
LES ZONES HUMIDES

Le présent rapport constitue le rapport final clôturant la mission éTEC et d'une manière plus large sur le groupement SMAI-éTEC dans le cadre de la convention N°6024-2000/DRN - ENV ayant pour objet la caractérisation des zones humides en Province Sud.

RAPPEL DES OBJECTIFS DE LA CONVENTION

Les objectifs principaux de la convention n°6024-2000/DRN – ENV étaient les suivants :

- Etude globale des zones humides menée sur l'ensemble de la province Sud.
- Acquisition d'une connaissance suffisamment étendue pour cerner les contraintes environnementales susceptibles de se poser pour différentes unités bio-écologiques afin d'en assurer la pérennité.

LES MISSIONS DE CHACUN DES PARTENAIRES DU GROUPEMENT

Le groupement était composé de deux partenaires : SMAI et éTEC.

La mission du SMAI était la suivante :

- Recherches bibliographiques et élaboration méthodologique,
- Traitements des images SPOT et classifications thématiques des unités phyto-écologiques. Les thèmes recherchés pour la cartographie des zones humides sont : les lacs, les étangs, les rivières, les marais les mangroves (zones à palétuviers, zones intermédiaires, zones à salicornes) à distinguer de la végétation du type forêt humide, maquis, savane et zone dénudée ;
- Rédaction d'un rapport intermédiaire proposant les premiers résultats du traitement des images SPOT permettant à ETEC de présenter des critères pour définir une échelle de valeur environnementale ;
- Réalisation d'une cartographie au 1/50.000^{ème} des unités phytoécologiques. Les surfaces de chaque unité phytoécologique y compris celles des mangroves seront calculées,

- Rapport final -

La mission éTEC, quant à elle, s'articulait de la façon suivante :

- Recherches bibliographiques (compilation des données botaniques et zoologiques connues sur les secteurs définis ci-dessus) et études des cartes et des photos aériennes,
- Campagne de vérité terrain pour les travaux de télédétection SMAI et caractérisation générale des unités définies à partir de la nature du sol, ainsi que de la physionomie du peuplement végétal et de la présence d'espèces remarquables ou facilement reconnaissables en raison de leur abondance ou de leur architecture particulière, sauf pour les mangroves dont la caractérisation n'est par contre pas demandée,
- Rédaction d'un rapport intermédiaire proposant une échelle de valeur environnementale et patrimoniale,
- Mise en place d'une cartographie des unités phytoécologiques,
- Classement des unités phytoécologiques reconnues selon une échelle de valeur environnementale (rôle protecteur du sol, régulateur des débits hydriques, intérêt paysager et récréatif) et une échelle patrimoniale (richesse originalité et rareté des composantes biologiques),
- Rattachement des différentes unités reconnues à des stades de séquences évolutives ou régressives, permettant ainsi aux utilisateurs des résultats de l'étude d'appréhender les mesures de gestion appropriées,
- Rédaction d'un rapport final comprenant le compte-rendu des missions de terrain, la cartographie des unités phytoécologiques au 1/50.000^{ème}, et des propositions d'études détaillées complémentaires pour certains sites.

CONTENU DU PRESENT DOCUMENT

Le présent rapport :

- d'une part, reprend et complète les résultats des rapports intermédiaires remis tout au long de la mission (recherche bibliographique et échelle de valeur notamment) ;
- d'autre part, présente le compte-rendu des missions terrains ainsi que la cartographie des unités phyto-écologiques au 1/50 000^{ème}.

SOMMAIRE

1	CADRAGE DE L'ETUDE	4
1.1	QU'APPELLE-T-ON UNE ZONE HUMIDE ?	4
1.2	TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES EN NOUVELLE CALEDONIE	8
1.2.1	1 ^{ère} étape : Listing des différents biotopes « humides »	8
1.2.2	2 ^{ème} étape : La ou les typologie(s) de référence	10
2	RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	15
2.1	METHODOLOGIE ET PROBLEMES RENCONTRES	15
2.2	LES RESULTATS	15
3	CAMPAGNES DE VERITE TERRAIN	17
3.1	RAPPEL DES OBJECTIFS ET PRESENTATION DES LIMITES	17
3.2	PROPOSITION D'UNE FICHE DE TERRAIN	17
3.3	METHODOLOGIE	20
3.3.1	Le matériel mis en œuvre	20
3.3.2	La vérification des informations fournies par les images SPOT 3	20
3.4	FICHES DE PRESENTATION DES DIFFERENTS TYPES DE ZONES HUMIDES	22
4	CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES	23
4.1	METHODOLOGIE DE TRAVAIL	23
4.2	RESULTATS	25
5	ECHELLE DE VALEUR ENVIRONNEMENTALE : PROPOSITION	26
5.1	EXPLICATION DE L'ECHELLE PROPOSEE	26
5.2	PRESENTATION DE LA FICHE DE NOTATION	27
5.3	UN EXEMPLE DE NOTATION : LA PLAINE DES LACS	31
6	PROPOSITION D'ETUDES DETAILLEES	34
6.1	ETAT DES CONNAISSANCES	34
6.2	LES PROPOSITIONS	35
	GLOSSAIRE	37
	BIBLIOGRAPHIE	39
	SYNTHESES BIBLIOGRAPHIQUES	47
	ANNEXES	86

1 CADRAGE DE L'ETUDE

En l'absence d'études antérieures ayant été réalisées sur le thème des zones humides en Nouvelle-Calédonie, deux questions se sont imposées dès le démarrage des études :

- qu'appelle-t-on une zone humide ?
- quelle typologie des zones humides peut être proposée en Nouvelle-Calédonie ?

1.1 QU'APPELLE-T-ON UNE ZONE HUMIDE ?

De par le monde, il existe un grand nombre de définitions du terme zone humide basées soit d'un point de vue scientifique, soit réglementaire (exple : définition de la loi sur l'eau)

1.1.1 Quelques définitions de dictionnaires

Dictionnaire essentiel d'écologie (Touffet, 1982) : On qualifie ainsi tous les milieux où le plan d'eau se situe au niveau de la surface du sol ou à proximité. Ils se trouvent ainsi saturés d'eau de façon permanente ou temporaire par des eaux courantes ou stagnantes, douces, saumâtres ou salées. Il s'y développe une végétation adaptée à un engorgement plus ou moins permanent. On comprend dans les zones humides : les zones halophiles et saumâtres, les marais arrière-littoraux, les marais continentaux, les tourbières, les bordures d'étangs et les berges des eaux courantes, les prairies, landes et bois humides établis sur des sols hydromorphes.

Dictionnaire Encyclopédique de l'écologie (Ramade, 1993) : terme général désignant tous les biotopes aquatiques marécageux ou lagunaires continentaux ou littoraux. Ces derniers sont particulièrement menacés par les drainages et les assèchements pour leur mise en culture.

Dictionnaire des Sciences de l'environnement (Parent, 1991) : zones terrestres inondées en permanence ou régulièrement.

1.1.2 Convention internationale Ramsar (1971)

La convention Ramsar est donnée à titre indicatif en [annexe 1](#).

« Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce ou saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. » (*article 1.1. de la convention Ramsar*)

L'article 2.1 de la convention précise également que les zones humides peuvent « inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide ».

- Rapport final -

« Les limites de chaque zone humide devront être décrites de façon précise et reportées sur une carte et elles pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur inférieure à six mètres à marée basse, entourée par la zone humide, particulièrement lorsque ces zones, îles ou étendues d'eau ont une importance en tant qu'habitat des oiseaux d'eau. » (*article 2 de la convention Ramsar*).

1.1.3 Clean Water act, section 404, Etat-Unis (1977)

« Zones qui sont inondées ou saturées par des eaux de surface ou souterraines avec une fréquence et une durée suffisantes pour permettre, et ceci dans des circonstances normales, le développement d'une végétation dominante typiquement adaptée aux conditions de vie dans un sol saturé en eau. Les zones humides comprennent généralement les marais, les marécages, les tourbières et les zones similaires. »

1.1.4 Classification de Cowardin et al., Etats-Unis (1979)

« Les zones humides sont des terres de transition entre les systèmes terrestres et aquatiques, la nappe phréatique étant habituellement soit en surface, soit à proximité ou alors le terrain étant couvert d'une couche d'eau peu profonde. Dans le cadre de cette classification, les zones humides doivent avoir un ou plusieurs des attributs suivants :

- Le terrain est occupé de manière prédominante par des hydrophytes au moins périodiquement ;
- Le substrat correspond de manière prédominante à un sol hydromorphe non drainé ;
- Le substrat correspond à un « non-sol » (roche, galets) saturé en eau ou couvert d'une couche d'eau peu profonde à certains moments, au cours de la saison de croissance de la végétation chaque année. »

1.1.5 Loi sur l'eau, France (3 janvier 1992)

« ...On entend par zone humide les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. »

1.1.6 National Research Council, Etats-Unis (1995)

« Une zone humide est un écosystème qui dépend de l'inondation peu profonde constante ou récurrente ou de la saturation du substrat, à la surface ou à proximité de celle-ci. Les caractéristiques minimales essentielles d'une zone humide sont l'inondation soutenue, récurrente ou

- Rapport final -

la saturation à la surface ou à proximité de celle-ci ainsi que la présence de caractéristiques physiques, chimiques et biologiques reflétant ce type d'inondation ou de saturation. Les caractéristiques communes du diagnostic des zones humides sont les sols hydromorphes et la végétation hydrophytique. Ces caractéristiques doivent être présentes, sauf là où des facteurs spécifiques physico-chimiques, biotiques ou anthropogéniques les ont éliminées ou ont empêché leur développement. »

1.1.7 Conclusions

↳ *Analyse des définitions proposées*

- Sens du terme humide

On notera une grande discordance entre la définition Ramsar et celle donnée par la Loi sur l'eau. Le terme humide, au sens de la convention Ramsar, signifie aussi bien imprégné d'eau que constitué d'eau. Au sens de la loi sur l'eau, il y a au contraire une opposition entre les milieux aquatiques et les zones humides qui sont des terrains.

- Nombre de paramètre pris en compte

On s'aperçoit ainsi que selon les définitions adoptées, le nombre de critères utilisé pour définir et caractériser une zone humide varie.

Par exemple, dans le cadre de la loi sur l'eau, il n'est fait explicitement référence qu'à deux critères :

- la présence d'eau (terrains habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanent ou temporaire).
- la végétation (domination des plantes hygrophiles pendant toute ou une partie de l'année).

Les définitions américaines notamment intègrent quant à elles, de façon très claire, le critère hydromorphie du sol.

- Concept d'approche

Enfin, on s'aperçoit que la plupart des définitions sont principalement basées sur un concept écologique.

Les zones humides se caractérisent par la présence, permanente ou temporaire, en surface ou à faible profondeur dans le sol, d'eau disponible douce, saumâtre ou salée. Souvent en position d'interface, de transition entre milieux terrestres et milieux aquatiques proprement dits, elles se distinguent par des sols hydromorphes ou non évolués, et/ou une végétation dominante composée de plantes hygrophiles au moins pendant une partie de l'année. Enfin elles nourrissent et/ou abritent de façon continue ou momentanée des espèces animales inféodées à ces espaces. (Barnaud, 1991)

Les zones humides correspondent aux marais, marécages, fondrières, fagnes, pannes, roselières, tourbières, prairies humides, marais agricoles, landes et bois marécageux, forêts alluviales et ripisylves marécageuses, mares y compris les temporaires, étangs, bras-morts, grèves à émergence saisonnière, vasières, lagunes, prés-salés, marais salicoles, sansouires, rizières, mangroves, etc.. Elles se trouvent en lisière de source, de ruisseaux, de fleuves, de lacs, en bordure de mer, de baies et d'estuaires, dans les deltas, dans les dépressions de vallée ou dans les zones de suintements à flanc de collines (Barnaud, 1991).

Dans le cadre de notre mission, il nous a semblé important de mettre en parallèle à ce concept une définition hydrologique. D'un point de vue hydrologique, les milieux humides¹ sont des systèmes aquatiques particuliers, annexes d'hydrosystèmes plus importants, de faible profondeur, toujours situés en interface entre le milieu terrestre et les milieux aquatiques proprement dits.

↳ ***La définition adoptée dans le cadre de l'étude***

La définition retenue dans le cadre de l'étude est la suivante : Zone de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique caractérisée par la présence d'une végétation hydrophile avec faune associée typique constituant ainsi un écosystème propre.

Ont donc été exclues de cette définition et donc de notre étude :

- les cours d'eau et d'une manière générale toute étendue d'eau courante ;
- les étendues d'eau marine d'une profondeur inférieure à six mètres à marée basse (barrière de corail, platier...).

¹ Le dictionnaire d'hydrologie français préfère l'utilisation de ce terme à celui de zone humide qui peut prêter à confusion avec la zone climatique correspondante.

1.2 TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES EN NOUVELLE CALEDONIE

La proposition d'une typologie des zones humides adaptée à la Nouvelle-Calédonie s'est articulée autour de 3 étapes basées sur une recherche bibliographique :

- 1^{ère} étape : listing et résumé des différents types de biotopes pouvant être considérés comme être assimilés aux zones humides que ce soit selon la définition Ramsar ou celle de la Loi sur l'eau.
- 2^{ème} étape : choix d'une ou plusieurs typologies pouvant être prise(s) comme référence de travail.
- 3^{ème} étape : proposition d'une typologie qui nous paraît adaptée à la Nouvelle Calédonie.

1.2.1 1^{ère} étape : Listing des différents biotopes « humides »

- Approche par composition floristique

Selon l'atlas de Nouvelle Calédonie, en dehors des trois grandes catégories de végétation que sont :

- la végétation de type humide également appelée forêt sempervirente ;
- la végétation de type sec, présente sur les versants ouest et à basse altitude. Ce sont les forêts sclérophylles ;
- la végétation de type édaphique, étroitement liée à la nature géologique des terrains et représentée par les maquis ;

on distingue deux formations végétales particulières que sont la mangrove et les formations marécageuses liées à des conditions écologiques très spéciales (salinité et présence d'une nappe d'eau).

Concernant les mangroves, Pierre Thollot les définit comme l'équivalent tropical des marais maritimes intertidaux qui prédominent aux latitudes les plus élevées. Elles constituent l'interface entre le milieu terrestre, basses forêts de divers types et le milieu marin avec ses écosystèmes littoraux : herbiers, fonds meubles et récifs coralliens.

En Nouvelle Calédonie, trois types géomorphologiques ont été distingués :

- les mangroves fluvio-marines, localisées à l'embouchure des rivières ;
- les formations de fonds de baie ;
- les mangroves de bordure côtière.

- Rapport final -

Concernant la végétation palustre ou marécageuse, on distingue :

- **les marais**. Le relief accusé, la rareté des plaines, les vallées courtes aux rivières à régime torrentiel font qu'il existe peu d'eaux dormantes en Nouvelle-Calédonie. Quelques marais sur la côte Ouest, en particulier dans la région de Bourail, possèdent une végétation aquatique pantropicale typique avec hélrophytes et hydrophytes. Plus intéressantes sont les formations marécageuses situées sur les roches ultrabasiques de la Plaine des Lacs dans le Sud de la Grande Terre. Elles croissent sur des sols alluviaux ou colluviaux hydromorphes plus ou moins tourbeux, gorgés d'eau en permanence et inondés en saison des pluies.
- **Les forêts marécageuses**. Dans les dépressions marécageuses périodiquement inondées qui parsèment les plaines littorales et la vallée du Diahot (Province Nord) existe une formation spéciale : la forêt marécageuse à Niaoulis. Il s'agit d'une forêt dense et fermée dont la strate arborée est représentée par une seule espèce : le niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) qui, les pieds dans l'eau, trouve dans ce milieu son optimum écologique. Les sols sont hydromorphes, avec un horizon de gley en profondeur, et submergés la plus grande partie de l'année.

Cette approche, basée uniquement, sur la reconnaissance du couvert végétal, n'apparaît pas suffisante au regard de la définition du terme zone humide adoptée dans le cadre de l'étude.

- Approche par écosystèmes

L'inventaire des écosystèmes de la région du Pacifique Sud réalisé par Arthur L. DAHL (Document Technique n°179, CPS) a montré, en Nouvelle Calédonie, la présence des habitats de type humide suivants :

- **Forêt ripicole** : présente le long du cours inférieur des cours d'eau ; plaine des lacs avec *Dacrydium guillauminii*
- **Forêt marécageuse** : espèce dominante : *melaleuca quinquenervia* (Niaouli)
- **Mangrove** : très abondante le long de la côte sud-ouest
- **Marécage d'eau douce** : plaine des lacs et de nombreuses zones localisées caractérisées par la présence de *Xyris pancheri* et *Schoenus brevifolius*.
- **Lac permanent** : plaine des lacs (espèces lacustres endémiques)
- **Torrent de montagne**
- **Fleuve de plaine** : fréquent – faune d'eau douce spécifique, mais mal connue
- **Herbier d'algues** : fonds lagunaires et platiers
- **Herbier de phanérogames** : fréquent dans le lagon

- Rapport final -

- **Récif** : récif barrière, frangeant, lagunaire (réserve Yves Merlet)
- **Plage**
- **Estuaire** : baie de Saint Vincent

1.2.2 2^{ème} étape : La ou les typologie(s) de référence

En l'absence d'étude antérieure menée sur le territoire, nous avons décidé de nous baser sur deux typologies existantes :

- la typologie Ramsar, typologie internationale destinée à fournir un cadre très large pour permettre une identification rapide des principaux habitats de zones humides représentées dans chaque site ;
- la typologie métropolitaine proposée par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris en 1996. C'est cette typologie qui a été utilisée comme base, au niveau métropolitain, des différents guides techniques des SDAGE et notamment de celui du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse

La typologie proposée dans le cadre de Corine Biotope n'a pas été prise comme référence, les TOM et par conséquent la Nouvelle-Calédonie n'ayant pas été intégrés au programme.

↳ *Typologie Ramsar*

Cette typologie distingue trois grandes catégories de zones humides, synthétisées dans le tableau de la page 12 :

- les zones humides marines/côtières ;
- les zones humides continentales ;
- les zones humides artificielles.

Au sein de ce tableau, les types de zones humides potentiellement présentes en Nouvelle Calédonie sont soulignées et illustrées par des exemples calédoniens (pas nécessairement en Province Sud) ci-dessous :

Eaux marines peu profondes et permanentes : **eaux lagunaires jusqu'à l'iso-bathe 6 mètres** ;

Lits marins aquatiques subtidaux : **herbier (baie de Saint Vincent)** ;

Récifs coralliens : **barrière de corail calédonienne ceinturant le lagon** ;

Rivages marins rocheux : **falaise de Jokin (Lifou)**

Rivages de sable fin, grossier ou de galets : **baie de Kuto ou de Kanuméra (Ile des pins)** ;

- Rapport final -

Marais interdidaux : Tans en arrière de mangrove (côte Ouest de la Grande Terre principalement) – marais à halophytes (Poé-Bourail) ;

Zones humides boisées intertidales : mangrove (côte Ouest de la Grande Terre principalement).

Rivières/cours d'eau/ruisseaux permanents : rivière des Pirogues, rivière de la Dumbéa ;

Rivières, cours d'eau, ruisseaux saisonniers/intermittents/irréguliers : nombreux cours d'eau ;

Lacs d'eau douce permanents (> 8 ha) : Lac en huit, Grand lac ;

Mares, Marais d'eau douce permanents : Plaine des lacs ;

Mares, marais d'eau douce saisonniers, intermittents

Zones humides d'eau douce dominées par des arbres : forêt noyée à l'embouchure du Diahot (Province Nord).

Etangs d'aquaculture : Fermes de crevettes sur la côte Ouest ;

Etangs (< 8 ha)

Terres agricoles saisonnièrement inondées : Zone inondable de La Foa, de Bourail ;

Zones de stockage de l'eau (> 8 ha) : barrage de Yaté ;

Excavations

Sites de traitement des eaux usées : lagunages.

- Rapport final -

ZONES HUMIDES MARINES/COTIERES		ZONES HUMIDES CONTINENTALES		ZONES HUMIDES ARTIFICIELLES	
A	<u>Eaux marines peu profondes et permanentes</u>	L	Deltas intérieurs permanents	1	<u>Etangs d'aquaculture</u>
B	<u>Lits marins aquatiques subtidaux</u>	M	<u>Rivières/cours d'eau/ruisseaux permanents</u>	2	<u>Etangs (< 8 ha)</u>
C	<u>Récifs coralliens</u>	N	<u>Rivières, cours d'eau, ruisseaux saisonniers/intermittents/irréguliers</u>	3	Terres irriguées
D	<u>Rivages marins rocheux</u>	O	<u>Lacs d'eau douce permanents (> 8 ha)</u>	4	<u>Terres agricoles saisonnièrement inondées</u>
E	<u>Rivages de sable fin, grossier ou de galets</u>	P	Lacs d'eau douce saisonniers/ intermittents	5	Sites d'exploitation du sel
F	<u>Eaux d'estuaires</u>	Q	Lacs salés, saumâtres, alcalins permanents	6	<u>Zones de stockage de l'eau (> 8 ha)</u>
G	Vasières, bancs de sable ou de terre salée intertidaux	R	Lacs salés et étendues, saumâtres, alcalins saisonniers/intermittents	7	<u>Excavations</u>
H		Sp	Mares/marais salins/saumâtres/alcalins permanents	8	<u>Sites de traitement des eaux usées</u>
I	<u>Marais interdidaux</u>	Ss	Mares/marais salins/saumâtres/alcalins saisonniers/intermittents	9	Canaux et fossés de drainage, rigoles
J	<u>Zones humides boisées intertidales</u>	Tp	<u>Mare/marais d'eau douce permanents (< 8ha)</u>	Zk	Systèmes karstiques et autres systèmes hydrologiques souterrains, artificiels
K	Lagunes côtières saumâtres/salées	Ts	<u>Mare/marais d'eau douce saisonniers/intermittents</u>	(c)	
Zk	Lagunes côtières d'eau douce	U	Tourbières non boisées		
(a)	Systèmes karstiques et autres systèmes hydrologique souterrains	Va	Zones humides alpines		
		Vt	Zones humides de Toundra		
		W	Zones humides dominées par des buissons		
		Xf	<u>Zones humides d'eau douce dominées par des arbres</u>		
		Xp	Tourbières boisées		
		Y	Source d'eau douce ; oasis		
		Zg	Zones humides géothermies		
		Zk (b)	Systèmes karstiques et autres systèmes hydrologiques souterrains		

↳ *Typologie métropolitaine*

La typologie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris en 1996 et adopté au niveau métropolitain distingue 13 types de zones humides réparties en trois grandes catégories :

- les eaux marines ou littorales ;
- les eaux courantes ;
- les eaux stagnantes.

Le tableau ci-dessous donne lorsque cela est possible, une proposition de définition de ce type et un exemple d'écosystème associé présent en Nouvelle-Calédonie.

		DEFINITION	SOUS-TYPE
EAUX MARINES			
1.	Grands estuaires	Non présents en Nouvelle-Calédonie	
2.	Baies et estuaires moyens-plats	Embouchure de cours d’eau dans les eaux marines <u>avec</u> influence de la marée	Vasière – Herbier Mangrove Arrière mangrove (salicornes, sol nu) Marais-lagunes
3.	Marais et lagunes côtiers	Milieu littoral saumâtre <u>non lié</u> à une embouchure de cours d’eau permanent	Vasière – Herbier Mangrove Arrière mangrove (salicornes, sol nu) Marais-lagunes
4.	Marais saumâtres aménagés	Milieu artificialisé, aménagé près du littoral généralement à partir de marais saumâtres côtiers	Bassin aquacole
EAUX COURANTES			
5.	Bordures de cours d’eau	Végétation ceinturant le lit mineur des cours d’eau (pente <10%)	Grève nue ou végétalisée Ripisylve
6.	Plaines alluviales	Il n’existe pas véritablement de plaine alluviale en Nouvelle-Calédonie. Nous proposons de fusionner cette catégorie avec la n°9	
EAUX STAGNANTES			
7.	Zones humides de bas fonds en tête de bassin	Zones de retenues en amont de certains Bassins Versants	Zone de marais, de mares
8.	Régions d’étangs	Catégorie à fusionner avec la catégorie 11	
9.	Petits plans d’eau et bordures de plans d’eau	Désigne un plan d’eau douce peu profond et les marais associés, soit les marais associés à un plan d’eau profond	Marais
10.	Marais et landes humides de plaine et plateaux		Marais
11.	Zones humides ponctuelles	Plans d’eau isolés ou en réseau peu profonds	Réseau de mares
12.	Marais aménagés dans un but agricole		Zones inondables aménagées en terrains agricoles (La Foa…)
13.	Zones humides artificielles		Lagunages Barrages (Yaté)

↳ **Typologie des zones humides présentes en Nouvelle-Calédonie**

Au final et en première approche, nous avons retenu 10 types de zones humides susceptibles selon d'être rencontrées sur la calédonie et plus particulièrement la Province Sud :

1. Eaux marines

- **ZH type 1** : Estuaires (*mangrove et arrière mangrove*) ;
- **ZH type 2** : Marais littoraux (*mangrove et arrière mangrove*) ;
- **ZH type 3** : Marais saumâtres aménagés (*bassin aquacole*) ;

2. Eaux courantes

- **ZH type 4** : Bordures de cours d'eau (*ripisylve*) ;

3. Eaux stagnantes

- **ZH type 5** : Zone humide de bas fond en tête de bassin ;
- **ZH type 6** : Etangs et zones humides ponctuelles ;
- **ZH type 7** : Plans d'eau et plaine alluviale ;
- **ZH type 8** : Marais et landes humides de plaines et plateaux ;
- **ZH type 9** : Zone agricole inondable (*La Foa, Bourail*)
- **ZH type 10** : Retenue artificielle (*Barrage de Yaté*)

La cartographie réalisée par éTEC ne fait pas apparaître les types de zones humides présentés ci-dessus mais les formations végétales qui y sont associées : mangrove, marais (cf. typologie présentée page 24).

En effet, le traitement des images SPOT par le SMAI basé essentiellement sur les indices de réflexion et la densité de végétation nous permet uniquement de différencier les zones d'eau, les zones de marais, les zones de mangroves... C'est l'interprétation du dessinateur (en l'occurrence éTEC) qui permet d'associer la formation végétale à type de zone humide en fonction des critères géologiques, géomorphologiques et hydrologiques. Chaque formation végétale cartographiée et ayant fait l'objet d'une sortie terrain a été rapprochée à une Zone Humide (cf. carnet de terrain).

2 RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1 METHODOLOGIE ET PROBLEMES RENCONTRES

La recherche bibliographique a eu deux objectifs principaux :

- tout d'abord un objectif général, permettant de cadrer l'étude (définition des termes, proposition d'une typologie) ;
- dans un second temps, un objectif ciblé sur la connaissance des zones humides calédoniennes.

Notre recherche a été menée aussi bien sur internet qu'auprès des bibliothèques et services de documentation présents sur Nouméa, à savoir : l'IRD, la CPS, l'Université...

Cette recherche a mis en évidence le fait que le terme zone humide n'apparaît dans aucun des termes descripteurs utilisés pour l'archivage des ouvrages. De ce fait, la recherche s'est faite par secteur géographique, ce qui impliquait que la zone recherchée était d'ores et déjà connue.

2.2 LES RESULTATS

Cette recherche bibliographique nous a permis :

- de définir plus précisément le cadre de l'étude puisqu'aucune autre étude similaire ne semblait avoir été menée sur le territoire ;
- de dresser un tableau des espèces végétales susceptibles d'être observées au sein des zones humides. Il serait intéressant d'identifier parmi ces dernières des espèces indicatrices de zone humide (études complémentaires à engager) ([cf. synthèse n°1](#));
- de dresser un tableau de la faune aviaire susceptible d'être présente au droit d'une zone humide ([cf. synthèse n°2](#)). A ce niveau, il nous est apparu que la faune aviaire de Nouvelle Calédonie, à l'exception de certaines espèces (le cagou et le notou également) étaient mal connues. Tout comme pour les espèces végétales, il conviendrait d'identifier au sein de la liste des espèces indicatrices (études complémentaires à engager) ;
- de compléter les observations terrains de certaines zones ou d'expliquer le fonctionnement de certaines zones n'ayant fait l'objet d'aucune sortie de terrain ([cf. synthèse n°3](#)).

- Rapport final -

A ce niveau, il convient de noter que le récapitulatif des espèces piscicoles (notamment d'eau douce) n'a pas été réalisé, la faune piscicole étant apparentée aux zones d'eau courante (milieu aquatique) et non aux zones humides.

Le listing bibliographique est donné en fin de rapport.

3 CAMPAGNES DE VERITE TERRAIN

3.1 RAPPEL DES OBJECTIFS ET PRESENTATION DES LIMITES

Les campagnes de vérité terrain devaient remplir deux objectifs :

- Aide et validation des travaux de télédétection SMAI ;
- Caractérisation générale des unités définies à partir de la nature du sol, ainsi que de la physionomie du peuplement végétal et de la présence d'espèces remarquables ou facilement reconnaissables en raison de leur abondance ou de leur architecture particulière (à l'exception des mangroves), sauf pour les mangroves dont la caractérisation n'est par contre pas demandée.

A cela s'est ajouté le besoin de définir entre les différents partenaires, les termes employés et notamment celui de zone humide.

Ces sorties nous ont également permis, en parallèle de notre recherche bibliographique, d'établir une fiche de présentation des différents types de marais observés sur la Province Sud.

3.2 PROPOSITION D'UNE FICHE DE TERRAIN

La définition d'indicateurs physiques, biologiques et socio-économiques, opérationnels et pertinents, permet de décrire le fonctionnement et la valeur patrimoniale des différents milieux humides.

Le choix des indicateurs pertinents, pour mettre en œuvre un suivi ou engager une étude, dépend des problèmes qu'il s'agit de résoudre. Ici, les indicateurs doivent permettre de répondre aux questions suivantes :

- La zone étudiée est-elle apparentée à une zone humide ?
- A quelle zone humide suis-je confrontée ?
- Comment puis-je la décrire ?
- Comment est-elle structurée ?

A ce niveau, il est donc apparu nécessaire de proposer une fiche de terrain qui permettrait:

- dans le cadre de l'étude, la présentation de façon claire et résumée des observations faites sur le terrain. Cette fiche devait également permettre de caractériser la zone observée ;
- dans le cadre d'un suivi des zones humides, une homogénéité dans l'acquisition et la restitution de données.

- Rapport final -

La réalisation de cette fiche s'est inspirée en ce qui concerne la collecte des données :

- de la fiche de suivi éditée par le bassin Languedoc-Rousillon (manuel des zones humides du Sud-Est de la France) ;
- des différentes méthodes d'évaluation et d'identification des Zones humides (méthode des indicateurs primaires de Tiner entre autre...).

Les fiches dans leur version finale se composent de 6 volets.

3.2.1 Volet 1

Ce volet correspond à une présentation générale du site et bibliographies s'y rattachant comprenant principalement les conditions d'accès (voiture, moto marine,...), les conditions météorologiques ainsi que les documents à disposition (image SPOT, carte IGN, photographies aériennes...) pour cette zone.

3.2.2 Volet 2

Il s'agit d'une minute terrain qui est un tableau comprenant la liste des points GPS (système de positionnement à l'aide de satellites) de la mission, les photographies numériques ainsi que les observations correspondantes

3.2.3 Volet 3

Ce volet complémentaire à la minute de terrain donne pour chaque point GPS :

- ses coordonnées en degré, minute, seconde ;
- ses coordonnées UTM ;
- et son altitude. Il s'agit des altitudes lues sur le GPS auxquelles ont été retranchées la hauteur du Géoïde de référence pris comme égal à 60 m. Cette valeur, compte tenu de l'incertitude du Géoïde et de l'intervalle de confiance du GPS (de l'ordre de 95%), est vraie à plus ou moins 20 m ([cf. annexe 2](#)).

3.2.4 Volet 4

Ce volet a pour objectif de recadrer le but de la mission terrain :

- vérification du traitement SPOT ;
- ou incohérence entre le traitement SPOT et la carte IGN.

3.2.5 Volet 5

Ce volet a été modifié et revu par rapport aux remises intermédiaires de manière à pouvoir répondre clairement à deux objectifs :

- 1^{er} objectif : permettre de déterminer si la zone observée peut être apparentée ou nom à une zone humide (véritable objet de la mission terrain). Les indicateurs sélectionnés sont ceux utilisés par exemple en métropole dans le cadre du programme Medwet ;
- 2^{ème} objectif : donner des éléments permettant, par la suite, d'apprécier la valeur environnementale du site. Le second objectif était plus difficile à remplir compte tenu du caractère très ponctuel et localisé dans l'espace de la mission terrain.

En effet, les fiches de terrain initialement proposées mélangeaient ces deux objectifs ce qui nous est apparu comme préjudiciable au niveau de l'interprétation terrain. Par exemple, en ce qui concerne la végétation, la présence d'espèces hydrophyles peut témoigner de l'existence d'une zone humide. Par contre, la présence d'espèces végétales rares, menacées, endémiques ou inscrites au CITES donne une indication quant à la valeur et la vulnérabilité de cette zone.

L'identification terrain de la zone repose sur l'appréciation de trois paramètres :

- *la végétation* (§ 5.1.). Il s'agit d'observer soit des plantes hydrophiles ou hydrophites reconnues ou toute autre plante présentant une adaptation au milieu humide ;
- *la pédologie* (§ 5.2.). Il s'agit de caractériser, si cela est possible, l'hydromorphie du sol en place ;
- *et l'hydrologie* (§ 5.3.), Il s'agit de déterminer, si cela est possible, le critère d'inondabilité du site et la durée sur l'année (ce paramètre nécessitant plusieurs visites de terrain). Seul le caractère Zone Inondable 5 ans demande une recherche bibliographique.

A partir du moment où un des trois paramètres présente des caractéristiques propres aux zones humides, il convient de vérifier ce point avec un des deux paramètres restants.

Concernant la qualité et la vulnérabilité du site (§ 5.4.), il s'agit également d'éléments observés sur le terrain et en aucun cas d'une compilation des données bibliographiques, pouvant, le cas échéant être disponible, à l'exception de la notion de Plan Directeur d'Urbanisme. Ces indicateurs une fois remplis peuvent permettre au lecteur de ressentir en première approche la

- Rapport final -

valeur et la vulnérabilité environnementales de la zone. Il convient là, toutefois de rester prudent, les zones observées dans le cadre des missions terrains étant relativement petites.

Enfin, il est proposé un rattachement de la zone visitée à un type de zone humide.

3.2.6 Volet 6

Ce volet sert uniquement comme support aux prises de vues photographiques

3.3 METHODOLOGIE

3.3.1 *Le matériel mis en œuvre*

Le matériel utilisé lors de ces sorties était :

- des cartes IGN au 1/50.000 du site avec photocopies (afin de pouvoir faire des annotations directement sur la carte)
- un GPS (système de positionnement à l'aide de satellites) afin de pouvoir restituer avec exactitude notre position par la suite
- un appareil numérique permettant une meilleure appréciation de la situation a posteriori
- des images superposées de l'image SPOT 3 et de la carte IGN des zones posant problème, réalisées par le SMAI
- une fiche terrain élaborée par permettant la caractérisation de la zone humide étudiée
- des photos aériennes du site (source : DITTT ou Service topographique de la Province Sud).

3.3.2 *La vérification des informations fournies par les images SPOT 3*

Au total, 12 sorties terrain ont été réalisées à la demande du SMAI pour vérification du traitement des images SPOT.

- Rapport final -

Sortie n°	Zone n°	Lieu	Date	N° Fichiers GPS
1	84	Embouchure Dumbéa	29.05.02	R052822A R052823A R060421B R060502A
2	81	Grand Lac + Lac en Huit + Plaine des lacs	05.06.02	R060503A R060503B R060503C R060503D
3	69	Thio	02.07.02	R070122A
4	69	Tribus Borendy	03.07.02	R070223A
5	66	Moindou	09.07.02	
6	66	Boulouparis	09.07.02	R070822A
7	81	Yaté + Plaine des Lacs	09.08.02	R080823A R080902A R080904A
8	60	La Boghen	27.08.02	R082701A
9	66	La Foa, Pocquereux	06.09.02	
10	66	La Ouenghi	06.09.02	R090422A
11	81	Parc Rivière Bleue	07.09.02	R090522A
12	60	Poé	13.10.02	-

Ces sorties terrain ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- la détermination des mangroves par traitement des images SPOT est relativement fiable. Les seules difficultés rencontrées correspondent à la détermination des sols nus d'arrière mangrove dont l'indice de réflexion est relativement proche de l'eau ;
- la détermination des points et des zones d'eau est relativement fiable même lorsque les surfaces sont peu importantes ;
- la détermination des zones de marais de type I (localisés sur terrains miniers uniquement) apparaît fiable notamment en ce qui concerne la plaine des lacs (zone ayant fait l'objet de 2 sorties terrain) ;
- la détermination des zones de marais de type II est plus complexe et hasardeuse. En effet, l'ensemble des sorties terrain réalisées en zone potentielle de marais de type II ont montré les limites de la méthode de traitement des images SPOT. Il apparaît qu'une sortie terrain est nécessaire pour chaque zone potentielle de marais de type II. Cette sortie doit permettre la « saisie » de l'indice de végétation normalisé en vue du retraitement de la portion de l'image SPOT considérée.

3.4 FICHES DE PRESENTATION DES DIFFERENTS TYPES DE ZONES HUMIDES

Il n'a pas été fourni de descriptif :

- pour les mangroves, cet écosystème ayant déjà fait l'objet de nombreuses études par ailleurs et sa reconnaissance n'ayant pas été demandée dans le cadre de la convention ;
- pour les zones humides artificielles type barrage ou bassins aquacoles, ces écosystèmes ne présentant pas d'intérêt d'un point de vue conservatoire ;
- pour les trous d'eau ponctuels anthropisés ou non.

Seuls les marais (type I-II et III) ont donc fait l'objet d'une fiche descriptive ([cf. synthèse n°4](#)).

4 CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES

4.1 METHODOLOGIE DE TRAVAIL

4.1.1 Quelles zones humides ont été cartographiées ?

Comme nous l'avons déjà évoqué, certaines zones pouvant être reliées au terme de zones humides n'ont pas été prises en compte. Il s'agit :

- de la végétation de bordure de rivière ou ripisylve. Cette végétation occupe les cours inférieurs et moyens des rivières sur une bande de largeur limitée ; dès que l'on s'éloigne de la proximité immédiate du lit mineur, on observe une décroissance rapide de la densité des arbres suivie de leur disparition complète au profit d'une végétation de type arbustive. La composition floristique de cette formation est étroitement liée à la nature géologique du substratum ;
- des ouvrages d'assainissement type lagunage. A cet effet, il serait intéressant que les ouvrages actuels et futurs fassent l'objet d'une cartographie informatique pouvant être superposée à la présente étude.

4.1.2 Le mode de digitalisation

La cartographie des zones humides a été faite manuellement par éTEC sur la base des éléments communiqués par le SMAI soit :

- l'ensemble des images SPOT de la zone, classifiées au format RASTER ;
- un support de correction de la classification indiquant les zones de contradiction entre SPOT et IGN (ce support a servi principalement à la digitalisation des trous d'eau).

Cette digitalisation manuelle bien que longue nous a semblé préférable à une digitalisation automatique car :

- nous voulions avoir le choix d'associer, le cas échéant, le sol nu situé en retrait du trait de côte mais en continuité avec le sol nu de mangrove ;
- nous voulions que les trous d'eau IGN non mis en évidence par SPOT puissent être marqués. Cette différence peut avoir plusieurs explications :
 - saisonnalité des points d'eau ;
 - disparition de certains points d'eau ;
 - création de points d'eau anthropisés.

- Rapport final -

- selon les périodes d'observations, des trous d'eau ou points d'eau ou marais temporaires ou à saisonnalité marquée peuvent réfracter comme du sol nu ;

La classification RASTER fait donc apparaître différentes 10 classes de terrain interprétées par éTEC de la façon suivante :

	Principe de digitalisation	Symbolique au 1/50 000
Eau	Tous les points d'eau ou étendue d'eau ont été digitalisés. La digitalisation a distingué : – les points d'eau ponctuels (étangs-mares) – les surfaces d'eau libre au sein des mangroves d'estuaire – l'eau des marais.	Eau
Sol nu	Le sol nu « terrestre » a été digitalisé lorsqu'il se trouvait en continuité d'un sol nu d'arrière mangrove, après vérification sur supports visuels (carte IGN, photos aériennes)	Sol nu de mangrove, salicornes Zone de fluctuation autour de la Rivière Bleue
Sol nu de mangrove	Ce dernier a été digitalisé de façon systématique. Lorsqu'un doute subsistait sur son existence, une vérification sur support visuel a été réalisée (carte IGN, photos aériennes).	Sol nu de mangrove, salicornes Mangrove
Mangrove clairsemée	Distinction lors de la digitalisation entre la : – mangrove d'estuaire ; – la mangrove côtière (sans cours d'eau marqué).	La mangrove claire et la mangrove clairsemée ont été regroupées sous une seule appellation mangrove. Par contre, elles restent distinctes au niveau des fichiers de digitalisation.
Mangrove dense	Distinction lors de la digitalisation entre la : – mangrove d'estuaire ; – la mangrove côtière (sans cours d'eau marqué).	
Marais 1	Seuls les terrains présentant des pentes inférieures à 10% ont été pris en compte. Les marais ont été digitalisés systématiquement	Marais de type 1
Marais 2	Seuls les terrains présentant des pentes inférieures à 10% ont été pris en compte. Seuls les marais confirmés lors des sorties terrain ont été digitalisés.	Marais de type 2 Marais de type 3 (visite terrain ayant montré la particularité de ces marais)
Sol nu	Pas de digitalisation systématique. Au niveau de l'extrême Sud du territoire (zone de Goro Nickel) et pour des zones présentant des pentes inférieures à 10%, une digitalisation de ces zones en marais de type 2 ou en trous d'eau a été réalisée après : – Vérification de la carte IGN ; – Visualisations des photos aériennes et de la carte d'occupation des sols réalisée pour l'étude d'impact de Goro Nickel.	Marais de type 2
Végétation clairsemée	Pas de digitalisation systématique	N'apparaît pas
Végétation	Pas de digitalisation	N'apparaît pas

dense		
--------------	--	--

Le codage arc-wiew utilisé pour la digitalisation est donné en [annexe 3](#).

A ce niveau, on remarquera que le rendu cartographique n'a pas été fait par type de zone humide

4.2 RESULTATS

A titre de comparaison:

- l'état de l'environnement dans les territoires français du Pacifique Sud – La Nouvelle Calédonie édité en Mars 1995, annonçait une superficie d'environ 4000 ha occupée par les lacs, étangs et marais sur le Territoire ;
- la surface de mangrove du lagon Sud-Ouest est estimée à 80,3 km² d'après P. Thollot (les poissons de mangrove du lagon Sud-Ouest de Nouvelle Calédonie – 1996).

Les surfaces des différentes formations identifiées lors de l'étude sont données dans le tableau ci-dessous :

<i>surf en ha</i>	M. estuaire	M. côtière	Marais	Etangs-mares	
sol nu, salicornes	7 551,61	1 396,17			8 947,78
mangrove clairsemée	2 917,59	778,90			3 696,50
mangrove dense	1 341,40	228,42			1 569,83
marais de type I			7 463,63		7 463,63
marais de type II			547,60		547,60
marais de type III			76,22		76,22
eau sûre			3 439,10	145,30	3 584,40
eau SPOT				186,38	186,38
eau IGN				450,58	450,58
zone de fluctuation			573,29		
	11 810,61	2 403,50	12 099,84	782,2641	

A ce niveau, on notera que la surface Eau sûre intègre également les bassins aquacoles en eau dont la surface a fortement évolué depuis les prises SPOT. Il est donc difficile d'estimer la part d'eau qu'ils représentent.

Au niveau des mangroves, on notera que la digitalisation a distingué les trois formations suivantes :

Au final, les zones humides :

- d'eau douce représentent environ 12 800 ha (points d'eau compris)
- d'eau de mer représentent environ 14 000 ha.

5 ECHELLE DE VALEUR ENVIRONNEMENTALE : PROPOSITION

5.1 EXPLICATION DE L'ECHELLE PROPOSEE

Les fiches de terrain, dans leur version définitive, permettent d'avoir une bonne appréciation de la valeur environnementale et de la vulnérabilité des zones étudiées. Toutefois, de manière à formaliser cette approche, il a été proposé une échelle de notation. L'échelle proposée par éTEC s'articule autour de deux points :

- la valeur environnementale à proprement parlé ;
- la vulnérabilité du site ressentie.

5.1.1 La valeur environnementale

Cette valeur a été appréciée par rapport à des critères :

- d'ordre physique : rôle hydrologique, stade d'évolution, rôle épurateur, temporalité de l'inondation et caractère d'anthropisation ;
- d'ordre écologique : flore, faune, avifaune et poissons ;
- d'ordre humain : paysage et utilisation

Il est possible d'affecter à chacun des critères une note allant de 1 à 3. Le score 3 étant lié à une haute valeur environnementale.

Au final, la notation est basée sur le cumul des scores. Selon une échelle de valeur pré-établie, un site présente :

- une faible valeur lorsque son score total est inférieur à 11 ;
- une valeur environnementale moyenne lorsque son score varie entre 11 et 21 compris ;
- une valeur environnementale importante, lorsque son score est égal ou supérieur à 22.

5.1.2 La vulnérabilité d'un site

Le paramètre de vulnérabilité nous a semblé indissociable du critère de valeur à proprement parlé. Tout comme la valeur environnementale, la vulnérabilité d'un site a été approché via plusieurs critères liés à :

- la protection environnementale réglementaire ;
- l'urbanisme ;
- l'occupation du bassin versant ;
- et enfin, la représentativité à l'échelle du territoire.

- Rapport final -

Au final, la notation est également basée sur le cumul des scores. Selon une échelle de valeur pré-établie, un site est jugé comme :

- bénéficiant de mesures de protection et/ou dans un environnement protégé pour un score de 0 à 4 ;
- partiellement protégé pour un score de 5 à 8 compris
- ne bénéficiant pas de protection réglementaire ou environnementale pour un score supérieur à 8.

5.2 PRESENTATION DE LA FICHE DE NOTATION

ECHELLE DE VALEUR D'UNE ZONE HUMIDE		
ZONE D'ETUDE		
NOTATION REALISEE PAR		

VALEUR ENVIRONNEMENTALE		
CRITERE	SCORE	COMMENTAIRE
CRITERES PHYSIQUES		
TYPE DE ZONE HUMIDE		
<i>Naturelle</i>	3	<i>à compléter en fonction du score retenu</i>
<i>Semi-anthropisée</i>	2	
<i>Artificielle</i>	1	
		<i>à compléter pour chaque critère</i>
STADE D'EVOLUTION		
<i>Etat progressif</i>	3	
<i>Etat stable</i>	2	
<i>Etat régressif</i>	1	constat de dégradation en lisière – Espèces envahissantes Phénomène d'érosion, envasement
RÔLE HYDROLOGIQUE		
<i>Oui</i>	3	Alimentation des eaux souterraines, prévention des inondations
<i>Non mis en évidence mais possible</i>	2	
<i>Non</i>	1	
RÔLE EPURATEUR		
<i>Oui</i>	3	lutte contre l'érosion – rôle phyto-épurateur
<i>Non mis en évidence mais possible</i>	2	
<i>Non</i>	1	

- Rapport final -

CRITERES ECOLOGIQUES		
INTERET FLORISTIQUE		
<i>Intérêt écologique marqué - diversification importante</i>	3	IUCN – taux d'endémisme
<i>Intérêt écologique</i>	2	
<i>Espèces communes ou introduites</i>	1	
RÔLE DE L'ECOSYSTEME VIS-À-VIS DE LA FAUNE TERRESTRE		
<i>Lieu de refuge - d'abreuvement - de reproduction</i>	3	oiseau - mammifère - etc.
<i>Espèces présentes non introduites - diversification importante</i>	2	
<i>Prédominance de la faune introduite - faible diversification</i>	1	
RÔLE DE L'ECOSYSTEME VIS-À-VIS DE L'AVIFAUNE		
<i>Lieu de nidification - lieu de transition (migrateurs)</i>	3	
<i>Espèces présentes - diversification importante</i>	2	
<i>Espèces présentes ou non - faible diversification</i>	1	
RÔLE DE L'ECOSYSTEME VIS-À-VIS DE L'ICHTYOFAUNE		
<i>Rôle de nurserie - de substrat nutritionnel</i>	3	
<i>Espèces présentes - diversification importante</i>	2	
<i>Espèces présentes ou non - faible diversification</i>	1	
CRITERES HUMAIN		
UTILISATION PAR L'HOMME		
<i>Usage confirmé</i>	3	usage récréatif - usage vivrier - ressource en eau...
<i>Usage potentiel mais non vérifié ou non développé</i>	2	
<i>Pas d'usage vérifié - pas de potentiel d'utilisation</i>	1	

- Rapport final -

INTERET PAYSAGER / PATRIMOINE CULTUREL

<i>Interêt net et confirmé par la population</i>	3	inscription en site classé - présence d'un point de vue
<i>Paysage de qualité moyenne sans intérêt particulier</i>	2	
<i>Paysage de qualité médiocre</i>	1	

VALEUR RESENTIE DE LA ZONE

0

Zone présentant une faible valeur environnementale

- Zone de faible valeur : score de 0 à 10
- Zone de valeur moyenne : score de 10 à 20
- Zone de forte valeur : score au-delà de 20

VULNERABILITE

CRITERE	SCORE	COMMENTAIRE
---------	-------	-------------

PROTECTION ENVIRONNEMENTALE DE L'ECOSYSTEME

<i>Programme de protection</i>	1	niveau de protection : international - européen - local
<i>Volonté politique de mise en place d'un programme</i>	2	actions d'ores et déjà engagées
<i>Pas de programme de protection</i>	3	

INTERET FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

<i>Présence d'espèces présentant un intérêt remarquable</i>	1	CITES – IUCN – critère d'endémicité
<i>Espèces</i>	2	actions d'ores et déjà engagées
<i>Espèces</i>	3	

PROTECTION URBANISMIQUE DE L'ECOSYSTEME

<i>Inscription en zone ND-NC</i>	1	
<i>Inscription en zone NA - potentiellement constructibles</i>	2	
<i>Absence de PUD - inscription en zone constructible (U)</i>	3	

OCCUPATION DU BASSIN VERSANT (ACTUELLE)

<i>Occupation à dominante naturelle</i>	1	type de végétation
<i>Occupation anthropique moyenne</i>	2	industries - mines - agriculture - élevage
<i>Occupation anthropique forte</i>	3	industries - mines - agriculture - élevage

PRESSION FONCIERE & ANTHROPIQUE SUR LE BASSIN VERSANT

<i>Pression anthropique forte - non intégrée à l'environnement</i>	3	Inscrite aux documents d'urbanisme Projet pouvant compromettre qualité des milieux en aval
<i>Pression anthropique moyenne - intégrée à l'environnement</i>	2	Parc...
<i>Pression anthropique faible</i>	1	

- Rapport final -

REPRESENTATIVITE A L'ECHELLE DU TERRITOIRE		
<i>Forte</i>	1	surfaces sur le territoire
<i>Moyenne</i>	2	surfaces sur le territoire
<i>Faible</i>	3	surfaces sur le territoire

VULNERABILITE RESSENTIE DE LA ZONE

0

Zone bénéficiant de mesures de protection et/ou dans un environnement protégé

- Zone bénéficiant de mesures de protection et/ou dans un environnement protégé : score de 0 à 6
- Zone partiellement protégée : score de 6 à 12
- Zone ne bénéficiant pas de protection réglementaire ou environnementale : score au-delà de 12

5.3 UN EXEMPLE DE NOTATION : LA PLAINE DES LACS

ZONE D'ETUDE	PLAINE DES LACS
NOTATION REALISEE PAR	BUREAU ETEC

VALEUR ENVIRONNEMENTALE

CRITERE	SCORE	COMMENTAIRE
---------	-------	-------------

CRITERES PHYSIQUES

TYPE DE ZONE HUMIDE

<i>Naturelle</i>	3	
<i>Semi-anthropisée</i>	2	
<i>Artificielle</i>	1	
	3	

STADE D'EVOLUTION

<i>Etat progressif</i>	3	
<i>Etat stable</i>	2	Pas d'étude particulière sur ce point dans bibliographie consultée
<i>Etat régressif</i>	1	
	2	

RÔLE HYDROLOGIQUE

<i>Oui</i>	3	Alimentation de la Rivière des Pirogues
<i>Non mis en évidence mais possible</i>	2	
<i>Non</i>	1	
	3	

RÔLE EPURATEUR

<i>Oui</i>	3	lutte contre l'érosion - zone située en tête de bassin versant
<i>Non mis en évidence mais possible</i>	2	
<i>Non</i>	1	
	3	

- Rapport final -

CRITERES ECOLOGIQUES		
INTERET FLORISTIQUE		
<i>Intérêt écologique marqué - diversification importante</i>	3	
<i>Intérêt écologique</i>	2	
<i>Espèces communes ou introduites</i>	1	
	3	
RÔLE DE L'ECOSYSTEME VIS-À-VIS DE LA FAUNE TERRESTRE		
<i>Lieu de refuge - d'abreuvement - de reproduction</i>	3	
<i>Espèces présentes non introduites - diversification importante</i>	2	Peu de données sur le sujet
<i>Prédominance de la faune introduite - faible diversification</i>	1	
	2	
RÔLE DE L'ECOSYSTEME VIS-À-VIS DE L'AVIFAUNE		
<i>Lieu de nidification - lieu de transition (migrateurs)</i>	3	
<i>Espèces présentes - diversification importante</i>	2	
<i>Espèces présentes ou non - faible diversification</i>	1	
	1	
RÔLE DE L'ECOSYSTEME VIS-À-VIS DE L'ICHTYOFAUNE		
<i>Rôle de nurserie - de substrat nutritionnel</i>	3	
<i>Espèces présentes - diversification importante</i>	2	
<i>Espèces présentes ou non - faible diversification</i>	1	
	2	
CRITERES HUMAIN		
UTILISATION PAR L'HOMME		
<i>Usage confirmé</i>	3	
<i>Usage potentiel mais non vérifié ou non développé</i>	2	
<i>Pas d'usage vérifié - pas de potentiel d'utilisation</i>	1	
	2	
INTERET PAYSAGER / PATRIMOINE CULTUREL		
<i>Intérêt net et confirmé par la population</i>	3	Réserves botaniques
<i>Paysage de qualité moyenne sans intérêt paticulier</i>	2	
<i>Paysage de qualité médiocre</i>	1	
	3	
VALEUR RESSENTIE DE LA ZONE	24	<u>Zone présentant une forte valeur environnementale</u>

- Rapport final -

VULNERABILITE

CRITERE	SCORE	COMMENTAIRE
PROTECTION ENVIRONNEMENTALE DE L'ECOSYSTEME		
<i>Programme de protection</i>	1	Réserves botaniques - volonté de classement comme site Ramsar en 1980
<i>Volonté politique de mise en place d'un programme</i>	2	
<i>Pas de programme de protection</i>	3	
	1	
PROTECTION URBANISITIQUE DE L'ECOSYSTEME		
<i>Inscription en zone ND-NC</i>	1	
<i>Inscription en zone NA - potentiellement constructibles</i>	2	
<i>Absence de PUD - inscription en zone constructible (U)</i>	3	Pas de PUD sur la commune de Yaté
	3	
OCCUPATION DU BASSIN VERSANT (ACTUELL)		
<i>Occupation à dominante naturelle</i>	1	
<i>Pression anthropique moyenne</i>	2	
<i>Pression anthropique forte</i>	3	
	1	
PRESSION FONCIERE & ANTHROPIQUE SUR LE BASSIN VERSANT		
<i>Pression anthropique forte - non intégrée à l'environnement</i>	3	Attention, projet Goro-Nickel sur la zone
<i>Pression anthropique moyenne - intégrée à l'environnement</i>	2	
<i>Pression anthropique faible</i>	1	
	3	
REPRESENTATIVITE A L'ECHELLE DU TERRITOIRE		
<i>Forte</i>	1	
<i>Moyenne</i>	2	
<i>Faible</i>	3	
	3	

VULNERABILITE RESSENTIE DE LA ZONE

11

Zone partiellement protégée

6 PROPOSITION D'ETUDES DETAILLEES

6.1 ETAT DES CONNAISSANCES

Au terme de cette étude, il apparaît donc que l'état de connaissance des zones humides néo-calédoniennes diffère qu'il s'agisse de zones humides terrestres (marais) ou côtières (mangroves). Il en va de même en ce qui concerne les mesures de protection.

	ZH Terrestres	ZH côtières
<u>Connaissances scientifiques :</u> Floristique Faunistique Hydrologie	Bonnes en ce qui concerne la région de Goro Nickel Pas de recensement spécifique notamment en ce qui concerne l'avifaune. Etudes existant sur la faune piscicole Etudes datant des années 60. Pas de véritable étude de synthèse	Bonnes connaissances Bonnes connaissances sur la faune piscicole Cartes SHOM
<u>Mesures de protection :</u> Réserves – parcs etc... Autres mesures	Parc provincial de la Rivière Bleue Réserve spéciale botanique des Chutes de La Madeleine Réserves spéciales botaniques du Sud Les communes dotées de PUD peuvent imposer la nécessité d'une étude d'impact pour tout projet dépassant une certaine surface constructible (SHON) Législation sur les ICPE	Réserve spéciale de Faune de l'îlot Leprédour Parc du lagon Sud Réserve spéciale marine de Bourail Loi sur l'occupation du domaine public maritime (obligation d'une étude d'impact pour tout projet sur le DPM) Législation sur les ICPE

6.2 LES PROPOSITIONS

A notre sens, au terme de cette étude, il serait nécessaire d'orienter les études suivantes selon deux directions :

1. Des études visant à avoir une vision globale des zones humides, via l'établissement, par exemple :
 - d'une liste des espèces floristiques typiques et/ou indicatrices de zones humides ;
 - d'une liste des espèces avifaunistique typiques et/ou indicatrices des zones humides ainsi que la relation entre cette faune et le milieu humide ;
2. Des études visant à étudier de façon globale une zone. A ce stade, les zones ou type de milieu nécessitant des études complémentaires seraient les suivantes :
 - La zone de la Plaine de lacs. En effet, cette zone relativement bien connue d'un point de vue floristique :
 - n'a semble-t-il pas fait l'objet d'études importantes d'un point de vue faunistique (avifaune notamment, excepté le cagou) ;
 - n'a pas fait l'objet d'un suivi hydrologique récent ;
 - Le bassin versant de la Kwé Ouest. Ce bassin situé au cœur du projet Goro Nickel, apparaît comme, après étude des plans du dossier d'étude d'impact, être le seul qui ne sera pas touché durement par le projet. A ce titre, nous pensons que des études complémentaires, sur la base des données d'ores et déjà communiquées dans le cadre de l'étude d'impact, pourraient être intéressantes ;
 - Les points d'eau présents dans la région de Fort Teremba ;
 - Les marais observés dans la région de Bourail. Ces marais, particuliers et à priori intéressants d'un point de vue avifaunistique (nombreux canards, cormorans...) n'ont pas l'objet d'études particulières. A ce niveau, il convient d'insister qu'en l'état actuel de nos connaissances, ces marais n'ont pas pu être rattachés à un autre type de marais observé sur la Province Sud. Bien que l'échelle ne soit pas comparable, ces marais offrent un paysage de forêt noyée pouvant rappeler par certains points les formations de la vallée du Diahot (Province Nord)

- Rapport final -

Ces études devraient à notre sens être orientées selon 3 volets :

- 1^{er} volet : volet hydrologique. En effet, comme nous l'avons vu les bassins versant sont des unités géographiques importantes dont il faut tenir compte au niveau de la gestion des zones humides. Ce volet devra donc permettre de définir les conditions d'approvisionnement en eau, d'inondation...
- 2^{ème} volet : volet écologique, qui devrait notamment permettre de conclure sur l'importance, le cas échéant, à l'échelle internationale de la zone. Ce volet devra statuer sur :
 - la représentativité de la zone dans son secteur biogéographique ;
 - la diversité biologique de la zone (végétation, avifaune, faune piscicole...)
 - la relation entre le milieu et la végétation et la faune observée (stade du cycle de vie des espèces observées)....
- 3^{ème} volet : volet statuant sur la vulnérabilité de la zone.

GLOSSAIRE

Abiotique	Relatif à la fraction non vivante d'un écosystème ou à un milieu dont la vie est absente
Alluvial	1) Concerne ou qualifie les matériaux déposés par l'eau courante. 2) Matériaux non consolidés déposés à une époque récente
Andosols	Sol issu d'un volcanisme récent
Aquifère	Corps (couche, massif) de roches perméables à l'eau, à substrat et parfois à couverture de roches moins perméables, comportant une zone saturée et conduisant suffisamment l'eau pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantités d'eau appréciables. L'aquifère est l'ensemble du milieu solide (contenant) et de l'eau contenue. En fonction de son taux de remplissage un aquifère peut comporter une zone non saturée.
Autochtone ou indigène	Dont l'aire de répartition s'étend également en dehors des frontières
Bande spectrale	Ensemble des fréquences comprises entre deux radiations monochromatiques résultant de la décomposition d'une lumière complexe
Bassin versant ou bassin hydrographique	Zone géographique correspondant à l'aire de réception des précipitations et d'écoulement des eaux souterraines et de surface vers un cours d'eau. Les limites sont la ligne de partage des eaux superficielles
Biocénose	Totalité des êtres vivants (animaux et végétaux) qui peuplent un écosystème donné. La biocénose se compose de trois groupes écologiques fondamentaux d'organismes : les producteurs (végétaux), les consommateurs (animaux), et les décomposeurs (bactéries, champignons...). Cet ensemble d'êtres vivants est caractérisé par une composition d'espèces déterminée et par l'existence de relations d'interdépendance avec l'espace qu'il occupe (biotope).
Biotope	Espace caractérisé par des facteurs climatiques, géographiques, chimiques, physiques, morphologiques, géologiques,... en équilibre constant ou cyclique et occupé par des organismes qui vivent en association spécifique (biocénose). C'est la composante non vivante (abiotique) de l'écosystème.
Classification supervisée	mise en évidence de thèmes spécifiques en utilisant une vérification terrain préalable
Données raster	Matrice (ensemble de données) de valeurs brutes
Données vectorielles	Représentation d'un ensemble de valeurs interprétées Digitalisation : Tracé d'élément vectoriel à l'aide d'un logiciel adapté
Dulcaquicoles	végétaux vivant dans les marécages
Ecosystème	Association d'une communauté d'espèces vivantes et d'un environnement physique en constante interaction
Ecosystème	Voir Biocénose
Endémique	Dont l'aire de répartition ne s'étend pas France d'un pays, d'une île...
Estuaire	embouchure d'un cours d'eau dans la mer
Etang	Réservoir d'eau de petites dimensions Plan d'eau de faible profondeur excluant une stratification thermique stable. Généralement caractérisés par une forte productivité végétale et animale, ces milieux abritent une faune vertébrée riche et variée (poissons, batraciens, reptiles, oiseaux sédentaires et migrateurs...).
Eutrophisation	Enrichissement de l'eau par des nutriments, en particulier par des composés d'azote et de phosphore, qui accéléreront la croissance d'algues et de formes plus évoluées de la vie végétale.
Evapotranspiration	Quantité d'eau transférée du sol vers l'atmosphère par évaporation et transpiration des plantes.
Exutoire (d'un	1) Point le plus bas d'un réseau hydrographique. Note : Il s'agit en général d'une

- Rapport final -

bassin hydrographique)	embouchure, mais le sens de ce terme est trop restrictif pour rendre celui du terme anglais. 2) Point d'aboutissement d'un réseau de drainage (urbain ou non) ou d'égouts.
Géophytes	végétaux pérennants dont les organes de survie ou de remplacement sont à la surface du sol
Halophiles	végétaux vivant dans le milieu marin ou dans les eaux saumâtres
Hélophytes	végétaux vivant dans les lieux marécageux dont la base reste immergée
Hydromorphe	Gorgé d'eau
Hydrophyle	Qui absorbe une certaine quantité d'eau
Hydrophytes	végétaux aquatiques dont la plupart des organes restent immergés, seules les hampes florales sortent du liquide
Hydrophytes nageants	végétaux libres et flottantes dont les racines n'ont pas de relation avec le sol
Hygrophile	Qui a des affinités avec l'eau
Intertidal	Soumis au va et vient de la marée
Lac	Etendue notable d'eau de surface, à l'intérieur des terres.
Limicole	Qui vit dans ou sur la vase
Lit (d'un cours d'eau)	Partie la plus basse d'une vallée creusée par l'écoulement et dans laquelle se déplacent, en dehors des crues, l'eau et les matériaux transportés.
Lit majeur	Partie du fond de vallée où s'écoulent les eaux d'un cours d'eau ,seulement lors de crues
Lit mineur	Partie du lit occupée pendant les périodes de basses eaux.
Macrophytes	plantes aquatiques de grandes tailles
Mangrove	Formation végétale caractéristique des régions côtières intertropicales, constituée de forêts de palétuviers
Marais	Ensemble de milieux humides où la nappe d'eau stagnante superficielle est généralement peu profonde
Mare temporaire (playa)	Fond de lac qu'on trouve dans des régions arides ou désertiques tout au fond d'une vallée endoréique. La mare est en général à sec, sauf après de fortes averses, où peut y stagner quelque temps une mince couche d'eau qui disparaît rapidement par évaporation et/ou infiltration.
Marécage – marais	Terre basse inondée en période de pluies, et généralement gorgée d'eau en tous temps.
Nappe alluviale	Volume d'eau souterraine contenu sans des terrains bordant les cours d'eau, en général libre
Phytoécologique	lié aux équilibres et aux interactions spécifiques des associations végétales (au sein d'un environnement déterminé)
Ripisylve	Végétation arborée bordant les cours d'eau
Tourbières	terrain marécageux d'où l'on tire une substance combustible spongieuse, légère et noirâtre qui est formée par l'accumulation de débris de végétaux
Vecteur	Elément aidant à la digitalisation Vision stéréoscopique : vision en 3 dimensions possible à l'aide de deux photographies se recoupant partiellement et de lunettes spéciales
Zone de transition	Zone séparant les domaines occupés par deux fluides de propriétés physiques ou chimiques différentes, dans laquelle les propriétés du mélange varient graduellement de celles d'un fluide à celles de l'autre.
Zone humide	cf. dossier
Zone inondable	Espace où s'étalent les débordements de crues dans le lit majeur, jouant un rôle important dans l'écrtage (diminution importante) des crues
Zone inondée	Zone couverte d'eau lorsque le débit dépasse la capacité du chenal ou par suite de l'établissement d'un barrage en aval.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE SUR LES ZONES HUMIDES EN GENERAL

BARNAUD G., 1998. Conservation des Zones Humides : Concepts et méthodes appliquées à leur caractérisation. *Collection Patrimoines Naturels*, 34, SPN/IEGB/MNHN : 451p. [190]

COMMISSION TECHNIQUE ZONES HUMIDES DU BASSIN RHONE MEDITERRANEE-CORSE, 2001. Fonctionnement des zones humides, première synthèse des indicateurs pertinents. *Guide technique SDAGE*, 5 : 144p. [1]

FUSTEC E. 1 LEFEUVRE J.-C. & Coll., 2000. Fonctions et valeurs des zones humides. *Dunod* : 426p. [2]

IFEN, 2001. Inventaire des zones humides – Tronc commun national Document de travail, *IFEN*, 49 p. [191]

RAMSAR, 2001. Le Bulletin de la Convention sur les zones humides, 32 : 16p. [3]

<http://ddaf.oise.agriculture.gouv.fr/presentation.htm> : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt [4]

<http://ecoroute.uqcn.qc.ca/zico/zico.htm> : Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux [5]

<http://web.ccr.jussieu.fr/umr-sisyph/PIREN-Seine> : Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement [6]

<http://www.adminet.com/jo.ENVX9100061L.htm> : Loi sur l'Eau [7]

<http://www.canl.nc/asnnc/frameY/AssoF.htm> : Association de Sauvegarde de la Nature Néo-Calédonienne [8]

<http://www.canl.nc/projhtml/cps.htm> : Commission du Pacifique Sud [9]

<http://www.cemagref.fr/Informations/Presentation/en-bref/institut.htm> : Cemagref [10]

<http://www.cirad.nc/Faune.htm> : CIRAD-Institut Agronomique Calédonien [11]

<http://www.cites.ec.gc.ca/cites/html/fra/sct2/index.htm> : CITES [12]

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/recher/program/prod.html> : Programme National de Recherche Hydrologique et Programme National de Recherche sur les Zones Humides [13]

<http://www.conservatoire-du-littoral.fr/front/process> : Conservatoire du Littoral [14]

<http://www.csp.environnement.gouv.fr/pages/missions/activite.htm> : Conseil Supérieur de la Pêche [15]

<http://www.eaufrance.tm.fr/français/agences/present.asp> : Agence de l'Eau [16]

<http://www.environnement.gouv.fr/alsace/glossaire/pnr.htm> : Parcs Naturels Régionaux [17]

<http://www.environnement.gouv.fr/infoprat/bulletin-officiel/bo-99906/A00600AA.htm> : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique [18]

<http://www.environnement.gouv.fr/ministere/de.htm> : Direction de l'Eau [19]

<http://www.environnement.gouv.fr/ministere/dnp.htm> : Direction de la nature et du Paysage [20]

<http://www.etat.nc/Haussariat.sre.htm> : Haut Commissariat et relations extérieures [21]

- Rapport final -

<http://www.ifen.fr/pages> : Institut Français de l'Environnement [22]

<http://www.ird.fr/fr/inst/ird> : Institut Français de Recherche [23]

http://www.ird.nc/activite_scientifique/activites-scientifiques.htm : Institut de Recherche et de Développement [24]

<http://www.mnhm.fr> : Museum National d'Histoire Naturelle [25]

<http://www.mnhm.fr/mnhm/bimm/protection/fr/Directive%20habitat/pres.htm> : Directive Habitat, Faune et Flore [26]

<http://www.natura2000.environnement.gouv.fr> : Natura 2000 [27]

<http://www.nature.coe.int/frenche/main/berne/berne3.htm> : Convention de Berne [28]

<http://www.oncfs.gouv.fr/accueil.htm> : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage [29]

<http://www.onf.fr/pres/missions.htm> : Office Nationale des Forêts [30]

<http://www.parcnationaux-fr.com/pnf/th4f2e2d.htm> : Parcs Nationaux [31]

http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/un_parc/index.html : Parcs Naturels Régionaux [32]

<http://www.planetecologie.org/ENCYCLOPEDIE/Droit/3CONVENT/> : Directive Oiseau [33]

<http://www.pnrzh.org/programme.php> : Programme National de Recherche sur les Zones Humides [34]

<http://www.ramsar.org> : Ramsar [35]

<http://www.reserves-naturelles.org/cnnpn.html> : Conseil National de la Protection de la Nature [36]

<http://www.rpfrance.org/contacts/regions/organismes/rgdiren.htm> : Direction Régionale de l'Environnement [37]

<http://www.rpfrance.org/contacts/regions/organismes/rgdire.htm> : Direction Régionale de l'industrie de la Recherche et de l'Environnement [38]

<http://www.sitesage.org/guides/Gmethod2.htm> : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux [39]

http://www.unige.ch/froit/etudes/environnement/droit_substantiel.htm : Droit substantiel [40]

http://www.wcmc.org.uk/cms/intro_fr.htm : Convention de Bonn [41]

http://www.wetland.agro.nl/wetland_icu/p/overview.htm : Wetland International [42]

<http://www.lisc.clermont.cemagref.fr/Labo/activite-recherche> : Cemagref [43]

<http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/aglu.htm> : Glossaire international de l'hydrologie de l'UNESCO [188]

<http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/indexdic.htm> : Dictionnaire français d'hydrologie [189]

BIBLIOGRAPHIE SUR LES ZONES HUMIDES EN NOUVELLE-CALEDONIE

- AUBERT G.**, 1965. Classification des sols : Tableaux des classes, sous-classes, groupes et sous-groupes de sol utilisés par la section de pédologie de l'ORSTOM. *Cah. ORSTOM. Sér. Pédol.*, 3 (3) : 269-288. [\[94\]](#)
- BARTELS A.**, 1994. Guide des plantes tropicales. *Editions Eugen Ulmer, Paris* : 384p. [\[97\]](#)
- BEAUDOU A. G. & LATHAM M.**, 1983. La Soil Taxonomy : un système unique pour le Pacifique ? (Forum de Suva – Fiji – 1981). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, 10 (1) : 79-85. [\[98\]](#)
- BEAUDOU A. G. & LE MARTRET H.**, 1999. Rapport de mission (Nouméa du 17 mars au 1^{er} avril 1999). *IRD* : 8 p. [\[99\]](#)
- BEAUDOU A. G., FROMAGET M., PODWOJEWSKI P. & BOURDON E.**, 1983. Etude morphopédologique de la région de Tontouta. Carte à échelle 1/50 000. Convention ORSTOM/ Service ruraux territoriaux de la Nouvelle-Calédonie et dépendances. *ORSTOM Nouméa : 31p + 2 cartes au 1/50.000.* [\[100\]](#)
- BERTRAND H.**, 1968. VI. Larves de coléoptères aquatiques de Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol.*, 2 (1) : 75-82. [\[101\]](#)
- BIRD E.C.F, DUBOIS J.-P. & ILTIS J.A.**, 1984. The impact of opencast mining on the rivers and coasts of New Caledonia. *The United Nations University* : 53p. [\[102\]](#)
- BONNET de LARBOGNE L., CHAZEAU J., TILLIER A. & TILLIER S.**, 1991. Milieux naturels néo-calédoniens : la Réserve de la Rivière Bleue. In : CHAZEAU J & TILLIER S. Mémoires du Muséum National d'Histoire. Zoologie, Tome 149, Zoologia Neocaledonia, 2. *Editions du Muséum* : 9-17. [\[103\]](#)
- BONZON B. & BECQUER T.**, 1996. La terre : des sols variés mais peu fertiles. In Un siècle de recherche en Nouvelle-Calédonie. In : ORSTOM, Nouméa. Un demi-siècle de recherche en Nouvelle-Calédonie. *ORSTOM Actualité*, 51 : 9-15. [\[104\]](#)
- BOURDON E. & PODOPJEWSKI P.**, 1988. Morphologie des formations superficielles dans le sud de la Nouvelle-Calédonie (Rivière des Pirogues, Plaine des lacs). *Sciences de la Terre. Pédologie. Rapport Scientifique et Techniques*, 2. *ORSTOM, Nouméa* : 43p. [\[105\]](#)
- BOURDON E., CHAZEAU J., BONNET de LARBOGNE L.**, 1990. Observation d'une toposéquence dans le parc naturel de la Rivière Bleue. *ORSTOM, Nouméa* : 6p. [\[106\]](#)
- BOURRET P. & GUEREDRAT J.-A.**, 1974. Rapport de la mission effectuée dans l'estuaire de la rivière Temala pour examiner la situation des huîtres de palétuviers. *ORSTOM Nouméa* : 6p. [\[107\]](#)
- CHAUVET C., FARMAN R. & DEVINK F.**, 1997. Result of black-bass, *Micropterus salmoides*, tagging experiment : lake of Yaté – New Caledonia. In : ORSTOM – 5th Indo-Pacific fish conference : abstracts. *ORSTOM, Nouméa* : p. [\[108\]](#)
- CHAZEAU J.**, 1997. Caractère de la faune de quelques milieux naturels sur sols ultramafiques en Nouvelle-Calédonie. In : JAFFRE T., REEVES R.D. & BECQUER T., Ecologie des milieux sur roches ultramafique et sur sols métallifères. *Documents Scientifiques et Techniques*, 3 (2). *Volume spécial. ORSTOM, Nouméa* : 306p. [\[109\]](#)
- CORNU A., SARRAILH J. & MARION F.**, 2001. Espèces endémiques et restauration écologique en Nouvelle-Calédonie. *Bois et forêts des tropiques, CIRAD-Forêt*, 268 (2) : 57-68. [\[110\]](#)
- CTRDP & ASNNC**, 1992. Atlas de Nouvelle-Calédonie. *Éditions du Cagou* : 91p. [\[111\]](#)

- CTRDP & ILTIS J.**, 1983. Les cours d'eau de Nouvelle-Calédonie. *CTRDP* : 79p, 2 cartes et 24 diapos. [112](#)
- DAHL A. L.**, 1980. Inventaire des écosystèmes de la région du Pacifique Sud : 105p . [113](#)
- DANLOUX J.**, 1983. Nouvelle-Calédonie, aperçu hydrologique. *DIDER-ORSTOM, Nouméa* : 9p. [114](#)
- DAVID D. & LILLE D.**, 1994. In : DAVID G., LILLE D., CHAZEAU J., JAFFRE T., VEILLON J.-M., RICHER DE FORGES B., CABALION P., BLANCHOT J., GARRIGUE C., DEBITUS C., LESAGE G., RINAUDO G., BORSA P., SEMAH A.-M., RIVATON J., KOHLER F., NANDRIS D., PELLEGRIN F., RIGAULT F., KULBICKI M., GRANDPERRIN R., JOANNOT P., DAGOSTINI G. & COCHEREAU P., La biodiversité : le vivant dans tous ses états. *ORSTOM, Nouméa* : 48p. [115](#)
- DE BEAUCHAMP P.**, 1968. Turbellariés d'eau douce de Nouvelle-Calédonie. *Cah ; ORSTOM, sér. Hydrobiol.*, 2 (1) : 67-68 . [116](#)
- DE NAUROIS R. & RANCUREL P.**, 1978. Données nouvelles sur la répartition et l'écologie de quelques espèces d'oiseaux aquatiques et d'oiseaux de mer de Nouvelle-Calédonie. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. Tome 287. Série D (Sc. Naturelles)*, 6 : 27-29 . [117](#)
- DELACOUR J.**, 1966. Guide des oiseaux de la Nouvelle-Calédonie et de ses dépendances. *Editions Delachaux et Niestlé. Neuchatel. Suisse* : 172p. [118](#)
- DEVAMBEZ L.**, 1960. D'Amérique en Nouvelle-Calédonie, le black-bass. *Bulletin du Pacifique Sud*, 10 (4). :7 ;26. [119](#)
- DEVAMBEZ L.**, 1963. L'introduction du black-bass en Nouvelle-Calédonie. *Bulletin du Pacifique Sud*, 13(4) : 14p. [120](#)
- DOUGHTY C., DAY N. & PLANT A.**, 1999. Bird of Salomons, Vanuatu and New Caledonia. *Christopher Helm (publishers), London.* : 206p. [121](#)
- DUSSART B. H.**, 1984. Sur quelques Crustacés Copépodes de Nouvelle-Calédonie. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 17 (4) : 301-308. [122](#)
- GABRIE C.**, 1995. L'état de l'environnement dans les territoires français du Pacifique Sud, Nouvelle-Calédonie, 115p. [123](#)
- GORO NICKEL**, 2001. Dossier de demande d'autorisation d'exploiter. Projet de Goro Nickel. Etude d'impact –. Etat initial du milieu 3 (1). [124](#)
- GUERANGE B., LOZES J. & AUTRAN A.**, 1977. Le métamorphisme mésozoïque dans la chaîne centrale de Nouvelle-Calédonie et ses implications géodynamiques dans l'évolution de l'orogénèse Rangitata au Crétacé. In Bulletin du Bureau de recherche Géologique et Minières Deuxième Série. N°1. Section IV.- Géologie Générale. Géologie de la Nouvelle-Calédonie : résultats et hypothèses en 1976. *Editions B.R.G.M.* : 53-68. [125](#)
- GUILLAUMIN A.**, 1949. New Caledonian Plants. *Acta Horti Gotoburgensis*, 19 (1) : 29p. [126](#)
- GUY B., MOUTTE J., LAJOINIE J. P. & VOGT J.**, 1977. Evolution de la cartographie des formations superficielles des massifs de péridotite de Nouvelle-Calédonie. In Bulletin du Bureau de recherche Géologique et Minières Deuxième Série. N°1. Section IV.- Géologie Générale. Géologie de la Nouvelle-Calédonie : résultats et hypothèses en 1976. *Editions B.R.G.M.* : 37-42. [127](#)
- HANNECART F. & LETOCART Y.**, 1980. Oiseau de Nouvelle-Calédonie et des Loyautés, 1. *Ed. Cardinalis, Nouméa* : 150p. [128](#)

- HANNECART F. & LETOCART Y.**, 1983. Oiseau de Nouvelle-Calédonie et des Loyautés, 2. *Ed. Cardinalis, Nouméa* : 134p. [129](#)
- HARRIS J. H.**, 1991. The fishery for Black Bass in Yaté Lake, New Caledonia. *NSW Fisheries, Fisheries Research Institute* : 28p. [130](#)
- HODEE P.**, 1977. Géologie de Nouvelle-Calédonie. *Collection Eveil* : 70p. [131](#)
- HOLTHUIS L. B.**, 1969 Études hydrobiologiques en Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du Premier Institut de Zoologie de l'Université de Vienne) (suite). IX. The freshwater shrimps (Crustacea Decapoda, Natantia) of New Caledonia, *Cah. ORSTOM, Sér. Hydrobiologie*, 3 (2) : 88-108. [132](#)
- HUNT G.**, 1995. Maintien de la biodiversité en Nouvelle-Calédonie. Document cartographique de régime foncier et de la biodiversité dans la province Sud : 21p. [133](#)
- JAFFRE T. & VEILLON J.-M.**, 1990. Etude floristique et structurale de deux forêts denses humides sur roches ultrabasique en Nouvelle-Calédonie. Rapport Scientifique et Technique. Science de la vie. Botanique, 3. *ORSTOM, Nouméa* : 41p. [134](#)
- JAFFRE T. & VEILLON J.-M.**, 1994. Les principales formations végétales autochtones en Nouvelle-Calédonie : caractéristiques, vulnérabilité, mesures de sauvegarde. Rapport de synthèse, sciences de la vie. Biodiversité 2, *ORSTOM Nouméa* : 12p. [135](#)
- JAFFRE T.**, 1970. Les groupements des sols miniers de basse altitude du Sud de la Nouvelle-Calédonie : note préliminaire. *ORSTOM, Nouméa* : 21p. [136](#)
- JAFFRE T.**, 1976. Composition chimique et conditions de l'alimentation minérale des plantes sur roches ultrabasiques (Nouvelle-Calédonie). *Cah. ORSTOM, sér. Biol.*, 11 (1) : 53-63. [137](#)
- JAFFRE T.**, 1988. Végétation et flore de la chute de la Madeleine. Rapport inédit. *ORSTOM Nouméa* : 11p. [138](#)
- JAFFRE T., DAGOSTINI G. & RIGAULT F.**, 2001 Rapport de consultance : végétation et flore du site d'implantation de la future usine Goro Nickel S.A. *IRD, Nouméa* : 28p. *CONFID.* [139](#)
- JAFFRE T., MORAT P. & VEILLON J.-M.**, 1994. La flore, caractéristiques et composition floristique des principales formations végétales. *Bois et forêts des tropiques, CIRAD-Forêt*, 242 (4). 7-28. [140](#)
- JAFFRE T., MORAT P., VEILLON J.-M. & MacKEE H. S.**, 1987. Changement dans la végétation de la Nouvelle-Calédonie au cours du Tertiaire : la végétation et la flore des roches ultrabasiques *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat, Paris, 4^e série, section B, Adansonia*, 9 (4) : 365-391. [141](#)
- JAFFRE T., MORAT P., VEILLON J.-M., RIGAULT F. & DAGOSTINI G.**, 2001. Composition et caractérisation de la flore indigène de Nouvelle-Calédonie. *Documents Scientifiques et Techniques*, 2 (4), volume spécial. *IRD Nouméa* : 120p. [142](#)
- JOUARY A. M.**, 1973. Etudes hydrologiques sur rivière Koué, la rivière des lacs et la rivière parallèle. Rapport de fin d'étude. *INCO Océanie. ORSTOM, Nouméa* : 27p. [143](#)
- LATHAM M.**, 1980-1981. Les oxydisols dans quelques milieux insulaires du Pacifique Sud : caractérisation, conditions de formation, fertilité, classification. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, 18 (3-4) : 305-316. [144](#)
- LATHAM M., QUANTIN P. & AUBERT G.**, 1978. Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie. Nouvel essai sur la classification, la pédogenèse et les aptitudes des sols de Nouvelle-Calédonie. Carte pédologique de la Nouvelle-Calédonie à 1/1.000.000. Carte d'aptitude cultural et forestière

des sols de Nouvelle-Calédonie à 1/1.000.000. *OSTOM, Paris : 138p+ 2 cartes au 1/1.000.000.*

[145](#)

LAUNAY J. & JOUANNIC C., 1983. Bibliography of geology and geophysics of New Caledonia. In : JOUANNIC C. & THOMPSON R.-M. Bibliography of geophysics of the South Pacific. *Technical bulletin n°5. United Nations Economic and social commission for Asia and the Pacific (CCOP/SOPAC) : 68-96.* [146](#)

LETOCART Y., 1989. Etude sur la biologie du cagou huppé (*Rhynochetos jubatus*) dans le Parc Territorial de la Rivière Bleue. Chapitre I : comportement du nourrissage et régime alimentaire. *Service des forêts et du patrimoine naturel. Nouvelle-Calédonie : 13p.* [147](#)

LETOCART Y., 1992. Sauvegarde du cagou huppé (*Rhynochetos jubatus*) dans le Parc de la Rivière Bleue, *Service de l'Environnement et de la Gestion des Parcs et Réserves de la Province Sud, Nouméa.* [148](#)

LIEFTINCK M. A., 1975. The Dragonflies (*Odonata*) of New Caledonia and the Loyalty Islands. Part. 1. Imagines. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., 9 (3) : 127-166.* [149](#)

LIEFTINCK M. A., 1976. The Dragonflies (*Odonata*) of New Caledonia and the Loyalty Islands. Part. 2. Immature stages. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., 10 (3) : 165-200.* [150](#)

MAILLARD R., 1978. Contribution à la connaissance des diatomées d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie (Océanie). *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., 12 (2) : 143-172.* [151](#)

MARION D., 1984. Encyclopédie de la Nouvelle-Calédonie Tome 3 Faune et Flore Terrestre, 1. *NEFO Diffusion : 173p.* [180](#)

MARIUS C., 1977. Propositions pour une classification française des sols de mangroves tropicales. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol., 15 (1) : 89-102.* [152](#)

MONIOD F., 1995. Connaissance et gestion des hydrosystèmes des îles hautes du Sud-Ouest Pacifique. In : Comptes rendus du colloque, quelle recherche française en environnement dans le Pacifique Sud ? Bilan et perspective. Paris, 28 au 31 mars 1995. *Michel RICAUD éditeur : 97-106.* [153](#)

MORAT P., JAFFRE T., & VEILLON J.-M., 1995. Grande Terre, New Caledonia, France. In : Centres of plant diversity. Aguide and strategy for their conservation. *S.D. DAVIS, HEYWOOD V.H. and HAMILTON A.C.(eds), 2 : 529-537.* [154](#)

MORAT P., 1993. Our knowledge of the flora of New Caledonia : endemism and diversity in relation to vegetation types and substrates. *Biodiversity Letters, (1) : 72-81.* [155](#)

MOUTTE J. & PARIS J. P., 1977. Observations nouvelles sur le Grand Massif ultramafique du Sud de la Nouvelle-Calédonie. In Bulletin du Bureau de recherche Géologique et Minières Deuxième Série. N°1. Section IV.- Géologie Générale. Géologie de la Nouvelle-Calédonie : résultats et hypothèses en 1976. *Editions B.R.G.M. : 43-52.* [156](#)

OCHS G., 1968. V. *Gyrinidae* (Col.) von neukaleonien. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., 2 (1) : 69-73.* [157](#)

ORSTOM, 1958. Bassin de la Yaté. Note hydrologique préliminaire sur le bassin versant de la rivière des lacs. *ORSTOM, Nouméa : 28p + carte au 1/300.000.* [158](#)

ORSTOM, 1968. Annuaire hydrologique de la Nouvelle-Calédonie : 1966-1967. *ORSTOM, Nouméa : 42p + cartes.* [159](#)

ORSTOM, 1981. Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances. *53 planches couleurs.* [160](#)

- OSTOM, 1970.** Principaux profils observés pendant la tournée de M. le Professeur AUBERT (30 août au 15 septembre 1970). *OSTOM, Nouméa : 71p+ 1 carte au 1/100.000.* [161](#)
- PARIS J.-P., 1981.** Géologie de la Nouvelle-Calédonie, un essai de synthèse. Mémoire su B.R.G.M. n°113. *Edition du B.R.G.M. 278p + 2 cartes géologiques au 1/200 000.* [162](#)
- PERRET A., BAUDOUIN D. (collab.), BRUNEL J.-P. (collab.), ROBIN J. (collab.) GERNIGON B. (collab.), MAC KENZIE A. (collab.) & MERMOUD J.P. (collab.), 1978.** Annuaire hydrologique de la Nouvelle-Calédonie : 1976-1977. *ORSTOM, Nouméa : 50p + 2 cartes au 1/120.000.* [163](#)
- PETERS W. L., PETERS J. G. & EDMUNDS G. F. Jr., 1978.** The *Leptophlebiidae* of New Caledonia (*Ephemeroptera*). Part. I – Introduction and systematics. *Sér. Hydrobiol., 12 (2) : 97-117.* [164](#)
- PETERS W. L., PETERS J. G. & EDMUNDS G. F. Jr., 1979-1980.** The *Leptophlebiidae* of New Caledonia (*Ephemeroptera*). Part. II –Systematics. *Cah. Sér. Hydrobiol., 13 (1-2) : 61-82.* [165](#)
- PETERS W. L., PETERS J. G. & EDMUNDS G. F. Jr., 1990.** The *Leptophlebiidae : Atalophlebiinae* of New Caledonia (*Ephemeroptera*). Part V. –Systematics. *Rev. Hysrobiol. Trop., 23 (2) : 121-140.* [166](#)
- PIEYNS S. & POISSONNET J.C., 1972.** Etude hydrologique de la Koué. Rapport de 1^{ère} année. INCO Océanie. *OSRTOM, Nouméa : 30p.* [167](#)
- PISIER G, 1983.** Bibliographie de la Nouvelle-Calédonie : 1955-1982. *Publication de la Société d'Etudes Historiques de la Nouvelle-Calédonie : 350p.* [168](#)
- PODWOJEWSKI P., 1981.** Etude pédologique de la basse vallée de la Oua Tom ; Eléments de pédogenèse salée et gypseuse. Mémoire de stage. *ORSTOM, Nouméa. 97p+ 1 carte au 1/25.000.* [169](#)
- PODWOJEWSKI P., 1984.** Les sols de Nouvelle-Calédonie à accumulation de gypse. *ORSTOM Nouméa : 23p.* [170](#)
- PODWOJEWSKI P., 1988.** Les vertisols de Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol., 24 (4) : 279-301.* [171](#)
- POELLABAUER C., 1999.** Faune ichtyologique et carcinologique de Nouvelle-Calédonie. *Erbio. 183p.* [172](#)
- POLHEMUS J. T. & HERRING J. L., 1970.** Etudes hydrobiologiques de Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du 1^{er} institut de zoologie de l'Université de Vienne) (suite)*. X. Aquatic and semiaquatic *Hemiptera* of New Caledonia. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., 4 (2) : 3-12.* [173](#)
- PRETZMANN G., 1968.** Etudes hydrobiologiques de Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du 1^{er} institut de zoologie de l'Université de Vienne) (suite)*. VII. *Brachyura* von neukaledonien. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., 2 (2) : 3-9.* [174](#)
- ROSS H. H., 1975.** A preliminary report on the *Helicopsychidae* (*Trichoptera*) of New Caledonia. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., 9 (2) : 67-80.* [175](#)
- RUFFO S. & VESENTINI PAIOTTA V., 1972.** Etudes hydrobiologiques en Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du premier institut de zoologie de l'Université de zoologie de l'Université de Vienne). *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., 6 (3-4) : 247-260.* [176](#)
- SCHMID M., 1968.** Florule de l'île des pins. Cryptogames vasculaires. *ORSTOM, Nouméa : 56p.* [177](#)

- Rapport final -

SCHMID M., 1970 Propositions pour l'affectation au service des eaux et forêts de terrains dans le sud-est de la grande terre en vue de la protection de certains sites. *Orstom, Nouméa* : 26p. [178]

SCHMID M., 2000 Fleurs et plantes de Nouvelle-Calédonie. *Les éditions du pacifique* : 164p. [179]

SERET B., 1997. Les poissons d'eau douce de Nouvelle-Calédonie : implications biogéographiques de récentes découvertes. In : Mémoire du Muséum National d'Histoire Naturel. Zoologie, Tome 171, Zoologia Neocaledonica, 4. *Editions du Muséum* : 369-378. [181]

STARMÜHLNER F., 1968. Etudes hydrobiologiques en Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du Premier Institut de Zoologie de l'Université de Vienne) . I. Généralités et description des stations. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol.*, 2 (1) : 3-33. [182]

STARMÜHLNER F., 1970. Etudes hydrobiologiques de Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du 1^{er} institut de zoologie de l'Université de Vienne). Les mollusques des eaux douces et saumâtres de Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol.*, 4 (3-4) : 3-27. [183]

TRESCASES J.-J., 1969. Premières observations sur l'altération des péridotites de Nouvelle-Calédonie : Pédologie – Géochimie – Géomorphologie. *Cah. ORSTOM, sér. Géol.*, 1 (1) : 27-57. [184]

VEILLON J.-M., 1981. Réhabilitation de l'espèce *Blechnum francii* Rosenstock, fougère aquatique de la Nouvelle-Calédonie. *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, 4^{ème} sér., 3, section B, Adansonia., 2 : 241-247. [185]

VIETS K.O., 1968. Etudes hydrobiologiques de Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du 1^{er} institut de zoologie de l'Université de Vienne) (suite)*. Wassermilben (*Hydrachnellae, Acari*) de Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol.*, 2 (3-4) : 35-77. [186]

VUILLAUME G., 1974. Résumé des résultats de recherches sur le bassin représentation de la Dumbéa (Nouvelle-Calédonie). *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol.*, 11 (2) : 166-169. [187]

<http://www.endemia.org/> [95]

<http://www.ird.nc/BASE/BIODIVERSITE/orig-dta/expo/two66.htm> [96]

SYNTHESES BIBLIOGRAPHIQUES

- Synthèse 1 :** Présentation des espèces végétales hygrophiles et halophiles
- Synthèse 2 :** Synthèse des connaissances sur l'avifaune des zones humides
- Synthèse 3 :** Présentation de quelques zones humides d'importance
- Synthèse 4 :** Fiches descriptives des marais observés dans le cadre de l'étude

SYNTHESE 1

PRESENTATION DES ESPECES VEGETALES HYGROPHILES ET HALOPHILES

réalisé par V. Vaillet et éTEC

PRESENTATION DES HYDROPHYTES

PLACE DES HYDROPHYTES DANS LE REGNE VEGETAL

Le milieu modèle les formes végétales par le jeu des transformations génétiques aléatoires rigoureusement sélectionnées par l'écologie. C. Raunkiaer, en particulier, a regroupé ces formes en types biologiques dont chacun traduit un équilibre adaptatif avec les conditions de milieu.

Selon le degré décroissant de protection des bourgeons durant la saison défavorable (froide ou sèche), les plantes herbacées sont :

- des *cryptophytes* (ou des *hémicryptophytes*) : plantes généralement vivaces qui développent à la belle saison des organes aériens caducs ;
- et des *thérophytes* : végétaux annuels persistant sous forme de graine ;
- ce sont parfois aussi des *chaméphytes* (végétaux nains) caractérisés par leurs bourgeons dormant au-dessus du sol mais à faible distance ; leur port est érigé (thym vulgaire), prostré (serpolet) ou en coussinet, traduisant dans chaque cas un mode déterminé de résistance aux conditions extrêmes.

Les cryptophytes (plantes cachées) supportent les conditions extrêmes sous formes d'organes végétatifs profondément enfouis :

- dans le sol (**géophytes**),
- dans la vase périodiquement exondée (géophytes **hélophytes**)
- ou pratiquement toujours recouverte d'eau (**hydrophytes halophiles ou dulcaquicoles** selon la salinité du milieu de vie).

Les **hélophytes**, dont les convergences morphologiques et biologiques se traduisent par leur port de roseau et leur croissance estivale, forment les peuplements de bords des eaux, des fleuves tropicaux aux mares arctiques.

Les **hydrophytes**, d'une extrême variété contrairement aux précédents, depuis les *Victoria regia* aux feuilles géantes jusqu'à *Wolffia arrhiza*, minuscule lentille d'eau (0,5 mm, le plus petit Spermaphyte connu), n'en présentent pas moins des structures étonnamment semblables : développement de l'appareil lacunaire, réduction des tissus lignifiés, reflets de leur physiologie originale.

CARACTERISTIQUES GENERALES DES HYDROPHYTES

On appelle donc **hygrophytes**, **hydrophytes** ou **hygrophiles** les plantes qui vivent dans des habitats fortement humides, ou même mouillés (fossés, marécages, étangs, lacs, rivières, etc.). Les caractéristiques du milieu aquatique sont suffisamment marquées pour modifier profondément la morphologie et la biologie des **hygrophytes** : densité très élevée par rapport à l'air, d'où une poussée archimédienne qui soutient les objets immergés ; température variant moins, et plus

- Rapport final -

lentement ; éclaircissement plus faible qu'en surface — environ 5 fois à un mètre de profondeur — et composition spectrale de la lumière modifiée par l'absorption inégale des diverses radiations.

La morphologie des **hygrophytes** se caractérise par des racines très réduites et peu ramifiées, par des tiges et pétioles longs et grêles, par des feuilles de grande surface, minces et de forme soit ronde (feuilles flottantes des nénuphars et nymphéas, des hydrocharis, du *Victoria regia* des eaux équatoriales ; parfois ce sont les pétioles renflés et pleins d'air qui donnent la flottabilité, cas de la jacinthe d'eau), soit fortement divisée et réduite aux nervures (myriophylle), soit rubanée (feuilles immergées de la vallisnérie). La consistance des **hygrophytes** est assez molle (elles s'affaissent quand on les sort de l'eau). Fait remarquable : quand une même plante pousse successivement dans l'eau et dans l'air, la forme des feuilles change brusquement avec le milieu, rubanée (sagittaire) ou découpée (limnophylle) sous l'eau, ronde pour les feuilles flottantes et entière dans l'air. Quant aux caractères anatomiques des **hygrophytes**, on y trouve des épidermes non poilus, à cuticule mince et peu ou pas cutinisée, des stomates rares ou mal formés ou absents, peu de lenticelles (peu subérifiées), de grands méats et lacunes aérifères (portant le volume gazeux interne jusqu'à près des trois quarts du volume total, contre quelque 2 ou 3 p. 100 chez les plantes aériennes), des cellules aux parois minces ainsi que des tissus de soutien peu abondants, moins de tissus conducteurs (vaisseaux et tubes criblés). Chacun de ces caractères peut être mis en relation logique avec un facteur du milieu aquatique.

Des adaptations encore plus marquées au milieu aquatique existent. La multiplication végétative est très efficace : souvent, de petites boutures spontanées peuvent propager les espèces dans les eaux (hydrochorie). Les floraisons sont souvent rares, les fleurs réduites.

Les **hydrophytes** sont flottants (au ras de l'eau ou partiellement émergés : *Nymphaea*, *Hydrocharis*) ou nageants (immergés, à l'exception parfois de l'inflorescence : élodée, hottonie). Les uns et les autres peuvent être fixés au fond, tels les potamots, ou bien libres d'enracinement (lentilles d'eau) : on conçoit que ces derniers soient exclus des eaux agitées, ou même peu abritées.

CLASSIFICATION SIMPLIFIEE DES « PLANTES AIMANT L'EAU »

Aux vues de ce que l'on vient de décrire précédemment, et par rapport à la littérature en générale, on peut classer en deux grands groupes les plantes que nous allons rencontrer dans les zones humides (et qui en sont les « marqueurs ») : les hydrophytes et les héliophytes, qui se définissent ainsi :

1. **Hydrophytes** : plantes physiologiquement adaptées à l'eau, avec au moins une partie de leur cycle qui prend place dans ou à la surface de l'eau.
 - **Immergées** : toutes les parties photosynthétiques sont immergées :
 - **Nageuses libres** : planctoniques, elles occupent la zone entre le fond et la partie supérieure de l'eau (opposées aux Flotteuses libres).
 - **Haptophytes** : attachées, mais qui ne pénètrent pas le substrat.
 - **Émergées** : certaines parties photosynthétiques sont en contact avec l'air :

- Rapport final -

- **Flotteuses libres** : elles flottent à la surface et ne sont pas attachées au substrat.
- **Flotteuses** : elles dépassent ou flottent à la surface, mais sont attachées au substrat.

2. **Hélophytes** : essentiellement terrestres, ce sont des plantes dont les parties photosynthétiquement actives peuvent tolérer de longues périodes immergées ou à la surface de l'eau.

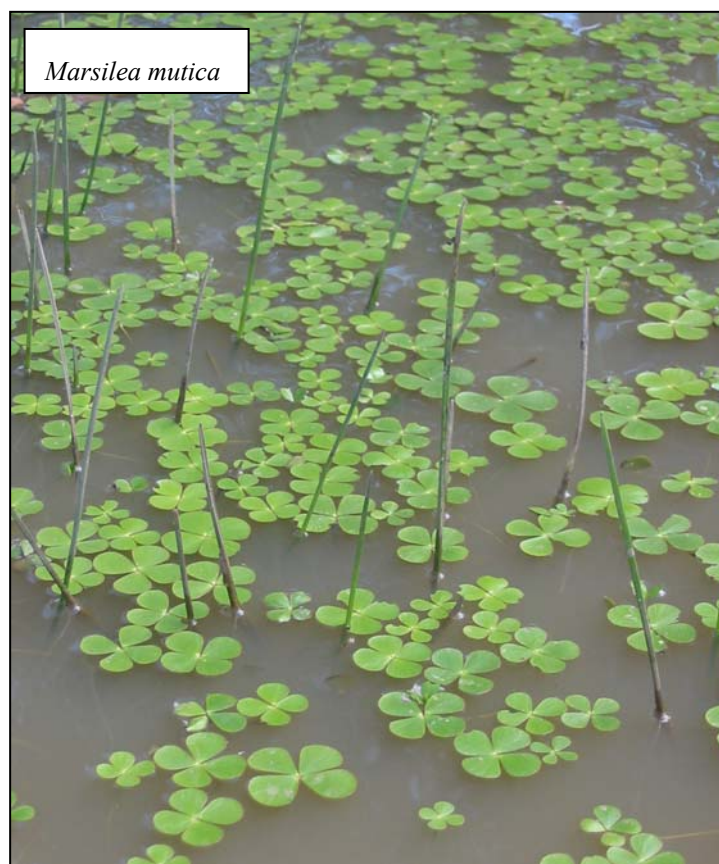
A noter : beaucoup de plantes voient leur dépendance à l'eau qui évolue durant leur développement normal et qui peuvent ainsi être « immergées juvéniles » ou « saisonnièrement immergées » ...

Lepidosperma perteres



Flagellaria neocaledonica





TAXA VEGETAUX SUSCEPTIBLES D'ETRE PRESENTS DANS LES ZONES HUMIDES
--

E : espèce endémique (aire de répartition ne s'étend pas au-delà de la Nouvelle-Calédonie)

EE : genre endémique

A : espèce autochtone ou indigène (aire de répartition naturelle s'étend également en dehors des limites de l'archipel)
--

PTERIDOPHYTES		
Famille	Espèce	Statut
AZOLLACEAE	<i>Azolla pinnata</i>	A
BLECHNACEAE	<i>Blechnum francii</i>	E
BLECHNACEAE	<i>Blechnum obstatum</i>	A
EQUISETACEAE	<i>Equisetum ramosissimum</i>	A
MARSILEACEAE	<i>Marsilea mutica</i>	A
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Helminthostachys zeylanica</i>	A

GYMNOSPERMES		
PODOCARPACEAE	<i>Dacridium guillauminii</i>	E
PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus novaecaledoniae</i>	E
PODOCARPACEAE	<i>Retrophyllum minor</i>	E

MONOCOTYLEDONE		
CYPERACEAE	<i>Baumea articulata</i>	A
CYPERACEAE	<i>Baumea juncea</i>	A
CYPERACEAE	<i>Baumea rubiginosa</i>	A
CYPERACEAE	<i>Chorizandra sp.</i>	E
CYPERACEAE	<i>Cladium mariscus ssp.mariscus</i>	A
CYPERACEAE	<i>Cladium mariscus ssp.jamaicense</i>	A
CYPERACEAE	<i>Clostularia chamaedendron</i>	E
CYPERACEAE	<i>Clostularia comosa</i>	E
CYPERACEAE	<i>Clostularia stagnalis</i>	E
CYPERACEAE	<i>Clostularia xyridioides</i>	E
CYPERACEAE	<i>Cyperus alternifolius</i>	A
CYPERACEAE	<i>Cyperus difformis</i>	A
CYPERACEAE	<i>Cyperus halpan</i>	A
CYPERACEAE	<i>Cyperus iria</i>	A
CYPERACEAE	<i>Eleocharis cylindrostachys</i>	A
CYPERACEAE	<i>Eleocharis dulcis</i>	A
CYPERACEAE	<i>Eleocharis philippensis</i>	A
CYPERACEAE	<i>Eleocharis spiralis</i>	A
CYPERACEAE	<i>Gahnia novocaledonensis</i>	E
CYPERACEAE	<i>Gahnia sieberana</i>	A
CYPERACEAE	<i>Lepidosperma perteres</i>	E
CYPERACEAE	<i>Lepironia articulata</i>	A
CYPERACEAE	<i>Machaerina rubiginosa</i>	A
CYPERACEAE	<i>Pycnus polytachyos var.laxiflorus</i>	A
CYPERACEAE	<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	A
CYPERACEAE	<i>Schoenoplectus validus</i>	A

- Rapport final -

CYPERACEAE	<i>Schoenus brevifolius</i>	A
CYPERACEAE	<i>Schoenus rivularis</i>	E
CYPERACEAE	<i>Scirpus fluviatilis</i>	A
CYPERACEAE	<i>Scleria ovinux</i>	E
CYPERACEAE	<i>Torulinium odoratum</i>	A
CYPERACEAE	<i>Tricostularia guillauminii</i>	E
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon comptonii</i>	E
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon longipedunculatum</i>	E
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon neocaledonicum</i>	E
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon pancheri</i>	E
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon scariosum</i>	A
GRAMINEAE	<i>Greslania rivularis</i>	EE
GRAMINEAE	<i>Panicum paludosum</i>	A
GRAMINEAE	<i>Paspalum moratii</i>	A
HYDROCHARITACEAE	<i>Enhalus acoroides</i>	A
HYDROCHARITACEAE	<i>Halophila decipiens</i>	A
HYDROCHARITACEAE	<i>Halophila minor</i>	A
HYDROCHARITACEAE	<i>Halophila ovalis</i>	A
HYDROCHARITACEAE	<i>Ottelia ovalifolia</i>	A
HYDROCHARITACEAE	<i>Thalassia hemprichii</i>	A
HYDROCHARITACEAE	<i>Vallisneria spiralis</i>	A
JUNCACEAE	<i>Juncus pallidus</i>	A
JUNCACEAE	<i>Juncus pauciflorus</i>	A
LEMNACEAE	<i>Lemna oligorrhiza</i>	A
LEMNACEAE	<i>Lemna perpusilla</i>	A
LEMNACEAE	<i>Spirodela punctata</i>	A
NADJADACEAE	<i>Najas browniana</i>	A
NADJADACEAE	<i>Najas graminea</i>	A
ORCHIDACEAE	<i>Eriaxis rigida</i>	EE
PANDANACEAE	<i>Freycinetia hydra</i>	E
PANDANACEAE	<i>Pandanus decumbens</i>	E
PANDANACEAE	<i>Pandanus viscidus</i>	E
POTAMOGETONACEAE	<i>Cymodocea rotundata</i>	A
POTAMOGETONACEAE	<i>Cymodocea serrulata</i>	A
POTAMOGETONACEAE	<i>Halodule uninervis</i>	A
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton fluitans</i>	A
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton pectinatus</i>	A
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton tricarinatus</i>	A
POTAMOGETONACEAE	<i>Ruppia maritima</i>	A
POTAMOGETONACEAE	<i>Syringodium isoetifolium</i>	A
POTAMOGETONACEAE	<i>Thalassodendron ciliatum</i>	A
TYPHACEAE	<i>Typha domingensis</i>	A
XYRIDACEAE	<i>Xyris guillauminii</i>	E
XYRIDACEAE	<i>Xyris neocaledonica</i>	E
XYRIDACEAE	<i>Xyris pancheri</i>	E

DICOTYLEDONES

ANACARDIACEAE	<i>Semecarpus riparia</i>	E
ARALIACEAE	<i>Myodocarpus lanceolatus</i>	EE
ARALIACEAE	<i>Pseudosciadium balansae</i>	EE
ASCLEPIADACEAE	<i>Leichardtia ericoides</i>	E
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche muelleri</i>	A
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche stagnalis</i>	A
CALLITRICHACEAE	<i>Callitriche verna</i>	A

- Rapport final -

CASUARINACEAE	<i>Casuarina collina</i>	E
CASUARINACEAE	<i>Gymnostoma leucodon</i>	E
CASUARINACEAE	<i>Gymnostoma nodiflorum</i>	E
CASUARINACEAE	<i>Gymnostoma webbianum</i>	E
COMPOSITAE	<i>Centipeda minima</i>	A
CUNONIACEAE	<i>Cunonia deplanchei</i>	E
CUNONIACEAE	<i>Cunonia purpurea</i>	E
CUNONIACEAE	<i>Pancheria communis</i>	EE
CUNONIACEAE	<i>Pancheria elegans</i>	EE
DILLENACEAE	<i>Hibbertia bouletii</i>	E
DILLENACEAE	<i>Hibbertia favieri</i>	E
DILLENACEAE	<i>Hibbertia pulchella</i>	E
DROSERACEAE	<i>Drosera neocaledonica</i>	E
ELATINACEAE	<i>Elatine gratioloides</i>	A
EPACRIDACEAE	<i>Dracophyllum balansae</i>	E
EPACRIDACEAE	<i>Dracophyllum cosmelioides</i>	E
EPACRIDACEAE	<i>Styphelia longistylis</i>	E
EUPHORBIACEAE	<i>Baloghia deplanchei</i>	E
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus castus</i>	E
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus chamaecerasus</i> var. <i>longipedicellatus</i>	E
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus chamaecerasus</i> var. <i>viellardii</i>	E
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus loranthioides</i> var. <i>ripicola</i>	E
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus salicifolius</i>	E
FLACOURTIACEAE	<i>Homalium kanaliense</i> var. <i>kanaliense</i>	E
GOODENIACEAE	<i>Scaevola beckii</i>	E
GUTTIFERAE	<i>Garcinia amplexicaulis</i>	E
GUTTIFERAE	<i>Mammea neurophylla</i>	E
LECYTHIDACEAE	<i>Barringtonia integrifolia</i>	E
LECYTHIDACEAE	<i>Barringtonia neocaledonica</i>	E
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia novae-zelandiae</i>	A
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia uliginosa</i>	A
MENYANTHACEAE	<i>Nymphoides indica</i> ssp. <i>indica</i>	A
MONIMIACEAE	<i>Hedycarya rivularis</i>	E
MORACEAE	<i>Ficus cataractarum</i>	E
MYRSINACEAE	<i>Rapanea stenophylla</i>	E
MYRTACEAE	<i>Austromyrtus cataractarum</i>	E
MYRTACEAE	<i>Babingtonia leratii</i>	E
MYRTACEAE	<i>Babingtonia pinifolia</i>	E
MYRTACEAE	<i>Cloezia aquarum</i>	EE
MYRTACEAE	<i>Cloezia artensis</i> var. <i>riparia</i>	EE
MYRTACEAE	<i>Cloezia buxifolia</i>	EE
MYRTACEAE	<i>Cloezia floribunda</i>	EE
MYRTACEAE	<i>Eugenia gyrosepala</i>	E
MYRTACEAE	<i>Eugenia paludosa</i>	E
MYRTACEAE	<i>Melaleuca brongniartii</i>	E
MYRTACEAE	<i>Melaleuca gnidioides</i>	E
MYRTACEAE	<i>Melaleuca quinquenervia</i>	A
MYRTACEAE	<i>Metrosideros operculata</i> var. <i>francii</i>	E
MYRTACEAE	<i>Metrosideros operculata</i> var. <i>operculata</i>	E
MYRTACEAE	<i>Ptilocalyx baudouini</i>	E

- Rapport final -

MYRTACEAE	<i>Syzygium longifolium</i>	E
MYRTACEAE	<i>Syzygium multipetalum</i>	E
MYRTACEAE	<i>Syzygium pancheri</i>	E
MYRTACEAE	<i>Syzygium rivulare</i>	E
MYRTACEAE	<i>Xanthostemon aurantiacus</i>	E
MYRTACEAE	<i>Xanthostemon myrtifolius</i>	E
OLEACEAE	<i>Osmanthus austrocaledonicus</i>	E
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalvis ssp.octovalvis</i>	A
PEPEROMIACEAE	<i>Peperomia blanda var.floribunda</i>	A
POLYGONACEAE	<i>Persicaria orientalis</i>	A
POLYGONACEAE	<i>Polygonum minus var. minus</i>	A
POLYGONACEAE	<i>Polygonum subsessile</i>	A
PROTEACEAE	<i>Grevillea gillivrayi var. gillivrayi</i>	E
RHYZOPHORACEAE	<i>Crossostylis seberti</i>	E
RUBIACEAE	<i>Bikkia campanulata</i>	E
RUBIACEAE	<i>Bikkia tubiflora</i>	E
RUBIACEAE	<i>Geophila repens</i>	A
SAPOTACEAE	<i>Leptostylis goroensis</i>	EE
SCROPHULARIACEAE	<i>Lindernia neocaledonica</i>	E
SCROPHULARIACEAE	<i>Vandellia anagallis var.verbenifolia</i>	A

TAXA VEGETAUX DE FORMATIONS HALOPHILES (mangrove, arrière mangrove & de littoral)
--

E : espèce endémique (aire de répartition ne s'étend pas au-delà de la Nouvelle-Calédonie)

EE : genre endémique

A : espèce autochtone ou indigène (aire de répartition naturelle s'étend également en dehors des limites de l'archipel)
--

PTERIDOPHYTES		
Famille	Espèce	Statut
ADIANTACEAE	<i>Acrostichum aureum</i>	A

GYMNOSPERMES		
CYCADACEAE	<i>Cycas celebica</i>	A

MONOCOTYLEDONE		
AMARYLLIDACEAE	<i>Crinum asiaticum</i>	A
CYPERACEAE	<i>Fimbristylis cymosa</i>	A
CYPERACEAE	<i>Fimbristylis ferruginea</i>	A
CYPERACEAE	<i>Fimbristylis polytrichoides</i>	A
CYPERACEAE	<i>Mariscus javanicus</i>	A
CYPERACEAE	<i>Mariscus laeteflorens</i>	E
CYPERACEAE	<i>Mariscus stenophyllus</i>	A
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	A
CYPERACEAE	<i>Scirpus subulatus</i>	A
GRAMINEAE	<i>Brachiaria paspaloides</i>	A
GRAMINEAE	<i>Cenchrus calyculatus</i>	A
GRAMINEAE	<i>Chloris divaricata</i> var. <i>cynodontoides</i>	A
GRAMINEAE	<i>Cynodon dactylon</i>	A
GRAMINEAE	<i>Digitaria montana</i>	E
GRAMINEAE	<i>Digitaria radicata</i>	A
GRAMINEAE	<i>Ischaemum foliosum</i>	A
GRAMINEAE	<i>Ischaemum muticum</i>	A
GRAMINEAE	<i>Leptochloa decipiens</i>	A
GRAMINEAE	<i>Lepturopetium kuniense</i>	E
GRAMINEAE	<i>Lepturus repens</i>	A
GRAMINEAE	<i>Roettboellia coelorachis</i>	A
GRAMINEAE	<i>Setaria elegantula</i>	E
GRAMINEAE	<i>Spinifex sericeus</i>	A
GRAMINEAE	<i>Sporobolus virginicus</i>	A
GRAMINEAE	<i>Stenotaphrum micranthum</i>	A
GRAMINEAE	<i>Thuarea involuta</i>	A
GRAMINEAE	<i>Zoysia tenuifolia</i>	A
JUNCAGINACEAE	<i>Triglochin striatum</i>	A
LILIACEAE	<i>Daniella stipitata</i>	E
PALMAE	<i>Cocos nucifera</i>	A
PANDANACEAE	<i>Pandanus macrocarpus</i>	E
PANDANACEAE	<i>Pandanus pedunculatus</i>	A
PANDANACEAE	<i>Pandanus tectorius</i> var. <i>tectorius</i>	A
PANDANACEAE	<i>Pandanus tectorius</i> var. <i>novocaledonicus</i>	E
TACCACEAE	<i>Tacca leontopetaloides</i>	A

- Rapport final -

DICOTYLEDONES		
ACANTHACEAE	<i>Acanthus ilicifolius</i>	A
ACANTHACEAE	<i>Dicliptera caerulea</i>	A
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	A
AIZOACEAE	<i>Tetragonia tetragonioides</i>	A
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera pungens</i>	A
ANNONACEAE	<i>Cerbera manghas</i> var. <i>manghas</i>	A
ANNONACEAE	<i>Cerbera manghas</i> var. <i>acutisperma</i>	A
ANNONACEAE	<i>Melodinus scandens</i>	E
ANNONACEAE	<i>Neisosperma oppositifolia</i>	A
ANNONACEAE	<i>Ochrosia elliptica</i>	A
AVICENNIACEAE	<i>Avicennia marina</i> var. <i>resinifera</i>	A
BIGNONIACEAE	<i>Dolichandrone spathacea</i>	A
BORAGINACEAE	<i>Argusia argentea</i>	A
BORAGINACEAE	<i>Cordia dichotoma</i>	A
BORAGINACEAE	<i>Cordia subcordata</i>	A
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium anomalum</i>	A
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia bonduc</i>	A
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia major</i>	A
CAESALPINIACEAE	<i>Cassia gaudichaudii</i>	A
CAESALPINIACEAE	<i>Cynometra iripa</i>	A
CAESALPINIACEAE	<i>Cynometra ramiflora</i>	A
CASUARINACEAE	<i>Casuarina collina</i>	E
CASUARINACEAE	<i>Casuarina equisetifolia</i>	A
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex jubata</i>	E
CHENOPODIACEAE	<i>Kochia hirsuta</i>	A
CHENOPODIACEAE	<i>Salsola kali</i>	A
CHENOPODIACEAE	<i>Sarcocornia quinqueflora</i>	A
CHENOPODIACEAE	<i>Suaeda maritima</i>	A
COMBRETACEAE	<i>Lumnitzera littorea</i>	A
COMBRETACEAE	<i>Lumnitzera racemosa</i>	A
COMBRETACEAE	<i>Terminalia rubricarpa</i>	E
COMPOSITAE	<i>Eclipta prostrata</i>	A
COMPOSITAE	<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>	A
COMPOSITAE	<i>Vernonia cinerea</i> var. <i>cinerea</i>	A
COMPOSITAE	<i>Wedelia aristata</i>	A
COMPOSITAE	<i>Wollastonia biflora</i>	A
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea indica</i>	A
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea littoralis</i>	A
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea macrantha</i>	A
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i>	A
CONVOLVULACEAE	<i>Merremia peltata</i>	A
CONVOLVULACEAE	<i>Operculina brownii</i>	A
CRUCIFERAE	<i>Cakile maritima</i>	A
CRUCIFERAE	<i>Coronopus integrifolius</i>	A
CRUCIFERAE	<i>Lepidium bidentatum</i>	A
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha grandis</i> var. <i>genuina</i>	A
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia neocaledonica</i>	A
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia obliqua</i>	A
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia pancheri</i>	A
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia tannensis</i> ssp. <i>tannensis</i>	A
	<i>Excoercaria agallocha</i>	A

- Rapport final -

EUPHORIBIACEAE	<i>Macaranga vedeliana</i>	E
FLACOURTIACEAE	<i>Xylosma lifuanum</i>	E
GOODENIACEAE	<i>Scaevola sericea</i>	A
GUTTIFERAE	<i>Calophyllum inophyllum</i>	A
GUTTIFERAE	<i>Mammea odorata</i>	A
HALORAGIDACEAE	<i>Haloragis prostrata</i>	A
HERNIANDIACEAE	<i>Gyrocarpus americanus</i> <i>bubsp.americanus</i>	A
HERNIANDIACEAE	<i>Hernandia nymphaeifolia</i>	A
LABIATAE	<i>Clerodendrum inerme</i>	A
LABIATAE	<i>Vitex rotundifolia</i>	A
LABIATAE	<i>Vitex trifolia var.trifolia</i>	A
LECYTHIDACEAE	<i>Barringtonia asiatica</i>	A
LOGANIACEAE	<i>Fagraea berteroana</i>	A
LYTHRACEAE	<i>Pemphis acidula</i>	A
MALPIGHIACEAE	<i>Tristellateia australasiae</i>	A
MALVACEAE	<i>Abutilon indicum</i>	A
MALVACEAE	<i>Abutilon mollissimum</i>	A
MALVACEAE	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	A
MALVACEAE	<i>Sida nummularia</i>	E
MALVACEAE	<i>Thespesia populnea</i>	A
MELIACEAE	<i>Xylocarpus granatum</i>	A
MELIACEAE	<i>Xylocarpus rumphii</i>	A
MENISPERMACEAE	<i>Stephania japonica var.japonica</i>	A
MENISPERMACEAE	<i>Stephania japonica var.timoriensis</i>	A
MIMOSACEAE	<i>Acacia simplex</i>	A
MIMOSACEAE	<i>Archidendropsis paivana</i> <i>ssp.balansae</i>	E
MIMOSACEAE	<i>Entada phaseoloides</i>	A
MIMOSACEAE	<i>Schleinitzia insularum</i>	A
MORACEAE	<i>Maclura cochinchinensis</i>	A
MORACEAE	<i>Malaisia scandens</i>	A
MORACEAE	<i>Sterblus pendulinus</i>	A
MYOPORACEAE	<i>Myoporum acuminatum</i>	A
MYOPORACEAE	<i>Myoporum crassifolium</i>	A
MYOPORACEAE	<i>Myoporum cuneifolium</i>	E
MYOPORACEAE	<i>Myoporum obscurum</i>	A
MYOPORACEAE	<i>Myoporum rotundatum</i>	E
MYOPORACEAE	<i>Myoporum serratum</i>	A
MYOPORACEAE	<i>Myoporum tenuifolium</i>	A
MYOPORACEAE	<i>Myoporum tubiflorum</i>	E
NYCTAGINACEAE	<i>Boerhavia diffusa</i>	A
OLACACEAE	<i>Ximenia americana</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Canavalia rosea</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Canavalia sericea</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Dalbergia candenatensis</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Dendrolobium umbellatum</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Derris trifoliata</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Lotus australis</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Ormocarpum orientale</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Pueraria lobata var.lobota</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Sesbania coccinea subsp.coccinea</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Sophora tomentosa</i>	A
PAPILIONACEAE	<i>Tephrosia purpurea</i>	A

- Rapport final -

PAPILIONACEAE	<i>Vigna marina</i>	A
PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca octandra</i>	A
PLUMBAGINACEAE	<i>Limonium tetragonum</i>	A
PLUMBAGINACEAE	<i>Limonium tetragonum</i>	A
PORTULACEAE	<i>Portulaca lutea</i>	A
PORTULACEAE	<i>Portulaca quadrifida</i>	A
PRIMULACEAE	<i>Anagallis arvensis</i>	A
PRIMULACEAE	<i>Lysimachia mauritiana</i>	A
PRIMULACEAE	<i>Samolus repens var. stricta</i>	A
RHYMNACEAE	<i>Colubrina asiatica var. asiatica</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Ceriops tagal</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Rhizophora apiculata</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Rhizophora lamarckii</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mucronata</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Rhizophora samoensis</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Rhizophora selala</i>	A
RHYZOPHORACEAE	<i>Rhizophora stylosa</i>	A
RUBIACEAE	<i>Bikkia tetranda</i>	A
RUBIACEAE	<i>Cyclophyllum tenuipes</i>	E
RUBIACEAE	<i>Guettarda speciosa</i>	A
RUBIACEAE	<i>Morinda citrifolia</i>	A
RUBIACEAE	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	A
RUBIACEAE	<i>Timonius polygamus</i>	A
RUTACEAE	<i>Euodia hortensis</i>	A
SAPINDACEAE	<i>Allophyllus ternatus</i>	A
SAPINDACEAE	<i>Allophyllus timoriensis</i>	A
SAPOTACEAE	<i>Beccariella lucens</i>	E
SAPOTACEAE	<i>Mimusops elengi var. parvifolia</i>	E
SOLANACEAE	<i>Nicotiana debneyi</i>	A
SOLANACEAE	<i>Nicotiana fragrans var. fragrans</i>	A
SOLANACEAE	<i>Solanum actephilum</i>	E
SOLANACEAE	<i>Solanum insulaepinorum</i>	E
SOLANACEAE	<i>Solanum pancheri</i>	E
SONNERATIACEAE	<i>Sonneratia alba</i>	A
SONNERATIACEAE	<i>Sonneratia caseolaris</i>	A
STERCULIACEAE	<i>Heritiera littoralis</i>	A
SURIANACEAE	<i>Suriana maritima</i>	A
THYMELAEACEAE	<i>Wikstroemia indica</i>	A
TILIACEAE	<i>Corchorus torresianus</i>	A
TILIACEAE	<i>Triumfetta procumbens</i>	A
UMBELLIFERAE	<i>Apium prostratum</i>	A
UMBELLIFERAE	<i>Centella asiatica</i>	A
UMBELLIFERAE	<i>Trachymene cussonii</i>	A
URTICACEAE	<i>Nothocnide repanda</i>	A
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus cistoides</i>	A

SYNTHESE 2

SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR L'AVIFAUNE DES ZONES HUMIDES

Remerciements à M. Nicolas Barre pour l'avis donné sur cette liste

- Rapport final -

	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Taille	Statut	Abondance	Milieu de vie	Mode de vie
Accipitridae	<i>Falco peregrinus nesiotes</i>	<i>Faucon pèlerin</i>	35-50		Peu commun – classé liste 1 CITES	Aires boisées, plaines, zones humides, falaises et îles du large	
Accipitridae	<i>Haliastur sphenurus</i>	Aigle pêcheur ou aigle siffleur	50-60	A	Commun	Commun sur le littoral, en plaine et dans les régions de marécages.	Sa nourriture se compose de charognes, de poissons et aussi d'insectes.
Accipitridae	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	aigle pêcheur à poitrine blanche			1 observation sur le lac de yaté en 1999		
Accipitridae	<i>Pandion haliaetus cristatus</i>	<i>Balbuzard pêcheur</i>	50-65		Commun	Îlots, lagon, littoral	Se nourrit de poissons, crabes et crustacés divers
Accipitridés	<i>Circus approximans approximans</i>	Buse ou Busard australien	50-60	A	répandue – moins commune que l'aigle siffleur	Commune sur le littoral, en plaine ou en zones marécageuses.	Se nourrit de lézards, de criquets, de grenouilles, de souris, d'oiseaux et aussi d'herbe.
Alcedinidae	<i>Todiramphus sanctus canacorum</i>	Martin pêcheur sacré ou Alcyon sacré des Canaques		E	très répandue	Vit en milieux ouverts cultivés, en savannes herbeuses ou à niaoulis, et le long des routes forestières et des rivières.	.
Alcedinidae	<i>Todirhamphus sanctus macmillani</i>	<i>Martin pêcheur sacré ou Alcyon sacré des Canaques</i>	20-22		Abondant	Forêt clairsemée, terres cultivées, marais et marais littoral	
Anatidae	<i>Dendrocygna arcuata arcuata</i>	<i>Canard rouge ou dendrocygne à lunules</i>	55-60		très rare – pas d'observation depuis 1970	Eaux continentales	migrateur
Anatidae	<i>Anas aucklandica chlorotis</i>	Sarcelle brune	48	A	endémique à la Nvle Zélande – rare du fait de son sédentarisme	Marécage et pièces d'eaux	migrateur
Anatidae	<i>Anas gibberifrons gracilis</i>	Sarcelle australienne ou Sarcelle grise	42-44	A	assez répandue	étangs –mares	Présent avec le canard à sourcils. S'alimente de plantes, de graines et d'insectes aquatiques. Migrateur ?
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard Colvert	50-76	I	probablement éteinte	Introduit dans la région de Ouaco Marécage, pièces d'eaux et eaux courante	Se nourrit de graine et de pousses de plantes aquatiques. Se reproduit avec le canard à sourcils ce qui peut entraîné la disparition de ce dernier.

- Rapport final -

	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Taille	Statut	Abondance	Milieu de vie	Mode de vie
Anatidae	<i>Anas rhynchotis rhynchotis</i>	Souchet australien	45-55	A	voyageur accidentel	Marécage et pièces d'eaux	Filtre la matière organique de l'eau, se nourrit aussi de graines, de pousses, de plantes aquatiques et de mollusques.
Anatidae	<i>Anas superciliosa pelewensis</i>	Canard Sauvage ou canard à sourcils	47-60	A	très répandue mais a pratiquement disparu de la banlieue de Nouméa	pièces d'eau et rivières ainsi que les embouchures et le littoral	Se nourrit de plantes immergées et de petits animaux aquatiques
Anatidae	<i>Aythya australis australis</i>	Nyroca Austral	45-60	A	peu répandue – soumis à des fluctuations périodiques	Marécage et pièces d'eaux relativement profondes – présent avec le canard à sourcils	Se nourrit d'insectes et de plantes aquatiques. Migrateur
Anatidae	<i>Branta canadensis</i>	Bernache du Canada	64-100	A	aucune observation depuis 1965	Marécage et pièces d'eaux	Signalé en 1965 où un spécimen fut tué.
Ardeidae	<i>Egretta novaehollandiae</i>	Aigrette à face blanche ou héron à face blanche	66-68	A	répandue – le plus commun des hérons	cotes, prairie, zone humide	Se nourrit de poissons
Ardeidae	<i>Egretta sacra albolineata</i>	Aigrette sacrée ou aigrette des récifs	60-65	E	répandue	Littoral, mangrove, certains marécages	Se nourrit de poissons
Ardeidae	<i>Butaurus poiciloptilus</i>	Butor d'Australie	66-76	A	très rare	Marécage et pièces d'eaux à forte végétation	Activité surtout nocturne. Se nourrit de poissons et de crustacés.
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis coromandus</i>	Héron Garde-bœuf	54-70	A	Présence sporadique – oiseau migrateur d'Australie	Marécage et pièces d'eaux Saint-Louis, dumba, Moindou	Observé souvent en plaine au milieu du bétail. Se nourrissant des invertébrés. Migrateur
Ardeidae	<i>Butorides striatus macrorhynchus</i>	Blongios vert	38-48	A	rare – accidentelle	Marécage et pièces d'eaux et mangrove	Se nourrit de petits crustacés et de mollusques
Ardeidae	<i>Egretta alba</i>	Aigrette Blanche	100	A	accidentelle	marais et pièces d'eaux peu profondes	Pêche en eau peu profonde de petits poissons, des crustacés et des mollusques.
Ardeidae	<i>Nycticorax caledonicus caledonicus</i>	Bihoreau cannelle ou héron de nuit	55	A	répandue	marais, littoral	Se nourrit de petits crustacés et de poissons. Active à la tombée du jour.
Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus melanoleucus</i>	Hirondelle busière	15-17		Commun	Forêts clairsemées, bordure de forêt, zones humides	
Charadriidae	<i>Charadrius bicinctus</i>	Pluvier à double collier	18-21		Rare	Bordure de lacs, eaux saumâtres ou salées, prairies parfois plages et marais littoraux	migrateur

- Rapport final -

	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Taille	Statut	Abondance	Milieu de vie	Mode de vie
Charadriidae	<i>Charadrius l. leschenaultii</i>	Pluvier de Leschenault	22-25		Rare	Presque entièrement côtier, surtout en estuaires, plages et marais littoraux	migrateur
Charadriidae	<i>Charadrius mongolus</i>	Pluvier de mongolie	18-21		Commun en été	Baies abritées, port, estuaires et marais littoraux	migrateur
Charadriidae	<i>Pluvialis fulva</i>	Pluvier fauve	23-26		Commun en été	Marais littoraux, estuaires, marais salant	migrateur
Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Pluvier argenté	27-31		Rare en été	Presque entièrement côtier, surtout en estuaires, lagons et marais littoraux	migrateur
Columbidae	<i>Ducula goliath</i>	Notou	50-52	E	assez répandue	forêt primaire surtout en bord de rivière	Se nourrit de graines et de fruits.
Columbidae	<i>Columba vitiensis hypoenochroa</i>	Pigeon à gorge Blanche					
Columbidae	<i>Chalophaps indica sp.</i>	Colombine turvert					
Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica subfusca</i>	Hirondelle du Pacifique	13	E	Commun – zone de migration étendue	Marais et Rivières	Se nourrit d'insectes ailés, de libellules
Meliphagidae	<i>Lichmera incana incana</i>	Mélicophage à oreillon gris	13-17	E	répandue	mangrove, jardin, forêt et littoral	Se nourrit du nectar des fleurs mais aussi d'insectes. Se retrouve dans quasiment tous les biotopes.
Meliphagidae	<i>Myzomela caledonica</i>	Myzomèle calédonien	15-16		Commun	forêts ouvertes, plantation, forêts secondaires et les mangroves, du niveau de la mer à la montagne	
Pelecanidae	<i>Pelecanus conspicillatus</i>	Pélican australien	160-180	A	Présence périodique	Marécage, pièces d'eaux et vasières Eaux peu profondes	Se nourrit de poissons.
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax melanoleucus melanoleucus</i>	Cormoran noir ou canard japonais ou cormoran noir	55-65	A	Peu commun	lacs, embouchures, mangroves Niche au lac de Yaté (1988)	Se nourrit de poissons, de crevettes et de plantes aquatiques.
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>	Petit Cormoran Noir	55-65	A	peu répandue – arrivée périodique d'Australie	Marécage et pièces d'eaux hippodrome de l'Anse Vata – embouchures de rivières	Oiseau pêcheur, se nourrit essentiellement de poissons. Ne niche pas en Nvlle Calédonie
Plataleidae	<i>Platalea regia</i>	Spatule	80	E	répandue	Marais et pièces d'eaux	Espèce connue pour ses migrations depuis l'Australie ou la Nvlle Zélande

- Rapport final -

	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Taille	Statut	Abondance	Milieu de vie	Mode de vie
Podicipedidae	<i>Tachybaptus novaehollandiae leucosternos</i>	Grèbe australien	25	E	assez répandue	communs lacs et grandes mares – trous d'eau creusés pour le bétail – peu visible dans l'extrême Sud	Se nourrit d'insectes et de larves, de mollusques et de plantes aquatiques.
Pscittacidae	<i>Trichoglossus haematodes deplanchei</i>	Loriquet calédonien	25	E	répandue	se retrouve dans pratiquement tous les biotopes	Se nourrit de graine, de fleurs et de fruits.
Rallidae	<i>Gallinula tenebrosa</i>	Poule d'eau	35-40	A	très peu répandue	marais tranquilles La Foa – Païta – Prony – Mont des Sources – Pourina – Niche Leprédour	S'alimente de graines et de plantes aquatiques ainsi que d'escargots.
Rallidae	<i>Poliolimnas cinereus tannensis</i>	Râle à sourcils blancs	18	A	peu répandue	zones de marécages, étangs ou autres pièces d'eau douce isolée	Se nourrit de plantes aquatiques, de petits mollusques et d'insectes.
Rallidae	<i>Porphyrio porphyrio caledonicus</i>	Poule sultane	44-48	A	très répandue	Marécages, long des rivières	Tire sa subsistance des plantes aquatiques.
Rallidae	<i>Porzana tabuensis tabuensis</i>	Marouette Fuligineuse	17-20	A	Peu commun	Marécages, zones herbeuses et broussailleuses et berges de rivières	Principalement sur la côte Est entre Ponérihouen et Touho. Se nourrit d'insectes, de larves et de graines.
Rallidae	<i>Rallus philippensis swindellsii</i>	Râle à bandes	28	A	très répandue	marais, pièces d'eau, îlots du lagon	Se nourrit des pousses tendres des plantes aquatiques et de vers.
Rallidae	<i>Porzana cinerea tannensis</i>	Marouette grise	17-20		Peu commun	marais et zones humides avec végétation	
Rallidés	<i>Tricholimnas lafresnayanus</i>	Râle de Lafresnaye	42	E	probablement éteinte	Forêts et certains marais (Saint-Louis et Dumbéa)	Se nourrit de vers et d'escargots.
Scolopacidae	<i>Arenaria interpres interpres</i>	Tournepierre à collier	22-24		Commun en été	îlots, côtes rocheuses, marais littoraux et plages	Activité surtout nocturne. Se nourrit de poissons et de crustacés.
Scolopacidae	<i>Calidris acuminata</i>	Becasseau à queue pointue	17-22		Peu commun en été	Zones humides saumâtre ou d'eau douce	migrateur
Scolopacidae	<i>Calidris ferruginea</i>	Becasseau cocorli	18-23		Rare visiteur en été	Estuaires, baies, marais littoraux, lagons, lacs et zones humides	migrateur
Scolopacidae	<i>Calidris ruficollis</i>	Becasseau à col roux	14-16		Peu commun en été	Principalement sur la côte, baie abritées, estuaires, marais littoraux, occasionnellement les marais salants et les lacs	migrateur
Scolopacidae	<i>Limosa lapponisa paueri</i>	Barge rousse	37-39	A	rare – limicoles	Estuaires et littoral	Se nourrit de mollusques, de vers.

- Rapport final -

	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Taille	Statut	Abondance	Milieu de vie	Mode de vie
Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus variegatus</i>	Courlis corlieu	40	A	assez répandue	Zone humide ? Et littoral	Se nourrit de mollusques, de vers.
Scolopacidae	<i>Tringa stagnatilis</i>	<i>chevalier stagantile</i>			1 seule observation	1 seul observé sur aérodrome de Magenta après dépression	migrateur
Sylviidae	<i>Megalurulus mariei</i>	Mégature calédonienne ou fauvette calédonienne		E	répandue	Zones herbeuses, savanes, maquis, lits de rivières	
Tytonidae	<i>Tyto l. longimembris</i>	Effraie de prairie	33-36	A	Rare	Marécages et hautes herbes	niche au sol
Tytonidae	<i>Tyto alba delicatula</i>	Effraie des clochers	30	A	assez répandue	commune à tous les biotopes	Se nourrit de rongeurs, d'oiseaux; de lézards. Se retrouve dans quasiment tous les biotopes.
Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i>	Merle des Moluques		I	Introduit d'Asie; très répandue ds zones anthropisées	littoral, prairies, cultures, villages	Se nourrit d'insectes, de rongeurs, d'oiseaux et de lézards. Se retrouve dans quasiment tous les biotopes.
Burhinidae	<i>Burhinus giganteus</i>	Oedicnème des récifs	54-56		Rare	Plages, marais littoraux, récifs et mangroves	
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	<i>Astrild gris</i>	12-13		Introduit depuis l'Afrique, commun	Prairies luxuriantes, jardins, souvent près de l'eau	très commun
Laridae	<i>Larus novaehollandiae forsteri</i>	Mouette australienne	36-44	E	répandue	Estuaires, plages, baies et terres cultivées	Se nourrit de rongeurs, d'oiseaux; de lézards. Se retrouve dans quasiment tous les biotopes.
Laridae	<i>Sterna bergii</i>	<i>Sterne huppée</i>	40-50		Rare	Plages, baies abritées, estuaires et îles du large	
Laridae	<i>Sterna nereis</i>	<i>Sterne néréis</i>	22-27		Commun sur les côtes	Lagon, bordure de rivière, plages et îles du large	
Scolopacidae	<i>Tringa brevipes</i>	<i>Chevalier de Sibérie</i>	25		Commun en été	Cotes, estuaires, ports, marais littoraux, mangrove et occasionnellement côte rocheuse	
Scolopacidae	<i>Tringa hypoleucos</i>	<i>Chevalier guignette</i>	19-21		très rare	Estuaires, bordure vaseuse et rivage de larges rivières	
Scolopacidae	<i>Tringa incana</i>	<i>Chevalier errant</i>	27		Commun en été	Quasiment exclusivement sur les falaises et les récifs, occasionnellement en marais littoral	

Remarque : La relation entre les zones humides et les espèces citées en bleu reste à préciser.

SYNTHESE 3

PRESENTATION DE QUELQUES ZONES HUMIDES D'IMPORTANCE EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

PLAINE DES LACS – CHUTE DE LA MADELEINE

SITUATION GEOGRAPHIQUE :

Carte IGN 4835-4837

N°110

Le site de la madeleine est situé sur la rivière des lacs qui occupent un plateau marécageux appelé plaine des lacs et qui constitue un cirque délimité par des chaînons montagneux.

N°138

Le site de la Chute de la Madeleine est situé sur la bordure Nord-Ouest d'un ensemble topographique connu en Nouvelle-Calédonie sous le nom de « Plaine des Lacs ». Cet ensemble comprend une plaine se situant entre 240 et 260 m d'altitude en moyenne et culminant à 600 m au Pic du Pin.

REGIME HYDROLOGIQUE :

N°112

Le réseau hydrographique de la plaine des lacs et de la région de Yaté est particulier à ce secteur de grands bassins surélevés à fond presque plat.

N°138

La plaine des Lacs est drainée par la rivière des Lacs qui prend sa source dans le lac en huit, franchit la ride Nord de la Plaine des lacs. La Plaine des Lacs reçoit entre 2500 et 3000 mm de pluie par an et la température annuelle moyenne est comprise entre 22 et 23°C.

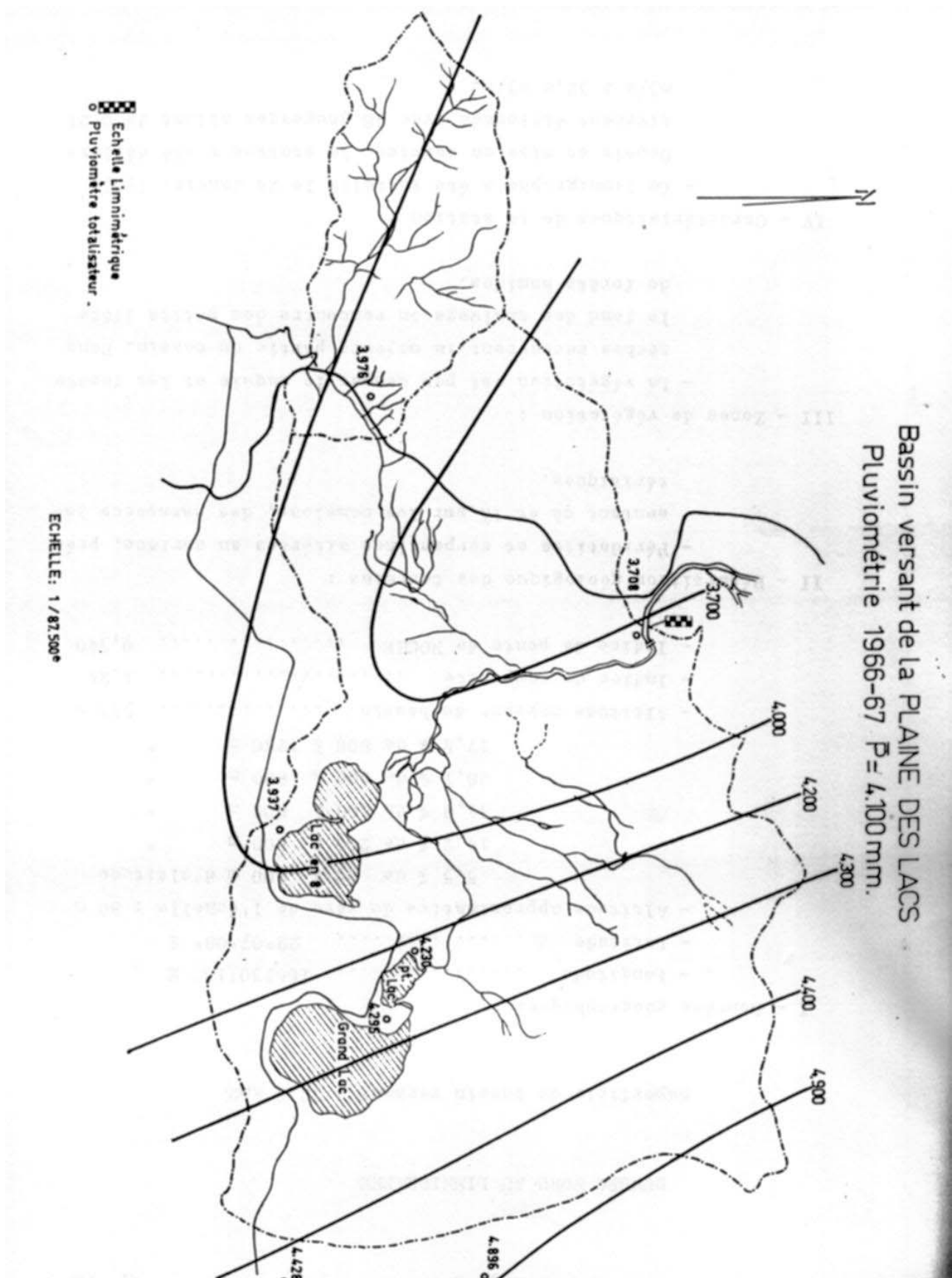
N°158

Le lac en huit et le grand lac, à partir desquels s'étend la plaine des lacs donnent naissance à la rivière des lacs qui se jette dans la rivière de Yaté, au voisinage du Pont de la Madeleine.

Selon les sources bibliographiques, cette rivière présente un bassin versant variant entre 64 et 73 km². Le bassin est une grande plaine d'altitude comprise entre 260 et 240 m, entourée de collines atteignant au maximum 670 m NGNC.

Le schéma ci-après présente le bassin versant de la Plaine des Lacs aux goullets (Pluviométrie 1966-67 P = 4100 mm)

- Rapport final -



COMPOSITION FLORISTIQUE :**N°105**

Trois grandes organisations floristiques caractérisent la végétation de la plaine des lacs (et de la rivière des Pirogues) :

- Les formations forestières sur roche basique ;
- Les maquis qui occupent 80% des terrains basiques et ultrabasiques. Ce sont des formations arbustives à paraforestières
- La formation ligno-herbacée est essentiellement composée de Cypéracées ; elles sont présentes dans toutes les formations.

N°110

La végétation du secteur de la Madeleine est typique des formations végétales sur roches ultrabasiques, avec un maquis minier plus ou moins développé.

Le groupement à *Retrophyllum minor* et *Dacrydium guillauminii* occupe la zone alluviale étroite de quelques mètres le long de la rivière, sur une faible distance. Il s'agit d'une formation ripicole hygrophile, immergée lors des hautes eaux de la rivière.

Le groupement aquatique pauvre en espèces, possède toutefois au droit du site trois espèces intéressantes :

- *Utricularia* sp., espèce carnivore de la famille des lentibulariacées ;
- *Blechnum francii*, une fougère aquatique relativement rare qui a la particularité de se développer jusqu'à 10 m de profondeur ;
- *Eriocaulon* sp., espèce endémique au Sud de la Grande Terre.

N°133

Au niveau de la plaine des lacs, observation de deux espèces rares de Gymnospermes : *Dacrydium guillauminii*, un podocarpe de bord de rivière endémique à la Plaine des Lacs (Jaffré 1988) et *Neocallitropsis pancheri* (Jaffré 1988, Action biosphère 1994)

N°182

Fougère aquatique au niveau de la Rivière des Lacs et du Parc de la Rivière Bleue : *Blechnum obtusatum* et *Blechnum francii*.

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE :**N°105**

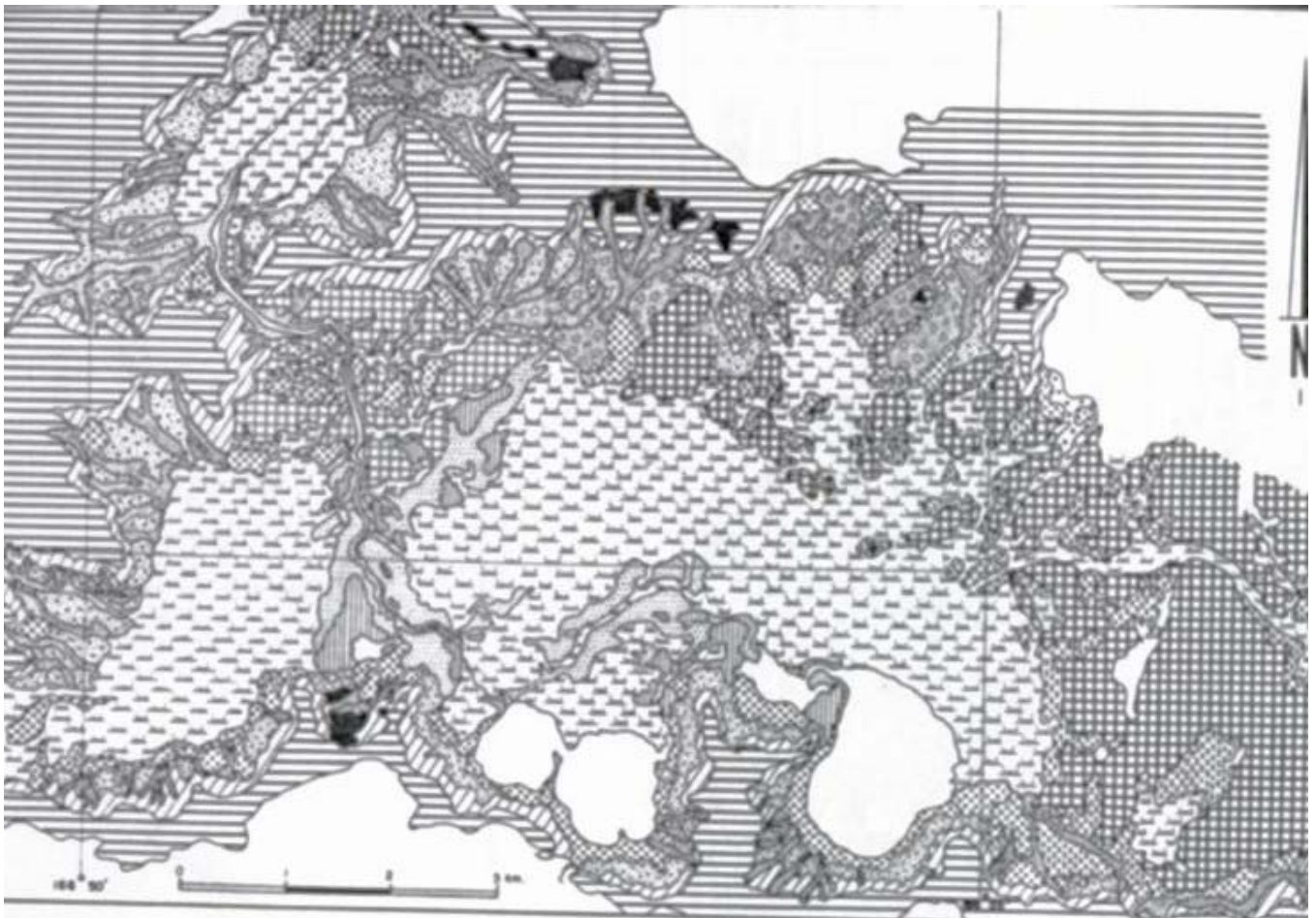
Au niveau de la plaine des lacs, à la différence de la rivière des pirogues, la péridotite est la roche-mère commune à tout le bassin versant. A la diversité chimique des sédiments anciens de la rivière des Pirogues, s'oppose l'uniformité : les oxydes de fer sont les seuls principaux résidus de l'altération des péridotites.

- Rapport final -

Cependant, les formes d'accumulations de ces oxydes peuvent être très variées, de meubles à indurées. Ces formes de cuirassement sont assez originales. Elles s'effectuent préférentiellement dans les bas-fonds, dans la frange superficielle du sol, au contact avec un niveau de nappe aquifère. Leur développement semble être lié aux activités biologiques de certaines algues ou aux interfaces racinaires de certains végétaux (principalement des cypéracées).

Les oxydes de fer en se réorganisant constituent une nouvelle roche mère.

Le schéma ci-après présente une esquisse géomorphologique de la plaine des lacs



- Rapport final -

**N°110**

Le grand massif du Sud de la Grande Terre est constitué de roches basiques à ultrabasiques. La rivière des lacs sur laquelle se trouve la chute de la Madeleine, traverse principalement des formations alluviales fluvio-lacustres et localement des formations indurées de cuirasse ferrugineuse intacte. La topographie du site de la madeleine est fortement marquée par la présence de la chute.

N°138

Le substrat géologique est formé de Péridotites et les sols sont de nature ferralitique ferritique. Ils sont caractérisés du point de vue chimique par des teneurs très faibles en tous les éléments majeurs excepté le magnésium et des teneurs élevées en fer et en chrome.

Les concentrations en nickel et en manganèse sont également supérieures à la normale dans les horizons de profondeur.

- Rapport final -

La Plaine des Lacs reçoit entre 2500 et 3000 mm de pluie par an et la température annuelle moyenne est comprise entre 22 et 23°C.

N°158

La plaine est formée de latérites alluviales.

RICHELLE FAUNISTIQUE :

N°133

Présence de cagous

Importante biodiversité et fort taux d'endémisme

Faune ichthyologique et carcinologique de Nouvelle-Calédonie – C. Pollabauer

Espèce endémique nécessitant une protection dans les meilleurs délais.
Galaxias neocaledonicus : ce poisson endémique a été découvert dans le lac en huit.

Son aire de répartition est restreinte à trois cours d'eau (à part le lac en huit) : la madeleine, la rivière bleue et la rivière blanche. Son habitat est intégralement menacé, sa biologie totalement inconnue.

Au lac en huit, il cohabite avec le tilapia. Certaines zones autrefois propices à leur observation ont aujourd'hui été désertées en raison de l'augmentation du trafic

MESURES DE PROTECTION :

N°110

Le site de la madeleine a été classé en 1990 « Réserve spéciale de flore de la chute de la Madeleine » sur une surface d'environ 400 ha (le site de la chute n'occupant que 6 ha) avec pour objectif la préservation de Neocallitropsis pantheri ainsi que celle des formations ripicoles ou sont localisées Dacrydium guillauminii et Retrophyllum minor.

N°172

Seulement une petite partie en réserve : chutes de la madeleine – proposition de classer l'ensemble du bassin versant en réserve par diverses associations de protection de la nature (ASNNC en 1993) également par Dahl en 1980.

Réglementation en vigueur

Réserve spéciale botanique des chutes de la Madeleine créée par la délibération n°39-90 APS du 28/03/1990. Sa surface est de 400 ha.

La commune de Yaté n'est pas dotée de Plan Directeur d'Urbanisme.

REGION DE GORO NICKEL

Source : étude d'impact Goro Nickel

SITUATION GEOGRAPHIQUE :

Carte IGN n°4834, 4835 et 4837

La zone de Goro se trouve à l'extrémité méridionale de l'île principale de la Nouvelle Calédonie, dans la province Sud, à l'intérieur des limites municipales du Mont-Dore et de Yaté.

REGIME HYDROLOGIQUE :

Cinq bassins versants principaux caractérisent la région sud-est de la Nouvelle-Calédonie : Baie du Prony, Rivière Kwé, Rivière Trou Bleu, Rivière Wajana et Rivière Kuébini. Parmi eux, le bassin versant de la Baie du Prony comporte un régime de précipitations distinct. Situé sur le côté à l'abri du vent de la chaîne nord-sud du Mont Néngoné (sommets variant entre 300 m et 500 m d'altitude), le bassin versant de la Baie du Prony est privé de l'humidité que transportent les vents alizés du sud-est. Selon Météo-France (1995), les précipitations annuelles moyennes estimées de ce bassin versant sont d'environ 1 014 mm. Les autres bassins versants sont situés à l'est de la chaîne de montagnes et connaissent des précipitations accrues (~3,000 mm/a). Le tableau 1-8 illustre les zones des bassins versants, la longueur des rivières, les pentes et les sinuosités (degré de méandre ou d'ondulation) des cinq principaux bassins versants.

Les dolines (vastes entonnoirs peu profonds), les marais et les lacs sont disséminés sur l'ensemble du Plateau de Goro. Les entonnoirs et les dolines contiennent invariablement de l'eau et servent de centres de drainage locaux, en captant l'eau de ruissellement et en facilitant l'accès de petites quantités d'eau de suintement dans le sol altéré sous-jacent. La dimension et la profondeur des entonnoirs et des dolines diffèrent considérablement. Les lacs les plus profonds reçoivent aussi l'afflux des eaux souterraines qui coulent dans les systèmes fissurés de la roche mère. Le périmètre est du bassin versant de la Rivière Kwé renferme une chaîne de lacs exempts d'embouchures visibles vers le système de drainage avoisinant.

Les eaux de surface de chaque bassin versant sont essentiellement confinées dans des crêtes de péridotite imperméables. La nappe phréatique, qui provient des eaux de pluie et dont le filtrage est assuré dans des failles de la cuirasse de fer imperméable, s'écoule sur le terrain en pente dans les zones perméables au-dessus de la roche mère. La nappe phréatique du Plateau de Goro s'écoule principalement sur le terrain en pente vers la zone de confluence de la rivière Kwé. La nappe phréatique du Creek de la Baie Nord et des bassins versants de Kadji n'a pas fait l'objet d'études. Par contre, il est probable que la nappe phréatique de ces zones se comporte de façon similaire à celle des bassins avoisinants. On croit que certaines de ces eaux se déplacent entre les bassins dans de profonds systèmes fissurés de la roche mère de type péridotite. Des écoulements ont été enregistrés dans la péridotite exposée vers les rivières et les lacs plus profonds de la région. Le

- Rapport final -

degré de contribution de la nappe phréatique au système des rivières Kwé n'a pas été quantifié, bien qu'il est estimé qu'environ 90 % des eaux de pluie sont captées par le drainage superficiel ou par l'écoulement de la nappe phréatique peu profonde (au-dessous de la cuirasse de fer). Il est admis que les nappes souterraines s'alimentent rapidement parallèlement aux augmentations des précipitations et qu'elles s'appauvrissent rapidement par temps de sécheresse, ce qui indique une grande variabilité de l'écoulement de base.

COMPOSITION FLORISTIQUE :

Le tableau ci-dessous présente les superficies recouvertes par la végétation ripicole et de zones humides sur le site de Goro Nickel. Cette végétation représente seulement 4,3% de l'ensemble de la surface étudiée (soit 15 614 ha).

CATEGORIE	ÉCOTYPE	SUPERFICIE (HA)
Forêt dense humide	Forêt dense humide de l'intérieur	600
(à basse et moyenne altitude)	Forêt à dominante <i>Arillastrum gummiferum</i> (chêne gomme)	292
	Forêt à dominante <i>Gymnostoma</i>	473
	Forêt dense humide du littoral	860
Maquis	Maquis arbustif ouvert	301
	Maquis arbustif et paraforestier	4 977
	Maquis arbustif et paraforestier à faciès <i>Arillastrum</i>	871
	Maquis ligno-herbacé de Piedmont	1 967
	Maquis ligno-herbacé (sur les versants érodés)	4 073
Végétation ripicole et de zones humides	Maquis ligno-herbacé (zones humides)	308
	Maquis ligno-herbacé (zones humides éphémères)	268
	<i>Melaleuca quinquenervia</i> (niaoulis)	49
	Mangrove	14
	Zone ripicole	39
Végétation dégradée	Forêt dense humide dégradée de l'intérieur	19
	Forêt dégradée à dominante <i>Arillastrum gummiferum</i>	178
	Forêt dégradée à dominante <i>Gymnostoma</i> à faciès <i>Arillastrum gummiferum</i>	186
Autres	Mines, plantations et zones cultivées	139
SUPERFICIE TOTALE		15 614

Les types de végétation suivent une séquence sans frontières distinctes entre différents types de végétation (écotypes). C'est habituellement l'essence ou le type de végétal prédominant qui décide de la classification de l'écotype. Dans la zone de transition entre écotypes, la végétation caractéristique change progressivement jusqu'à ce qu'une végétation caractéristique différente fasse son apparition.

Concernant la végétation ripicole et de zones humides, on fera la distinction entre :

- Les formations de maquis ligno-herbacé sur des sols hydromorphes (zones humides)
- Les formations de maquis ligno-herbacé sur des sols provisoirement hydromorphes (zones humides éphémères)
- Les *Melaleuca quinquenervia* (niaoulis)

- Rapport final -

– La mangrove (non repris ci après)

La végétation ripicole se rattache à des cours d'eau permanents et survient dans des bandes de 10 m de large le long des rives des principaux cours d'eau comme la rivière Kwé et la rivière Kuébini.

Au nombre des espèces que l'on y trouve, plusieurs sont rares et menacées notamment *Retrophyllum minor* et *Neocallitropsis pancheri*. En général, les types de végétaux qui peuplent la végétation ripicole sont répartis en zones divisées en fonction de leur proximité de l'eau.

La végétation de zones humides, constituée de types de maquis poussant sur des sols hydromorphes (humides), se rencontre sur le pourtour des lacs et des dolines et au creux des vallées à faible déclivité. Ces types de maquis recouvrent une superficie totale de 625 ha et contiennent 76 espèces, notamment *Melaleuca quinquenervia* (niaoulis). Sur ces 76 espèces, 22 % sont jugées menacées selon les critères de l'UICN. On peut diviser ces types en :

- maquis ligno-herbacé poussant sur des sols hydromorphes temporaires (zones humides éphémères) et correspondant à l'association *Homalium kanaliense* et *Costularia comosa*;
- maquis ligno-herbacé poussant sur des sols hydromorphes permanents (zones humides) et correspondant à l'association *Pancheria communis* et *Cloezia buxifolia*, décrite par Jaffré (1980);
- *Melaleuca quinquenervia* (niaoulis).

Maquis ligno-herbacé (zones humides éphémères)

Le maquis ligno-herbacé (zones humides éphémères) est dominé par une strate herbacée, constituée d'espèces hydrophiles comme *Costularia comosa* et *Costularia stagnalis*, ou *Tricostularia guillauminii* et *Schoenus brevifolius* (planche 2-9). La strate arbustive de faible hauteur est claire, peu diversifiée et caractérisée par l'espèce émergente *Grevillea gillivrayi*, qui peut atteindre 3 m de haut. Ce groupe de végétation semble être stable et n'affiche aucun signe de succession vers un stade plus dense et plus haut (Jaffré, 1980).

Maquis ligno-herbacé (zones humides)

Le maquis ligno-herbacé (zones humides) est éminemment spécialisé et revêt la forme d'un tapis dense d'espèces herbacées pouvant atteindre 1 m de haut et constitué presque exclusivement de cypéracées : *Schoenus brevifolius*; *Chorizandra cymbaria*; *Tricostularia guillauminii*; *Lepidosperma perteres* à feuilles rondes; *Costularia xyridioides* à feuilles plates; et *Gahnia novocaledonensis* (à feuilles conventionnelles). La strate ligneuse est très rare.

Melaleuca quinquenervia (niaoulis)

Le niaouli (*Melaleuca quinquenervia*), qui couvre 49 ha de la zone évaluée, se rencontre à l'occasion sur le pourtour de certaines dolines (planche 2-10). Sa présence est sans doute attribuable aux importantes fluctuations du niveau d'eau des dolines – il se peut que ce soit la seule espèce qui tolère un niveau d'eau excessif – ou à la faible teneur en aluminium du sol (Rescan, 2000a).

Mangrove

Ce groupe de végétation ripicole éminemment spécialisé recouvre une partie relativement peu importante de la zone évaluée (14 ha). La mangrove forme une ceinture continue sur la côte est de la Nouvelle-Calédonie, depuis l'embouchure de la rivière Kuébini jusqu'à la baie de Goro. Le long du reste de la côte, on trouve quelques grappes de palétuviers, mais il n'y a pas de formation continue.

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE :

Les latérites sont des sols résiduels qui se développent dans les climats chauds, humides, tropicaux. Des matières solides telles que la magnésie, la silice et les alcalis sont lixiviées de la roche encaissante au cours du processus d'altération chimique. Par conséquent, les oxydes de fer et d'aluminium deviennent concentrés dans le sol, lui conférant sa couleur rouge caractéristique. Ce processus d'altération concentre également les métaux tels que le nickel, le cobalt et le manganèse qui étaient présents en infime quantité dans la roche encaissante et forme des dépôts latéritiques de qualité commerciale dans des conditions favorables. Les processus de dissolution et de compaction ont été importants à Goro.

Le profil régional des bassins confinés à l'intérieur d'un réseau de montagnes se répète à l'échelle locale dans la région de Goro, avec de petits sous-bassins (ou cellules) enfermés par des crêtes de roche mère chapeautées par la cuirasse de fer. Selon l'altération de la cuirasse de fer et des crêtes de roche mère, le bassin ou domaine de Goro se subdivise encore en quatre unités, comme suit :

- Goro Nord (333 ha) – plateau marécageux dans le Nord, qui forme le prolongement sud-est du bassin de la Plaine des Lacs. Élévation variable entre 290 m et 310 m.

- Rapport final -

- Goro Centre (486 ha) – plateau coupé par la Rivière Kuébini au nord-est et par la Rivière Kwé au sud-ouest. Élévation variable entre 150 m et 325 m.

- Goro Sud (459 ha) – plateau plat (élévation de 240 m) bordé au sud par la Rivière Kwé Est.

- Robert – prolongement plat à l'est du plateau de Goro Sud jusqu'au bord est de l'île.

Le développement global du profil latéritique de la région de Goro est régi par la géomorphologie locale, en particulier la présence de structures et de variations importantes dans la roche mère. Ces variations surviennent dans le socle, mais se rencontrent jusqu'à la surface comme des gradins dans la cuirasse de fer et la formation de cavités locales ou « dolines » et de failles. Ces structures ont joué un rôle important dans la minéralisation locale, surtout pour les éléments mobiles tels que le cobalt et le manganèse.

RICHESSSE FAUNISTIQUE :

Pas d'informations percutantes sur l'avifaune

N°172

Observation de *Protogobius attiti* dans le creek de la Baie Nord et dans la Kwé. Ce petit lochon connu uniquement dans quelques rivières du Sud, toutes menacées par une pollution plus ou moins sévère, nécessite une eau de qualité torrent. Il a été découvert en 1996 dans la rivière du Trou Bleu à Goro.

MESURES DE PROTECTION :

Pas de mesure de protection visant les zones humides.

La commune de Yaté n'est pas dotée de Plan Directeur d'Urbanisme, La commune du Mont-Dore oui.

SYNTHESE 3

FICHES DESCRIPTIVES DES MARAIS OBSERVES DANS LE CADRE DE L'ETUDE

Fiches réalisées par éTEC et V. Vaillet

MARAIS DE TYPE I

SITUATION ECOLOGIQUE

- **Localisation** : en périphérie des zones d'eau libre (lacs, trous d'eau) dans le Sud de la Grande Terre
- **Ecosystème limitrophe** : Transition progressive entre la zone humide et le maquis minier avec (strate herbacée et arbustive)

PEUPLEMENT VEGETAL

- **Plantes dominantes** : Cypéracées, notamment *Lepidosperma perteres*
- **Plantes associées** : Autres Cypéracées (*Chorizandra sp.*, *Schoenus sp.*, *Lepironia sp.*), Eriocaulacées, Xyridacées, voir Flagellariacées, Droseracées
- **Hydrophytes** : Non
- **Taux d'endémisme** : Taux assez élevé
- **Physionomie végétale** : Strate herbacée assez haute (50-60 cm), grande étendue verte à grise ; plantes à tige ronde et bout pointu

CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE

- **Géomorphologie** : Zone de plaines d'altitude (autour de 200 m), avec des reliefs pouvant être éloignés
- **Géologie** : Unité des péridotites, roche ultramafique

REGIME HYDRIQUE ET TYPE DE SOL

- **Salinité** : eau douce
- **Hydrologie générale** : Lac et rivière ; « trous » d'eau avec rarement ZH réelle autour (faible étendue) même si présences d'espèces typiques sur les berges
- **Saturation** : de la bordure de l'eau libre vers extérieur : zone hydromorphe permanente (sol saturé et couvert d'eau) et des zones moins saturées en surface.

CONNAISSANCE - MENACES ET VULNERABILITE – GESTION CONSERVATOIRE

- **Connaissance** : Etudes nombreuses sur le maquis minier et la végétation des sols sur roches ultramafiques. Manque études spécifiques à ces zones, en botanique mais aussi sur la faune (générale et aviaire).
- **Pressions** : Exploitation minière, modification des cours d'eau, tourisme
- **Mesures de protection** : Parc de la Rivière Bleue, Site de La Madeleine
- **Notation** : Valeur environnementale de 24 – Critère de vulnérabilité de 11

- Rapport final -



MARAIS DE TYPE II

SITUATION ECOLOGIQUE

- ➔ **Localisation** : Principalement dans les vallées de certaines rivières de la côte ouest (pente peu importante)
- ➔ **Ecosystème limitrophe** : Zones de prairies ou de savanes plus sèches avec parfois même des zones de forêts

PEUPLEMENT VEGETAL

- ➔ **Plantes dominantes** : Graminées (Poacées)
- ➔ **Plantes associées** : Des roseaux autour des points d'eau (Typhacées, autres Cypéracées)
- ➔ **Hydrophytes** : Oui - Jacinthes (*Eichhornia crassipens*), nénuphars (*Nymphaea sp.*), différentes lentilles d'eau (Fougères : *Salvinia sp.*, *Marsilea mutica*)
- ➔ **Taux d'endémisme** : Taux d'endémisme très faible – nombreuses plantes indigènes, voir introduites
- ➔ **Physionomie végétale** : Prairie, champs (pâturage) ; à strate herbacée basse (<20 cm) avec des roseaux plus hauts autour des points d'eau

CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE

- ➔ **Géomorphologie** : « Vallée » de part et d'autre d'une rivière ; altitude faible ; reliefs proches
- ➔ **Géologie** : Unité de Téremba : roche sédimentaire et dépôts alluvionnaires

REGIME HYDRIQUE ET TYPE DE SOL

- ➔ **Salinité** : eau douce
- ➔ **Hydrologie générale** : rivière, points d'eau naturels ou non, temporaires ou non
- ➔ **Saturation** : Sol plus ou moins saturé, avec parfois présence d'écoulement

CONNAISSANCE - MENACES ET VULNERABILITE – GESTION CONSERVATOIRE

- ➔ **Connaissance** : Très mauvaise – n'a fait l'objet d'aucune étude particulière
- ➔ **Pressions** : Agriculture (culture et pâturage), développement de l'habitat humain. Souvent fortement anthropisée et secondarisée ; accessibilité et proximité
- ➔ **Mesures de protection** : Aucune
- ➔ **Notation** : Valeur environnementale de 17 – Critère de vulnérabilité de 13

008-01



008-09



008-18



008-10



MARAIS DE TYPE III

SITUATION ECOLOGIQUE

- **Localisation** : en bordure de littoral sur la côte Ouest de la Grande Terre
- **Ecosystème limitrophe** : forêt sclérophylle et savane à Niaoulis

PEUPLEMENT VEGETAL

- **Plantes dominantes** : Espèces végétales arborées (Niaoulis, Erythrines)
- **Plantes associées** : strate herbacée non identifiée
- **Hydrophytes** :
- **Taux d'endémisme** : faible
- **Physionomie végétale** : Forêts noyées très denses

CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE

- **Géomorphologie** : terrasse alluviale
- **Géologie** : dépôts alluvionnaires

REGIME HYDRIQUE ET TYPE DE SOL

- **Salinité** : douce
- **Hydrologie générale** : marais en bordure de littoral – pas de données
- **Saturation** : Sols saturés

CONNAISSANCE - MENACES ET VULNERABILITE – GESTION CONSERVATOIRE

- **Connaissance** : limitée
- **Pressions** : Tourisme mais les difficultés d'accès limitent cette pression
- **Mesures de protection** : Aucune
- **Notation** : Valeur environnementale de 26 – Critère de vulnérabilité de 13