3 ; 1.4 ; 1.5 ; 2.1 ; 2.2 ; 2.3 ; 2.4 ; 3.1 ; 3.2.

6. Conclusions

L'étude de caractérisation des habitats de l'étage altimontain de La Réunion a permis de mettre en évidence plusieurs groupements qui n'étaient pas jusqu'à présent identifiés par la Typologie des Milieux Naturels et des Habitats de La Réunion (STRASBERG et al. 2000).
Cette étude permet donc également d'incrémenter la Typologie CORINE Biotope ainsi que la Typologie Descriptive des Habitats de La Réunion (CBNM, en cours).

Cette amélioration de la connaissance, et de sa diffusion, devrait permettre aux services de l'État et des collectivités de préciser leurs préconisations à l'attention des aménageurs, afin de préserver la diversité biologique de La Réunion.

Cette étude qui n'aurait pu être réalisée sans le concours financier et technique des partenaires du projet devrait être complétée par des études similaires sur les autres étages bioclimatiques de La Réunion. En effet des menaces pèsent également sur les végétations à forts enjeux des étages mégatherme semixérophile et mégatherme hygrophile de basse altitude, et dans une moindre mesure sur celles de l'étage mésotherme.

BIBLIOGRAPHIE

BILLARD G., 2004 – Carte géologique de la France à 1/50 000. La Réunion. BRGM, 40 p. + cartes.

BLANCHARD F., 2000.- Guide des milieux naturels La Réunion – Maurice – Rodrigues, *Éd. Ulmer,* 384 p.

BOSSER J., CADET T., GUÉHO J. & MARAIS W. (coord.) 1976-(2009).- Flore des Mascareignes [La Réunion, Maurice, Rodrigues], *Sugar Industry Research Institute (Mauritius), Institut de Recherche pour le Développement (IRD, Paris), Royal Botanic Gardens (Kew),* 26 vol. parus.

BOULLARD B., 1999.- Dictionnaire de Botanique, *Éd. Marketing,* 398 p.

BOULLET V. 2008.- Notice de l'Index de la Flore vasculaire de La Réunion - Version 2008.1., *Conservatoire Botanique National de Mascarin, Saint-Leu (La Réunion),* format numérique Word 2003, 49 p.

BOULLET V., 2000.- Cours complémentaire de botanique, Phytosociologie, *Université de Mons-Hainaut,* 22 p.

BOULLET V., 2003.- Notion d'habitat d'espèce végétale, *Conservatoire Botanique National de Mascarin, Saint-Leu (La Réunion),* 63 p.

CADET J., 1989.- Joyaux de nos forêts: les orchidées de La Réunion, *NID,* 175 p.

CADET T., 1980.- La végétation de l'île de La Réunion, *Imp. Cazal,* 312 p.

CADET T., 1974.- Étude sur la végétation des hautes altitudes de l'île de La Réunion (Océan Indien), *Vegetatio Vol.29,2 : 121-130*

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (BOULLET V. coord.) 2008. – Index de la flore vasculaire de La Réunion (Trachéophytes) : statuts, menaces et protections, Version 2008.1 (mise à jour du 15 septembre 2008), *Conservatoire Botanique National de Mascarin, Saint-Leu (La Réunion),* format numérique Excel 2003.

DAGET P., GODRON M., 1979.- Vocabulaire d'écologie, *Hachette,* 300p.

DELBOSC P., 2011 – Cahier d'Habitats de La Réunion, étage littoral, *CBNM,* 558p + annexes.

GAUDILLAT V., 2010. Examen du rattachement de l'*Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae* Görs ex Mucina in Mucina, Grabherr & Ellmauer 1993 à l'habitat UE 6430 de la directive « Habitats ». Rapport SPN 2010/1, MNHN6DEGB6SPN, Paris, 14 p.

GIMÉNEZ DE AZCARATE CORNIDE J., WEINMANN M. E., & VELÁZQUEZ A., 1997. – Fitosociologia y sucesion en el volcan paricutin (Michoacan, Mexico), *Caldasia 19(3): 487-505*

HORNOY B., 2012 – Processus évolutifs contribuant au succès envahissant de l'ajonc d'Europe, *Ulex europaeus*. Thèse de doctorat, *Université de Rennes 1*. 208 p.

LACOSTE M. & PICOT F. 2011 – Cahiers d'habitats de La Réunion, zones humides, *CBNM,* 223 p. + annexes

LENOIR J., GÉGOUT J.C., MARQUET P., DE RUFFRAY P., BRISSE H., - A Significant Upward Shift in Plant Species Optimum Elevation During the 20th Century. *Science,* 27 Juin 2008.

PAUSÉ J.-M. 2006. – Cahier d'Habitat de La Réunion : formation de montagne à *Acacia heterophylla*, code 1.2 (CBR : 49.314) : forêt hygrophile de montagne à *Acacia heterophylla* et *Nastus borbonicus*, code 1.2.2 (CBR : non codé). *Document provisoire non publié, Conservatoire Botanique National de Mascarin, Saint-Leu, France, 11 p.*

PAUSÉ J.-M. 2007. – Cahier d'Habitat de La Réunion : les Tamarinaies, code 1.8 (CBR : 49.314) : tamarinaie à Nastus borbonicus, code : 1.8.2 (CBR : non codé). *Document provisoire non publié, Conservatoire Botanique National de Mascarin, Saint-Leu, France, 22 p.*

RAUNET M., 1991. – Le milieu physique et les sols de l'île de La Réunion, *CIRAD*, 438 p.

RIVALS P., 1989. – Histoire géologique de l'ile de La Réunion, *Azalées Éditions*, 384 p.

STARSBERG D., 2001. – Typologie des milieux naturels de La Réunion, *CBNM*, fichier numérique.

THEURILLAT J-P & MORAVEC J., 1998. – Index of new names of syntaxa published in 1994. *FoliaGeobotanica 33: 441-473*.

THEURILLAT J-P & MORAVEC J., 1996. – Index of new names of syntaxa published in 1993. *Folia Geobot. Phytotax. 31: 473-516*.

THEURILLAT J-P & MORAVEC J., 1995. – Index of new names of syntaxa published in 1992. *Folia Geobot Phytotax., Praha, 30: 363-369*.

THEURILLAT J-P & MORAVEC J., 1994. – Index of new names of syntaxa published in 1991. *Folia Geobot. Phytotax., Praha, 29: 385-412*.

UICN France, MNHN, FCBN & CBNM (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de La Réunion.

WEBER H. E., THEURILLAT J-P & MORAVEC J., 2000. – *International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition*, Journal of Vegetation Science 11 : 739-768.

GLOSSAIRE

Glossaire morphopédologique

Acides fulviques : Partie des substances humiques solubles à la fois en milieux acide et alcalin.
Andosols : sol humique peu évolué de montagne comportant un horizon supérieur riche en matière organique et une roche mère d'origine volcanique. Il est riche en silicate d'aluminium amorphe (non-cristallisé), l'ion Al3+ combiné avec la matière organique forme un complexe stable qui bloque son évolution (allophane). C'est un sol très fertile. De plus le matériau originel est meuble et très poreux, il présente donc des conditions favorables à l'enracinement, et une bonne réserve hydrique.
Avoune : les sols à avoune présente une épaisse litière acide semi-tourbeuse sous végétation forestière riche en bruyères
Benmoréite : lave intermédiaire entre les trachytes et les roches plus basiques.
Chélates : La chélation (prononcer kélassion, du grec khêlê : pince) est un processus physico-chimique au cours duquel est formé un complexe, le chélate, entre un ligand, dit chélateur (ou chélatant), et un cation (ou atome) métallique, alors complexé, dit chélaté. Le chélate se distingue du simple complexe par le fait que le cation métallique est fixé au chélateur par au moins deux liaisons de coordination définissant un cycle avec le métal, à la manière d'une pince, d'où le nom.
Gélifraction : (ou cryoclastie) mode géomorphologique d'altération de sol rocheux, causé par les cycles de gel et de dégel de l'eau à l'intérieur du sol. L'eau ayant une expansion de 9% approximativement entre son état liquide et son état solide, elle force les faiblesses géomorphologiques où elle s'infiltre, à s'ouvrir de plus en plus. La cryoclastie aboutit à la rupture de la roche en morceaux de forme plus ou moins lamellaires selon sa structure interne initiale. L'étendue des conséquences de la cryoclastie dépend moins de l'intensité du froid que de l'alternance gel/dégel.
Imogolite : aluminosilicate hydraté qui résulte de l'altération d'un sol volcanique.
Lapilli : fragment de lave projeté à surface scoriacée ou non (généralement scoriacé à La réunion) caractérisé par une taille comprise entre 2 et 64 mm L'accumulation de ces fragments (nommée lapilli ou pouzzolane) donne le plus souvent des couches meubles. Cela constitue un substratum poreux à forte perméabilité d'ensemble, mais bonne disponibilité édaphique.
Lixiviation : Transports d'éléments chimiques dans le sol par mise en solution de ceux-ci.
Mor : Le mor (ou humus brut) se rencontre sur des sols siliceux naturellement acides, en présence de formations végétales acidifiantes (landes à bruyères, forêts de conifères) dont la matière organique est récalcitrante et/ou en présence d'un climat froid ralentissant l'activité biologique (zones boréales, hautes montagnes).
Océanites : roche volcanique basaltique alcaline.
Olivine : Minéral translucide et vert riche en fer et en magnésium.
Palagonitisation : transformation du basalte en palagonite sous l'influence de l'eau, par vitrification.
Pédogénèse : différenciation de la couverture pédologique (le sol). Ensemble des processus aboutissant à la formation des sols. Cela fait intervenir des composés minéraux provenant de la roche mère (les argiles) et des composés organiques (l'humus) qui eux proviennent des végétaux et des animaux. Ces deux types de composés s'associent pour former le complexe argilo-humique.
Pyroclastites : bloc de lave solidifiée éjecté lors de l'éruption d'un volcan. Suivant leurs diamètres, on définit des cendres, des lapilli, des scories, des tufs volcaniques et des ignimbrites. Les « pyroclastes » sont des éléments des pyroclastites.

Scorie : Fragment de lave vacuolaire de densité supérieure à 1.
Thixotropie : propriété physique complexe que l'on retrouve dans certains gels, fluides ou mélanges. Un fluide ou matériau est dit thixotrope si sous contrainte (ou gradient de vitesse) constante, sa viscosité diminue au cours du temps. On dit que le fluide se déstructure lorsqu'il devient liquide et inversement, qu'il se restructure lorsqu'une phase viscoélastique apparaît. En pédologie, la thixotropie concerne des andosols de zones perhumides, donc des sols développés sur du matériau volcanique qui naturellement ne s'assèchent jamais et ont de ce fait une densité apparente faible pouvant être inférieure à 0.4.
Trachyte : Roche magmatique volcanique microlitique, blanchâtre à grisâtre, composée surtout de feldspath alcalin (sanidine), dans une moindre mesure de feldspath plagioclase et accessoirement de mica noir et d'amphibole.
Tuf : roche volcanique très légère et friable, formée par le tassement de cendre et de lapilli.
Xénolithes : Un xénolithe est une roche constituée de deux roches différentes comme des basaltes qui contiennent des enclaves de manteau fait de péridotites.

Glossaire phytosociologique

Alliance : unité de la classification phytosociologique des communautés végétales rassemblant plusieurs associations végétales apparentées.

Association végétale : Unité conceptuelle de base de la classification phytosociologique, définie statistiquement, exprimant la composition floristique globale d'un ensemble de communautés végétales étroitement apparentées d'une région donnée. Unité abstraite définie par une combinaison originale d'espèces partagée statistiquement par l'ensemble des individus d'association à partir desquels elle est décrite.

Caractéristique : Se dit d'une espèce dont la fréquence est significativement plus élevée dans un groupement végétal (qu'elle contribue à caractériser) que dans les autres groupements de même niveau hiérarchique. Cahiers d'habitats « humides ».

Catena : ensemble de communauté végétales ou de phytocénoses disposées en mosaïque ou en zonation et occupant une même unité géomorphologique (versant d'une vallée par ex.).

Classe phytosociologie : unité supérieure de la classification phytosociologique regroupant deux ou plusieurs ordres apparentés.

Communauté végétale : ensemble structuré et homogène, généralement plurispécifique, de végétaux spontanés occupant une station.

Courbe aire(s)-espèce(s) : Représentation graphique de la relation entre des surfaces croissantes (généralement en progression géométrique), en abscisses, et le nombre d'espèces inventoriées dans chaque surface, en ordonnées, à l'intérieur d'une communauté végétale.

Différentiel, elle : Qualifie une espèce ayant une présence plus élevée dans un groupement végétal que dans d'autres groupements de même rang syntaxonomique.

Dynamique progressive : Évolution de la végétation vers un climax édaphique et/ou climatique. Cahiers d'habitats « forestiers ».

Dynamique régressive : Suite à une perturbation naturelle ou anthropique, retour à une phase antérieure de la dynamique naturelle de végétation qui éloigne momentanément le peuplement du climax édaphique ou climatique correspondant. Cahiers d'habitats « forestiers ».

Faciès : physionomie particulière d'une communauté végétale due à la dominance locale d'une espèce.

Flore : ensemble des espèces végétales d'une région donnée

Formation végétale : Végétation de physionomie relativement homogène, due à la dominance d'une ou plusieurs forme(s) biologique(s).

Fragmentation [des habitats] : Action par laquelle des phénomènes d'origine naturelle ou anthropique fractionnent les habitats d'un écosystème qui étaient jointifs dans les conditions initiales (ex. déforestation, sécheresse, réseau routier, urbanisation…). Cahiers d'habitats « forestiers ».

Groupement végétal : Terme général désignant une unité de la classification phytosociologique sans préjuger de son identité ni de son niveau dans la classification.

Habitat : conditions physiques et biotiques dans lesquelles se maintient une espèce à l'état spontané.

Homogénéité floristique : L'homogénéité floristique d'une communauté végétale se caractérise par le fait que les individus représentant les diverses espèces sont distribués d'une

manière répétitive, régulière ou non, sur toute l'étendue du terrain occupé par la communauté. Ce caractère peut être testé statistiquement.

Homotone : se dit d'un tableau phytosociologique relativement homogène dont le nombre d'espèces de chaque relevé le composant n'est pas trop différent du nombre moyen d'espèces de tous les relevés du tableau.

Indicatrice : Qualifie une espèce dont la présence à l'état spontané renseigne qualitativement ou quantitativement sur certains caractères écologiques de l'environnement. Cahiers d'habitats « forestiers ».

Individu d'association : Unité concrète formée de l'assemblage de populations (ou d'individus) regroupés spatialement et temporellement dans un même compartiment structural et écologique à l'intérieur d'une phytocœnose (ou d'une biocœnose) et ne différant pas fondamentalement dans leur mode d'exploitation de l'environnement.

Mosaïque de végétations : ensemble formé de deux ou plusieurs communautés végétales coexistant dans une station sous forme de petites plages de surface très faible étroitement imbriquées les unes avec les autres. Chaque communauté est qualifiée d'élément de la mosaïque. Une mosaïque peut être répétitive si les éléments dont elle est constituée se répètent plus ou moins régulièrement ou erratique lorsque ses éléments sont disposés sur le terrain de manière aléatoire.

Ordre : unité de la classification phytosociologique regroupant deux ou plusieurs alliances apparentées.

Phytosociologie n. f. étude descriptive et causale des associations végétales

Phytosociologie n. f. discipline de la botanique ayant pour objet l'étude synthétique des communautés de végétaux spontanés, afin de les définir et de les classer selon des critères floristiques et statistiques, de caractériser leur structure et leur organisation, leur origine, leur genèse et leur évolution ainsi que leurs habitats.

Recouvrement : Expression (en pourcentage ou en dixièmes par rapport à la surface totale examinée) de la projection verticale sur le terrain :

- d'un individu ;
- d'une strate particulière ;
- de l'ensemble des individus d'une espèce ou d'un groupe systématique (phanérogames, bryophytes, lichens) ;
- de la totalité de la végétation (recouvrement total).

Relevé phytosociologique : inventaire exhaustif par strate, avec mention de leur coefficient d'abondance-dominance (ou de leur contribution spécifique) des espèces végétales présentes sur une surface échantillon (au moins égale à l'aire minimale floristique) d'une communauté végétale homogène.

Sous-variante : unité syntaxinomique de niveau intermédiaire entre le faciès et la variante.

Synassociation : Ensemble de groupements végétaux (généralement associations ou sous-associations, parfois alliances) représentés dans une situation donnée et appartenant à la même série évolutive. DELPECH.

Synchorologie : Étude de la distribution géographique des groupements végétaux.

Syndynamique : étude de la succession dans le temps des groupements végétaux sous l'effet de facteurs naturels ou des actions humaines.

Synécologie, ou écologie des communautés : sous-discipline de l'écologie qui concerne l'analyse des rapports entre des individus d'espèces différentes dans une communauté d'organismes vivants (ou biocénose)

Synsystématique : étude de la classification des groupements végétaux.

Synsystème : Ensemble ordonné de groupements végétaux de niveaux différents, hiérarchisés au sein d'une même grande unité syntaxinomique (classe par ex.).

Syntaxon : groupement végétal identifié dans la classification phytosociologique, quel que soit son rang. En toute rigueur étymologique on devrait dire syntaxin.

Syntaxonomie : partie de la phytosociologie traitant de la classification des groupements végétaux.. Cahiers d'habitats « Espèces végétales »

Synusie : partie d'une phytocénose constituée par un ensemble de populations végétales occupant un espace limité et appartenant à des espèces présentant le même type biomorphologique ainsi qu'un rythme de développement et un comportement écologique analogues.

Tableau phytosociologique : Tableau ordonné (construit à partir d'un tableau brut) à double entrée dont les lignes correspondent aux espèces végétales et les colonnes aux relevés phytosociologiques réalisés en fonction d'un échantillonnage régional ou local au sein d'une même formation végétale. Le choix et l'ordre des relevés dans le tableau résultent d'un traitement statistique ayant pour but de mettre en évidence leurs affinités floristiques. Le tableau définit alors un groupement végétal:(association, alliance, etc.)

Taxon : Unité systématique quelconque, de quelque rang qu'elle soit espèce, variété, genre, famille, ordre...

Tesela : complexe de phytocoenoses assemblées par zonation et/ou mosaïque dérivant les une des autres et correspondant à un même climax potentiel actuel, donc à un substrat homogène (une même unité géomorphologique)

Variante : Unité phytosociologique mineure, de rang inférieur à une sous-association végétale, définie, par la présence - ou l'absence - d'espèces différentielles (de variante).

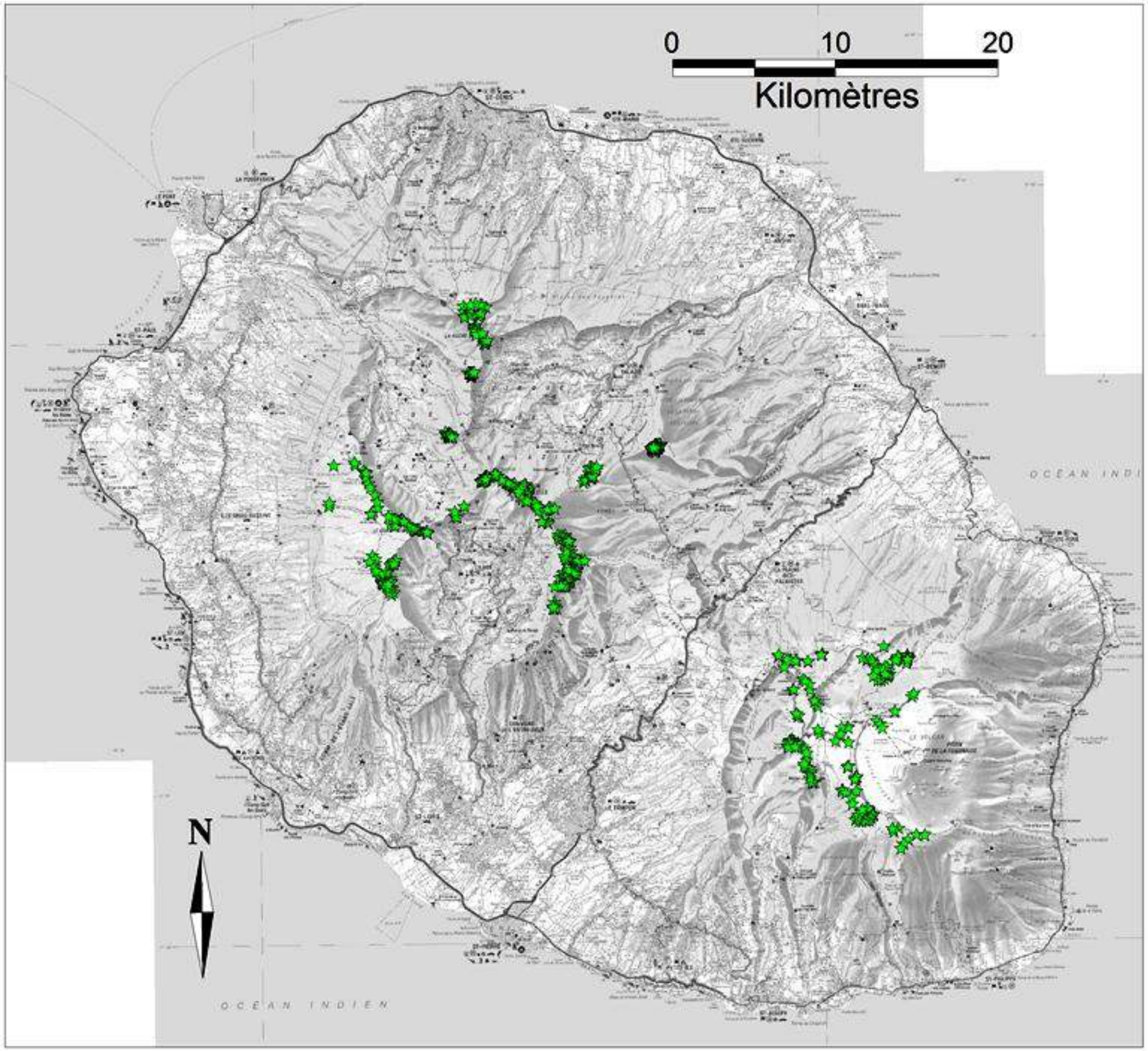
Végétation : ensemble des communautés végétales d'une région donnée

ANNEXES

CAHIER DES HABITATS ALTIMONTAINS

Localisation des relevés phytosociologiques effectués dans l'altimontain

★ relevé altimontain

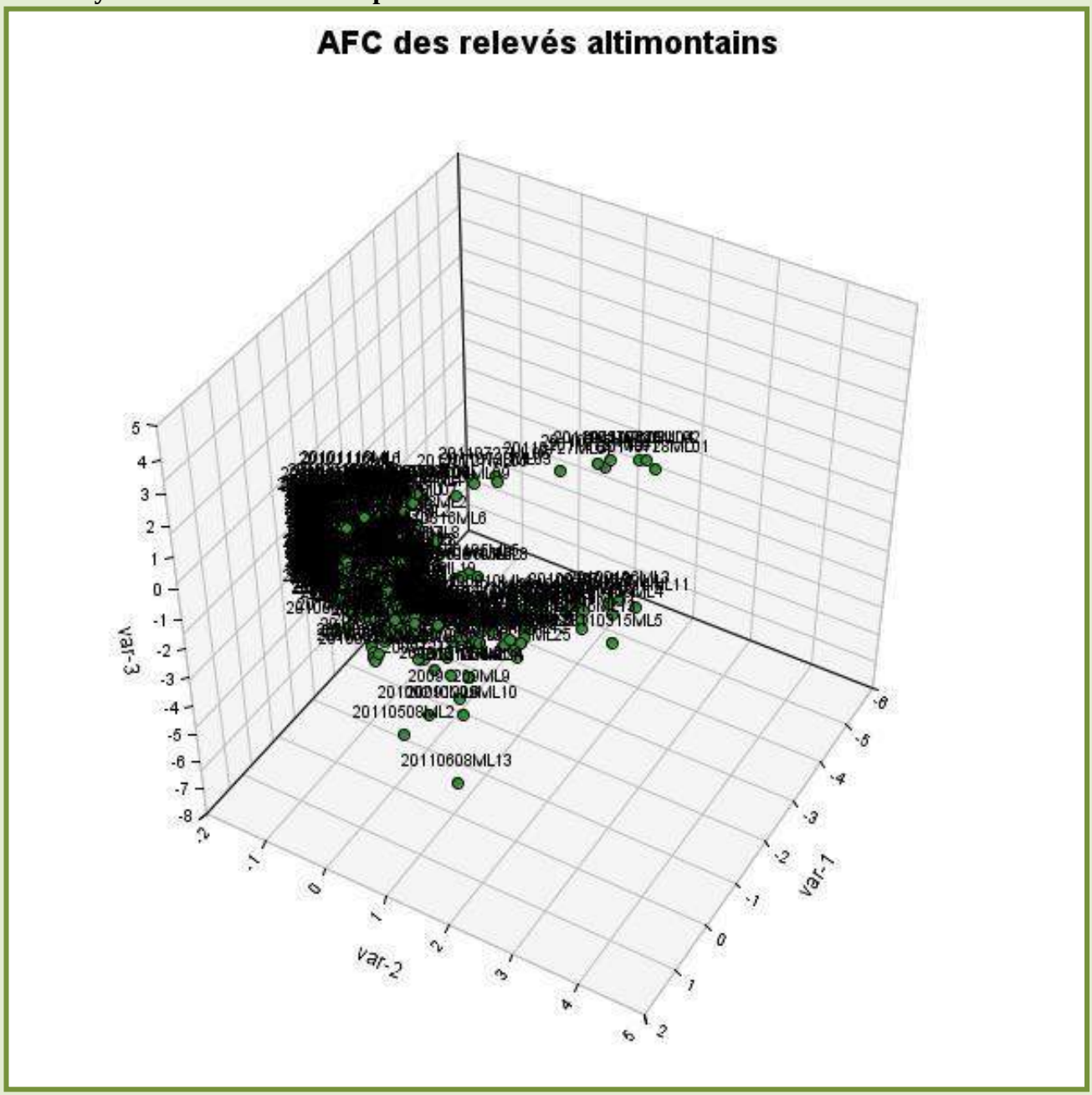


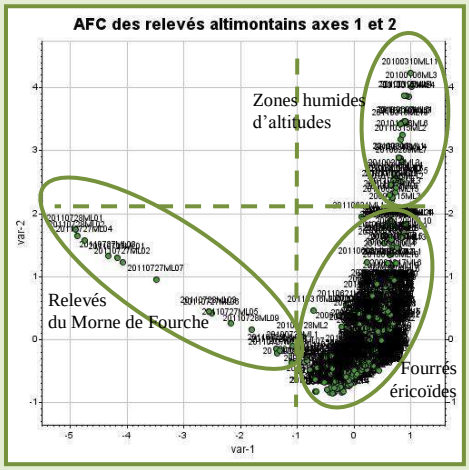
Fonds : © SCAN100 IGN 2006
Réalisation : © CBNM décembre 2011

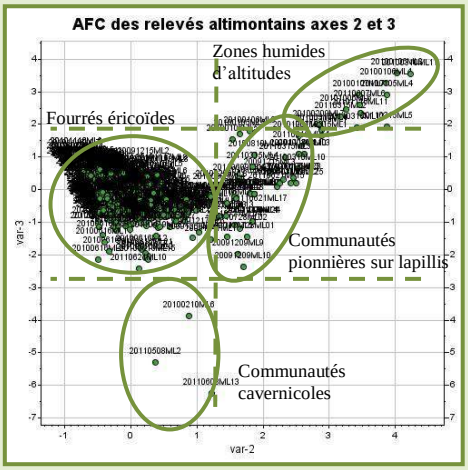
MASCARIN

MASCARIN

Analyse factorielle des correspondances







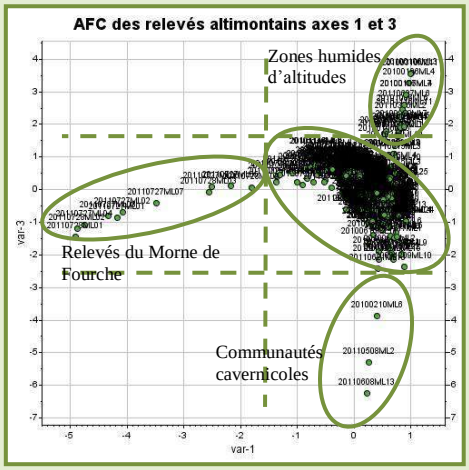


Tableau synoptique des groupements altimontains présentant les espèces caractéristiques

Cahier des habitats altimontains											tableau synoptique des groupements altimontains															
groupe n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	27	28	29	30	31
nb de relevés	6	13	27	5	3	85	74	9	124	3	2	7	19	10	12	11	9	28	5	20	36	7	9	19	11	5	14
H_Elaphoglossum hybridum (Bory) Brack. var	II								r															I			
H_Elaphoglossum hybridum (Bory) Brack. var	IV																										
H_Panicum lycopodioides Bory ex Nees		V	II			+	I	II	r	1		III	III		+		II	III		II	II	I					II
H_Isolepis fluitans (L.) R. Br.	I	V	II	I		I	+	I	+				II	III	IV	III	I	II		+	+	I	II	+	+		+
H_Ischaemum koleostachys (Steud.) Hack.		III	V			+	r	I	II		2	I	IV	II	III		II	III	I	V	V	I			+		I
H_Costularia melicoides (Poir.) C.B. Clarke			V		1	I			III		2		III	+	III			I		II	III		III	III	V	V	II
H_Faujasia squamosa (Bory) C. Jeffrey				V		r		I		2												I					
H_Eriotrix lycopodioides (Lam.) DC.					3				r																		
H_Stoebe passerinoides (Lam.) Willd.			I	II	3	V	V	IV	III	3	1	II	I	+	+			I		I	III	III	II	I	II		V
a2_Stoebe passerinoides (Lam.) Willd.			II			II	+	IV	III	3		I				+	I	r			III	III	III	II	III	III	II
a1_Stoebe passerinoides (Lam.) Willd.			I		3	+		II	I	1											II		I	I			+
a2_Hubertia tomentosa Bory var. tomentosa			II			II	+	V	II	2	2				I	+	II	I		r	V	III	II				II
a1_Erica reunionensis E.G.H. Oliv.			I			II		IV	III	3	1				I						III	II	III	III	III		II
a2_Erica reunionensis E.G.H. Oliv.			II		1	III	I	III	V	2	2	I			I	+	II	+	I		V	IV	V	V	V	V	V
H_Phylica nitida Lam.			r	III	3	III	III	III	V		2		+		I			r	I		II	II	II	V	III	I	IV
H_Erica reunionensis E.G.H. Oliv.	I	I	III	I		III	III	IV	IV	2	2	I	I	+	II	I	I	II	I	I	V	IV	II	V	IV	III	IV
a2_Phylica nitida Lam.			r			II	+	III	V	1	1				+				I		I	III	II	IV	IV	II	III
a1_Hubertia tomentosa Bory var. tomentosa			I			r		III	r	3	1				I			r			II	I					
H_Heterochaenia rivalsii Badré et Cadet								I		3												I					
a2_Faujasia squamosa (Bory) C. Jeffrey								I		2												I					
H_Agrostis barbigera C. Cordem. ex Cordem.			II			II	I	IV	II	3	1			+	I			I			V	III	I				II
a2_Ulex europaeus L.											1										+						
H_Cynoglossum borbonicum Bory												V															
H_Eriocaulon striatum Lam.			II						r				V	+	II	+		II		II	r						
H_Lycopodiella caroliniana (L.) Pic.Serm.			I										II			+											
H_Eleocharis sp.1														V	II												
H_Rhynchospora rugosa (Vahl) Gale									r		1		I	IV	V						I		I				
H_Juncus effusus L.													I	V	III	V	IV	+		r	I		I				
H_Carex balfourii Kük.			r													II	V	I	I		+						
H_Festuca borbonica Spreng.		II	III	V	1	IV	IV	IV	II	3		IV	III		II	+	I	V	III	III	III	IV	II				III
H_Anthoxanthum odoratum L.	I	II	II			r		II	+	1	1	II	I	I	II	IV	III	II	V	V	II		I				
H_Erica galioides Lam.	I	I	I		1	IV	V	II	II		1	II	II	+	+	I	II	III	III	V	I	III					IV
H_Hubertia tomentosa Bory var. conyzoides (			III			I	II		r			III	III	I	+	+		III		V	+						+
H_Helichrysum arnicoides (Lam.) Cordem.	I	+	III		1	r		II	+	1			III		+			II	II	V	I						
H_Hubertia tomentosa Bory var. tomentosa			I	I	2	I	II	IV	+	1	1		+	+	II	I	II	I	I	r	V	III	I				+
H_Hypericum lanceolatum Lam. subsp. angus			+	I	1	II	II	III	I	1					+	+	II	+		+	II	III					+
a2_Hypericum lanceolatum Lam. subsp. angu			r			r		II	+	2						+	II		I			V					I
H_Psiadia argentea (Lam.) Cordem.	I			IV		II	I	IV	II	3	1							+				IV	I		+		II
H_Blechnum marginatum (Fée) Kuhn									r														V				
H_Embelia demissa Cordem.						r			I														I	V	II		
H_Lycopodium clavatum L.			I			+	r	I	III				+		+		I	r			II	II	II	V	III	III	
H_Elaphoglossum acrostichoides (Hook. et G			r			+			II												+	II	III	IV	II		
H_Melpomene rigescens (Bory ex Willd.) cor			r						II												+		II	V	II	II	
H_Cordyline mauritiana (Lam.) J.F. Macbr.						+			II														III	IV	IV	II	
a2_Hubertia ambavilla Bory var. ambavilla			r			r		I	II									r			r		I	IV	IV	IV	
Ep2_Hymenophyllum inaequale (Poir.) Desv.						r			I														II	IV	III	II	
Ep2_Melpomene rigescens (Bory ex Willd.) c						r			I												r		II	IV	III	I	
H_Hymenophyllum inaequale (Poir.) Desv.																							I	IV	II	II	
a2_Cordyline mauritiana (Lam.) J.F. Macbr.																					r		III	III	IV	IV	
H_Astelia hemichrysa Lam.																							III	II	III	IV	
a2_Blechnum tabulare (Thunb.) Kuhn						r			r															II	V	IV	
H_Blechnum tabulare (Thunb.) Kuhn	I					r			r												r			I	III	I	
a1_Blechnum tabulare (Thunb.) Kuhn						r																			+		
a2_Pteridium aquilinum (L.) Kuhn						r			+															II	III	IV	
H_Gleichenia polypodioides (L.) Sm.									r																II	V	
H_Pteridium aquilinum (L.) Kuhn									r														I		II	V	
a2_Acacia heterophylla Willd.						r	+		+						+						+						V
H_Acacia heterophylla Willd.						+	+		+												I				+		V
a1_Acacia heterophylla Willd.									r																		II
H_Agrostis salaziensis C. Cordem. ex Cordem		III	II	II	1	II	III	I	I			I	II			+	I	II	II	III	I	II	I				IV

herbacés

arbustifs

Groupements des substrats massifs

Groupements des substrats divisés

Groupements de transition vers le mésotherme