

PRENDRE LE MAQUIS...

Plateau de Tia



Commune de Pwebuu
(Pouembout)

PRÉFACE

Les maquis calédoniens sont bien représentés sur le territoire. Cependant, cette formation végétale ancienne est surtout connue pour son exploitation minière, une de ses principales menaces.



Il est temps d'avoir un autre regard sur le maquis, et non plus le percevoir comme une zone d'activité économique, mais bien pour ce qu'il est : un milieu typique de la Nouvelle-Calédonie, qui recèle mille et une merveilles, souvent méconnues du grand public.

Ce livret a vu le jour suite à une formation sur les maquis miniers organisée pour les enseignants de la province Nord par la DEFIJ. Il vous invite à découvrir ce milieu calédonien, de la complexe formation de ses roches aux mystérieux êtres vivants qui la peuplent. Il apporte également des informations sur le site du plateau de Tia, situé à 8 km au sud du village de Pouembout, où vous pourrez trouver toutes les espèces végétales décrites sur les fiches qui accompagnent ce livret.

Que ce soit à but éducatif ou tout simplement par curiosité, ce nouvel outil permettra à toute personne voulant connaître le maquis d'assouvir sa curiosité.

Ouvrez grand les yeux, les oreilles, aigüisez tous vos sens, afin d'apprécier le maquis minier à sa juste valeur : une formation d'une richesse naturelle exceptionnelle.

Bonne découverte à tous !

Audrey Hersen (CIE)

© Photos couverture :
Audrey Hersen & Julien Barrault (CIE)



LES GÉNÉRALITÉS	4
♦ Présentation du maquis calédonien	4
♦ La formation naturelle calédonienne la plus répandue du pays	5
♦ Les différents types de maquis	6
♦ Le maquis du plateau de Tia	6-7
LES ROCHES ET LE SOL	8
♦ L'origine de ces roches	8
♦ Les différentes couches dans un profil d'altération latéritique	8-10
♦ Les roches de Tia	10
♦ Un sol peu fertile et phytotoxique	11
UN ÉCOSYSTÈME ORIGINAL	12
♦ Les adaptations	12
♦ Les racines	12
♦ Les feuilles	13
♦ L'hyperaccumulation	14
LA FAUNE	15
♦ Les insectes	15
♦ Les squamates	15
♦ Les oiseaux	16
LES MENACES	17
♦ Les mines	17
♦ Le feu	18
♦ Les espèces envahissantes* et les replantations expérimentales	18-19
LES EXPLOITATIONS PÉDAGOGIQUES	20
♦ Cycle 1 (maternelle)	20
♦ Cycle 2 (CP, CE1)	21-22
♦ Cycle 3 (CE2, CM1, CM2)	23-24
♦ Autres exemples d'exploitation	24
LE GLOSSAIRE	25
LES ANNEXES	27-34
LES REMERCIEMENTS	35

► PRÉSENTATION DU MAQUIS CALÉDONIEN

En Nouvelle-Calédonie, on définit les maquis miniers comme étant les formations végétales sur roches ultramafiques*, parfois à l'allure rabougrie et souvent buissonnante. Ce nom a pour origine l'intense activité minière qui s'y développe depuis le XIX^e siècle.

La végétation, adaptée au fort ensoleillement est dite héliophile*.

Vu la phytotoxicité des sols, les végétaux du maquis ont colonisé les milieux là où les autres végétaux ne pouvaient pas s'installer et occupent donc une niche écologique* protégée des intrusions végétales. Ceci explique en partie la spécificité et l'endémicité de la flore du maquis.

À l'origine, on trouvait le maquis dans les secteurs les plus secs, à basse altitude et sur les crêtes exposées au-dessus de 1 000 m, la plupart des roches « minières » étant recouvertes de forêts humides.

En effet, à part quelques maquis climaciques, la majorité des maquis sont issus de la dégradation des forêts par l'action répétée des feux.

Depuis l'arrivée de l'homme, il y a plus de 3 000 ans, les feux ont détruit progressivement les formations forestières au profit de formations végétales secondaires et ont contribué à leur appauvrissement floristique...

L'action des feux explique donc en grande partie l'étendue et la configuration (différents stades d'évolution, composition floristique plus ou moins riche et variée...) actuelle des maquis miniers.

De nos jours, la plupart des forêts humides ultramafiques sont situées dans les talwegs*.

Les maquis calédoniens sont indépendants des conditions climatiques. On les trouve dans des zones de pluviométrie variable (de 800 à 4 000 mm/an) et à diverses altitudes, du bord de mer au plus haut sommet. Cependant, les caractéristiques géographiques et anthropiques vont jouer un rôle important dans leur composition floristique.

* voir définition p. 25 et 26.

▶ LA FORMATION NATURELLE CALÉDONNIENNE LA PLUS RÉPANDUE DU PAYS

On estime que les maquis occupent 4 500 km² de la surface de la Nouvelle-Calédonie (environ 80 % des roches minières) ce qui représente un quart de la surface du territoire (à peu près 25 %).



Quelques îles
Yandé, Bélep, Baaba...



Côte Ouest
Tiébaghi, Koniambo, Kopéto,
Boulinda, Me Maoya...



Dans la chaîne :
Tchingou et Oua Tilou

Grand massif du sud
de Houailou jusqu'à Yaté

**Massifs ultrabasiques
de Nouvelle-Calédonie**



► LES DIFFÉRENTS TYPES DE MAQUIS

En fonction de la variabilité des facteurs abiotiques (pluviométrie, altitude, exposition, chimie du sol...) et de la fréquence des feux, il n'y a pas un, mais des maquis miniers, avec tous les stades de transition :

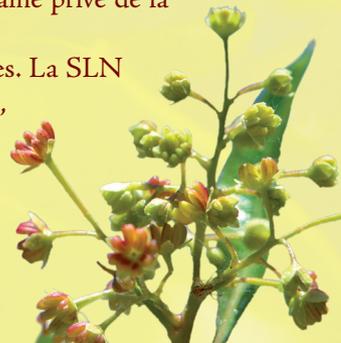
maquis ligno-herbacés	↓	+ Bonne couverture au sol (Cypéracée)
maquis buissonnants		
maquis arbustifs		
maquis paraforestiers		- Sol presque nu (petits arbres et arbustes)

On nomme également les maquis en fonction de la présence des espèces prédominantes, comme par exemple les maquis à Chêne gomme, les maquis à Araucarias...

► LE MAQUIS DU PLATEAU DE TIA

Le plateau de Tia est situé au sud de la commune de Pouembout et culmine à 415 mètres d'altitude. Il fait partie du domaine privé de la Nouvelle-Calédonie.

Il y a également sur le plateau des concessions minières. La SLN détient plusieurs lots, et la société minière de Tontouta, 1 lot. Tout habitué du site a pu observer sur le plateau des « trous » faits par ces concessionnaires afin d'analyser le minerai.



On distingue plusieurs types de maquis sur le plateau de Tia :

Versant, autour de la piste principale : maquis surtout buissonnant mais des zones de maquis paraforestiers sont visibles sur les flancs.

Certaines zones sont dominées par les Badamiers de Gatope (*Terminalia gatopensis*).

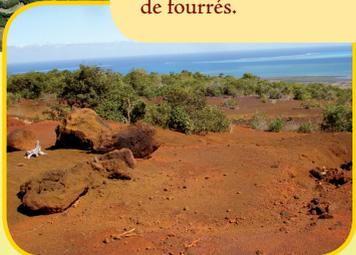


Autour du « lac » : le Niaouli prédomine. On y trouve également une zone de maquis paraforestier.



Début du sentier : maquis partiellement dégradé, dense, accompagné de Gaïacs (*Acacia spirorbis*) et d'espèces introduites comme certaines graminées.

Le Plateau : principalement maquis arbustif bas, sur roche ferrallitique (les petites « billes »). Présence de grandes zones nues et de fourrés.



► L'ORIGINE DE CES ROCHES

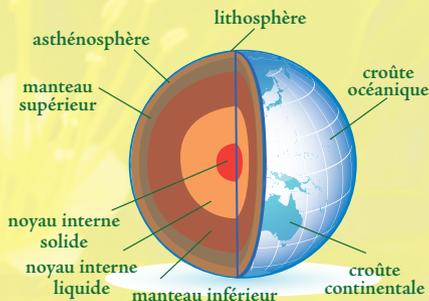
Il y a 35 à 40 millions d'années, la Nouvelle-Calédonie plongeait sous le manteau océanique. C'est à ce moment que le « socle » calédonien rencontre les roches ultramafiques. Puis, il y a 30 millions d'années, la Nouvelle-Calédonie remonte en surface, prélevant au manteau océanique les roches ultramafiques...

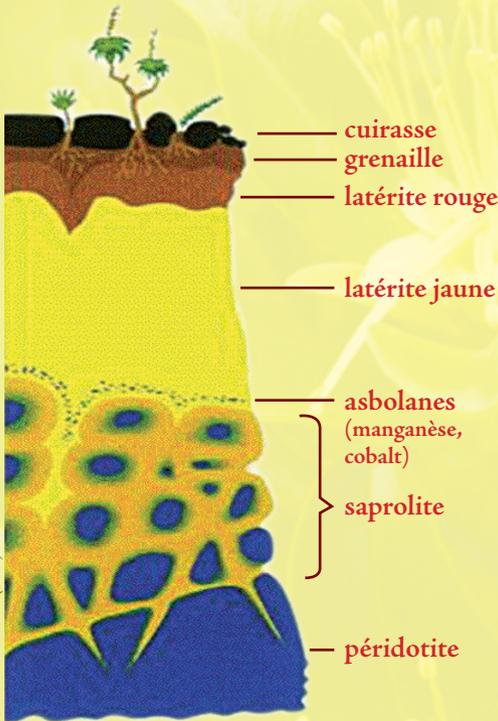
Dans ces roches, on distingue les **péridotites** et les **serpentinites**. Ce sont les **roches mères des sols du maquis** :

- ♦ Les **péridotites** : roches grenues, formant la plus grande partie des massifs calédoniens.
- ♦ Les **serpentinites** : roches de même composition que les péridotites, mais ayant été hydratées (l'eau s'infiltré dans les fissures des roches donnant ces « lignes » de serpentine).

► LES DIFFÉRENTES COUCHES DANS UN PROFIL D'ALTÉRATION LATÉRIQUE

Sur des millénaires, sous l'action du climat chaud et humide et de l'érosion (pluies, vent, sécheresse...), ces roches se sont altérées en surface. Lors de la latérisation, qui dure des millions d'années, certains éléments de la roche vont disparaître (Mg et Si), d'autres vont migrer vers les profondeurs du sol (Ni, Co) et d'autres (Fe, Cr) vont se concentrer progressivement vers la surface. Le magnésium, soluble dans les eaux et très mobile, est lessivé. Puis vient le tour de la silice.





Source : B. Pallatier (SLN).

Profil géologique d'un manteau latéritique sur roche ultrabasique.

Les **saprolites**, signifiant « roches pourries » (*sapros* = pourri ; *lithos* = roche), sont des péridotites partiellement dégradées. Leur teneur en nickel dépasse souvent 3 % et celle en oxyde de fer est située entre 10 et 25 %.

Les **péridotites** ou **serpentinites** forment la roche mère. Elles contiennent en moyenne 0,3 % de nickel. Leur altération se manifeste par un changement de couleur de plus en plus ocre.

La **grenaille** est composée de petites « billes » de fer (si on met un aimant au-dessus, ces petites « billes » sont attirées). Lorsque l'altération est totale, ces « billes » s'agglomèrent pour donner la **cuirasse**. Dans ces deux couches, il n'y a pratiquement plus que du fer (taux supérieur à 75 % !).

Les **latérites rouges** sont des latérites déstructurées. Elles sont essentiellement formées d'oxydes et hydroxydes de fer (>70 %).

Les **latérites jaunes**, de couleur ocre, comportent du nickel (de 1 à 1,8 % quand elles sont « riches ») et du cobalt (0,1 à 0,5 %). Elles contiennent en grande partie des composés ferreux (50 à 70 %). Ces latérites sont maintenant exploitées par certains mineurs et traitées par hydrométallurgie.

Pendant l'altération*, les éléments ferreux de la latérite cristallisent en surface. Lors de cette cristallisation, le nickel et le cobalt (non solubles) présents dans la latérite sont « rejetés » et, circulant avec l'eau, migrent dans les couches plus profondes, augmentant ainsi leur concentration dans ces couches (c'est ainsi que se sont formées les garniérites, présentes dans les fissures des saprolites).

Les autres éléments, emportés par l'eau, disparaissent du profil. Le fer, insoluble et peu mobile, reste en surface formant des zones très riches en éléments ferreux (grenaille, cuirasse et latérite rouge).



saprolite

DÉFINITION DES SIGLES

Mg : magnésium Co : cobalt
Mn : manganèse Fe : fer
Si : silicium Cr : chrome
Ni : nickel



grenaille



latérite rouge

► LES ROCHES DE TIA

Sur la montée de Tia, la roche mère est surtout composée de serpentinite. Puis, peu à peu, le sol devient de plus en plus ocre, des morceaux de roche très blanche (oxyde de magnésium) sont visibles après la grande montée. Puis, le sol prend une couleur de plus en plus rouge et se couvre de petites « billes » de fer. Cette couche glissante de grenaille, plus ou moins profonde suivant les zones, recouvre la majorité du plateau.

On peut également apercevoir de grandes zones de cuirasses morcelées, stade ultime de la dégradation de la roche.



► UN SOL PEU FERTILE ET PHYTOTOXIQUE



Les sols particuliers des roches ultrabasiques sont très sélectifs. Leur composition est un facteur limitant à la croissance de la majorité des plantes et les rend impropres à la culture :

- ♦ **Taux élevé en éléments toxiques pour les plantes** : nickel et manganèse.
- ♦ **Grande pauvreté en éléments minéraux** : azote, phosphore, potassium et calcium (N, P, K, Ca) nécessaires à la nutrition et à la croissance des végétaux.
- ♦ **Couche humifère*** : souvent peu épaisse, voire inexistante. Son absence rend d'autant plus difficile la nutrition des végétaux.
- ♦ **Faible pouvoir de rétention de l'eau du sol**, limitant, dans certains maquis, l'accès à l'eau des espèces végétales.

Les maquis sont des formations extrêmement riches et représentent un tiers des espèces végétales naturelles du territoire : on compte 1 178 espèces végétales dont 96 % sont endémiques* et 35 % y sont inféodées* !

La croissance est très lente, et la végétation dépasse rarement les 5 mètres de haut. Certains arbres centenaires du maquis ne mesurent pas plus de 1,5 mètre ! On parle de nanisme.

Les maquis miniers sont non seulement des écosystèmes particuliers mais ils représentent également une partie importante du patrimoine naturel calédonien.



UN ÉCOSYSTÈME ORIGINAL

▶ LES ADAPTATIONS

Les conditions du milieu sont les principales causes du faible dynamisme des maquis miniers. Toutefois, l'adaptation de la végétation à ce milieu hostile a permis la formation d'un écosystème très original et unique !

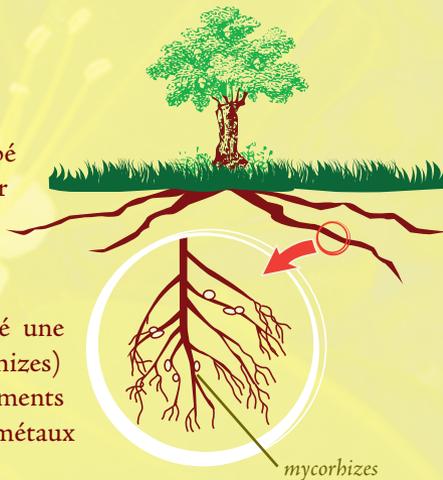
Pour pouvoir se développer sur ces sols peu favorables, les plantes ont dû déployer des stratégies pour :

- ♦ limiter leurs besoins en éléments minéraux, (notamment phosphore et potassium) ;
- ♦ absorber prioritairement les éléments vitaux (phosphore, potassium, calcium et nitrate) ;
- ♦ diminuer l'influence des éléments phytotoxiques (métaux lourds : nickel, cobalt, fer...) ;
- ♦ absorber l'eau nécessaire à leur survie dans des sols souvent poreux ;
- ♦ supporter une forte luminosité.

▶ LES RACINES

Beaucoup de plantes du maquis ont développé un système racinaire de surface, pour augmenter la capacité d'absorption de l'eau et des substances minérales lors des pluies.

Beaucoup d'espèces ont également favorisé une association avec des champignons (mycorhizes) ou des bactéries pour un apport d'éléments minéraux ou pour limiter l'absorption des métaux lourds.



► LES FEUILLES

Les feuilles ont des formes variées adaptées pour limiter les pertes en eau.



Peu abondantes. Exemple : *Cléistanthus stipitatus*



Souvent coriaces, dures et vernissées.
Exemple : *Phyllanthus buxoides*



De teinte rouge (jeunes feuilles) pour se protéger des rayons du soleil.

Exemple : *Styphélia* sp.



De petite taille, étroites ou allongées.

Exemple : *Alyxia* sp.



Parfois velues ou gainantes (enroulées sur elles-mêmes).

Exemple : *Xanthostemon ferrugineus*

► L'HYPERACCUMULATION



Psychotria douarrei hyperaccumulatrice.

Face à la présence d'éléments phytotoxiques (Ni, Co, Mn*, Cr, Fe, Mg...) les végétaux ont dû s'adapter et mettre en place des stratégies afin que ces éléments ne bloquent pas leur développement ou ne soient pas létaux*.

Deux possibilités :

- ♦ soit les plantes trouvent le moyen de limiter l'absorption de ces éléments (notamment avec la présence des mycorhizes et des bactéries),
- ♦ soit les végétaux développent une grande tolérance à l'absorption de ces éléments : c'est ce qu'on appelle l'hyperaccumulation.

On compte environ 50 espèces hyperaccumulatrices en Nouvelle-Calédonie qui concentrent dans leurs feuilles, tiges, ou leur sève les éléments toxiques.

Ces espèces hyperaccumulatrices intéressent grandement le monde de la recherche industrielle. En effet, cette capacité d'absorption peut servir à « détoxifier » certains sols pollués par des métaux lourds, procédé appelé « phytoremédiation ».

Dans le futur, elles pourraient également servir à exploiter les métaux. Ce « phytomining » consisterait à élever des plantes qui stockeraient les métaux qui seraient ensuite extraits...

De par ses conditions de vie difficiles, le maquis n'est pas le milieu le plus hospitalier pour la faune. Discrète, elle n'en est pas moins présente.

• LES INSECTES

Surtout présents lors de la saison chaude, les insectes représentent à eux seuls entre 70 et 80 % de la faune calédonienne ! Certains d'entre eux sont adaptés à ces milieux et à leur végétation, potentiellement toxique, notamment les espèces accumulatrices.

Les insectes dans le maquis représentent une faible partie des prédateurs. Ils sont supplantés par les araignées.



Curculionidae Elytrocallus montrouzieri.

• LES SQUMATES (LÉZARDS)

Les scinques et les geckos sont bien présents dans les maquis miniers, avec une densité relativement élevée.

La majorité des squamates se nourrit d'arthropodes*, mais on note quelques exceptions (frugivores, herbivores voire cannibals).



Au contraire des scinques (plutôt diurnes et vivant dans les roches et la litière), les geckos sont nocturnes et arboricoles*, s'abritant la journée sous l'écorce des bois morts.



• LES OISEAUX

L'avifaune des maquis est pauvre, comparée à celle des milieux forestiers.

Pour les rapaces le maquis est un territoire de chasse : dans ces zones souvent dégagées la visibilité est bonne, il n'est donc pas rare d'y croiser l'Aigle siffleur (*Haliastur sphenurus*) et l'Émouchet gris (*Accipiter fasciatus*).

On peut également observer des passereaux tels que le Méliphage barré (*Phylidonyris undulata*), un des oiseaux les plus fréquents des maquis et les Lunettes à dos gris (*Zosterops lateralis*) et à dos vert (*Zosterops xanthochrous*).



Autour des creeks, en maquis paraforestier et dans les maquis en lisière de forêt, on peut également rencontrer la rare Perruche à front rouge (*Cyanoramphus saisseti*) ou l'Émouchet bleu (*Accipiter haplochorus*).



► LES MINES

La Nouvelle-Calédonie possède 20 à 25 % des ressources mondiales de nickel, ce qui la place dans le top 5 des pays producteurs de nickel.

Cette exploitation a commencé à la fin du XIX^e siècle. Même si toutes les exploitations étaient (et sont encore) à ciel ouvert, l'impact était alors relativement limité, car tous les minéraux étaient extraits par la seule force des bras des mineurs. Après la Seconde Guerre mondiale vient la mécanisation : l'exploitation se développe énormément ce qui va de pair avec les dégradations des milieux exploités et de leurs alentours.

À cette période, l'environnement n'est absolument pas pris en compte : on décape, on rejette les stériles* dans les talwegs en détruisant les forêts et maquis environnants. Les eaux de ruissellement, chargées en particules terrestres et en métaux lourds dévalent les pentes en polluant les cours d'eau et la zone côtière. Des routes et pistes sont tracées à outrance, créant ainsi des portes ouvertes aux feux et à la destruction de la végétation.



Les zones en fin d'exploitation sont abandonnées, sans aucune action de « remise en état ». Encore maintenant, les mines orphelines* continuent de séroder et fragilisent d'autant plus ces milieux déjà bien abimés.

Les cicatrices du passé sont de nos jours encore bien visibles...

Cependant, dans les années 1970, l'idée d'une exploitation « plus propre » prend forme et de nouvelles méthodes sont petit à petit mises en place pour

réduire l'impact des mines sur l'environnement. Aujourd'hui, les miniers utilisent des techniques comme la revégétalisation, les verses à stériles, la mise en place de merlons et décanteurs pour les eaux de ruissellement afin d'atténuer la destruction des milieux et limiter la pollution du lagon.

Même si les maquis sont des types de végétation des plus précieux de par leurs caractéristiques uniques, ils sont aussi les plus menacés par l'exploitation des substrats présents dans ces sols (cobalt, nickel...). Car même si des efforts sont faits pour limiter l'impact des exploitations, des centaines d'hectares sont décapées, et des accidents arrivent chaque année...

► LE FEU



L'action d'un feu de brousse au sein d'un maquis, milieu très vulnérable, peut avoir des conséquences très graves. Après les feux répétés, les maquis s'appauvrissent et s'uniformisent : les espèces les moins sensibles se développent et les plus sensibles disparaissent. Le sol, déjà pauvre, s'érode.

► LES ESPÈCES ENVAHISSANTES* ET LES REPLANTATIONS EXPÉRIMENTALES

À cause de l'infertilité des sols, les espèces végétales envahissantes (Lantana, Goyavier, Faux mimosa, diverses graminées...) ne s'implantent pas naturellement sur les sols miniers, qui forment un bouclier naturel contre les invasions. Elles ne rentrent donc pas en compétition avec les espèces autochtones des maquis, souvent fragiles et/ou rares.

Cependant, les activités humaines ont parfois entraîné des déséquilibres écologiques en favorisant la prolifération de quelques espèces locales :

- ♦ **essais de revégétalisation** : grande étendue de plantations de Gaïacs et de Bois de fer, acidifiant les sols et ne permettant pas la repousse de plantes du maquis ;
- ♦ **mise en valeur des terres** : plantations de Pins des Caraïbes (*Pinus caraibea*) à la plaine des Lacs.

On rencontre également de plus en plus souvent des cerfs dans cette formation. En trop grand nombre, ils provoquent des dégâts importants sur la végétation en la broutant. Ils réduisent considérablement la flore herbacée et favorisent l'érosion des sols.



LES EXPLOITATIONS PÉDAGOGIQUES

La découverte d'un milieu *in situ* est une approche des plus intéressantes de l'éducation à l'environnement dont l'objectif principal est le respect de l'environnement et l'éducation à la citoyenneté.

Cependant, une sortie terrain doit être préparée et adaptée au niveau des enfants. Vous trouverez dans ce paragraphe quelques pistes de travail et d'activités pouvant vous aider à mettre en place une sortie en maquis minier par cycle.

Principalement axées sur le primaire, certaines activités peuvent évidemment être reprises pour des groupes d'enfants plus âgés, avec un discours adapté et en complexifiant les activités présentées.

► CYCLE I (MATERNELLE)

Avant la sortie :

Reconnaître et explorer au préalable un milieu proche (cour de l'école, lieu de campement...).

À l'aide de photos d'un milieu « connu » et de repérages, comparer avec le maquis et noter les différences (notamment aménagement et traces humaines) l'enfant peut ainsi percevoir la différence entre un milieu façonné pour le bien-être de l'homme et le milieu naturel.

Pendant la sortie :

Favoriser la découverte sensorielle des enfants (vue, odorat, toucher, ouïe...). L'apprentissage par le jeu est très important pour cette tranche d'âge.





Exemples d'activités :

- ♦ observation du paysage, le comparer à la photo vue antérieurement,
- ♦ boîte d'échantillonnage de couleur où sont mis les éléments similaires : boîte bleue pour ce qu'on trouve de bleu, boîte rouge pour les éléments rouges, etc.
- ♦ montrer une plante plus petite/grande que moi,
- ♦ trouver le plus de feuilles mortes différentes...
- ♦ donner des feuilles et retrouver le végétal, le nommer oralement,
- ♦ observation des traces humaines (positives et négatives), les comparer avec celles de la cour,
- ♦ discussion autour des comportements à avoir.

Après la sortie :

Il est important de valoriser ce qui a été vu lors de la sortie, notamment en retravaillant sur ce qui a été collecté ou photographié : dessins, herbier, boîte d'échantillonnages...



Lomandra insularis.

► CYCLE 2 (CP, CE1)

À cet âge, les enfants sont capables d'intégrer les notions de diversité animale et végétale. Il est donc possible de leur faire découvrir certaines de ces espèces et de faire émerger la notion de patrimoine commun.

Avant la sortie :

Faire émerger les représentations qu'ils ont du milieu par une discussion, le dessin, des petits textes... Lister les différents végétaux/animaux qu'ils pensent pouvoir trouver, discuter avec eux de la notion de respect des lieux.



Pendant la sortie :

Organiser des ateliers (par exemple sous forme de jeu de piste) permettant d'aborder les différents points à travailler, l'identification du vivant, les impacts positifs et négatifs des actions humaines...

Exemples d'activités pour le jeu de piste :

- ✦ identifier les végétaux à partir de leur « portrait » (photos, devinette...),
- ✦ relever et collecter les indices de vie animale,
- ✦ faire le dessin d'un arbre, d'une fleur... le nommer et nommer ses caractéristiques,
- ✦ récolter le plus de feuilles mortes différentes...
- ✦ comparer la liste des espèces qu'ils pensaient trouver avec ce qu'ils trouvent réellement,
- ✦ nommer les différents bruits perçus,
- ✦ repérer les traces humaines (sentier, déchets, poubelles, panneaux...).

Après la sortie :

À partir des observations et des échantillons collectés, il est possible de commencer à travailler sur la classification du vivant pour faire percevoir la notion de biodiversité : identification des principaux groupes de végétaux (herbes, arbustes, arbres, lichen...) et décrire les différentes feuilles (ressemblances et différences) en vue de les classer (petites, moyennes, simples, composées, position sur la tige, forme du limbe, disposition des nervures...).

De même pour les animaux, il est possible de les classer en fonction de différents critères : morphologique (squelette, pattes, plumes, poil...), fonctionnel (reproduction, déplacement, alimentation...) ou écologique (habitat).

Attention, ce travail ne représente pas la classification scientifique mais permet déjà de développer la notion de biodiversité.



► CYCLE 3 (CE2, CM1, CM2)

Il est possible d'aborder des notions plus complexes de l'environnement, comme la classification, la biodiversité pour prendre conscience de la complexité de l'environnement (ex : relation alimentaire, adaptation...).

Avant la sortie :

Faire émerger les représentations et les justifier « j'aime/je n'aime pas... parce que... », « On trouve dans le maquis... ». Faire de petites recherches sur le milieu, travailler avec des photos et du texte sur la charte de la sortie.

Pendant la sortie :

La sortie doit permettre aux enfants d'intégrer des notions générales sur le milieu (conditions de vie, situation géographique...) mais également sous un angle plus écologique (espèces animales et végétales, adaptation, classification, impact de l'homme positifs et négatifs...).

Pour cela, différents petits ateliers scientifiques peuvent être mis en place :

- ♦ Analyse du paysage à l'aide de croquis faits par les enfants, et en caractérisant les différentes zones identifiées (hauteurs, végétation, densité, traces humaines...) et des conditions climatiques (utilisation de thermomètre, moulin à vent, ressenti des enfants...)
- ♦ Observation du sol : sa structure, présence ou non d'humus...
- ♦ Observation de la vie animale : collecte d'indices de présence, piégeage avec des filets, photos, établir des fiches descriptives qui pourront être complétées ensuite en classe...
- ♦ Observation de la vie végétale : prendre des échantillons (attention à ne pas abimer la végétation), dresser une liste succincte des espèces présentes à l'aide des fiches, apprendre à les reconnaître par leurs caractéristiques, les dessiner ou les prendre en photo.
- ♦ Observation des différentes activités humaines (déchets, mines, traces de feu, aménagements...) les noter puis en évaluer l'impact.



Après la sortie :

Faire un portrait, une maquette du maquis, rédiger des petits textes et des fiches d'identification (faune et flore), classification des êtres vivants, établir des chaînes alimentaires, débats sur les actions humaines, faire intervenir un parent qui travaille sur la mine, dans l'environnement...

► AUTRES EXEMPLES D'EXPLOITATION

Le maquis est un milieu qui peut servir à monter de nombreux projets, en voici quelques-uns qui peuvent venir compléter les différentes pistes énumérées plus haut :

- mise en place d'un petit sentier botanique si ce milieu est proche de l'école,
- création de jeux autour du maquis (jeu de l'oie, Memory, puzzles...),
- création d'une exposition,
- travail approfondi sur les adaptations (reproduction, adaptation aux sols toxiques, à la sécheresse...).

Par exemple, avec un échantillonnage de graines collectées sur le terrain, observer leurs différences, définir comment elles sont disséminées, quels sont les intérêts à varier les modes de dispersion...

Il en est de même pour les adaptations à la sécheresse : faire des hypothèses sur les moyens possibles pour limiter les pertes en eau, notamment au niveau du feuillage (les feuilles peuvent être petites, dures, peu nombreuses...) les comparer avec des végétaux d'autres milieux (par exemple avec la végétation de forêts humides).

On peut également faire des expériences sur la toxicité du sol en mettant en culture différentes plantes dans des terres minières et observer leur évolution.



ALTÉRATION : c'est une modification de la roche dans le temps liée à des phénomènes physiques, chimiques et biologiques (vent, pluies, racines...).

ARBORICOLE : se dit d'une espèce qui vit dans les arbres.

ARTHROPODES : ce sont des animaux invertébrés (sans vertèbres) qui ont un corps articulé (crustacés, araignées, insectes, scorpions...).

AUTOCHTONE : se dit d'une population originaire du pays où elle habite.

COUCHE HUMIFÈRE : couche de sol en superficie où les matières organiques sont décomposées. Cette couche de sol est riche en éléments nutritifs pour les végétaux et en eau.

ENDÉMIQUE : espèce n'existant que dans une zone géographique restreinte (au niveau d'un pays, voire d'une commune...).

ESPÈCE ENVAHISSANTE OU INVASIVE : toute espèce dont l'introduction et la prolifération, dans les milieux naturels ou semi-naturels, provoquent ou sont susceptibles de provoquer des nuisances.

FORÊTS HUMIDES ULTRAMAIFIQUES : ce sont les forêts humides tropicales présentes sur les sols miniers.

FORMATION FORESTIÈRE : écosystème dont les arbres constituent la couverture végétale dominante et dont la frondaison est continue.

HÉLIOPHILE : espèce qui aime le soleil.

INFÉODÉ : se dit d'une espèce végétale ou animale qui ne vit que dans un milieu bien défini (bord de mer, maquis, forêt...).





LÉTAL : dose mortelle pour un être vivant.

MINES ORPHELINES : anciennes mines qui ont été exploitées et dont les concessions sont retournées dans le domaine public. Aujourd'hui, la plupart de ces mines orphelines sont à l'origine de nombreuses pollutions car elles n'ont fait l'objet d'aucune réhabilitation et n'ont plus de « propriétaires » à qui on pourrait imputer les dégâts causés.

NICHE ÉCOLOGIQUE : place occupée par une espèce dans son milieu.

ROCHES ULTRAMAFIQUES : roches qui ont pour origine le manteau océanique et qui sont présentes à sa surface, suite à divers événements géologiques.

SCLÉROPHYLE : se dit de végétaux adaptés au climat sec.

SEMPERVIRENTE : végétaux gardant toujours un feuillage.

SOL PHYTOTOXIQUE : sol contenant des substances toxiques pour les plantes.

STÉRILES : résidus de l'exploitation minière non exploitable.

TALWEG : représente le creux d'une vallée où se dirigent les eaux.

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Cet organisme suit l'état des populations animales et végétales mondiales. Il publie des listes, notamment la liste rouge qui répertorie les espèces menacées.

Les critères sont : LR, faible risque ; VU, vulnérable ; CR, gravement menacé ; EN, menacé d'extinction.



Annexe 1 :

EXEMPLE DE CHAÎNE ALIMENTAIRE

Après avoir effectué des recherches sur le régime alimentaire des être vivants dessinés ci-dessous, tracer des flèches pour signaler « qui mange qui ».

Avez-vous lors de votre sortie observé d'autres êtres vivants ? Intégrez-les à ce réseau.

Que se passe-t-il si un des maillons de ce réseau disparaît ?



Source dessin : Fiche Animation nature Nouvelle-Calédonie – ASNNC/ACAF/CDP.

Annexe 2 :

FICHE D'IDENTIFICATION DES ANIMAUX

► OÙ L'AS-TU TROUVÉ ?

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Sur le sol | <input type="checkbox"/> Dans un bois mort | <input type="checkbox"/> Dans l'air |
| <input type="checkbox"/> Sous une pierre | <input type="checkbox"/> Sur une feuille | <input type="checkbox"/> Sur un tronc d'arbre |

► COMMENT SE DÉPLACE-T-IL ?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Rapidement | <input type="checkbox"/> En volant | <input type="checkbox"/> En courant |
| <input type="checkbox"/> Lentement | <input type="checkbox"/> En sautant | <input type="checkbox"/> En marchant |

► COMMENT EST-IL ?

Taille : Nombre de pattes :

Couleur :

- Il a : Des poils Des écailles Une peau nue
 Des plumes Une carapace

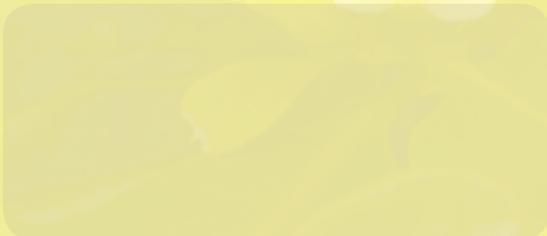
► COMMENT ATTRAPE-T-IL SA NOURRITURE ?

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Avec des pinces | <input type="checkbox"/> Avec une trompe | <input type="checkbox"/> Autre : |
| <input type="checkbox"/> Avec une toile | <input type="checkbox"/> Avec sa bouche | |

► QUE MANGE-T-IL ?

► COMMENT SE REPRODUIT-IL ?

► COLLE ICI SA PHOTO OU DESSINE-LE :



► QUEL EST SON NOM ?

.....
.....
.....

FICHE D'IDENTIFICATION DES VÉGÉTAUX

▶ OÙ POUSSE-T-IL ?

- En plein soleil
- À l'ombre
- À partir du sol
- Sur un autre végétal

▶ QUELLE EST SON ALLURE GÉNÉRALE ?

- Petit (- de 1 m)
- Grand (+ de 3 m)
- Peu feuillu
- Moyen (entre 1 et 3 m)
- Très feuillu
- Sans feuille

▶ SES FEUILLES SONT :

- Grandes/moyennes/petites
- Brillantes/mates
- Entières
- Dures/molles
- Poilues/sans poils
- Composées
- En forme d'aiguilles

▶ SON TRONC EST :

- Tordu/droit
- Gros/fin
- Très ramifié/peu ramifié

▶ SON ÉCORCE EST :

Couleur :

- Avec cicatrice
- Sans cicatrice
- Lisse
- Rugueuse
- Partant en lambeau
- Ne se détache pas

▶ SES FLEURS SONT :

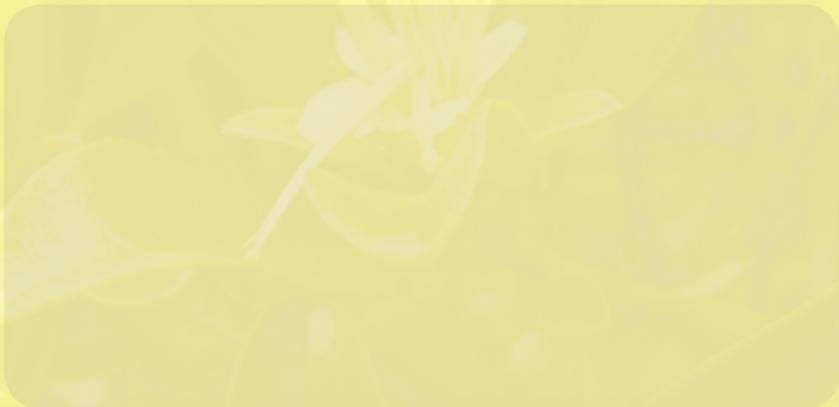
Couleur :

Taille : Nombre de pétales :

En « grappe » : Oui Non

Situés : Sur le tronc Sur les branches Au bout des rameaux

► COLLE ICI SA PHOTO OU DESSINE-LE :



► QUEL EST SON NOM ?



Annexe 3 :

LISTE DES VÉGÉTAUX DE TIA PRÉSENTS SUR LE SENTIER PRINCIPAL ET LE PLATEAU (LISTE NON EXHAUSTIVE)

Famille	Genre / Espèce	Nom commun	Milieu	PN
Aizoacées	<i>Mollugo nudicaulis</i>		M A	
Apocynacées	<i>Melodinus phylliraeoides</i>		LM E	
Araliacées	<i>Schefflera revoluta</i>	Ralia	F E	
Araliacées	<i>Tieghemopanax pancheri</i>		M E	
Araliacées	<i>Tieghemopanax subincisus</i>		E	
Bignonacées	<i>Deplanchea sessilifolia</i>	Couronne d'or	FM E	
Célastracées	<i>Maytenus fournieri</i>		E	
Combrétacées	<i>Terminalia gatopensis</i>	Badamier de Galope	M E	X
Cypéracées	<i>Baumea deplanchei</i>			
Cypéracées	<i>Costularia comosa</i>		MR E	
Cypéracées	<i>Gahnia aspera</i>		LM A	
Dennstaedtiacées	<i>Pteridium esculentum</i>	Fougère aigle	LMN A	
Dilléniacées	<i>Hibbertia pancheri</i>		FMN E	
Dilléniacées	<i>Hibbertia wagapii</i>		M E	
Elaeocarpacees	<i>Doubouzetia caudiculata</i>		M E	
Euphorbiacées	<i>Austrobuxus carunculatus</i>		FM E	
Euphorbiacées	<i>Bocquillonina brachypoda</i>		LM EE	X
Euphorbiacées	<i>Cleistanthus stipitatus</i>		FLM E	
Euphorbiacées	<i>Phyllanthus spp.</i>			
Ericacées	<i>Dracophyllum ramosum</i>	Dragonnier	FM E	X
Ericacées	<i>Styphelia cymbulae</i>		M A	
Ericacées	<i>Styphelia buxoides</i>		E	
Goodéniacées	<i>Scaevola montana</i>	Petite patte de poule	LM A	
Lauracées	<i>Cassytha filiformis</i>	Fausse cuscute	LM A	
Malpighiacées	<i>Acridocarpus austrocaledonica</i>		M E	
Mimosacées	<i>Acacia spirobis</i>	Gaïac		
Myrtacées	<i>Tristaniopsis calobuxus</i>		M E	
Myrtacées	<i>Xanthostemon carlii</i>		M E	X

Famille	Genre / Espèce	Nom commun	Milieu	PN
Orchidacées	<i>Eleutheroglossum closterium</i>	Orchidée niaouli	FM	E X
Orchidacées	<i>Liparis leratii</i>		FM	E X
Orchidacées	<i>Sarcochilus rarus</i>		M	E X
Protéacées	<i>Grevillea exul</i>	Arbre brosse à dent	M	E
Protéacées	<i>Grevillea gillivrayi</i>		MR	E
Protéacées	<i>Grevillea meisneri</i>		M	E
Protéacées	<i>Stenocarpus milnei</i>	Hêtre bistre	M	E X
Protéacées	<i>Stenocarpus umbelliferus</i>	Hêtre jaune ou Hêtre blanc	FM	E X
Rhamnacées	<i>Alphitonia neocaledonica</i>	Pomaderis Alphitonia commun.	FLMN	E
Rubiacées	<i>Psychotria douarrei</i>	Clochette à nikel	F	E
Sapindacées	<i>Dodonea viscosa</i>	Faux gaïac	LMN	A
Simaroubacées	<i>Soulamea pancheri</i>		M	E
Anacardiacées	<i>Euroschinus jaffrei</i>		FM	E X
Apocynacées	<i>Alstonia balansae</i>	Arbre à sagaies	FLM	E
Apocynacées	<i>Alyxia spp</i>			E X
Apocynacées	<i>Artia sp.</i>			E
Apocynacées	<i>Parsonsia spp</i>			E
Apocynacées	<i>Rauwolfia semperflorens</i>		M	E
Apocynacées	<i>Secamone elliptica</i>		FLM	A
Araliacées	<i>Tieghemopanax sp.</i>			E
Asclepiadacées	<i>Marsdenia sp.</i>			E
Caesalpiniacées	<i>Storckiella comptonii</i>		FM	E
Célastracées	<i>Pteripterygia marginata</i>		M	EE
Cunoniacées	<i>Codia obcordata</i>		M	EE
Cunoniacées	<i>Codia sp.</i>			EE
Cyréracées	<i>Lepidosperma perteres</i>		MR	E
Erythroxylacées	<i>Erythroxylum sp.</i>			E
Erythroxylacées	<i>Erythroxylum novocaledonicum</i>		LM	E
Euphorbiacées	<i>Baloghia alternifolia</i>		FM	E
Euphorbiacées	<i>Croton insularis</i>		FLM	A
Euphorbiacées	<i>Macaranga coriacea</i>		FM	E
Euphorbiacées	<i>Phyllanthus buxoides</i>		M	E X

Famille	Genre / Espèce	Nom commun	Milieu	PN
Euphorbiacées	<i>Phyllanthus chrysanthus</i>		LM E	X
Euphorbiacées	<i>Phyllanthus Montrouzieri</i>		M E	X
Flacourtiacées	<i>Homalium deplanchei</i>		LM E	X
Clusiacées	<i>Garcinia puat</i>	Faux houp, Houp blanc	FL E	
Clusiacées	<i>Garcinia sp.</i>		E	
Clusiacées	<i>Montrouziera sp.</i>		EE	
Labiataées	<i>Premna serratifolia</i>		FLM A	
Labiataées	<i>Vitex sp.</i>			X
Laxmaniacées	<i>Lomandra insularis</i>		M E	
Malvacées	<i>Maxwellia lepidota</i>		FLM EE	
Myrsinacées	<i>Rapanea asymmetrica</i>		FM E	
Myrtacées	<i>Cloezia artensis</i>		LMR EE	
Myrtacées	<i>Eugenia sp.</i>		E	
Myrtacées	<i>Sannantha virgata</i>		LMS A	
Myrtacées	<i>Tristaniopsis guillainii</i>		M E	X
Myrtacées	<i>Uromyrtus sp.</i>		E	
Myrtacées	<i>Xanthostemon ferrugineus</i>		M E	X
Oléacées	<i>Jasminum artense</i>		M E	
Oléacées	<i>Osmanthus austrocaledonicus</i>		MFR E	
Orchidacées	<i>Dockrillia bowmanii</i>		FL A	X
Orchidacées	<i>Luisia teretifolia</i>		FL A	X
Papillonacées	<i>Nephrodesmus sp.</i>		EE	
Papillonacées	<i>Macroptilium atropurpureum</i>		I	
Papillonacées	<i>Tephrosia leratiana</i>		M E	X
Pittosporacées	<i>Pittosporum gracile</i>		FM E	
Pittosporacées	<i>Pittosporum poumense</i>		M E	
Protéacées	<i>Beauprea sp.</i>		EE	
Rhamnacées	<i>Rhamnella vitiensis</i>		LN A	
Rhamnacées	<i>Gouania leratii</i>		M E	
Rubiaceées	<i>Atractocarpus sp.</i>		E	
Rubiaceées	<i>Guettarda sp.</i>		E	
Rubiaceées	<i>Ixora francii</i>		M E	
Rubiaceées	<i>Morinda mollis</i>		LMN A	

Famille	Genre / Espèce	Nom commun	Milieu	PN
Rubiacées	<i>Psydrax odorata</i>		LM	A
Rubiacées	<i>Coelospermum</i> sp.			E
Rutacées	<i>Halfordia kendac</i>		FLMN	A
Rutacées	<i>Oxanthera</i> sp.			EE X
Rutacées	<i>Myrtopsis</i> sp.			EE
Rutacées	<i>Zanthoxylum</i> sp.			
Sapotacées	<i>Corbassona</i> sp.			EE
Sapotacées	<i>Leptostilis</i> sp.			EE
Schizéacées	<i>Actinostachys melanesica</i>		M	A
Solanacées	<i>Solanum styraciflorum</i>		M	E X
Thymélaecées	<i>Lethendon tannensis</i>		FLM	E
Thyméléacées	<i>Wickstroemia indica</i>		FLMN	A
Ulmacées	<i>Celtis</i> sp.			
Violacées	<i>Agatea</i> sp.			E
Violacées	<i>Hybanthus caledonicus</i>		FLM	E

Légende des tableaux :

F : forêt humide

L : forêt sèche

M : maquis miniers

N : fourré secondaire

S : savane

E : endémique

A : autochtone

I : introduit

EE : genre endémique

PN : espèce protégée
en province Nord

en vert :
présenté dans les fiches



Merci à Gilles Reiss, responsable pédagogique coordinateur de la formation sur le maquis ayant pour finalité la création de cet outil. Merci également aux enseignants qui ont participé à cette formation, pour leur motivation et leur émerveillement devant l'apprentissage du maquis minier : Frédéric Boudes, Alexandre Chauvat, Vanina Dabome, Gerry Florat, Cindy Fuller, Stéphanie Galinie, Catherine Lagikula, Brigitte Martin, Barbara Rutkowski, David Arcier, Éric Medard.

Une pensée également pour les scientifiques qui ont fait partager leur savoir et leur passion pendant cette formation : Bernard Suprin, Jean Chazeau, Hervé Jourdan, Nicolas Delelis, M^{me} Hickson.

Un remerciement tout particulier à Jean-Pierre Butin (DDEE) pour la détermination de toutes les espèces végétales.

Les remerciements ne seraient pas complets si je ne citais pas toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce livret et de ces fiches, en donnant de leur temps pour la relecture et la recherche de photos : Gilles Reiss (DEFIJ), Julien Barrault (CIE), Cathy Le Bouteiller (CIE), Fabienne Bourdeau (CIE), Julien Le Breton, Pierre Cabailon (IRD), Thierry Salesne (SENC), Bernard Robineau (CNRT), Gilles Dagostini (IRD), Jean-Louis Ruiz (SIRAS), Hervé Jourdan (IRD), Julien Baudat-Franseschi (FCO), Alain Renevier-Faure (SENC), Jérôme Muzinger (IRD), Samuel Noury (DDEE), et Frédéric Desmoulin, Pierre Bachy, Nicolas Barré (SCO)...

Je les remercie également pour leur disponibilité, leur patience, leurs précieuses informations et leurs conseils avisés.

Audrey Hersen (CIE)



Conception et rédaction : Audrey Hersen, CIE Nord – 2009

Création graphique et réalisation : Passion Graphique

Impression : Artypo

