



FR



# DE LA FORÊT AU ROBINET

## Comment évaluer la capacité des forêts à protéger l'eau ?

### RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE

## WWF

Le WWF est l'une des toutes premières organisations indépendantes de protection de l'environnement dans le monde. Avec un réseau actif dans plus de 100 pays et fort du soutien de près de 6 millions de membres, le WWF oeuvre pour mettre un frein à la dégradation de l'environnement naturel de la planète et construire un avenir où les humains vivent en harmonie avec la nature, en conservant la diversité biologique mondiale, en assurant une utilisation soutenable des ressources naturelles renouvelables, et en faisant la promotion de la réduction de la pollution et du gaspillage.

Depuis 1973, le WWF France agit au quotidien afin d'offrir aux générations futures une planète vivante. Avec ses bénévoles et le soutien de ses 220 000 donateurs, le WWF France mène des actions concrètes pour sauvegarder les milieux naturels et leurs espèces, assurer la promotion de modes de vie durables, former les décideurs, accompagner les entreprises dans la réduction de leur empreinte écologique, et éduquer les jeunes publics. Mais pour que le changement soit acceptable, il ne peut passer que par le respect de chacune et de chacun. C'est la raison pour laquelle la philosophie du WWF est fondée sur le dialogue et l'action.

### **Ensemble, nous sommes la solution.**

Ce projet intitulé « Évaluer la fonctionnalité des forêts pour la fourniture de services liés aux ressources en eau: un outil innovant pour les pays insulaires du Pacifique Sud », a été soumis en réponse à l'appel à propositions 2017 du Groupe de la Banque mondiale pour le développement de données (World Bank's Development Data Group (DECDG)) et du Partenariat mondial pour les données de développement durable (Global Partnership for Sustainable Development Data (GPSDD)). Il est appuyé par le Fonds d'affectation spéciale de la Banque mondiale pour le renforcement des capacités statistiques (TFSCB), financé par le Département britannique du développement international (DFID), le Gouvernement coréen et le Département des affaires étrangères et du commerce international du Royaume-Uni, le gouvernement de la Corée et le ministère des Affaires étrangères et du Commerce de l'Irlande.

#### **Contacts**

**Emma Do Khac**, Coordinatrice des programmes forêts au bureau de Nouvelle-Calédonie du WWF France  
edokhac@wwf.nc | +687 27 50 25

**Hubert Géraux**, Responsable du bureau de Nouvelle-Calédonie du WWF France  
hgeraux@wwf.nc | +687 27 50 25

#### **Contacts des partenaires**

**Remi Andreoli**, Directeur des Applications Spatiales, Bluecham SAS  
remi.andreoli@bluecham.com | +687 28 97 95

Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales de Nouvelle-Calédonie, Service de l'Eau –  
(+687) 25 51 38 - davar.sde@gouv.nc  
Service de l'Eau - (+687) 25 51 38  
Service de l'Environnement de Wallis-et-Futuna - (+681) 72 05 97 - senv@mail.wf  
Département de la Ressource en Eau du Vanuatu - (+678) 22423 / 33435 - esteitoka@vanuatu.gov.vu  
Bluecham SAS - (+687) 28 97 95 - remi.andreoli@bluecham.com

#### **Réalisation graphique**

**Maëlle Naut**

**Thomas Pesci**

## PRÉSENTATION ENJEUX, PROBLÉMATIQUE

---

Partout dans le monde les forêts jouent le rôle essentiel d'habitat pour les nombreuses plantes et animaux qu'elles protègent des activités humaines. Mais les populations humaines en bénéficient aussi directement car outre la biodiversité, les forêts rendent de nombreux services dits « écosystémiques » et leur disparition n'est pas sans conséquence sur le développement des sociétés.

Parmi d'autres effets, la disparition des forêts impacte directement la ressource en eau : le ruissellement et l'érosion sont accrus, l'effet des inondations est intensifié et l'apport de sédiments dans les rivières dégrade tant les ouvrages et infrastructures que la qualité de l'eau pour les populations et pour la vie aquatique ; à l'inverse la baisse de l'infiltration diminue la recharge des nappes phréatiques et donc la disponibilité de l'eau en saison sèche.

Ainsi, l'antenne locale du WWF France, installée depuis 2001 en Nouvelle-Calédonie, a choisi de mettre en avant cette problématique pour appuyer l'urgence de protéger et restaurer les forêts dans la région du Pacifique Sud. Ces archipels sont souvent isolés et dépendent en grande partie de leur autoproduction agricole pour subvenir aux besoins alimentaires prioritaires. Cependant, le rapport « *Freshwater under Threat – Pacific Islands* » (UNEP, 2011) a mis en lumière le fait que dans un contexte de changement climatique, la dépendance agricole de ces îles aux précipitations naturelles mettait en danger tant l'économie que les moyens de subsistance élémentaires. Ce rapport cite la gestion de l'eau comme l'un des plus grands défis pour faire face à la vulnérabilité de la ressource. En effet, les modèles climatiques prévoient l'augmentation des événements extrêmes tels que sécheresses ou cyclones, et ces petits pays et territoires insulaires sont ainsi confrontés à l'impératif de sécurisation de leur ressource en eau, leur insularité interdisant toute forme d'approvisionnement ou de solutions alternatives mobilisant les ressources des pays voisins.

La soutenabilité du développement de ces pays dépend ainsi du maintien ou de la restauration des forêts en amont des captages d'eau qui offrent ces services clés, mais peu est fait pour suivre l'état de santé des forêts associé à ce rôle spécifique de protection de la ressource en eau et en optimiser la gestion. Or cet engagement, qui peut être laborieux en termes financiers ou en pratiques de gestion, doit être basé sur une bonne compréhension de la problématique et des enjeux par les décideurs et les communautés.

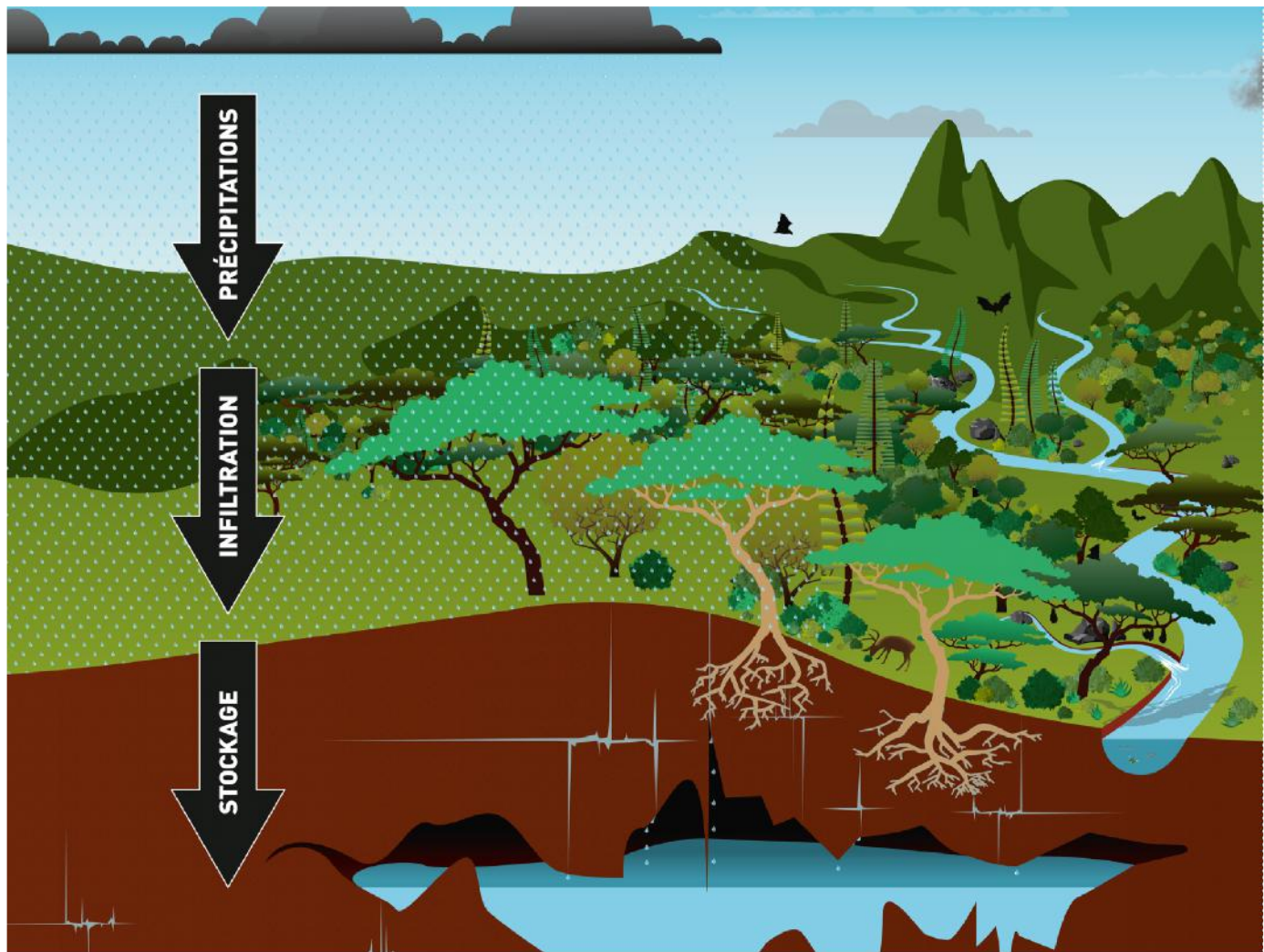
Ainsi, l'objectif de ce projet est d'évaluer l'état de fonctionnalité des forêts situées sur ces bassins versants afin de fournir des informations pouvant être utilisées par les décideurs et gestionnaires pour sécuriser la ressource en eau au travers des « infrastructures vertes » que sont les forêts. La méthode développée utilise des données géospatiales disponibles gratuitement permettant de reproduire l'évaluation à un coût abordable et rendant ainsi possible la mise en place d'un suivi à long-terme et à grande échelle. Elle permet également de fournir une indication claire de cet état de santé via un code couleur traduisant et hiérarchisant l'état de fonctionnalité de ces bassins versants et orientant les actions de gestion prioritaires à mettre en place.

Le WWF France s'est associé à la société BLUECHAM, spécialisée dans les technologies spatiales et le développement informatique, pour développer un outil complètement automatisé permettant d'évaluer des grandes surfaces rapidement. Ce projet a également été présenté lors de l'appel à projet du Fonds pour l'Innovation de la Banque Mondiale, dont il est sorti lauréat en 2018. L'étude a ainsi pu être réalisée, sur des données récentes, en Nouvelle-Calédonie, au Vanuatu, et à Wallis-et-Futuna.

**DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE, LA DÉPENDANCE AGRICOLE DE CES ÎLES AUX PRÉCIPITATIONS NATURELLES MET EN DANGER TANT L'ÉCONOMIE QUE LES MOYENS DE SUBSISTANCE ÉLÉMENTAIRES.**

**LA SOUTENABILITÉ DE CES PAYS DÉPEND AINSI DU MAINTIEN OU DE LA RESTAURATION DES FORÊTS EN AMONT DES CAPTAGES D'EAU QUI OFFRENT CES SERVICES CLÉS.**

# SERVICES RENDUS PAR LES FORÊTS



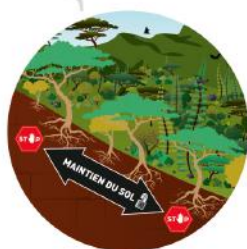
## Sécurité physique des biens et personnes



Captage plein d'eau



Cours d'eau incisé



Freinage et moindre glissement de terrain

## Ressource en eau



Infiltration (Nappes hautes)



Freinage du vent, maintien de l'humidité du sous bois et du sol

## Sécurité sanitaire



Eau claire au robinet



Chlore neutralisant les bactéries



Pollution freinée par une ripisylve

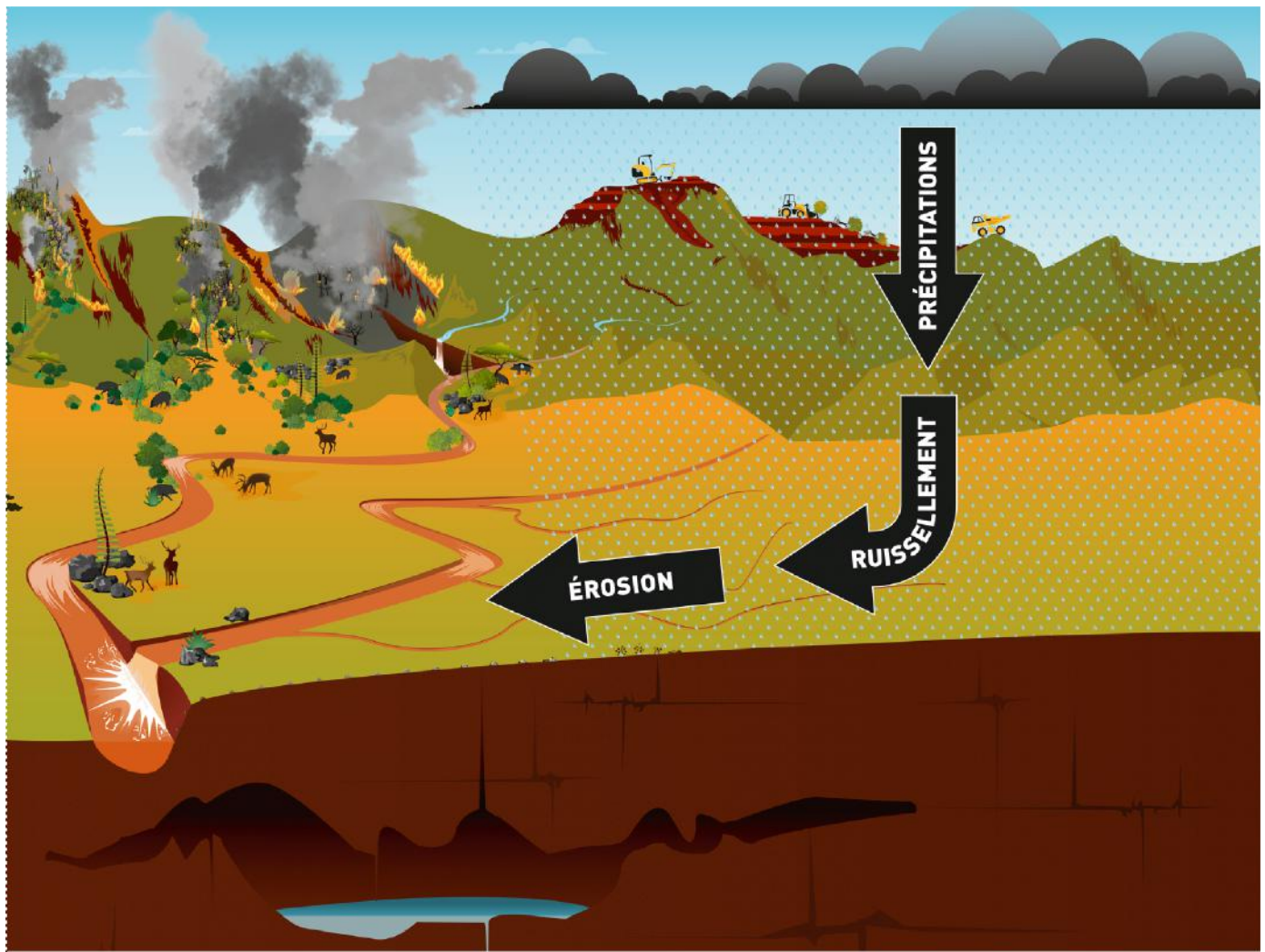
## Conséquences indirectes



Lagon clair et récif en bonne santé



Bloquage du biseau salé marin



### Ressource en eau



Soleil de plein fouet,  
vent asséchant le sol



Ruissellement  
(Nappes basses)

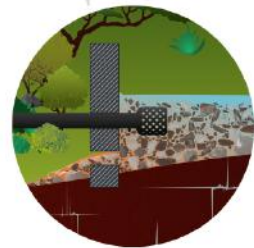
### Sécurité physique des biens et personnes



Gros glissement  
de terrain



Cours d'eau  
étalé



Captage  
plein de gravier

### Conséquences indirectes



Salinisation  
des sols



Eau turbide,  
récif recouvert

### Sécurité sanitaire



Pollution arrivant  
directement dans l'eau



Formation de  
Trihalométhane



Eau turbide  
au robinet

## SÉCURITÉ PHYSIQUE DES BIENS ET DES PERSONNES



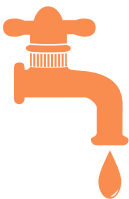
La perte de végétation augmente le ruissellement de l'eau sur les sols, l'érosion qui en résulte s'accumule sous forme de graviers dans les retenues d'eau, réduisant le volume d'eau disponible, ou dans le lit des rivières, provoquant des débordements plus fréquents. Dans les cas les plus violents, éboulements et glissements de terrains destructeurs peuvent survenir.

## RESSOURCE EN EAU



Les forêts jouent un double rôle de captage d'eau en favorisant l'infiltration et donc le rechargement des nappes phréatiques, et en protégeant les sols du dessèchement par leur ombrage et leur protection contre le vent limitant ainsi l'évaporation de l'eau dans les couches superficielles du sol.

## SÉCURITÉ SANITAIRE



Les forêts permettent aussi de préserver une bonne qualité de l'eau. En amont des captages, à l'interface avec les activités humaines, les ripisylves agissent comme un filtre arrêtant les pollutions avant leur arrivée dans le cours d'eau. En aval, l'absence de sédiments dans l'eau captée permet non seulement de préserver les populations des métaux lourds et autres substances naturellement présentes dans les sols, mais améliore aussi l'efficacité des traitements au chlore (souvent utilisé pour pallier au risque de pathogènes). En effet, ce dernier réagit avec certains sédiments qui, non seulement réduisent l'effet du chlore, mais produisent également des trihalométhanes, composés à risque cancérigène avéré !

## CONSÉQUENCES INDIRECTES



Indirectement, la disparition des forêts impacte les activités jusque très en aval des cours d'eau. Les sédiments transportés par les eaux de pluies se déposent dans les mangroves, sur les herbiers ou encore les récifs coralliens, et étouffent ces premiers maillons de la chaîne alimentaire dont dépendent les populations côtières. À l'inverse en saison sèche, la réduction, voire disparition des cours d'eau, conséquence du manque d'infiltration des pluies, ne permet plus à l'eau douce de s'opposer à la remontée des eaux marines dans les plaines littorales ; ces eaux salées peuvent alors durablement détériorer les terres, notamment pour les activités agricoles.



QUELS SERVICES RENDUS DANS

**5 ANS,  
10 ANS,  
UN SIÈCLE ?**

**LES FORÊTS SONT DES  
ÉCOSYSTÈMES TRÈS  
RÉSILIENTS, CAPABLES  
DE SURMONTER DES  
ÉVÉNEMENTS VIOLENTS.**

**CETTE RÉSILIENCE EST  
D'AUTANT PLUS FORTE  
QUE L'ÉCOSYSTÈME EST  
DIVERSIFIÉ.**

## PÉRENNITÉ DES SERVICES

À l'ensemble de ces problématiques, s'ajoute la question de la pérennité des services : si à un instant donné la forêt assure ces services aux populations, qu'en sera-t-il dans 5 ans ? 10 ans ? Un siècle ?

Les forêts sont des écosystèmes très résilients, capables de surmonter des événements violents tels que des cyclones, des incendies, ou des glissements de terrain emportant tout sur leur passage. Cette résilience est d'autant plus forte que l'écosystème est diversifié et équilibré.

Or cet équilibre peut être rapidement mis en danger par des phénomènes naturels, mais également par des événements d'origine humaine, tels que les incendies.

Celles-ci « entrent » dans les forêts au niveau des lisières, interfaces entre les cœurs forestiers et les milieux aménagés par l'homme. Une forêt tentaculaire sera ainsi plus fragile qu'une forêt massive.

**50 à 300m**

C'EST LA DISTANCE SUR LAQUELLE LES EFFETS « LISIÈRES » SONT PERCEPTIBLES DANS UNE FORÊT. Humidité, luminosité, diversité des espèces, entrée de pathogènes ou d'espèces envahissantes, peuvent progresser plus facilement au sein de cette zone qui entoure et protège l'intégrité du noyau forestier.

Ainsi dans ce projet, la fragmentation des forêts sur un bassin versant a été prise en compte pour traduire la résilience des forêts et donc la pérennité des services rendus.







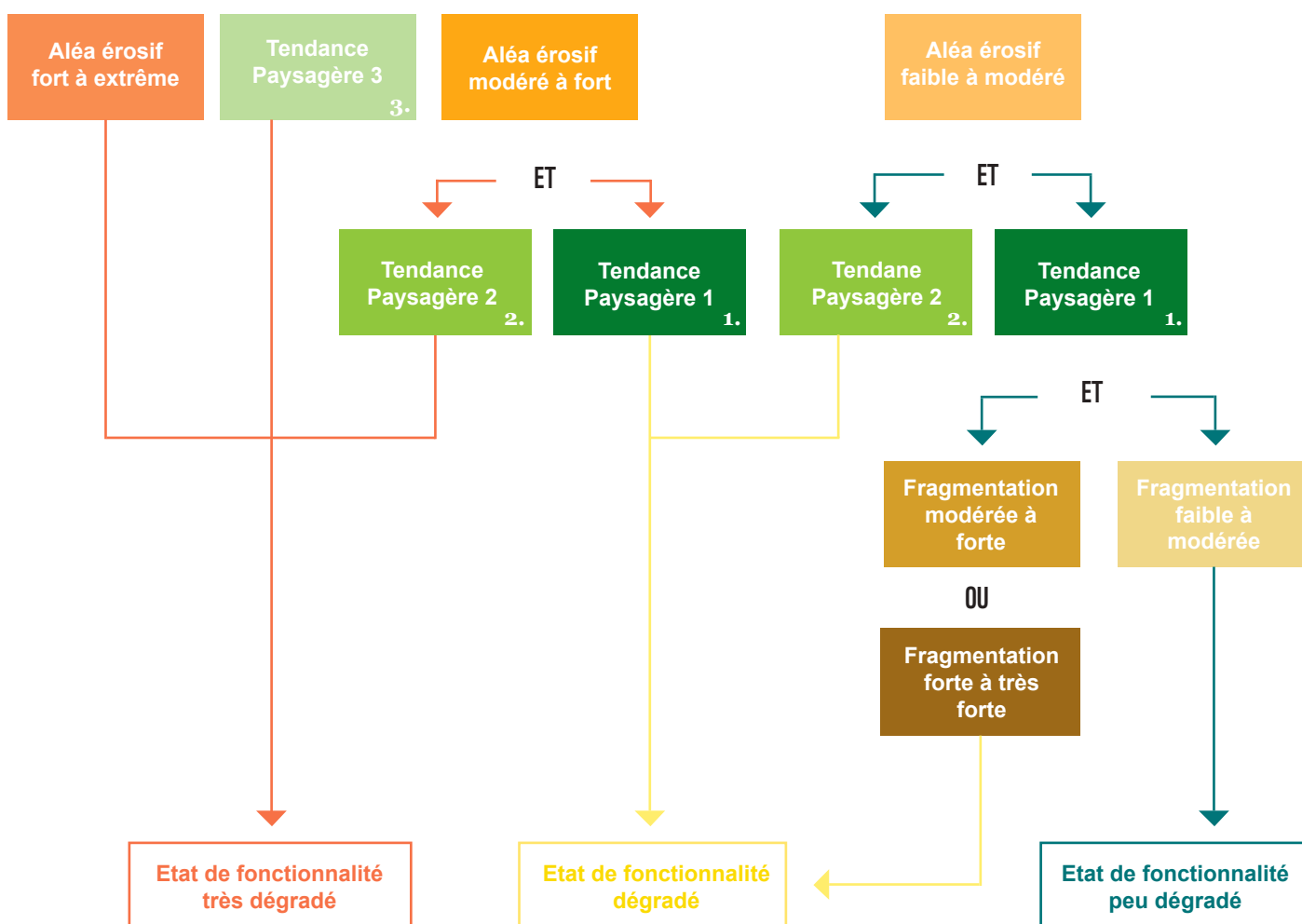


# DIAGNOSTIC ET INTÉRÊT DE LA MÉTHODE

## INDICATEURS ET ARBRE DE DÉCISION

Autrefois chronophage du fait des immenses surfaces à couvrir, la gestion des forêts est aujourd'hui facilitée grâce à l'imagerie spatiale et aux nouvelles technologies qui permettent d'acquérir et de traiter de la donnée à une très large échelle.

Le diagnostic repose sur 3 paramètres, calculés à l'échelle d'un bassin versant donné, dont la combinaison via un arbre de décision permet de définir l'état de fonctionnalité de la végétation située en amont d'un point de captage.



### Légende

1. Végétation à dominante forestière
2. Végétation à dominante arbustive
3. Sols nus et végétation éparse

Afin que ce diagnostic puisse être utilisable par les gestionnaires, il a été automatisé au maximum. Ainsi, il suffit de disposer des coordonnées d'un point de captage pour pouvoir réaliser le diagnostic du bassin versant. Les données nécessaires à l'évaluation sont automatiquement collectées (topographie, pluviométrie, images satellites...) et traitées afin de disposer des informations nécessaires au calcul des différents paramètres. L'ensemble des traitements s'effectue dans le Cloud, permettant ainsi un gain de temps et une disponibilité du processus depuis n'importe quel pays.

# DIAGNOSTIC ET INTÉRÊT DE LA MÉTHODE

## LES POINTS FORTS TECHNOLOGIQUES DE LA MÉTHODE EMPLOYÉE

### 1

#### L'UTILISATION D'IMAGES SATELLITES GRATUITES ET DE DONNÉES PUBLIQUES DE CLIMATOLOGIE ET TOPOGRAPHIE ISSUES DE PROGRAMMES MONDIAUX

Permet une évaluation homogène à grande échelle et donc adaptée à la définition d'orientation de gestion sur l'ensemble d'un territoire donné.

Si cette méthode permet d'évaluer de grandes forêts facilement, il reste néanmoins une limite à l'état de fonctionnalité ainsi défini : l'utilisation d'imagerie satellite permet de déterminer uniquement la strate la plus haute de la végétation. Or la bonne santé du sous-bois (présence de buissons, de jeunes arbres, d'herbacées, ou encore de litière au sol) est tout aussi importante pour protéger l'eau et les sols.

### 2

#### LE PROGRAMME COOPÉRATIF ENTRE LA NASA ET L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE

Assure une continuité de l'acquisition de données sur les 30 à 40 prochaines années via les satellites LandSat-8 lancé en 2013 pour une durée minimale d'activité de 10 ans, et LandSat-9 déjà en préparation pour prendre la relève, ce qui garantit la possibilité de suivi à long terme.

De plus, la position des forêts restantes sur un bassin versant (en bordure de rivière, sur des zones d'érosion forte, etc.) peut également contribuer plus ou moins inégalement au maintien de la qualité des eaux, ce qui n'a pas pu être pris en compte dans cette méthode.

La levée de ces limites fait partie des perspectives d'amélioration de ce diagnostic. Mais un des avantages que présente cet outil est son caractère évolutif : des précisions, de nouvelles informations ou de nouveaux critères peuvent être intégrés au fur et à mesure du développement de nouvelles technologies et un nouveau diagnostic peut alors être élaboré.

### 3

#### LE DÉVELOPPEMENT D'UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LE TRAITEMENT À GRANDE ÉCHELLE DANS LE CLOUD

Accélèrent le processus et permettent la réduction des coûts facilitant le changement d'échelle et le déploiement à coût réduit à d'autres pays.

**CETTE EVALUATION DONNE UNE VISION GLOBALE DE L'ÉTAT DES FORÊTS QUI PERMET DE DISPOSER D'UN PREMIER OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION POUR UNE GESTION OPTIMALE DES FORÊTS DANS LE BUT DE PRÉSERVER LA RESSOURCE EN EAU.**

### 4

#### UNE AUTOMATISATION COMPLÈTE DE L'ENSEMBLE DU PROCESSUS

Facilite la prise en main par les gestionnaires.

# DÉLIMITATION DES ZONES D'ÉTUDES

## DES SOURCES VARIABLES SELON LES PAYS

L'ÉVALUATION EST MENÉE À L'ÉCHELLE DU BASSIN VERSANT SITUÉ EN AMONT D'UN CAPTAGE. SELON LES PAYS, PLUSIEURS SOURCES DE DONNÉES PEUVENT DÉLIMITER CES ZONES

**LES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DES EAUX RÉGLEMENTAIRES**



Espaces délimités réglementairement par les autorités compétentes, incluant souvent l'ensemble du bassin versant amont pour préserver la ressource en eau. Un même périmètre peut inclure plusieurs captages voire des forages.

**LES BASSINS VERSANTS MODÉLISÉS PAR LES AUTORITÉS COMPÉTENTES**



Certains pays délimitent dans le cadre de leur mission les bassins versants en amont des points de captages sans qu'ils n'aient de valeur réglementaire.

**LA DÉLIMITATION AUTOMATIQUE À PARTIR D'UN CAPTAGE**



Un outil de délimitation automatique basé sur l'analyse de la topographie du terrain a été développé dans le cadre de ce projet pour pallier l'absence de délimitation officielle des bassins versants de certains captages. Au Vanuatu, l'ensemble des bassins versants est issu de cet outil.

# RÉSULTATS ET PERSPECTIVES

## ZOOM SUR LA NOUVELLE-CALÉDONIE



**PLUS DE 80%  
DE LA SURFACE  
POURTANT PROTÉGÉE  
RÉGLEMENTAIREM  
EST DÉGRADÉE VOIRE  
TRÈS DÉGRADÉE. CONTRE  
SEULEMENT 29% DES  
SURFACES ACTUELLEMENT  
NON-RÉGLEMENTÉES.**

**LE DIAGNOSTIC MET EN AVANT  
L'IMPORTANCE DE PROTÉGER  
RAPIDEMENT CES BASSINS VERSANTS  
POUR GARANTIR LE MAINTIEN DES  
SERVICES QU'ILS RENDENT AUX  
POPULATIONS.**

### 270 000 HABITANTS

RÉPARTIS SUR LES 3 PROVINCES, POUR UN TERRITOIRE TOTAL DE 18 575 KM<sup>2</sup>, mais ne sont pas incluses les îles loyautés (18 117 habitants sur 1981 km<sup>2</sup>) car elles dépendent de forages très particuliers (une lentille d'eau souterraine) et non de captages.

La compilation des données issues des 3 sources permet d'évaluer la fonctionnalité des forêts sur 4 490 km<sup>2</sup> des 16 595 km<sup>2</sup> que couvre la Grande Terre, l'Île des Pins et l'archipel des Bélep. 89% de cette surface est délimitée réglementairement par les autorités de Nouvelle-Calédonie.

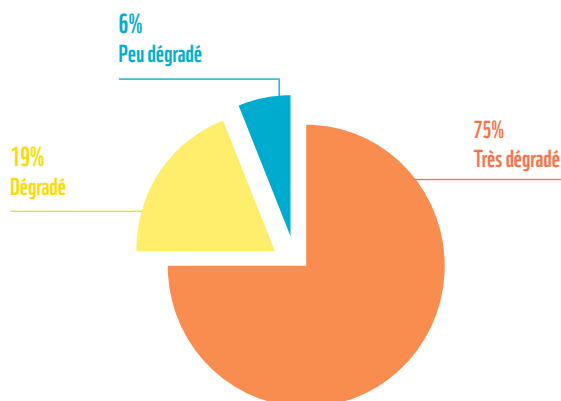
Parmi les bassins versants non-régularisés à cette date, une plus grande proportion est en meilleure santé. Le diagnostic met ainsi en avant l'importance de les régulariser au plus tôt afin de garantir le maintien des services rendus.

Se pencher sur le détail des indicateurs qui ont conduit au classement d'un bassin versant dans un état de fonctionnalité donné permet d'orienter d'autant plus finement les actions à mener à l'échelle du bassin versant pour améliorer la qualité des services écosystémiques rendus.

Par exemple : l'aléa érosif fort à extrême à lui seul explique le niveau de fonctionnalité « très dégradé » de plus de 70 % des bassins versants. Ainsi sur ces bassins versants ciblés, les actions de lutte contre l'érosion apparaissent comme la priorité pour améliorer la fonctionnalité des bassins versants.

## RÉSULTATS NOUVELLE-CALÉDONIE

ÉTAT DE FONCTIONNALITÉ	DONT BASSINS VERSANTS RÉGULARISÉS	DONT BASSINS VERSANTS NON-RÉGULARISÉS	SURFACE (KM <sup>2</sup> )
Très dégradé	3 206 km <sup>2</sup> (80%)	143 km <sup>2</sup> (29%)	3 349 (75%)
Dégradé	568 km <sup>2</sup> (14%)	304 km <sup>2</sup> (62%)	872 (19%)
Peu dégradé	223 km <sup>2</sup> (6%)	46 km <sup>2</sup> (9%)	269 (6%)
Total général	3 997 km <sup>2</sup>	493 km <sup>2</sup>	4 490 km <sup>2</sup>



# RÉSULTATS ET PERSPECTIVES

## ZOOM SUR LE VANUATU

**62% DES CAPTAGES SONT RATTACHÉS À DES BASSINS VERSANTS DÉGRADÉS VOIRE TRÈS DÉGRADÉS.**

**LA SUPERPOSITION DE NOMBREUX BASSINS VERSANT DU FAIT DE CAPTAGES EN SÉRIE SUR UN COURS D'EAU, REND DIFFICILE L'ÉVALUATION DE LA SURFACE AFFECTÉE PAR LES DIFFÉRENTS NIVEAUX DE DÉGRADATION**

**LE VANUATU DISPOSE D'UNE BASE DE DONNÉES TRÈS COMPLÈTE CONCERNANT LA RESSOURCE EN EAU DE SA POPULATION ;**

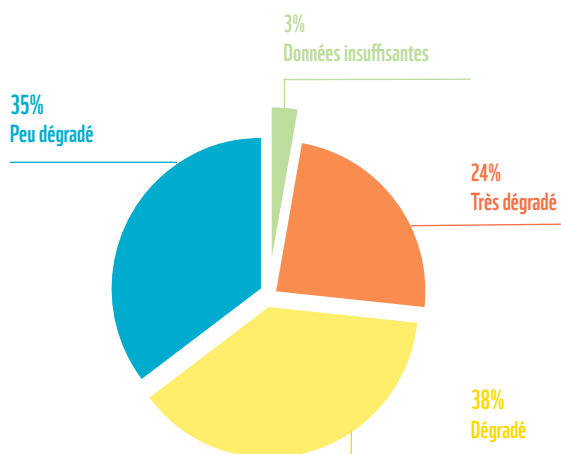
Elle renseigne tous les points d'approvisionnement des habitants, incluant les cuves d'eaux pluviales, ou les puits particuliers. Près de 5 000 points y sont ainsi répertoriés. Si les cuves de récupération d'eau de pluie et l'approvisionnement via des cuves mobiles ont été exclues d'office, il est resté près de 1660 points d'approvisionnement.

L'évaluation a porté sur l'ensemble des 1660 points, mais une sous-catégorie correspondant aux points de captages superficiels, types de captages les plus pertinents aux regards des paramètres développés pour cette évaluation, a été extraite pour l'analyse des résultats.

L'ensemble du diagnostic couvre près de 1 230 km<sup>2</sup>, soit 10% de l'ensemble des 12 200 km<sup>2</sup> du territoire mais à la différence de la Nouvelle-Calédonie et de Futuna, la superposition de nombreux bassins versants du fait de captages en série le long d'un cours d'eau, rend difficile l'évaluation de la surface affectée par les différents niveaux de dégradation à l'échelle du pays. Les résultats sont donc présentés en fonction du nombre de points auquel est affecté chaque niveau de dégradation.

## RÉSULTATS VANUATU

CAPTAGES DANS LES NAPPES		TRÈS DÉGRADÉ	DÉGRADÉ	PEU DÉGRADÉ	NON DÉFINI
Puit	251				
Eau puisée dans la nappe	287				
Puits de forage	382				
CAPTAGES SUPERFICIELS					
Tuyau d'approvisionnement depuis une source	346	86	148	108	4
Tuyau d'approvisionnement depuis un point d'eau superficiel	106	10	28	61	6
Source	210	65	71	63	11
Eau superficielle (étang, ruisseau, lac, rivière)	94	19	39	34	2



# RÉSULTATS ET PERSPECTIVES

## ZOOM SUR FUTUNA

**3225 HABITANTS**



RÉSIDENT SUR L'ÎLE DE FUTUNA

soit à peine plus d'un quart de la population totale de l'archipel. 6 captages sont en service sur l'île de Futuna, chacun associé à un bassin versant bien distinct. L'ensemble couvre 4,17 km<sup>2</sup>, soit 9% de la totalité de l'île.

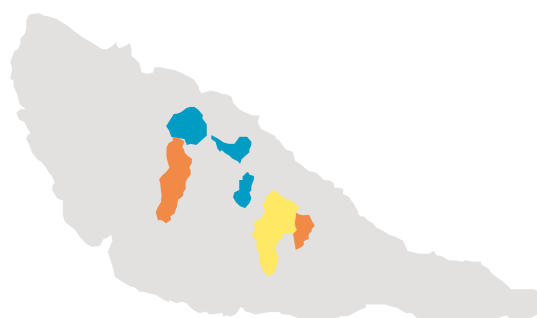
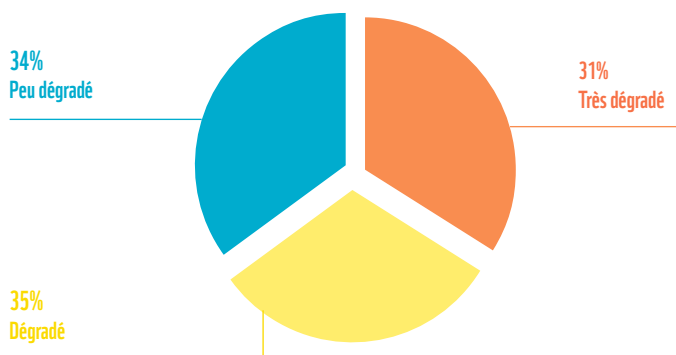
50% des captages présentent un état peu dégradé, mais les différences de superficie entre les bassins versants font que cela ne représente que 34% des surfaces totales des bassins versants.

Le bassin versant évalué comme dégradé l'est du fait d'un aléa érosif modéré mais « sauvé » par une importante couverture forestière. Néanmoins, il est reconnu que l'île fait face à une problématique de dégradation de son sous-bois due à la déambulation des cochons sauvages. Ainsi pour ce bassin versant comme pour les 3 peu dégradés, si l'évaluation donne une première approche des mesures de gestion à prendre en priorité, des investigations plus poussées de l'état du sous-bois permettront là encore de mettre en places les actions les plus efficaces pour protéger la ressource en eau.

**LA DÉGRADATION INDUITE PAR L'ALÉA ÉROSIF EST MODÉRÉE PAR L'IMPORTANTÉ COUVERTURE FORESTIÈRE DU BASSIN VERSANT, PERMETTANT DE LE QUALIFIER QU'EN « DÉGRADÉ ».**

L'ÎLE FAIT FACE À UNE PROBLÉMATIQUE DE DÉGRADATION DE SON SOUS-BOIS DUE À LA DÉAMBULATION DES COCHONS SAUVAGES. L'ÉVALUATION DONNE UNE PREMIÈRE APPROCHE DES MESURES DE GESTION, MAIS DES INVESTIGATIONS SUR L'ÉTAT DU SOUS-BOIS PERMETTRONT D'AFFINER LE CHOIX DES ACTIONS LES PLUS EFFICACES.

## RÉSULTATS FUTUNA



Figure

Carte de l'état de fonctionnalité des bassins versants de l'île de Futuna

## PERSPECTIVES DU PROJET

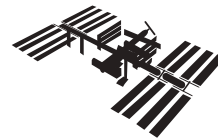
### UN OUTIL DE DIAGNOSTIC ET DE SUIVI À TOUTES LES ECHELLES

Cette méthode d'évaluation permet de donner des indicateurs de l'état de fonctionnalité des forêts à l'échelle d'un pays, mais également de cibler plus précisément les actions à mener à l'échelle d'une commune ou même d'un bassin versant donné.

Cette évaluation prend également en compte la dynamique des forêts intégrant la question de leur pérennité et de l'importance du maintien du service écosystémique dit « de soutien ». En effet les études soulignent régulièrement le rôle clé de la biodiversité qu'elles abritent dans leur capacité de résilience face aux perturbations. Ainsi, la prise en compte de la fragmentation permet d'évaluer tant la fragilité actuelle des forêts aux perturbations, que sa richesse intrinsèque, synonyme de résilience.

Néanmoins, comme indiqué précédemment, une des limites du diagnostic actuel réside dans l'utilisation d'images satellites ne donnant qu'une vision de la plus haute strate végétale. Or une forêt considérée comme « intègre » lorsque toutes les strates végétales sont présentes. Outre le rôle fonctionnel joué par le sous-bois pour freiner le ruissellement, ce dernier se compose également des jeunes plants structurant la forêt de demain et est donc un indicateur fort de la pérennité potentielle des forêts actuelles qui n'a pu être intégré dans cette méthodologie.

### UNE ÉVALUATION PLUS PRÉCISE EN 2023



Des études permettant de quantifier la densité de la végétation en-dessous de la canopée, telles que le programme Biomasse qui sera lancé en 2023 par l'ESA, permettraient d'inclure ce paramètre dans la méthode pour obtenir une évaluation plus précise de la fonctionnalité des forêts.

**HÉBERGÉES DANS LE CLOUD, LA MÉTHODE ET LES DONNÉES ACQUISES SONT ADAPTÉES À DIFFÉRENTS USAGES VISANT À OPTIMISER L'AMÉNAGEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT DES TERRITOIRES AU REGARD DE LA PRÉSERVATION DE LA RESSOURCE EN EAU.**

UNE CARACTÉRISATION  
DES PÉRIMÈTRES  
DE CAPTAGES D'EAU  
EXISTANTS

UNE ÉVALUATION DU  
POTENTIEL POUR DE  
NOUVEAUX  
CAPTAGES

UN SUIVI DE L'AVANCÉE  
DES POLITIQUES DE  
GESTION DES EAUX ET  
BASSINS VERSANTS



## UNE OPPORTUNITÉ DE VALORISER UN CAPITAL NATUREL EXISTANT SOUS LA FORME « D'INFRASTRUCTURES VERTES »

La protection des forêts en « bonne santé » doit être considérée comme une opportunité de valoriser un capital naturel existant sous la forme d'« infrastructures vertes » nécessaires au développement, à la sécurité et au bien-être des populations et non comme une charge pour les pouvoirs publics.

### LÀ OÙ LES FORÊTS SONT DÉGRADÉES,

des actions de restauration massives peuvent être lancées, notamment en faisant appel à des fonds de restauration pour des terres dégradées, de reboisement, de stockage carbone... Cette restauration est un investissement rentable à long terme grâce aux bénéfices et services directs et indirects qu'elle procure aux populations.

### LÀ OÙ LES FORÊTS SONT EN BONNE SANTÉ,

des actions de protection et valorisation du capital naturel doivent être menées. Peuvent notamment être envisagées des politiques de paiements pour services écosystémiques, développement d'activités responsables sur les bassins versants valorisées comme « participant à la protection de la ressource en eau », etc.

Ce diagnostic permet ainsi d'aider les gestionnaires dans le choix des mesures prioritaires à mettre en œuvre. La protection est systématiquement nécessaire pour garantir le maintien d'un bon état des forêts ou le succès des opérations entreprises, et les actions de restauration peuvent être précisées par l'analyse des différents paramètres calculés.

#### RECONNEXION



POUR RÉDUIRE LA  
FRAGMENTATION DES  
FORÊTS ET AUGMENTER  
LEUR RÉSILIENCE.

#### RESTAURATION



POUR REVÉGÉTALISER  
LES SOLS NUS ET  
LUTTER EFFICACEMENT  
CONTRE LES  
PHÉNOMÈNES ÉROSIFS.

#### PROTECTION



AFIN DE FAVORISER  
LA « RESTAURATION  
PASSIVE » PERMETTANT  
À LA VÉGÉTATION DE  
SE MAINTENIR OU DE  
REDEVENIR UNE FORÊT.

#### DÉVELOPPEMENT DURABLE



POUR FAVORISER  
DES ACTIVITÉS  
RESPECTUEUSES DES  
SERVICES RENDUS PAR  
LES FORÊTS TELLES  
QUE L'AGRICULTURE  
BIOLOGIQUE,  
L'AGROFORESTERIE,  
OU ENCORE LA  
SYLVICULTURE  
RESPONSABLE.

## CONCLUSION

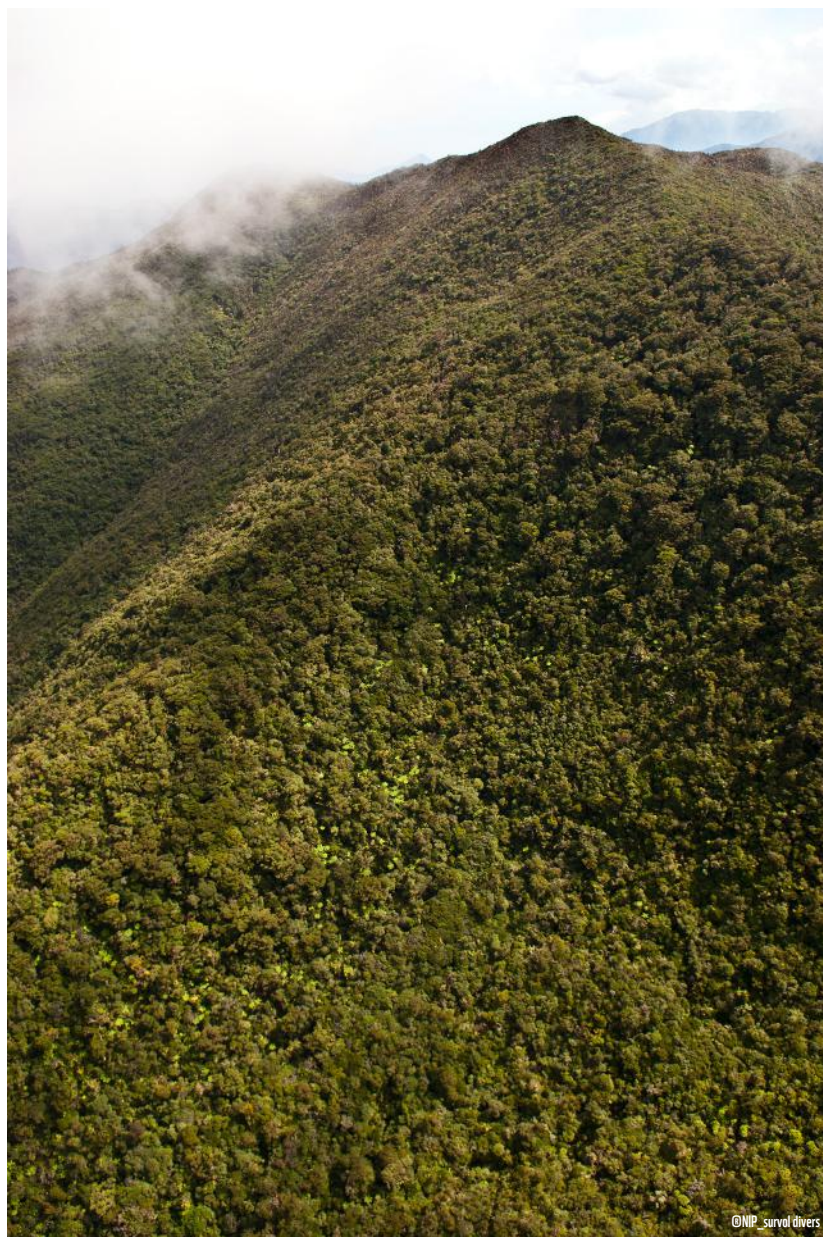
---

Cette évaluation permet de mettre en avant le rôle primordial que jouent les forêts pour la ressource en eau et donnent des pistes afin d'en faciliter et d'en optimiser la gestion. Elles représentent non pas une contrainte en termes d'aménagement mais un réel capital naturel à valoriser et auquel les populations doivent se reconnecter dans une relation de bénéfices réciproques à maintenir durablement pour les générations futures.

La méthodologie peut être mise en œuvre sur d'autres territoires insulaires considérés comme des îles hautes (présence de reliefs et de bassins versants) comme la Papouasie Nouvelle-Guinée, les îles Salomon, Samoa, ... mais également des îles de l'Océan Indien ou des Indes Occidentales. Une extension est d'ailleurs en cours sur des bassins versants des îles Fidji.

Mais, telle que conçue, elle ne peut être menée sur des îles basses, dont la ressource en eau est tirée de lentilles d'eau souterraines, les problématiques et le rôle des forêts y étant très différents. Les indicateurs de fragmentation ou de tendance paysagères peuvent revêtir certains intérêts. Le critère d'érosion en revanche n'est pas applicable, des paramètres de circulation des eaux, porosité, infiltration des polluants ou remontée des eaux de mer seraient plus pertinents

Ce diagnostic a pour but de fournir aux décideurs un outil d'alerte et de mobilisation en vue d'optimiser la gestion de ces infrastructures vertes que sont les forêts au regard de la préservation de la ressource en eau. Dans un contexte de crise climatique mondiale, les populations ont tout à gagner à miser sur les solutions basées sur la nature pour assurer leur subsistance. Cet outil d'évaluation est mis à disposition de la communauté scientifique dans une démarche de recherche d'amélioration continue, mais est également à la disposition des collectivités. Celles-ci sont invitées à s'approprier les résultats afin de les décliner en actions concrètes sur le terrain au profit des forêts et des Hommes.



## POUR ALLER PLUS LOIN

**INFOGRAPHIE :** [\*Restaurer la forêt au service de l'Homme\*](#)

### RÉFÉRENCES

Andreoli R., Cieslak J.-D., van Haaren B. , Géraux H., 2016, Diagnostic de la couverture forestière et des services écosystémiques des Périmètres de Protection Eloignée des Captages d'Eau sur la Grande Terre et l'Ile des Pins en Nouvelle-Calédonie. Rapport d'expertise BLUECHAM SAS/WWF, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 102 pages.

# Le Bureau Nouvelle-Calédonie en quelques chiffres

## 2001

année d'ouverture de l'antenne  
du WWF France  
en Nouvelle-Calédonie

## 90 %

de la couverture  
forestière des bassins  
versants calédoniens  
est dégradée



## + de 600

bénévoles engagés sur le territoire  
néo-calédonien

## + de 100 000

arbres plantés pour restaurer  
la forêt calédonienne



#### Notre raison d'être

Arrêter la dégradation de l'environnement dans le monde et construire un  
avenir où les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

[www.wwf.fr](http://www.wwf.fr)

© 1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund For nature  
(Formerly World Wildlife Fund)

© "WWF" & "living planet" are WWF Registered Trademarks/  
"WWF" & "Pour une planète vivante" sont des marques déposées.

WWF France, 35-37 rue Baudin, 93310 Le Pré-Saint-Gervais



[wwf.fr](http://wwf.fr)



[/wwffrance](https://www.facebook.com/wwffrance)



[/wwffrance](https://www.instagram.com/wwffrance)



[@wwffrance](https://twitter.com/wwffrance)



[/wwffrance](https://www.linkedin.com/company/wwffrance)