

HERBIER DE LA BAIE KWE

**Premier suivi :
ETUDE DES PHANEROGAMES DANS QUADRATS**

Mission avril 2017

PROJET GORO NICKEL

VALE NOUVELLE CALEDONIE





Caractéristiques du dossier :

Référence du document	Rap 021-17	
Référence du contrat	E98083 / 0001	
Numéro de l'affaire	021-17, devis 003-17	
Client	Vale Nouvelle-Calédonie	
Commune	Mont Dore	
Coordonnées (RGNC 91-93 Lambert NC)	X	501 340
	Y	206 180
Mots clés	Herbier, phanérogames marines, projet Goro Nickel	

Suivi des modifications :

N° de version	Transmis à	Action / Etat	Date
00	AQUA TERRA	En interne : pour relecture pour contrôle qualité	Juin 2017
01	VALE NC	Rapport remis au Client (format électronique) : version préliminaire (draft) pour relecture de la forme	28/06/2017
01	VALE NC	Rapport remis au Client (2 exemplaires papier + 1 CD Rom)	xx/07/2017

Les responsables du suivi des modifications sont :

Maître d'Ouvrage	Céline CASALIS (Vale NC)
Entreprise	Valérie VAILLET (AQUA TERRA)

N° Document	Émis le	Par	Approuvé par	Le
Rap 021-17_Ver01	27/06/2017	AQUA TERRA	Vale NC	xx/07/2017



Dans un souci constant de préserver l'environnement, nos rapports sont imprimés sur du papier certifié , en recto-verso et nos toners sont éliminés via une filière agréée.



Table des Matières

T A B L E D E S M A T I E R E S	3
L I S T E D E S T A B L E A U X	4
L I S T E D E S F I G U R E S	4
L I S T E D E S C A R T E S	4
L I S T E D E S P H O T O S	4
1 PREAMBULE / OBJECTIF DE L'ETUDE	5
2 ZONE D'ETUDE.....	6
2.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE GENERALE.....	6
2.2 CONTEXTE PARTICULIER	6
3 METHODOLOGIE.....	9
3.1 ZONE D'ETUDE	9
3.2 HISTORIQUE / ETAT INITIAL.....	9
3.3 PERIODE	12
3.4 EQUIPE / MATERIEL	12
3.5 LES TRAVAUX D'ECHANTILLONNAGE.....	12
4 RESULTATS BRUTS PAR ZONE.....	13
4.1 HERBIER OUEST (HO).....	14
4.1.1 Station HO02.....	14
4.1.2 Station HO04.....	16
4.2 HERBIER EST (HE).....	18
4.2.1 Station HE01	18
4.2.2 Station HE03	20
5 RESULTATS GENERAUX.....	22
5.1 DONNEES GENERALES.....	22
5.2 POUR CE SUIVI	22
5.3 COMPARAISON AVEC LES DONNEES INITIALES	23
5.4 CONTEXTE REGLEMENTAIRE	25
5.4.1 Liste rouge UICN	25
5.4.2 Code de l'Environnement de la Province Sud.....	26
5.4.2.1 Ecosystèmes patrimoniaux.....	26
5.4.2.2 Espèces endémiques, rares ou menacées	28
5.4.2.3 Espèces protégées	28
5.4.2.4 Espèces exotiques envahissantes.....	29
6 CONCLUSION / RECOMMANDATIONS	30
A N N E X E	32
ANNEXE N°01	32
NOMENCLATURE UICN.....	32

Liste des Tableaux

Tableau n°01 :	Position des quadrats.....	9
Tableau n°02 :	Résultats de l'échantillonnage des quadrats (HO02).....	14
Tableau n°03 :	Résultats de l'échantillonnage des quadrats (HO04).....	16
Tableau n°04 :	Résultats de l'échantillonnage des quadrats (HE01)	18
Tableau n°05 :	Résultats de l'échantillonnage des quadrats (HE03)	20
Tableau n°06 :	Densités (m ²) des phanérogames et répartition (%) de chaque espèce	22
Tableau n°07 :	Densité (/m ²) des phanérogames aux stations, pour les deux campagnes	23
Tableau n°08 :	Répartition (%) des phanérogames par espèce aux stations, pour les deux campagnes.....	24
Tableau n°09 :	Phanérogames inscrites sur la liste UICN et échantillonnées en avril 2017	25
Tableau n°10 :	Extrait de la liste des espèces endémiques, rares ou menacées en Province Sud, potentiellement présentes sur la zone d'étude	28
Tableau n°11 :	Définitions des catégories UICN	33

Liste des Figures

Figure n°01 :	Densité (m ²) des phanérogames et répartition (%) de chaque espèce par station	23
Figure n°02 :	Densité (/m ²) des phanérogames aux stations, pour les deux campagnes	24
Figure n°03 :	Répartition (%) des phanérogames par espèce aux stations, pour les deux campagnes.....	25
Figure n°04 :	Classification de la liste rouge UICN.....	32

Liste des Cartes

Carte n°01 :	Situation géographique générale.....	6
Carte n°02 :	Hydrologie, zones érodées, emprise du projet.....	7
Carte n°03 :	Localisation de la zone d'étude	11

Liste des Photos

Photo n°01 :	Vues aériennes de la zone générale, après un épisode pluvieux	8
Photo n°02 :	Vue dans un quadrat.....	10
Photo n°03 :	Une partie de l'équipe de travail sur site	12
Photo n°04 :	Quadrats de la station HO02.....	15
Photo n°05 :	Quadrats de la station HO04.....	17
Photo n°06 :	Quadrats de la station HE01	19
Photo n°07 :	Quadrats de la station HE03	21
Photo n°08 :	Phanérogames composant les herbiers	22



1 Préambule / Objectif de l'étude

La société VALE NOUVELLE-CALEDONIE a un certain nombre d'obligations réglementaires en termes de suivis environnementaux, notamment en milieu marin, mais aucune ne concerne les herbiers, dont ceux de la Baie Kwé.

Consciente cependant que ces milieux présentent un intérêt biologique, après avoir fait réaliser, volontairement, une étude afin d'avoir un premier descriptif des communautés benthiques (axé sur les herbiers) et des poissons associés présents dans la Baie Kwé en avril 2014, la société a déclenché une mission de suivi en 2017.

Cette étude a pour objectif de suivre dans le temps l'évolution qualitative et quantitative (dont le taux de recouvrement et la répartition spatiale) de l'herbier de la baie Kwé.

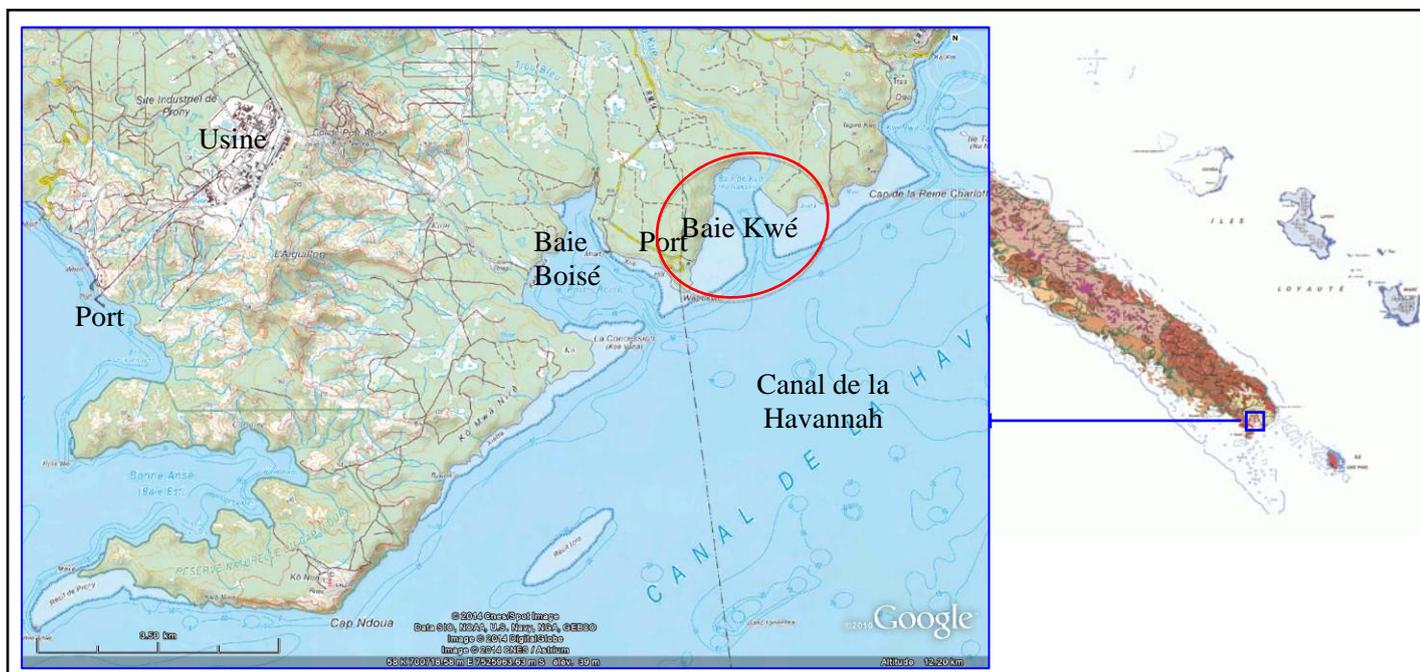
Ce rapport présente les résultats de la mission terrain réalisée en avril 2017 (semaine 17).



2 Zone d'étude

2.1 Localisation géographique générale

La zone d'étude (la Baie Kwé) se situe dans le sud de la Grande Terre et ouvre sur le canal de la Havannah. Le contexte géographique général est présenté sur la carte 01.



Carte n°01 : Situation géographique générale
Fond : GoogleEarth, GéoRep

2.2 Contexte particulier

La Baie Kwé est sous influence du complexe industriel et minier de VALE NC par l'intermédiaire du bassin versant du même nom et au niveau duquel est localisée la majorité des activités minières du projet. Une grande partie du couvert végétal a été dégagée laissant ainsi place à une érosion hydrique non négligeable.

C'est une baie plutôt petite (approximativement 100 ha), assez profonde (1,3 km) et relativement fermée : une passe étroite d'environ 250 m de large permet des échanges directs avec le canal de Havannah. Elle est caractérisée par de larges platiers de part et d'autre qui laissent juste un chenal profond et étroit (230 m) en son centre.

Elle est alimentée principalement par la rivière Kwé dont le réseau hydrographique est très étendu et qui draine ainsi une grande superficie, avec certaines zones érodées et/ou sous influence du projet (cf. [carte 02](#)). Cette rivière charrie donc selon l'intensité des précipitations plus ou moins de MES qui sont déversées dans la baie à cette embouchure et sont principalement canalisées dans le chenal pour rejoindre le canal de la Havannah par la passe (cf. [photographie 01](#)).

Dans la Baie Kwé, les platiers récifaux situés à l'est et à l'ouest sont relativement larges. Ils s'étendent sur de très faibles profondeurs, de la côte jusqu'au chenal. Leur partie interne voit le développement d'herbiers puis de colonies coralliennes massives et encroûtantes (formes robustes) en périphérie.

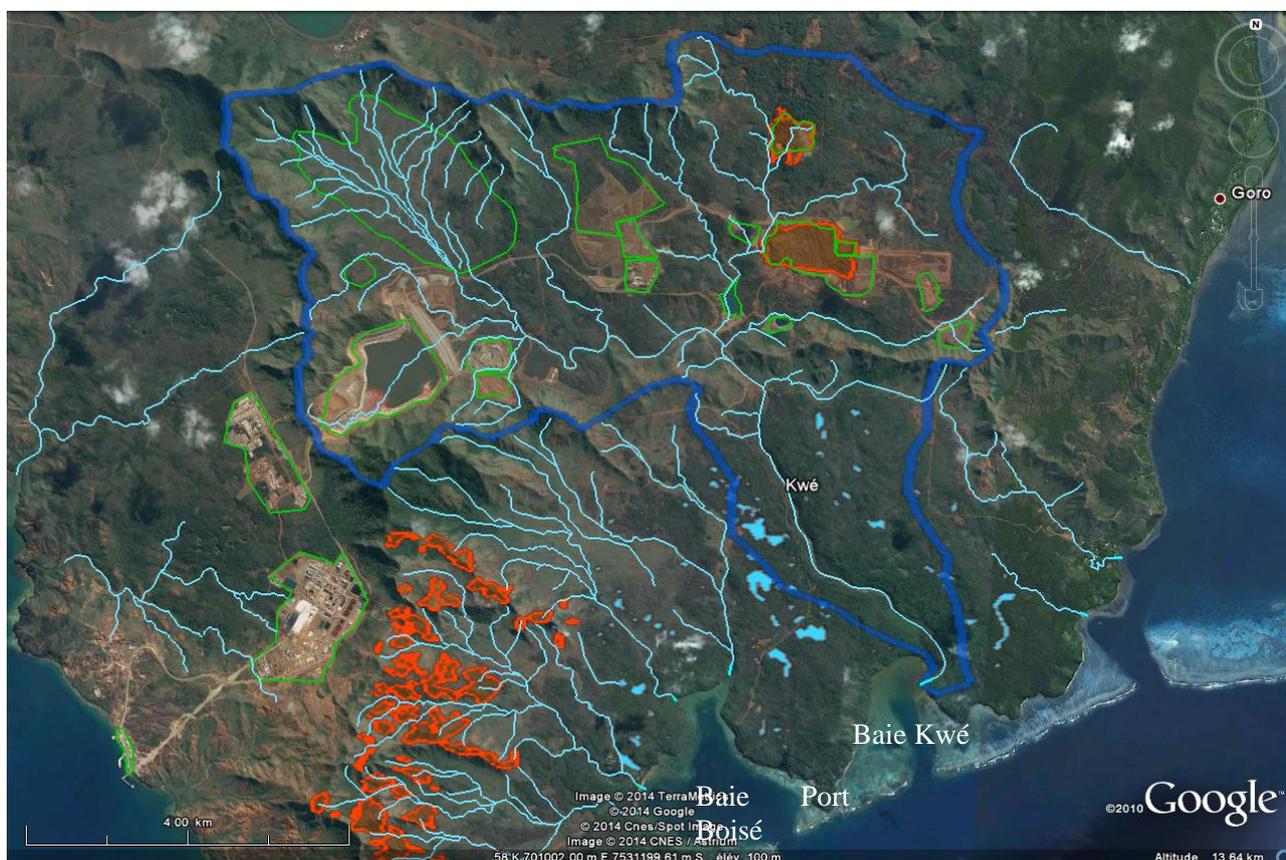
Sur ces platiers, la sédimentation est réduite car les vents dominants (Alizés, de sud-est) et l'action conjuguée de la houle et du ressac, entraînent la remobilisation des sédiments. Cette configuration facilite ainsi le développement de différents herbiers dans la partie interne et de quelques colonies coralliennes massives et

encroûtantes. Les formations coralliennes se concentrent principalement en périphérie des platiers, c'est à dire en bordure du chenal (dominance des formes robustes des genres *Acropora*, *Montipora* et *Porites*) ainsi que dans la partie orientale (exposée aux agents hydrodynamiques – dominance du genre *Montipora* et *Acropora digité*).

Les herbiers de la Baie Kwé sont composés d'un assemblage de phanérogames dont les espèces sont principalement *Cymodocea serrulata* et *Halodule uninervis*, puis dans une moindre mesure de *Syringodium isoetifolium* et quelques zones très diffuses de *Halophila ovalis*. Le développement de ces herbiers (recouvrement, densité et composition spécifique) va dépendre des conditions environnementales qui sont en étroite relation avec la géolocalisation dans la baie.

Les fronts récifaux ont un recouvrement corallien faible. L'assemblage des communautés coralliennes des stations qui ont été prospectées dans le cadre d'une autre étude¹ est très peu diversifié et caractérise un milieu soumis principalement à la sédimentation et à la dessalure des eaux de surface. Ces récifs sont particulièrement envasés et perturbés par des dépôts sédimentaires réguliers. Le principal transport sédimentaires en Baie Kwé se fait dans le chenal qui est délimité par ces tombants coralliens.

Les colonies coralliennes encore vivantes sont majoritairement de taille décimétrique à pluri décimétrique, ce qui signifie que le turn over est conséquent et que l'espérance de vie de ces colonies est relativement courte. Cependant, quelques genres adaptés à la sédimentation dépassent la taille métrique (*Porites*, *Millepora* et *Turbinaria*) mais de manière générale le recouvrement en débris coralliens et en colonies mortes en place est important, surtout dans la partie ouest.



Carte n°02 : Hydrologie, zones érodées, emprise du projet
Fond : GoogleEarth

En vert : les zones d'emprise actuelles et futures de Vale NC ; en rouge : les zones érodées

¹ AQUA TERRA : Rapport final pour « Suivi de l'état de santé du milieu marin, Suivi spécifique Puka » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission décembre 2013. PO E62786 et E64977, Document : AquaTERRA_Rap_068-13_V02. 246p



*Photo n°01 : Vues aériennes de la zone générale, après un épisode pluvieux
Source : comm. pers.*

3 Méthodologie

3.1 Zone d'étude

Comme vu précédemment la zone d'étude est la Baie Kwé (cf. [carte 03](#)).

Il faut cependant noter que les herbiers se trouvent sur les platiers situés de part et d'autre du chenal de la baie et forment donc deux entités séparées. Ils seront donc par la suite nommés « Herbier Ouest » ou « Herbier Est » en fonction de leur localisation.

3.2 Historique / Etat initial

Une première mission a eu lieu en avril 2014², dont les grandes étapes ont été :

- parcours de toute la baie afin de déterminer les grandes formations présentes
- première description générale, avec prise de points (ou de tracés) GPS des zones remarquables, des limites, etc.
- repérage pour situer la radiale traversant chaque herbier et positionner les stations
- matérialisation des quadrats (1 à chaque station)
- description des communautés benthiques et des peuplements de poissons des zones remarquables (composées d'herbiers)
- échantillonnage des quadrats.

Les stations ont été positionnées le long d'une radiale traversant chaque herbier et perpendiculaire à la terre. Dans l'herbier ouest se sont 4 stations qui ont été retenues et 3 à l'est.

Elles ont été numérotées en partant de la côte et leur position par rapport à celle-ci ainsi que leurs coordonnées sont données [tableau 01](#) et [carte 03](#).

Tableau n°01 : Position des quadrats

		COORDONNEES (RGNC 91-93 LAMBERT)		DISTANCE A LA COTE (m)
		X	Y	
HERBIER OUEST	Station 01 = HO01	500 717	205 946	40
	Station 02 = HO02	500 885	205 902	220
	Station 03 = HO03	501 045	205 849	385
	Station 04 = HO04	501 150	205 871	480
HERBIER OUEST	Station 01 = HE01	501 835	206 345	62
	Station 02 = HE02	501 835	206 297	105
	Station 03 = HE03	501 800	206 274	145

L'intérêt de toute étude biologique est de pouvoir comparer les évolutions du milieu dans le temps. Cette méthode de suivi temporel statistique exige que les échantillonnages soient toujours réalisés sur les mêmes zones. Cette précision a impliqué la matérialisation physique des quadrats (1 par station) sous l'eau. Pour cela des « piquets » (fer à béton galvanisés) ont été plantés dans le sol en formant un carré délimitant les 4 angles des quadrats.

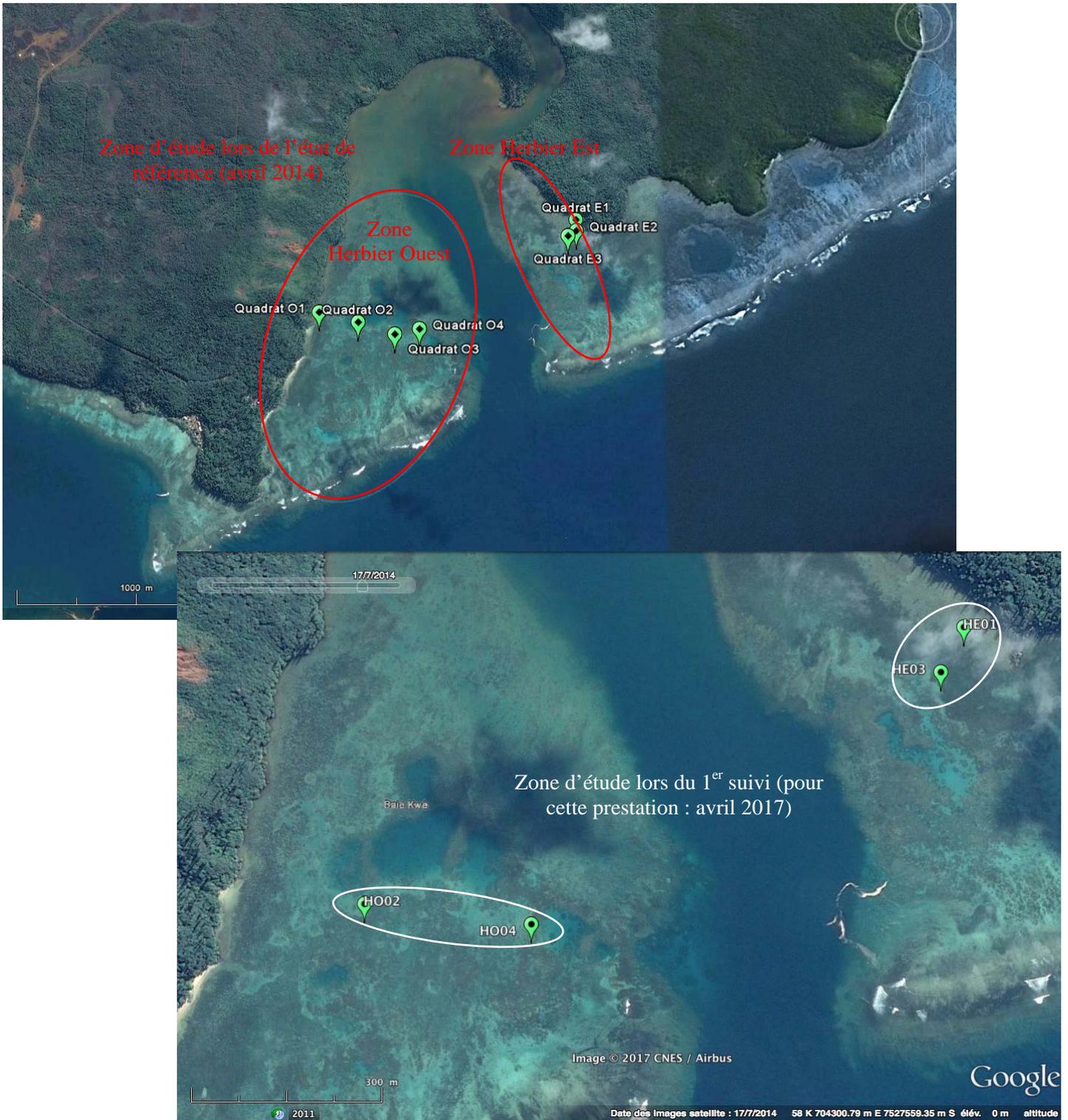
Les quadrats retenus avaient comme dimension : 50 * 50 cm et possèdent des séparations, verticalement et horizontalement tous les 10 cm, qui forment en tout 25 carrés de 10 * 10 cm soit 100 cm² (0.01 m²) chacun. Afin d'obtenir des répliqués, 9 carrés ont été échantillonnés à chaque fois (soit une surface de 0.09 m²).

² AQUA TERRA, 2014. Rapport final pour « Herbier de la Baie Kwé : Première approche : Descriptif général, Cartographie, Etat des lieux initial » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission avril 2014. PO E66764, Document : AquaTerra_Rap_008-14_V00. 53p

L'échantillonnage a consisté à compter tous les pieds de phanérogames (ou algues) présents et de les déterminer, ainsi que de noter les autres organismes (éponges, mollusques, ...) éventuellement inclus dans ce périmètre.



Photo n°02 : Vue dans un quadrat



Carte n°03 : Localisation de la zone d'étude
Fond : GoogleEarth

3.3 Période

La mission pour ce premier suivi s'est déroulée en avril 2017 (semaine 17).

3.4 Equipe / Matériel

L'équipe était composée de personnel de la SARL AQUA TERRA, avec Valérie VAILLET comme chef de projet.



La faible profondeur de l'eau sur la zone a orienté le choix vers une plate aluminium comme moyen de navigation et les relevés sous l'eau ont été réalisés en « PMT »³.

3.5 Les travaux d'échantillonnage

L'objectif de cette étude est la caractérisation de l'herbier, à travers l'étude des phanérogames (biodiversité, pourcentage de recouvrement, densité).

Toute la méthodologie respecte les exigences du cahier des charges fourni par VALE NC.

L'étude du benthos ou de l'ichtyofaune n'était pas demandée.

Deux stations, positionnées lors de l'état initial, sur chaque herbier avaient été désignées : HO02 et HO04 dans l'herbier ouest et HE01 et HE03 dans l'herbier est.

Pour chacune, se sont quatre quadrats qui ont été échantillonnés cette fois-ci. Ils ont été positionnés de manière aléatoire dans un rayon de 10 m par rapport au quadrat initial.

Toutes les marques mises en place en 2014 ont été retrouvées.

Les quadrats utilisés avaient les mêmes dimensions et se sont aussi 9 carrés qui ont été échantillonnés pour chacun (soit une surface de 0.09 m² par quadrat, ce qui fait 0.36 m² par station).

Dans chacun, la flore (phanérogames et algues le cas échéant) a été déterminée au niveau spécifique. Chaque pied a été compté afin de permettre de calculer des densités.

La macrofaune benthique présente a aussi été notée, déterminée.

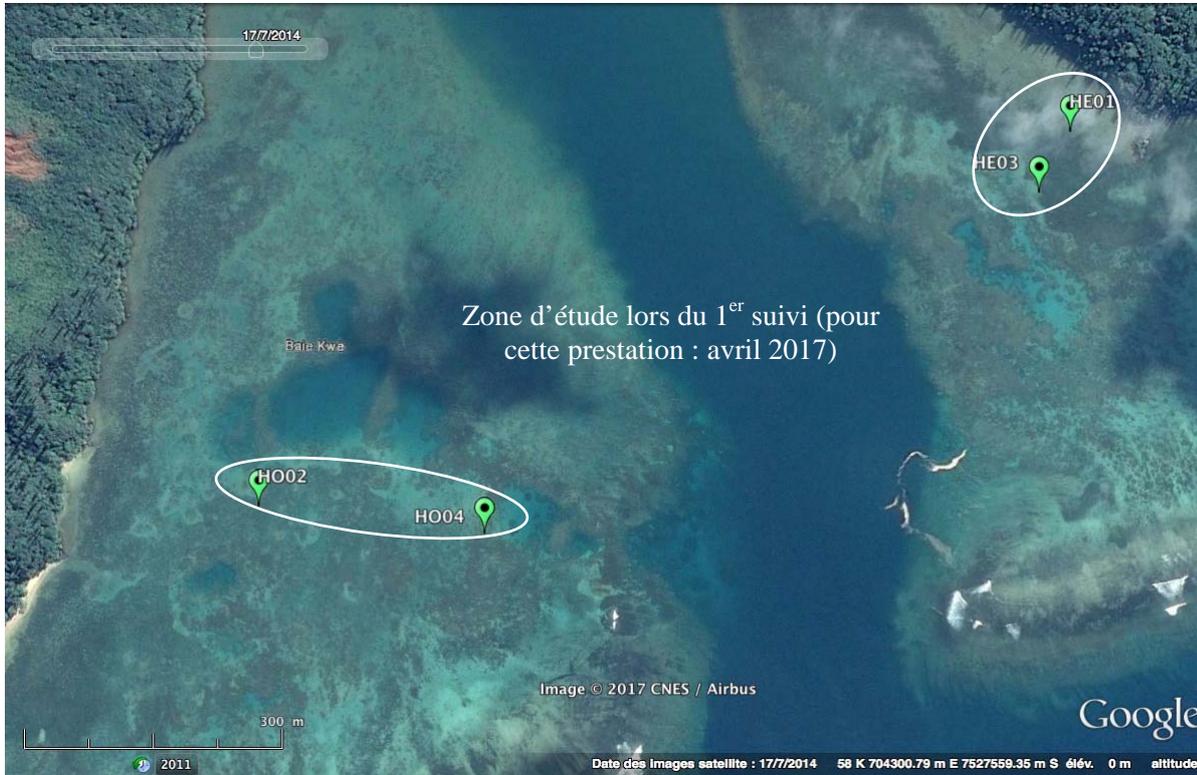


³ Palme – Masque - Tuba



4 Résultats bruts par zone

La carte de localisation de la zone d'étude est rappelée ci-dessous.



4.1 Herbier Ouest (HO)

4.1.1 Station HO02

Le résultat des comptages des 4 quadrats/réplicats échantillonnés est présenté tableau 02 et leur photographie est donnée en photographie 04.

Tableau n°02 : Résultats de l'échantillonnage des quadrats (HO02)

	Profondeur	Composition	CYMODOCEA SERRULATA	HALODULE UNINERVIS	HALOPHILA OVALIS	REMARQUE
	Recouvrement					
Réplicat 01	0.8 m	Abondance*	6	133	5	1 algue verte (<i>Caulerpa</i> cf. <i>serrulata</i>)
	40%	Densité (m ²)	67	1 478	56	
Réplicat 02	0.6 m	Abondance*	4	69	18	1 <i>Halimeda</i> cf. <i>gigas</i>
	60%	Densité (m ²)	44	767	200	
Réplicat 03	0.7 m	Abondance*	20	75	3	2 <i>Halimeda</i> sp.
	60%	Densité (m ²)	222	833	33	
Réplicat 04	0.6 m	Abondance*	19	73	0	5 <i>Halimeda</i> cf. <i>gigas</i>
	45%	Densité (m ²)	211	811	0	

* : nombre de pieds comptés sur les 9 carrés (donc dans 0.09m²²)

L'herbier à cette station est moyennement dense et composé en majorité de *Halodule uninervis* complété par des *Cymodocea serrulata* et quelques *Halophila ovalis*.

Présence de quelques algues vertes, essentiellement des *Halimeda gigas* et de plus rares *Caulerpa*.

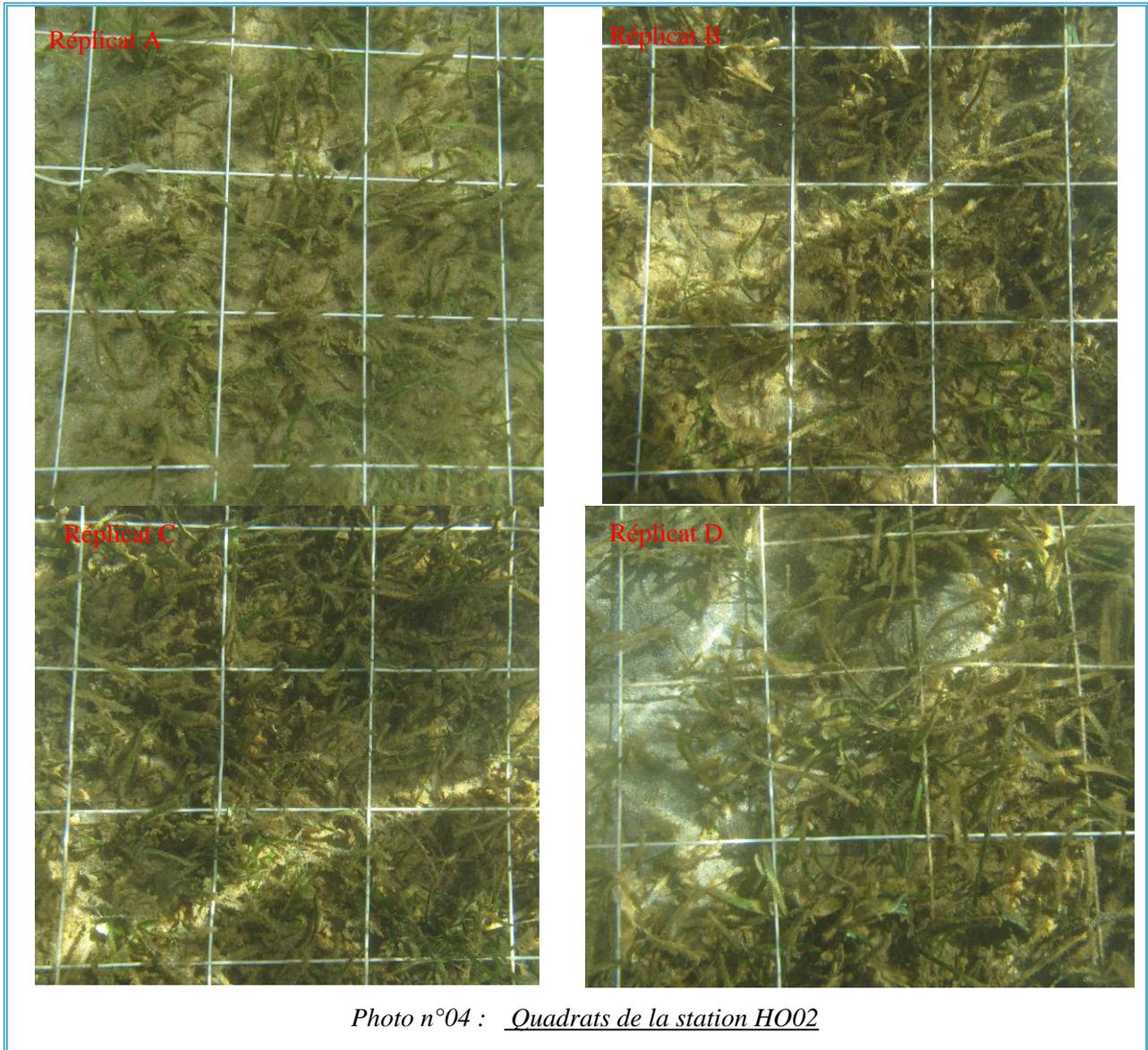


Photo n°04 : Quadrats de la station HO02

4.1.2 Station HO04

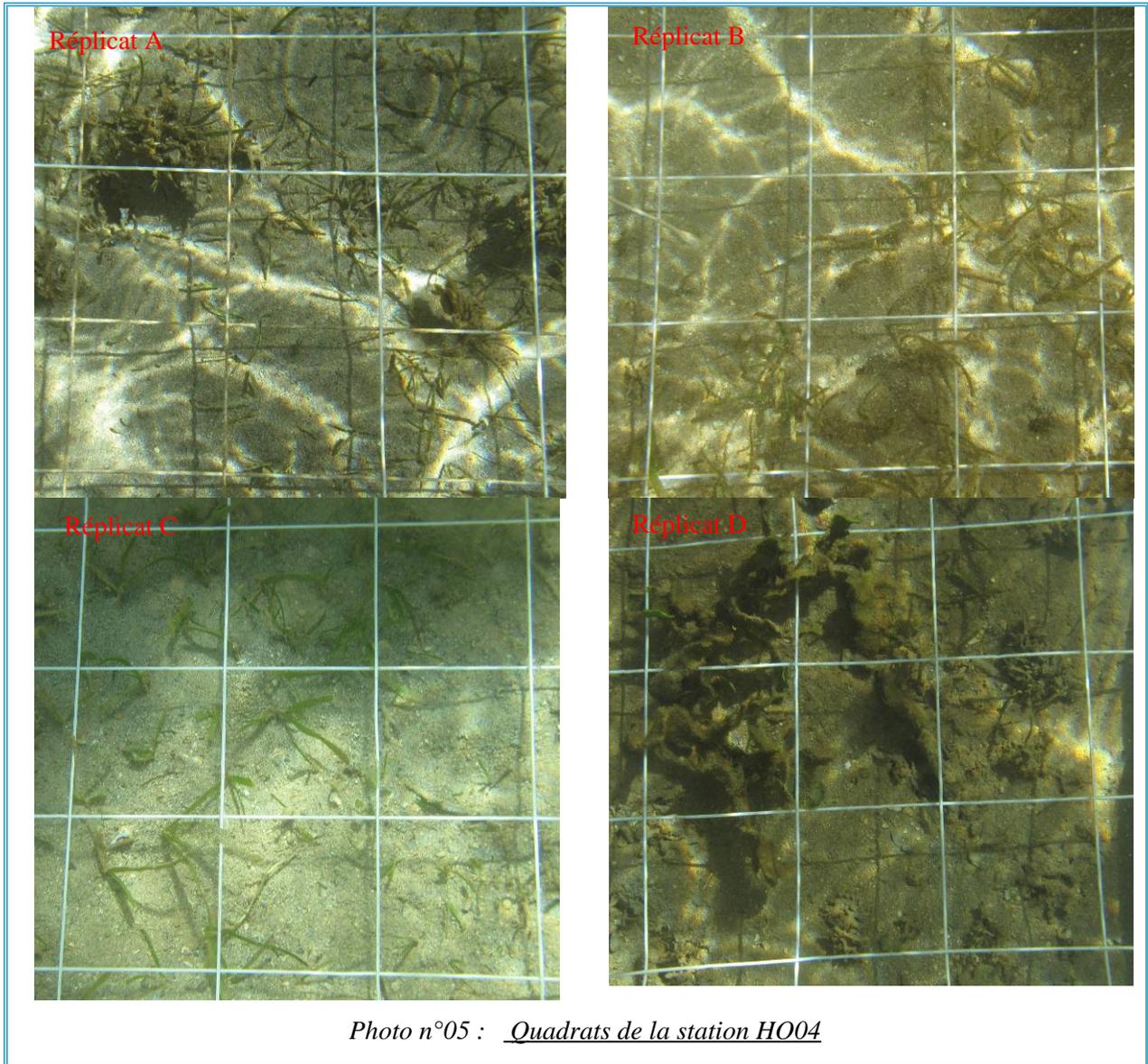
Le résultat des comptages des 4 quadrats/réplicats échantillonnés est présenté tableau 03 et leur photographie est donnée en photographie 05.

Tableau n°03 : Résultats de l'échantillonnage des quadrats (HO04)

	Profondeur	Composition	<i>CYMODOCEA SERRULATA</i>	<i>HALODULE UNINERVIS</i>	<i>HALOPHILA OVALIS</i>	REMARQUE
	Recouvrement					
Réplicat 01	0.8 m	Abondance*	0	52	15	2 <i>Halimeda</i> cf. <i>gigas</i>
	5%	Densité (m ²)	0	578	167	
Réplicat 02	0.6 m	Abondance*	1	37	0	1 trou avec gobie sp.1
	5%	Densité (m ²)	11	411	0	
Réplicat 03	1 m	Abondance*	23	24	18	-
	10%	Densité (m ²)	256	267	200	
Réplicat 04	0.7 m	Abondance*	0	8	0	4 <i>Halimeda</i> cf. <i>gigas</i>
	5%	Densité (m ²)	0	89	0	

* : nombre de pieds comptés sur les 9 carrés (donc dans 0.09m²²)

L'herbier à cette station est peu dense et composé en majorité de *Halodule uninervis* complété par des *Cymodocea serrulata* et/ou *Halophila ovalis* selon le réplikat (*Halodule uninervis* seule au réplikat 04). Présence de quelques algues vertes (*Halimeda gigas*).



4.2 Herbier Est (HE)

4.2.1 Station HE01

Le résultat des comptages des 4 quadrats/réplicats échantillonnés est présenté tableau 04 et leur photographie est donnée en photographie 06.

Tableau n°04 : Résultats de l'échantillonnage des quadrats (HE01)

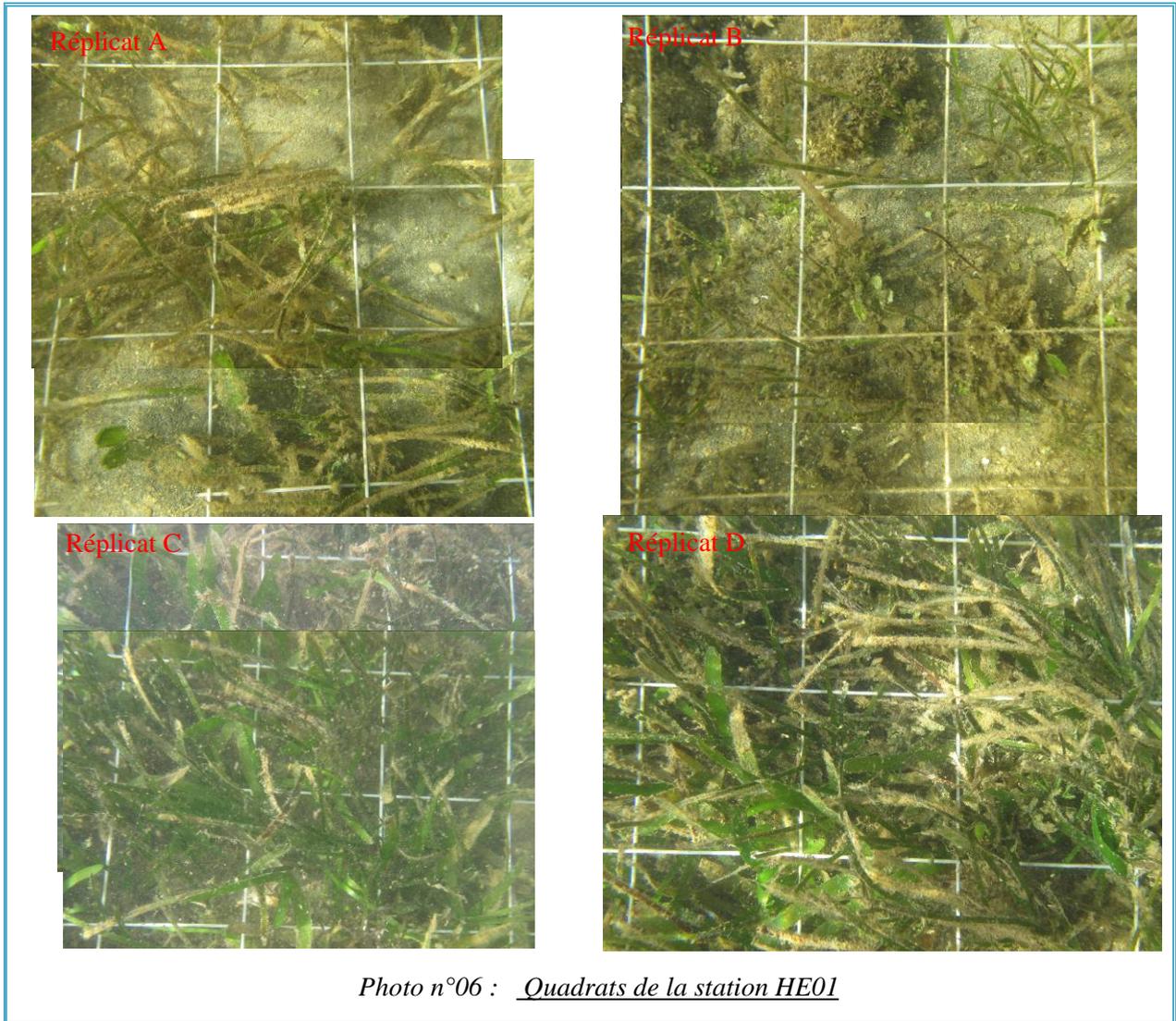
	Profondeur	Composition	<i>CYMODOCEA SERRULATA</i>	<i>HALODULE UNINERVIS</i>	REMARQUE
	Recouvrement				
Réplicat 01	0.4 m	Abondance*	0	71	1 trou avec gobie sp.1 3 <i>Halimeda</i> cf. <i>gigas</i>
	15%	Densité (m ²)	0	789	
Réplicat 02	0.3 m	Abondance*	0	60	1 <i>Acropora</i> sp. 1 <i>Caulerpa</i> cf. <i>cupressoides</i> 4 <i>Halimeda</i> cf. <i>gigas</i>
	70%	Densité (m ²)	0	667	
Réplicat 03	0.5 m	Abondance*	39	57	1 <i>Halimeda</i> cf. <i>gigas</i> 6 <i>Caulerpa</i> cf. <i>serrulata</i> 1 algue rouge (Rhodophyta)
	90%	Densité (m ²)	433	633	
Réplicat 04	0.3 m	Abondance*	35	104	14 <i>Caulerpa</i> cf. <i>taxifolia</i>
	95%	Densité (m ²)	389	1 156	

* : nombre de pieds comptés sur les 9 carrés (donc dans 0.09m²²)

L'herbier à cette station est diversement dense selon le répliat. Il est composé en majorité de *Halodule uninervis* complété par des *Cymodocea serrulata*. Aucune *Halophila ovalis*.

Présence de différentes algues vertes appartenant aux genres *Caulerpa* et *Halimeda* ainsi que de rares rhodophytes.

Une petite colonie corallienne (*Acropora* sp.) au répliat 02.





4.2.2 Station HE03

Le résultat des comptages des 4 quadrats/réplicats échantillonnés est présenté tableau 05 et leur photographie est donnée en photographie 07.

Tableau n°05 : Résultats de l'échantillonnage des quadrats (HE03)

	Profondeur	Composition	<i>CYMODOCEA SERRULATA</i>	<i>HALODULE UNINERVIS</i>	<i>HALOPHILA OVALIS</i>	REMARQUE
	Recouvrement					
Réplicat 01	0.4 m	Abondance*	17	89	0	-
	50%	Densité (m ²)	189	989	0	
Réplicat 02	0.5 m	Abondance*	35	81	0	1 <i>Caulerpa cf. peltata</i>
	95%	Densité (m ²)	389	900	0	
Réplicat 03	0.6 m	Abondance*	59	19	25	1 algue verte (Chlorophyta)
	20%	Densité (m ²)	656	211	278	
Réplicat 04	0.4 m	Abondance*	18	76	0	-
	65%	Densité (m ²)	200	844	0	

* : nombre de pieds comptés sur les 9 carrés (donc dans 0.09m²²)

L'herbier à cette station est diversement dense selon le répliat. Il est composé en majorité de *Halodule uninervis* complété par des *Cymodocea serrulata* et quelques rares *Halophila ovalis* (qu'au répliat 03). Présence de quelques rares algues vertes (Rhodophytes).

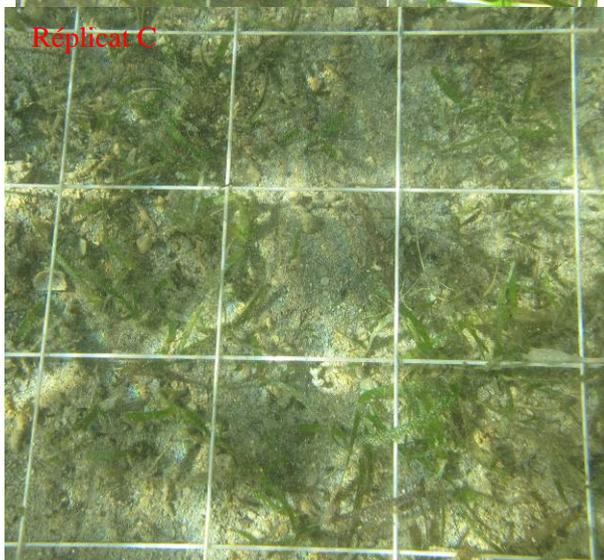
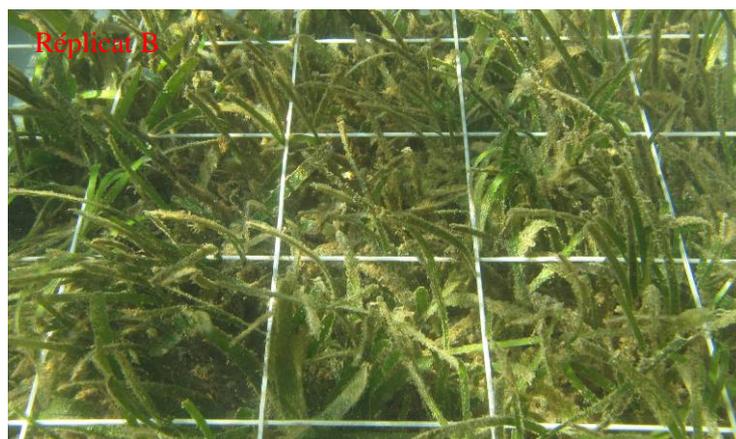
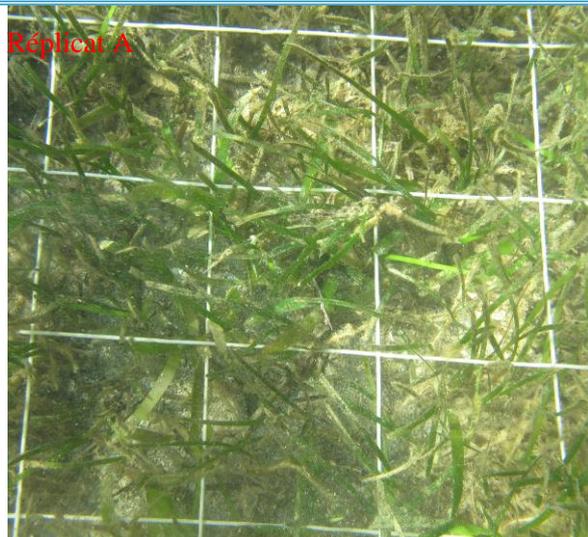


Photo n°07 : Quadrats de la station HE03

5 Résultats généraux

5.1 Données générales

Dans la Baie Kwé, les platiers récifaux situés à l'est et à l'ouest sont relativement larges. Ils s'étendent sur de très faibles profondeurs, de la côte jusqu'au chenal.

Sur ces platiers, la sédimentation est réduite car les vents dominants (Alizés, de sud-est) et l'action conjuguée de la houle et du ressac, entraînent la remobilisation des sédiments. Cette configuration facilite ainsi le développement de différents herbiers dans la partie interne et de quelques colonies coralliennes massives et encroûtantes en périphérie (ie. en bordure du chenal).

Suite aux observations réalisées lors de l'état initial en 2014⁴, les herbiers de la Baie Kwé étaient composés d'un assemblage de phanérogames dont les espèces étaient principalement *Cymodocea serrulata* (qui domine nettement) et *Halodule uninervis*, puis dans une moindre mesure de *Syringodium isoetifolium* et quelques zones très diffuses de *Halophila ovalis*. Le développement de ces herbiers (recouvrement, densité et composition spécifique) va dépendre des conditions environnementales qui sont en étroite relation avec la géolocalisation dans la baie.



Cymodocea serrulata
et *Halodule uninervis*



Halophila ovalis



Cymodocea serrulata
et *Syringodium isoetifolium*

Photo n°08 : Phanérogames composant les herbiers

5.2 Pour ce suivi

La densité totale de phanérogames à chaque station (moyenne des 4 réplicats) est donnée dans le [tableau 06](#) et la [figure 01](#), avec la répartition en nombre et en % des espèces présentes.

Tableau n°06 : Densités (m²) des phanérogames et répartition (%) de chaque espèce

Station	DENSITE (/m ²)				%		
	<i>Halodule uninervis</i>	<i>Cymodocea serrulata</i>	<i>Halophila ovalis</i>	Totale	<i>Halodule uninervis</i>	<i>Cymodocea serrulata</i>	<i>Halophila ovalis</i>
HO02	972	136	72	1 181	81	12	7
HO04	336	67	92	494	78	10	13
HE03	736	358	69	1 164	63	31	6
HE01	811	206	0	1 017	84	16	0

⁴ AQUA TERRA, 2014. Rapport final pour « Herbier de la Baie Kwé : Première approche : Descriptif général, Cartographie, Etat des lieux initial » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission avril 2014. PO E66764, Document : AquaTerra_Rap_008-14_V00. 53p

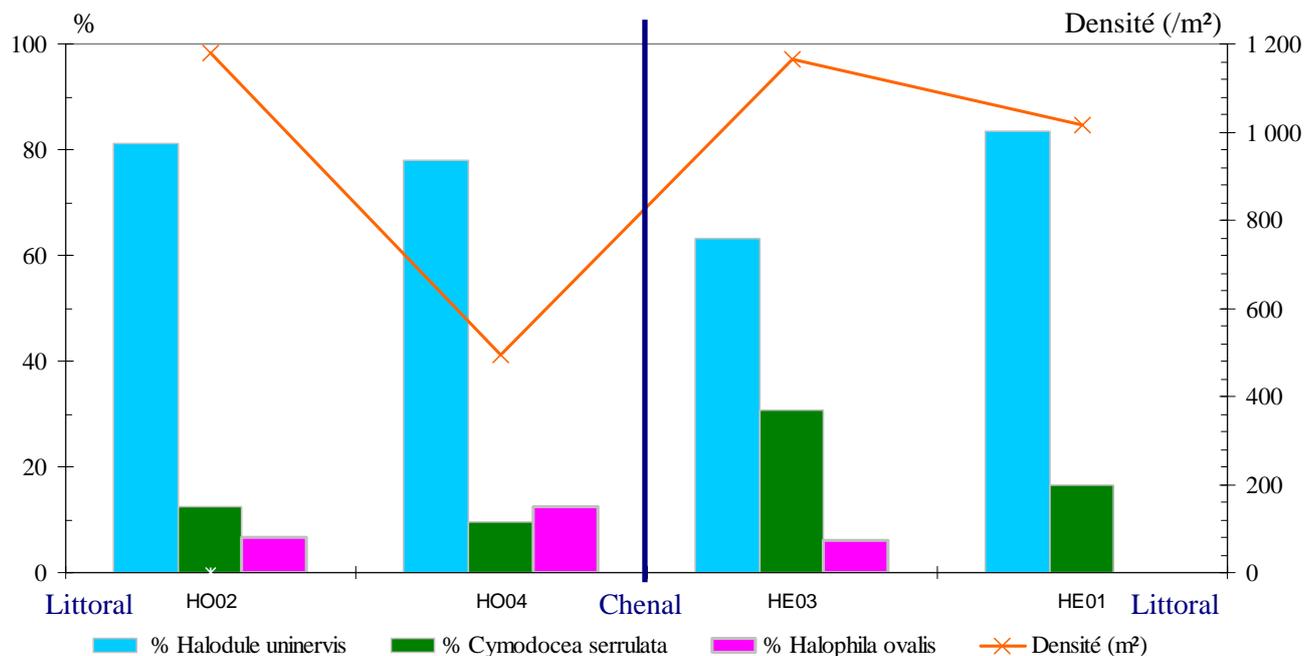


Figure n°01 : Densité (m²) des phanérogames et répartition (%) de chaque espèce par station

Pour ce qui est de la densité, la station HO04 se démarque nettement avec un herbier peu dense : moins de 500 pieds/m² contre plus du double pour les 3 autres stations.

Pour ce qui est de la composition de ces herbiers, dans les quadrats en moyenne, aux 4 stations, une espèce principale a été échantillonnée : *Halodule uninervis* qui domine entre 63 et 84% des comptages.

Deux autres espèces ont pu être observées : *Cymodocea serrulata*, qui représente entre 10 et 31% de la densité et dans une moindre mesure *Halophila ovalis*, présente sur 3 stations, et composant entre 6 et 7% de la flore.

5.3 Comparaison avec les données initiales

Attention, pour rappel :

Les données issues de 2014 proviennent de l'échantillonnage d'un quadrat à chaque station alors que celles de 2017 représentent la moyenne de 4 quadrats à chaque station. Ces quadrats n'étant pas exactement à l'emplacement de celui de l'état initial (2014) mais placés aléatoirement autour.

Cette différence de méthodologie introduit un biais dans la comparaison quantitative stricte.

Les densités par station pour les 2 missions (2014 et 2017) sont données [tableau 07](#) et comparées graphiquement [figure 02](#).

Tableau n°07 : Densité (/m²) des phanérogames aux stations, pour les deux campagnes

STATION	DENSITE (/m²)	
	2014	2017
HO02	2 511	1 181
HO04	1 689	494
HE03	2 156	1 164
HE01	1 411	1 017

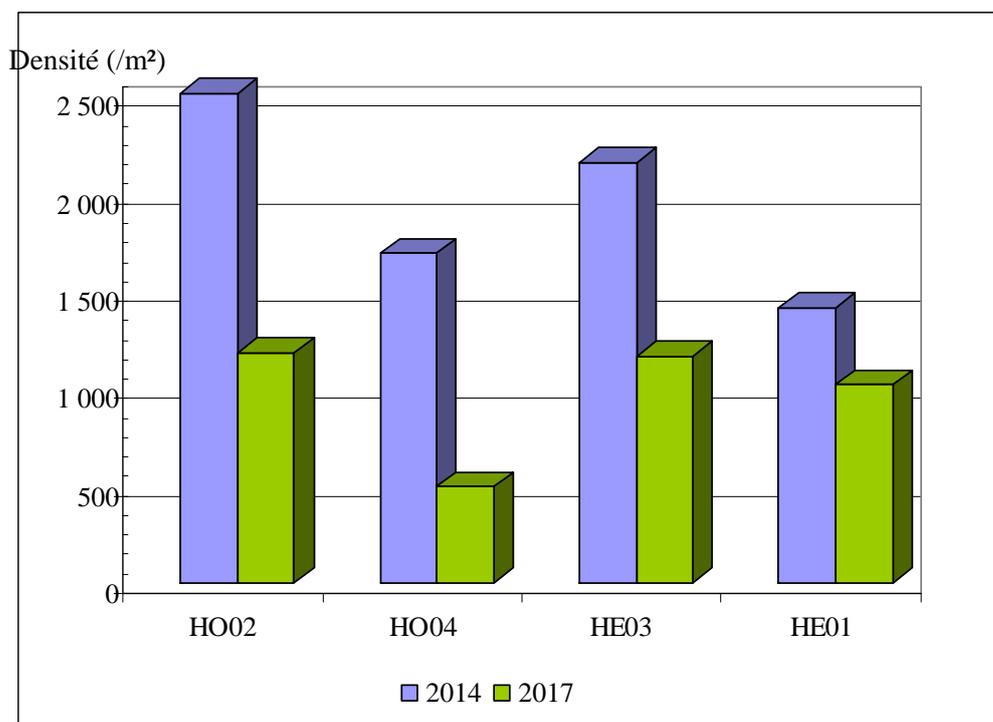


Figure n°02 : Densité (/m²) des phanérogames aux stations, pour les deux campagnes

Il apparaît nettement que les densités sont bien inférieures en 2017 comparativement à 2014 (de 1.4 fois moins - HE01- à 3.4 fois moins - HO04 -).

Par ailleurs, le rang des stations classées par décroissance de leur densité est légèrement modifié : HO02, HE03, HO04, HE01 en 2014 vs HO02, HE03, HE01, HO04 en 2017.

Il y a une baisse générale claire de la densité à toutes les stations pour ce suivi (2017) par rapport à l'état initial (2014), qui est particulièrement marquée pour la station HO04.

La répartition en % absolu des espèces de phanérogames constituant les herbiers pour chaque station et à chaque mission est donnée tableau 08 et représentée graphiquement figure 03.

Tableau n°08 : Répartition (%) des phanérogames par espèce aux stations, pour les deux campagnes

STATION	HO02		HO04		HE03		HE01		
	ESPECE / ANNEE	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017
<i>Halodule uninervis</i>		93	81	87	78	90	63	100	84
<i>Cymodocea serrulata</i>		7	12	13	10	10	31	0	16
<i>Halophila ovalis</i>		0	7	0	13	0	6	0	0

La diversité est plus élevée en 2017 par rapport à 2014 pour 3 stations (HO02, HO04 et HE03), avec l'apparition d'une 3^{ème} phanérogame : *Halophila ovalis*. Il faut aussi souligner l'apparition de *Cymodocea serrulata* en HE01 en 2017.

Par ailleurs, la répartition est aussi modifiée, avec une baisse de la proportion des *Halodule uninervis* au profit des 2 autres espèces.

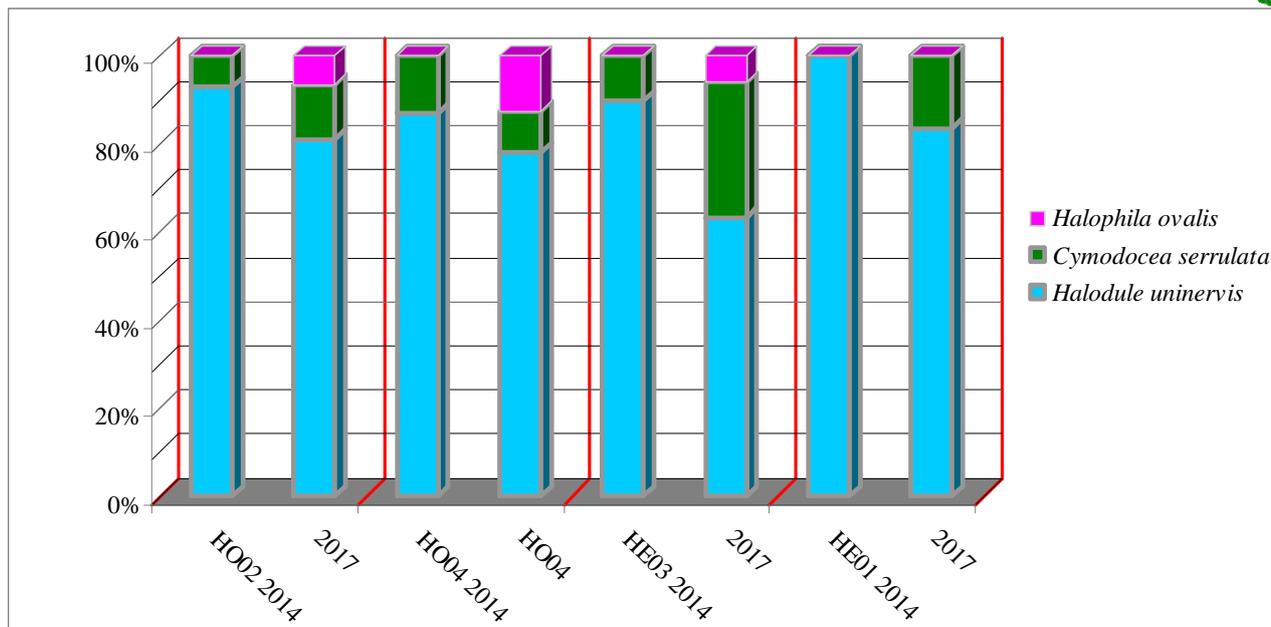


Figure n°03 : Répartition (%) des phanérogames par espèce aux stations, pour les deux campagnes

Il y a une légère augmentation de la diversité à toutes les stations pour ce suivi (2017) par rapport à l'état initial (2014), avec l'apparition d'une nouvelle espèce.

5.4 Contexte réglementaire

5.4.1 Liste rouge UICN

La liste rouge de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) est un système simple et compréhensible par tous pour classer les espèces selon leur risque d'extinction à l'échelle mondiale (les principes et les catégories sont présentés en annexe 01).

Précautions d'application :

- Cette liste est en constante réactualisation ;
- Elle est établie à un niveau mondial : cela ne reflète pas la situation de la Nouvelle-Calédonie, ni même au niveau mondial : en milieu marin, le recensement des espèces d'invertébrés enregistre de nombreuses lacunes à travers le monde. Les coraux scléactiniaires et les béditières sont les mieux référencés mais le reste des invertébrés est le plus souvent enregistré comme « données insuffisantes » (data deficient).

Les phanérogames

Les 3 espèces observées dans les quadrats sont inscrites avec « préoccupation mineure » sur la liste rouge UICN (2010) (cf. tableau 09).

Tableau n°09 : Phanérogames inscrites sur la liste UICN et échantillonnées en avril 2017

GROUPE	FAMILLE	GENRE	ESPECE	STATUT
Flore / Trachéophytes Angiospermes Monocotylédones	Cymodoceaceae	<i>Halodule</i>	<i>uninervis</i>	LR-lc
		<i>Cymodocea</i>	<i>serrulata</i>	LR-lc
	Hydrocharitaceae	<i>Halophila</i>	<i>ovalis</i>	LR-lc

Les macrophytes

Pour les espèces actuellement observées, elles sont enregistrées comme « données insuffisantes » (DD).

Les invertébrés potentiellement présents

L'inventaire du benthos n'était pas demandé pour cette étude, mais de nombreux invertébrés sont présents dans ces herbiers.

Un certain nombre d'espèces de coraux scléactiniaires est inscrit sur cette liste rouge, dont certains « en danger ».

Cela concerne aussi d'autres invertébrés, qui sont inscrits, dont en particulier des échinodermes (holothuries) et des mollusques bivalves (bénitiers). Leur niveau va de « en danger » à « préoccupation mineure ».

5.4.2 Code de l'Environnement de la Province Sud⁵

5.4.2.1 Ecosystèmes patrimoniaux

Rappel de la réglementation :

TITRE III : PROTECTION DES ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

Chapitre I

PRINCIPE ET OBJECTIFS

Article 231-1

(article 1er de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystèmes d'intérêt patrimonial, modifié par délib n° 17-2015/APS du 26/06/2015, art.8)

I. - Le présent titre a pour objet de contribuer à la préservation et à l'amélioration de l'état de conservation de la biodiversité par des mesures visant à assurer le maintien ou la restauration d'écosystèmes qui sont d'intérêt patrimonial, tels que les forêts denses humides sempervirentes, les forêts sclérophylles, les mangroves, les herbiers et les récifs coralliens.

Ces mesures ont pour objet de préserver la capacité globale d'évolution des écosystèmes dans le but d'assurer les équilibres naturels et la préservation des processus naturels garants de ces équilibres.

Elles tiennent compte des exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que des particularités locales et sont compatibles avec les activités humaines qui n'ont pas un impact environnemental de nature à compromettre les équilibres, ni à altérer les processus naturels.

Dès lors qu'il est susceptible d'avoir un effet significatif sur un écosystème d'intérêt patrimonial, tout programme ou projet de travaux, d'installations, d'ouvrages ou d'aménagements est soumis à autorisation dans les conditions fixées par le présent titre.

II. - Ne sont pas soumises à autorisation au titre du présent titre :

1° La pêche, la chasse et les autres activités cynégétiques pratiquées dans les conditions et sur les territoires autorisés par la réglementation ;

2° La collecte ou le prélèvement de faune, de flore ou de minéraux à des fins scientifiques ou de régulation d'espèces envahissantes ;

3° L'introduction d'espèces indigènes ou endémiques à des fins de restauration de sites dégradés ou de conservation d'espèces rares et menacées.

III. - Au sens du présent titre, on entend par « écosystème », un complexe dynamique formé de communautés de plantes, animaux, champignons et micro-organismes et de leur environnement non vivant qui, par leurs interactions, forment une unité fonctionnelle.

Chapitre II

IDENTIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

Article 232-1

(article 2 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystèmes d'intérêt patrimonial, modifié par délib n° 17-2015/APS du 26/06/2015, art.8)

⁵ 2^{ème} édition, avril 2016

Les écosystèmes d'intérêt patrimonial soumis aux dispositions du présent titre sont :

- 1° Les forêts denses humides sempervirentes ;
- 2° Les forêts sclérophylles ou forêts sèches ;
- 3° Les mangroves ;
- 4° Les herbiers dont la surface est supérieure à cent mètres carrés ;
- 5° Les récifs coralliens dont la surface est supérieure à cent mètres carrés.

La liste des écosystèmes d'intérêt patrimonial soumis aux dispositions du présent titre et leur caractérisation peuvent être complétées par délibération du bureau de l'Assemblée de Province après avis de la commission intérieure en charge de l'environnement.

Les écosystèmes d'intérêt patrimonial soumis aux dispositions du présent titre sont considérés indépendamment de leur situation géographique.

La délimitation géographique des écosystèmes présentant un intérêt patrimonial soumis aux dispositions du présent titre est établie à titre indicatif par une cartographie consultable auprès des services compétents. Cette cartographie est actualisée en tant que de besoin pour tenir compte du caractère évolutif et mobile des écosystèmes.

Article 232-5

(article 6 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystèmes d'intérêt patrimonial)

L'herbier est une formation végétale située dans une zone marine de profondeur inférieure à 60 mètres. Il est composé de phanérogames marines appartenant à l'une des espèces listées ci-dessous :

FAMILLE	GENRE	ESPECE
Cymodoceaceae	<i>Cymodocea</i>	<i>serrulata</i>
	<i>Cymodocea</i>	<i>rotundata</i>
	<i>Halodule</i>	<i>uninervis</i>
	<i>Halodule</i>	<i>pinifolia</i>
	<i>Syringodium</i>	<i>isoetifolium</i>
Hydrocharitaceae	<i>Enhalus</i>	<i>acoroides</i>
	<i>Halophila</i>	<i>ovalis</i>
	<i>Halophila</i>	<i>minor</i>
	<i>Halophila</i>	<i>decipiens</i>
	<i>Halophila</i>	<i>capricorni</i>
	<i>Thalassia</i>	<i>hemprichii</i>

Article 232-6

(article 7 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystèmes d'intérêt patrimonial)

Le récif corallien est une structure marine bioconstruite. Il est constitué de coraux Scléactiniaires Hermatypiques et d'algues rouges calcaires encroûtantes (famille *des Corallinaceae*).

En milieu marin, 2 écosystèmes patrimoniaux sont susceptibles d'être présents : les herbiers et les récifs coralliens.



Plusieurs phanérogames marines ont été observées sur la zone d'étude. Leur densité et les surfaces concernées font qu'il y a **bien lieu de considérer ces zones comme des herbiers, classés comme « Ecosystème d'intérêt patrimonial »** selon l'article 232-1 du Code de l'Environnement de la Province Sud.



Plusieurs massifs coralliens sont dispersés dans la baie Kwé, avec des récifs frangeants en bordure du chenal. Toutes ces formations ont une surface supérieure à 100 m² : ces zones sont donc des « Ecosystèmes d'intérêt patrimonial » selon l'article 232-1 du Code de l'Environnement de la Province Sud.

5.4.2.2 Espèces endémiques, rares ou menacées

Rappel de la réglementation :

TITRE IV : PROTECTION DES ESPÈCES ENDÉMIQUES, RARES OU MENACÉES

Article 240-1

(article 1er de la délibération n° 04-2009 du 18 février 2009 relative aux espèces protégées modifié par délibération 8-2010/APS du 25 mars 2010 portant modifications diverses de dispositions du code de l'environnement art.11 modifié par délibération 193-2010/BAPS/DENV du 1er avril 2010 relative à la modification de la liste des espèces protégées par le code de l'environnement de la province Sud modifié par la délibération n° 933-2013/BAPS/DENV portant caractérisation de l'écosystème d'intérêt patrimonial forêt sèche et modifiant la liste des espèces protégées figurant à l'article 240-1 du code de l'environnement modifié par délib n° 17-2015/APS du 26/06/2015, art.8).

Le présent titre a pour objet de préserver la biodiversité néocalédonienne en déterminant les espèces animales ou végétales endémiques, rares ou menacées qui doivent être protégées et en réglementant les conditions dans lesquelles il peut être dérogé aux interdictions fixées dans le cadre de cette protection.

Les interdictions qu'il fixe ne concernent pas les actions d'entretien des spécimens d'espèces végétales ou de secours aux spécimens d'espèces animales.

Les listes des espèces animales et végétales protégées sont indiquées dans les tableaux ci-dessous.

Ces listes peuvent être modifiées par délibération du bureau de l'Assemblée de Province après avis du comité pour la protection de l'environnement et de la commission intérieure en charge de l'environnement.

Des modalités particulières de protection peuvent être adoptées pour toute espèce, par délibération du bureau de l'Assemblée de Province.

NB : Les espèces concernées, en avril 2014, sont le bulime, la tortue verte et les fougères arborescentes.

Les espèces inscrites à la liste des espèces endémiques, rares ou menacées selon l'article 240-1 du Code de l'Environnement de la Province Sud et potentiellement présentes dans la zone d'étude sont présentées [tableau 10](#).

Tableau n°10 : Extrait de la liste des espèces endémiques, rares ou menacées en Province Sud, potentiellement présentes sur la zone d'étude

Règne	Groupe	Taxon	Genre	Espèce	Nom commun
A	Mammifères	Cétacés	Tous genres	spp.	Baleine, Orque, Cachalot, Globicéphale, Dauphin
A		Siréniens	<i>Dugong</i>	<i>dugon</i>	Vache marine
A	Reptiles	Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>	Tortue verte
A			<i>Lepidochelys</i>	<i>olivacea</i>	Tortue olivâtre
A			<i>Eretmochelys</i>	<i>imbricata</i>	Tortue imbriquée
A			<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>	Tortue caouanne (gros-tête)
A			<i>Natator</i>	<i>depressus</i>	Tortue à dos plat
A		Dermochelyidae	<i>Dermochelys</i>	<i>coriacea</i>	Tortue luth
A	Poissons marins	Labridae	<i>Cheilinus</i>	<i>undulatus</i>	Napoléon
A	Mollusques	Ranellidae	<i>Charonia</i>	<i>tritonis</i>	Toutoute (conque)
A		Volutidae	<i>Cymbolia</i>	spp.	Volutes
		Cassidae	<i>Cassis</i>	<i>cornuta</i>	Casque
A		Céphalopodes	<i>Nautilus</i>	<i>macromphalus</i>	Nautile

5.4.2.3 Espèces protégées

Notion existante en Province Nord, elles n'ont pas été définies en Province Sud. Se référer au § précédent, qui est similaire.

5.4.2.4 Espèces exotiques envahissantes

Rappel de la réglementation :

Titre V : LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Article 250-1

(article 1er de la délibération n° 05-2009 du 18 février 2009 relative à la lutte contre les espèces exotiques envahissantes)

Le présent titre a pour objet de préserver la biodiversité néocalédonienne et de prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans le milieu naturel, de lutter contre leur dissémination ou de les éradiquer.

On entend par :

1° « espèce exotique », toute espèce dont l'aire de répartition naturelle est extérieure à la Nouvelle-Calédonie.

2° « espèce exotique envahissante », toute espèce exotique dont l'introduction par l'homme, volontaire ou fortuite, l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives.

Article 250-2

(article 2 de la délibération n° 05-2009 du 18 février 2009 relative à la lutte contre les espèces exotiques envahissantes modifié par la délibération n° 47-2013/APS du 9 décembre 2013 portant diverses modifications du code de l'environnement, modifié par délib N° 17-2015 du 26/06/2015, art. 11)

I. - Afin de ne porter préjudice ni au patrimoine biologique, ni aux milieux naturels, ni aux usages qui leur sont associés, ni à la faune et à la flore sauvages, sont interdits :

1° L'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence, la production, la détention, le transport, l'utilisation, la cession à titre gratuit ou onéreux, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie d'un spécimen vivant d'une espèce animale exotique envahissante listée dans le tableau prévu au IV, ainsi que de ses produits;

2° L'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence, la production, le transport, l'utilisation, le colportage, la cession à titre gratuit ou onéreux, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie d'un spécimen vivant d'une espèce végétale exotique envahissante listée dans le tableau prévu au V ainsi que de ses semences.

Ces listes peuvent être modifiées par délibération du bureau de l'Assemblée de Province.

Des modalités de prévention, de lutte ou d'éradication particulières peuvent être adoptées pour une espèce exotique envahissante par délibération du bureau de l'Assemblée de Province.

NB : Les espèces concernées sont, en avril 2014, le black bass, le poisson-million, le porte-épée et la tortue de Floride.

II. - La destruction de tout spécimen doit être réalisée selon les méthodes préconisées par le président de l'Assemblée de Province. Dès que la présence dans le milieu naturel d'une des espèces listées au I est constatée, le président de l'Assemblée de Province peut procéder ou faire procéder à la capture, au prélèvement, à la garde ou à la destruction des spécimens de l'espèce.

III. - Lorsqu'une personne est condamnée pour infraction aux dispositions du présent article, le tribunal peut mettre à sa charge les frais exposés pour la capture, les prélèvements, la garde ou la destruction rendus nécessaires.

IV. - Liste des espèces animales exotiques envahissantes : [...].

Il n'y a qu'une seule espèce exotique envahissante en milieu marin selon le § IV de l'article 250-2 du Code de l'Environnement de la Province Sud : l'étoile de mer japonaise, *Asterias amurensis*.



Aucune espèce listée comme « exotique envahissante » au § IV de l'article 250-2 du Code de l'Environnement de la Province Sud n'a été observée lors de cette étude.

6 Conclusion / Recommandations

Les récifs coralliens et les herbiers sont des écosystèmes fragiles, ces écosystèmes sont particulièrement sensible à toutes perturbations de l'environnement. Les facteurs perturbateurs sont liés aux activités anthropiques mais également aux évènements dépressionnaires et climatiques.

S'agissant d'écosystèmes d'intérêt patrimonial, la règle fixée par le code de l'environnement est d'assurer leur préservation.

Par ailleurs plusieurs espèces observées sur site (dont les phanérogames) sont classées sur la liste rouge UICN.

La baie Kwé rassemble, sur une faible superficie, des communautés riches et diversifiées (récifs coralliens, herbiers), organisées selon un gradient côte-large déterminé par l'importance relative des influences terrigènes et océaniques.

Les principales perturbations récifales de cette zone sont :

- **d'ordre sédimentaire** par l'apport important de MES provenant principalement de la rivière Kwé (potentiellement amplifié par les activités minière et industrielle de VALE NC en amont),
- **d'ordre mécanique** par les agents hydrodynamiques (houle, ressac, courant de marée),
- **les réactions en chaîne** qui découlent de ces dégradations (lésions et prédation, développement de maladies coralliennes, de cyanobactéries et de turf algal).

Lors de l'état initial (2014)⁶, bien que nous disposions de peu d'informations, nous avons conclu que les conditions environnementales de cette baie avaient manifestement variées au court du temps (principalement par l'augmentation de la turbidité liée à l'activité minière).

Ainsi les écosystèmes récifaux de la baie de Kwé subissent des perturbations par l'hyper sédimentation.

Les dégradations sur les récifs et les herbiers sont conséquents. Elles se manifestent particulièrement en fond de baie et sur le platiers ouest de la manière suivante :

- Des colonies mortes en place ou partiellement envasées
- Des herbiers de plus faible densité en certaines zones
- La diversité du macro benthos et le recouvrement coralliens sont largement diminués et impactés
- L'assemblage spécifique corallien semble évoluer : quelques colonies mortes en place n'ont pas été inventoriées vivantes. Ces espèces ne sont pas adaptées à une sédimentation soutenue
- La taille des colonies coralliennes paraît être en diminution (colonies coralliennes plurimétriques mortes en place sur le platier ouest et en bordure du chenal). Désormais il n'y a plus que des colonies de taille décimétrique à métrique
- L'algue brune du genre *Lobophora* a un recouvrement non négligeable en bordure du chenal et en fond de baie (compétiteur spatial avec les coraux suite à des perturbations).

Pour ce premier suivi (2017) des évolutions sont notables :

- Augmentation de la diversité (apparition d'une nouvelle espèce : *Halophila ovalis*) dans les quadrats (mais observée hors quadrats dans la zone d'étude de 2014)
- Changement de la répartition des espèces avec baisse de la proportion des *Halodule uninervis* au profit des 2 autres
- Baisse forte de la densité, aux 4 stations échantillonnées.

Cela laisse supposer que l'évolution négative s'est poursuivie entraînant une dégradation de la santé de ces herbiers.

Il faut cependant émettre une réserve quant à cette conclusion du fait que la méthode appliquée n'était pas exactement la même que lors de l'état initial : ces herbiers présentent des variabilités assez grandes sur de

⁶ AQUA TERRA, 2014. Rapport final pour « Herbier de la Baie Kwé : Première approche : Descriptif général, Cartographie, Etat des lieux initial » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission avril 2014. PO E66764, Document : AquaTerra_Rap_008-14_V00. 53p

petites surfaces et donc les 4 quadrats à chaque station en 2017 ne représentent pas exactement le même milieu que celui échantillonné en 2014.

Pour cela nous émettons les recommandations suivantes :

- Il faut déclencher un nouveau suivi très rapidement (dans l'année) pour contrôler (confirmer / infirmer) cette évolution négative
- Il faut échantillonner (à minima) à nouveau les quadrats de 2014 pour une comparaison quantitative stricte
- Il faudrait aussi étudier à nouveau les communautés benthiques (voire l'ichtyofaune) qui sont des indicateurs très fiables de la santé des milieux marins et qui pourront fournir de précieux renseignements sur l'état et les évolutions de ces herbiers.



A n n e x e

A n n e x e n ° 0 1

Nomenclature UICN

La liste rouge de l’UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) est un système simple et compréhensible par tous pour classer les espèces selon le risque d’extinction à l’échelle mondiale.

Fondée sur une solide base scientifique, la Liste rouge de l’UICN est reconnue comme l’outil de référence de l’état de la diversité biologique spécifique à l’échelle mondiale. Sur la base d’une information précise sur les espèces menacées, son but essentiel est d’identifier les priorités d’action, de mobiliser l’attention du public et des responsables politiques sur l’urgence et l’étendue des problèmes de conservation, et d’inciter tous les acteurs à agir en vue de limiter le taux d’extinction des espèces.

Cependant en milieu marin, le recensement des espèces d’invertébrés enregistre de nombreuses lacunes à travers le monde. Les coraux scléractiniaires et les béditiens sont les mieux référencés mais le reste des invertébrés est le plus souvent enregistré comme données insuffisantes (data deficient).

Le schéma **figure 04** illustre le classement des catégories employées selon le risque d’extinction qui pèse sur les espèces.

Les définitions de chaque catégorie sont données **tableau 11**.

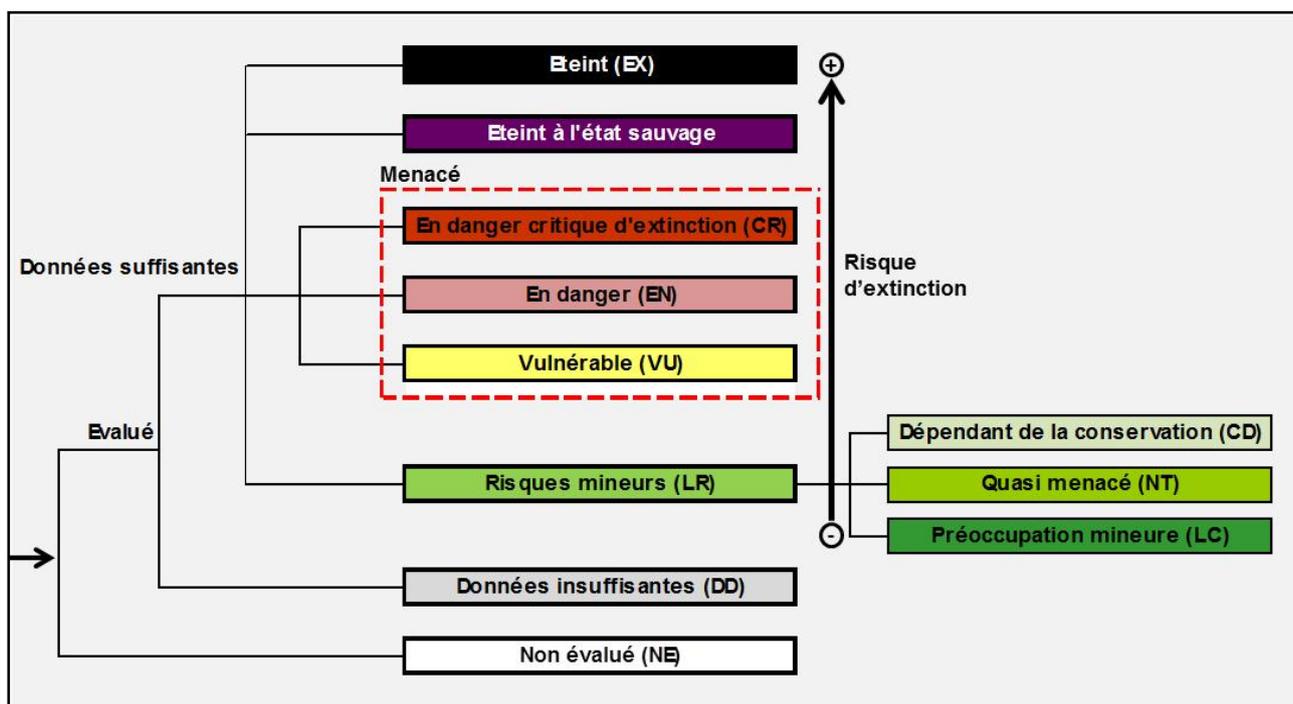


Figure n°04 : Classification de la liste rouge UICN

Tableau n°11 : Définitions des catégories UICN

CATEGORIE	SIGLE	DEFINITION
Éteint (Extinct)	EX	Un taxon est dit <i>Éteint</i> lorsqu'il ne fait aucun doute que le dernier individu est mort. Un taxon est présumé <i>Éteint</i> lorsque des études exhaustives menées dans son habitat connu et/ou présumé, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon.
Éteint à l'état sauvage (Extinct in the wild)	EW	Un taxon est dit <i>Éteint à l'état sauvage</i> lorsqu'il ne survit qu'en culture, en captivité ou dans le cadre d'une population (ou de populations) naturalisée(s), nettement en dehors de son ancienne aire de répartition. Un taxon est présumé <i>Éteint à l'état sauvage</i> lorsque des études détaillées menées dans ses habitats connus et/ou probables, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon.
En danger critique d'extinction (Critically endangered)	CR	Un taxon est dit <i>En danger critique d'extinction</i> lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie <i>En danger critique d'extinction</i> et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.
En danger (Endangered)	EN	Un taxon est dit <i>En danger</i> lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie <i>En danger</i> et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.
Vulnérable (Vulnerable)	VU	Un taxon est dit <i>Vulnérable</i> lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie <i>Vulnérable</i> , en conséquence, qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.
Risques mineurs (Lower Risk)	LR	Un taxon est dit <i>Risques mineurs</i> lorsqu'il a été évalué et ne satisfait pas aux critères de l'une des catégories <i>En danger critique d'extinction</i> , <i>En danger</i> et <i>Vulnérable</i> . Les taxons inscrits dans cette catégorie peuvent être séparés en trois sous-catégories.
→ Dépendant de la conservation (Conservation Dependant)	CD	Un taxon est dit <i>Dépendant de la conservation</i> lorsqu'il fait l'objet d'un programme de conservation spécifique du taxon ou spécifique de l'habitat typique du taxon, et dont la cessation entraînerait la qualification du taxon dans l'une des catégories ci-dessus dans un délai de cinq ans.
→ Quasi menace (Near Threatened)	NT	Un taxon est dit <i>Quasi menacé</i> lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories <i>En danger critique d'extinction</i> , <i>En danger</i> ou <i>Vulnérable</i> mais qu'il est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe <i>Menacé</i> ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir.
→ Préoccupation mineure (Least Concern)	LC	Un taxon est dit <i>Préoccupation mineure</i> lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas les critères des catégories <i>En danger critique d'extinction</i> , <i>En danger</i> , <i>Vulnérable</i> ou <i>Quasi menacé</i> . Dans cette catégorie sont inclus les taxons largement répandus et abondants.
Données insuffisantes (Data Deficient)	DD	Un taxon entre dans la catégorie <i>Données insuffisantes</i> lorsqu'on ne dispose pas d'assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou de l'état de sa population. Un taxon inscrit dans cette catégorie peut avoir fait l'objet d'études approfondies et sa biologie peut être bien connue, sans que l'on dispose pour autant de données pertinentes sur l'abondance et/ou la distribution. Il ne s'agit donc pas d'une catégorie <i>Menacé</i> . L'inscription d'un taxon dans cette catégorie indique qu'il est nécessaire de rassembler davantage de données et n'exclut pas la possibilité de démontrer, grâce à de futures recherches, que le taxon aurait pu être classé

		dans une catégorie <i>Menacé</i> . Il est impératif d'utiliser pleinement toutes les données disponibles. Dans de nombreux cas, le choix entre <i>Données insuffisantes</i> et une catégorie <i>Menacé</i> doit faire l'objet d'un examen très attentif. Si l'on soupçonne que l'aire de répartition d'un taxon est relativement circonscrite, s'il s'est écoulé un laps de temps considérable depuis la dernière observation du taxon, le choix d'une catégorie <i>Menacé</i> peut parfaitement se justifier.
Non évalué (Not Evaluated)	NE	Un taxon est dit <i>Non évalué</i> lorsqu'il n'a pas encore été confronté aux critères.

Aqua



Terra

Ingénierie de l'Environnement et de la Réhabilitation



Milieu Naturel Terrestre

Milieux Marin et Littoral

Milieu Urbain

Mines et Carrieres

SIG et Télédétection

Milieu Eaux Douces

aquaterra@aquaterra-nc.com