



Compte rendu succinct de mission
Evaluation de l'état de santé du milieu marin
Zone du creek baie Nord

Missions du 08 et 21 mai 2014



Le 05 juin 2014

Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Table des matières

1. Présentation de l'équipe

2. Préambule

3. Localisation de la zone d'étude

4. **Résultats du 8 mai 14 (21 mai 14 en cours d'analyse)**

a) Substrat (LIT)

b) Macro benthos

c) Ichtyofaune

5. Illustrations photographiques

6. Conclusion

7. Recommandations

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Présentation de l'équipe

La prestation a été réalisée par le BE Biocénose Marine, avec une équipe composée de 3 experts :

- Claude Chauvet -ACREM- (ichtyofaune),
- Valérie Vaillet -Aqua Terra- (substrat, observations générales),
- Grégory Lasne -Biocénose Marine- (macro benthos, scléactiniaires),



• Grégory LASNE :

Gérant de Biocénose marine SARL, Master Recherche en Environnement Océanographique Littoral et Hauturier (Bordeaux I). Compétences reconnues pour la taxonomie corallienne et l'inventaire des biocénoses benthiques marines, ainsi que la description géomorphologique et environnementale de site sous marin.

Plongeur professionnel/scientifique CAH IIB, niveau III, Nitrox et TDI (recycleur).

Pour cette étude : responsable logistique et technique, inventaire des communautés benthiques et particulièrement des coraux, ainsi que l'analyse des résultats liés ; description des habitats ; échantillonnage du substrat (LIT) et illustrations photographique (photographies *in situ*), rédaction des rapports.

• Valérie Vaillet :

Gérante de la société (Ingénierie de l'environnement et de la réhabilitation), ingénieur biologiste (DEA Océanographie biologique, Paris VI). Grande expérience en gestion de l'environnement et notamment à travers des campagnes d'échantillonnage sous-marin. A réalisé plusieurs missions dans le cadre du suivi des communautés coralliennes pour le projet Goro Nickel. Plongeur niveau III.

Pour cette étude : traitement/analyses des résultats liés au LIT ; synthèse des données, rédaction des rapports.

• Claude CHAUVET :

Professeur émérite des Universités à l'Université de la Nouvelle -Calédonie, biologiste marin, intervenant pour l'ACREM. A participé à de nombreuses campagnes d'échantillonnage du milieu marin et notamment dans cette zone (et) pour le projet Goro Nickel. Plongeur niveau III. Pour cette étude : inventaire des communautés ichtyologiques et traitements/analyses des résultats liés.

• Alain Gerbault ou Patrick Plantard :

Pilote / Plongeur sécurité CAH 2B

Sur le terrain, l'équipe était complétée par un plongeur / pilote professionnel pour assurer la sécurité et aider pour la partie technique (chargement du matériel, gonflement des blocs, mise en place des piquets sous l'eau).



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Préambule

Le 7 mai 2014, une solution d'acide chlorhydrique s'est déversée dans le creek de la baie Nord, situé en aval du site industriel et minier de Vale NC.

Un problème de vidange d'un bassin sur le site industriel aurait provoqué le 7 mai au matin une acidification très forte du creek. Le volume actuellement estimé par Vale NC serait de l'ordre 100 m³. Le pH du creek - mesuré par Vale NC le 7 mai après-midi - était égal de 1,4 à 2,7 sur les stations les plus proches du site industriel (U7 et U13) et égal à 3,4 au niveau du radier alors qu'il est normalement situé aux alentours de 7.

Suite à cet évènement, la Province Sud a immédiatement envoyé, sur place, une mission conjointe de sa Direction de l'Environnement et de la DIMENC pour procéder à une évaluation sur site.

La société Vale Nouvelle-Calédonie a également mandaté différents experts afin d'évaluer les conséquences environnementales de l'incident.

En ce qui concerne l'état du milieu marin d'un point de vue biologique :

→ BIOCENOSE MARINE SARL a été retenu, avec l'appui de Aqua Terra et de l'ACREM (missions du 08 et du 21 mai 2014).

L'objectif des missions du 8 et 21 mai 2014 était d'évaluer l'état de santé du milieu marin d'un point de vue biologique, sur les zones récifales avoisinantes l'embouchure du creek baie nord. Il s'agit également de faire des comparaisons dans le temps depuis avril 2009 et également entre les deux missions du 8 et du 21 mai 2014.

→ Les principaux indicateurs de l'état de santé ont été suivis, à savoir :

Le substrat, le macro-benthos (dont les coraux), l'ichtyofaune et le suivi photographique de colonies coralliennes remarquables.

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Réseau général de surveillance du creek baie Nord



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



- 8 zones de prospection depuis avril 2009 (dont 2 témoins) – 6 missions.
- 13 zones de prospection depuis janvier 2013 (dont 4 témoins) – 1 mission.

Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Localisation de la zone d'étude du 08 et 21 mai 2014

Les zones d'étude ont été choisies en fonction des critères suivants :

- Zones récifales de part et d'autre de l'embouchure du creek baie nord (Zo02 et Zo06)
- Zones sous influence du creek de la baie nord. La prospection a été réalisée entre 0 et 23 m de profondeur **avec un zoom plus détaillé sur la zone côtière peu profonde (0 à 5m)**
- Zones déjà étudiées lors des précédents suivis biologiques marins depuis 2009
- d) La zone témoin Zo08** (mise en place en avril 2009), située à l'embouchure de la baie du Carénage, a également été prospectée le 21 mai 2014.



1. Equipe
2. Préambule
3. **Zone d'étude**
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



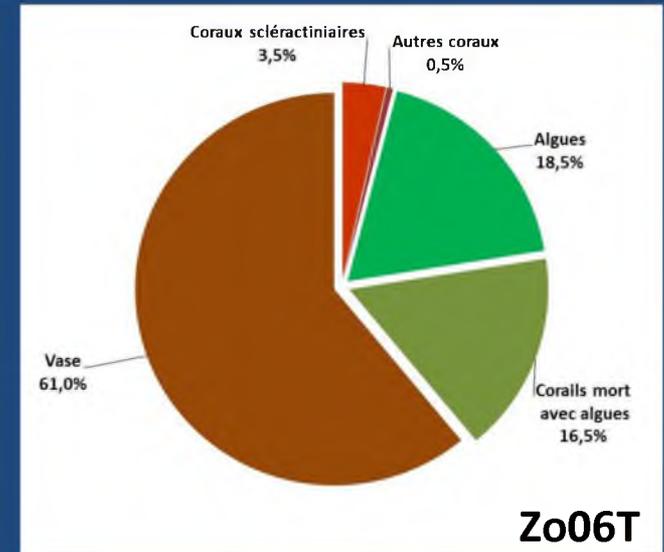
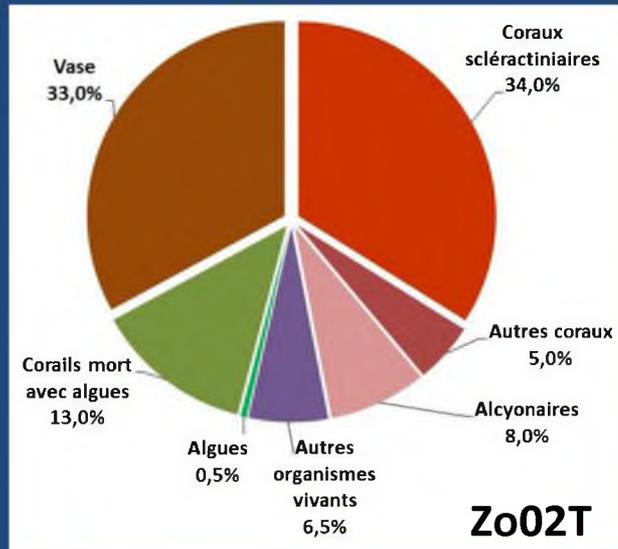
Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Résultats : Substrat (LIT) le 8 mai 2014

Représentation du recouvrement (en %) du substrat.



Zo02T, le substrat est largement biotique (67%) :

- 34 % scléactiniaires
- 13,5% macrophytes
- 14,5 % invertébrés.

→absence des cyanobactéries

Zo06T, le substrat est largement abiotique (61%) :

- 3,5 % scléactiniaires
- 35% macrophytes
- 0 % invertébrés.

→absence des cyanobactéries

→ Le 21 mai 2014 (résultats en cours)

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires

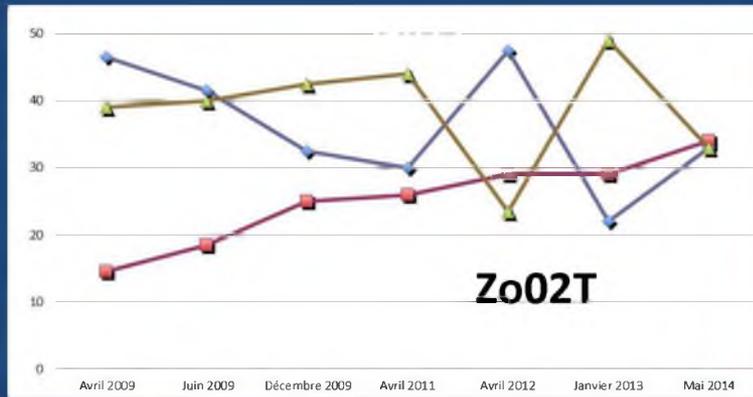


Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord

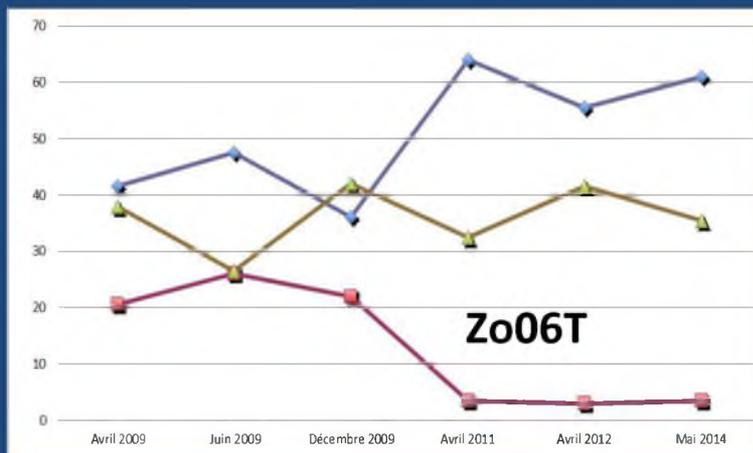


Résultats : Substrat (LIT) d'avril 2009 au 8 mai 2014



Recouvrement du transect de la Zone 02 :

- Augmentation du recouvrement biotique :
 - Développement des coraux
 - Variations saisonnières du recouvrement algal (macrophytes ou turf sur les coraux morts).
- Le 8 mai 2014 : augmentation de 5% du recouvrement des coraux depuis la dernière mission de janvier 2013.



Recouvrement du transect de la Zone 06 :

- Dégradation majeure entre décembre 2009 et avril 2011 (+/- 16 mois).
 - Diminution du recouvrement des coraux
 - Variations saisonnières du recouvrement algal (macrophytes ou turf sur les coraux morts).
- Le 8 mai 2014 : malgré quelques colonies juvéniles, stagnation du recouvrement des coraux depuis avril 2011.

—◆— Abiotique —■— Coraux scléactiniaires —▲— Macrophytes et invertébrés

Les grandes phases dépressionnaires : Jasper (22 au 26 mars 2009), Vania, Zelia et la Niña (janvier 2011) et Fréda (janvier 2013).

Biocénose Marine

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires

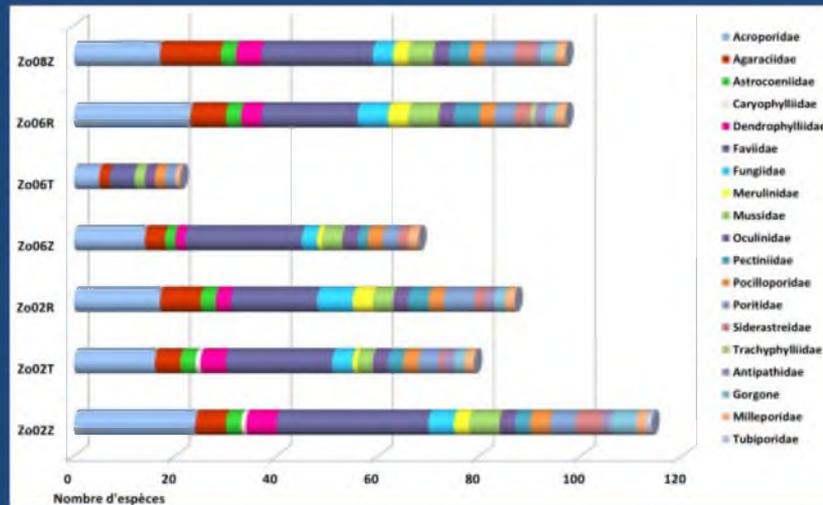


Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

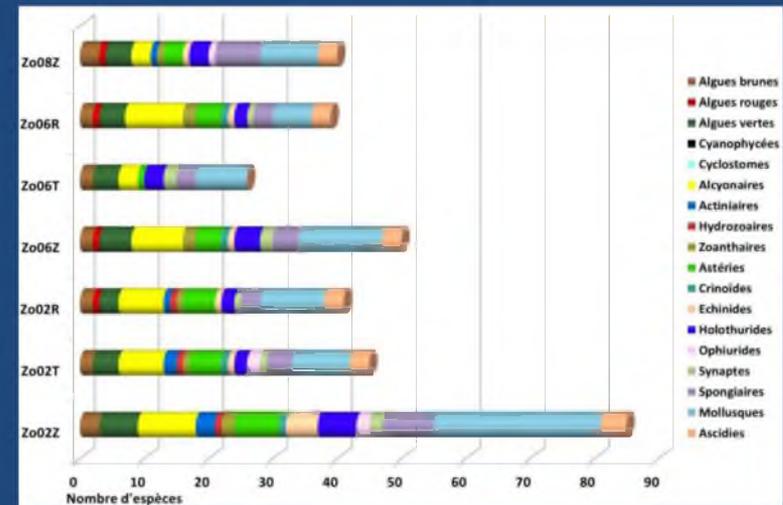
Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord

Résultats : macro-benthos - Biodiversité Alpha le 21 mai 2014

Composition des Coraux



Composition des Invertébrés (hors coraux durs)



- Le 8 et le 21 mai 2014, la composition spécifique des coraux n'a pas changé. Et celle des invertébrés reste équivalente (seules les espèces mobiles peuvent différer).

L'assemblage corallien (scléactiniaires) ainsi que celui des invertébrés (dont les mollusques, échinodermes et alcyonaires) sont relativement diversifiés mais reste toujours faible pour le transect de la zone 06T (zone sous influence du creek baie nord - eau douce et turbidité).

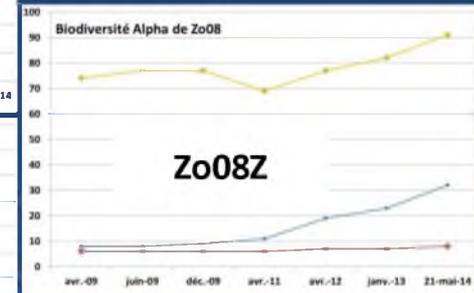
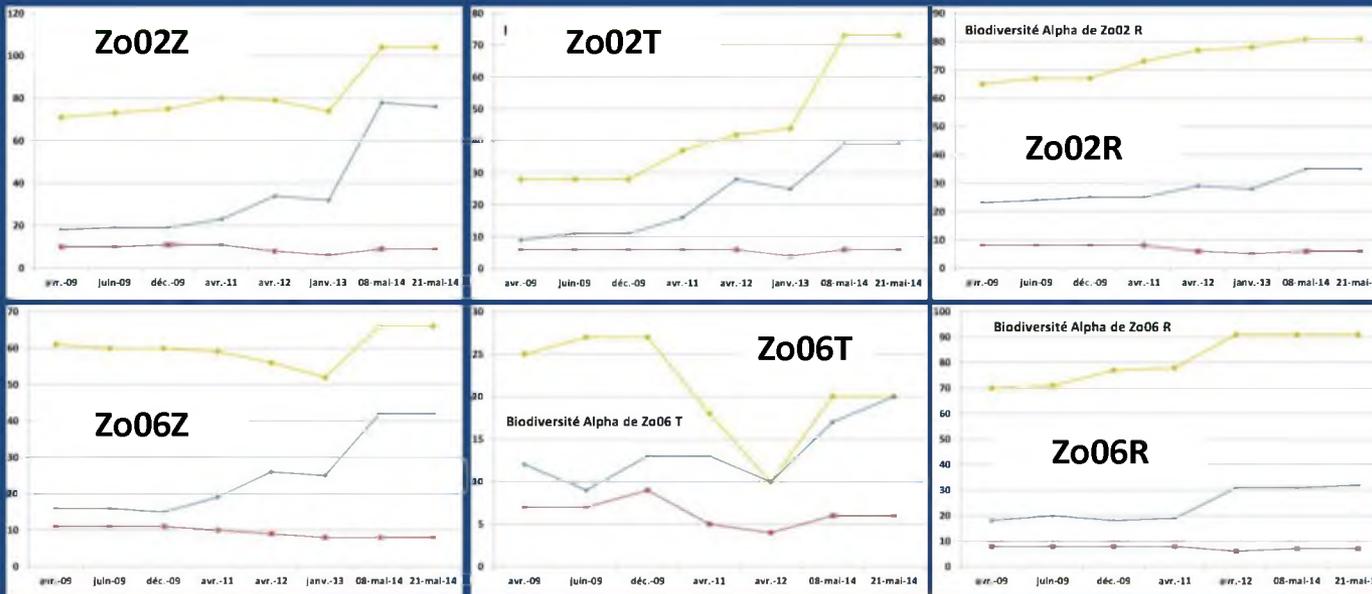
- Absence des cyanobactéries
- Pas de mortalité des mollusques, étoiles de mer, holothuries et oursins
- Pas de nécrose sur les coraux, le blanchissement corallien est très rare



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord

Résultats : macro-benthos d'avril 2009 au 8 et 21 mai 2014



Zone témoin

Grandes phases dépressionnaires : Jasper (22 au 26 mars 2009), Vania, Zelia et la Niña (janvier 2011) et Fréda (janvier 2013).

- Zo02Z, Zo06Z et Zo08Z : la diversité des coraux et du reste des invertébrés a une tendance générale à la hausse depuis le début du suivi d'avril 2009 (mais diminution de diversité lors et suite aux phases dépressionnaires)
 - Depuis 2011, la diversité des coraux pour le transect Zo06T (1,5m) a chuté. Cette zone est très influencée par l'eau douce de surface (particulièrement lors de la mission d'avril 2011 suite aux dép. Vania, Zelia et la Niña)
 - En janvier 2013, la diversité est en baisse pour tous les niveaux peu profonds de la baie de Prony (dép. Fréda)
 - Les niveaux bathymétriques profonds ne sont pas influencés (diversité à la hausse)
 - En mai 2014, la diversité des biocénoses benthiques est à la hausse (recrutement pour toutes les zones)
- le 8 et 21 mai 2014, le peuplement benthique n'a pas été affecté.

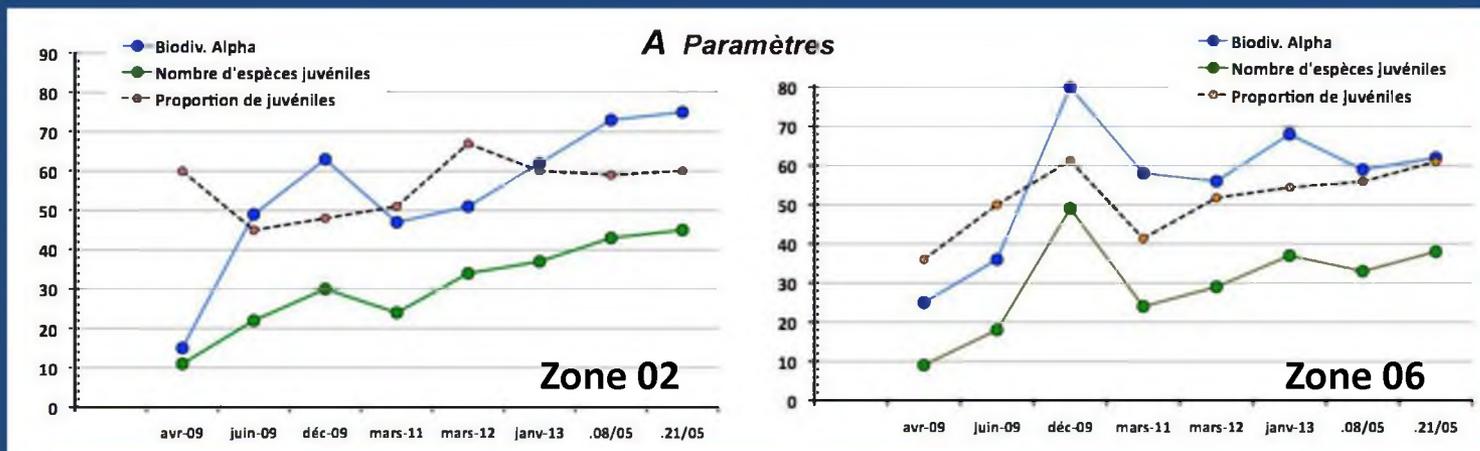
Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Résultats : ichtyofaune d'avril 2009 au 21 mai 2014

Evolution des biodiversités alpha et en juvéniles



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

■ Biodiversité alpha :

→ Le 8 et le 21 mai, la biodiversité (courbes bleues) est dans les moyennes hautes des données historiques.

■ La diversité en juvéniles :

Les zones côtières et surtout protégées comme les baies, sont des nurseries importantes. Les effectifs d'espèces présentes à l'état de juvéniles (courbes vertes et pointillée) suivent une évolution à peu près parallèle à celle de la biodiversité α .

La proportion de juvéniles n'a pas changé significativement. Elle est toujours stable autour des valeurs 55% en Zone 02 et 50% en Zone 06.

→ Le 8 et le 21 mai 2014, la proportion de juvéniles attendue était normale et la diversité α n'a pas de changement significatif.

Partenaires



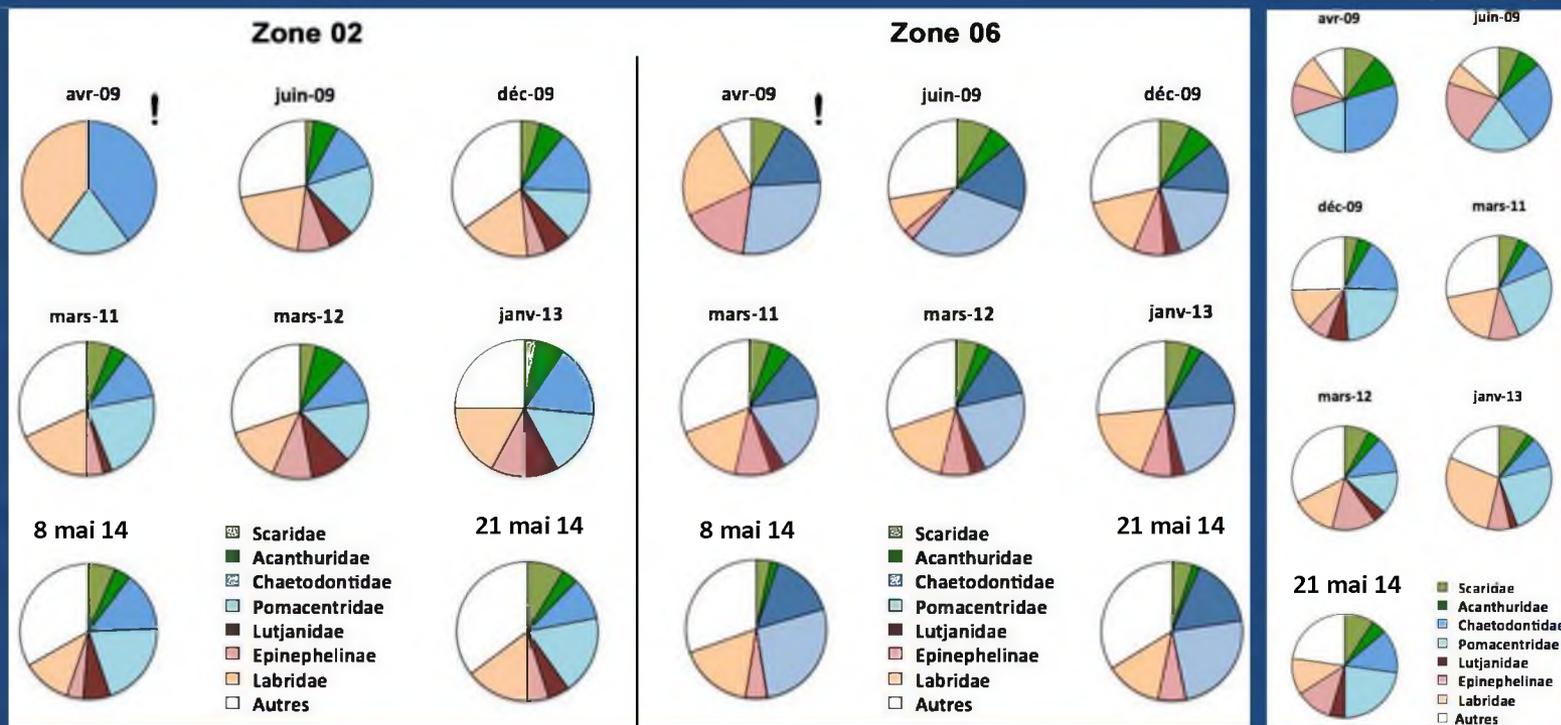
Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Résultats : ichtyofaune d'avril 2009 au 21 mai 2014

Evolution des structures par familles (diversité génétique)



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



→ le 8 et le 21 mai 2014, la répartition des 6 familles principales est similaire à celle de la mission précédente. Les tests statistiques montrent la stabilité des peuplements depuis juin 2009.

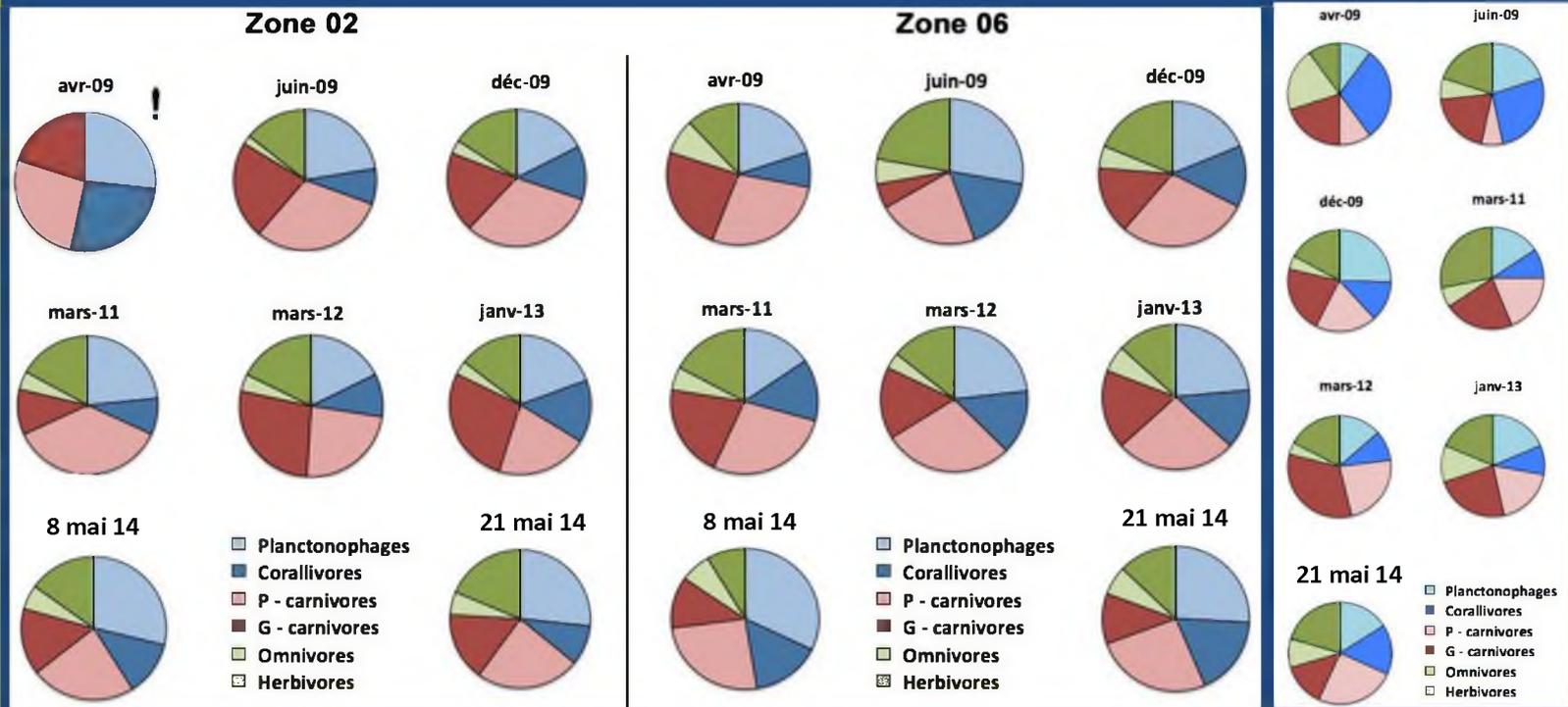
Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Résultats : ichtyofaune d'avril 2009 au 21 mai 2014

Evolution des structures par régimes alimentaires (diversité des fonctions et relations du peuplement avec les compartiments de l'environnement)



→ Le 8 et le 21 mai 2014, la répartition des 6 régimes alimentaires principaux est similaire à celles de la mission précédente. Les tests statistiques montrent la stabilité des peuplements depuis juin 2009.

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires

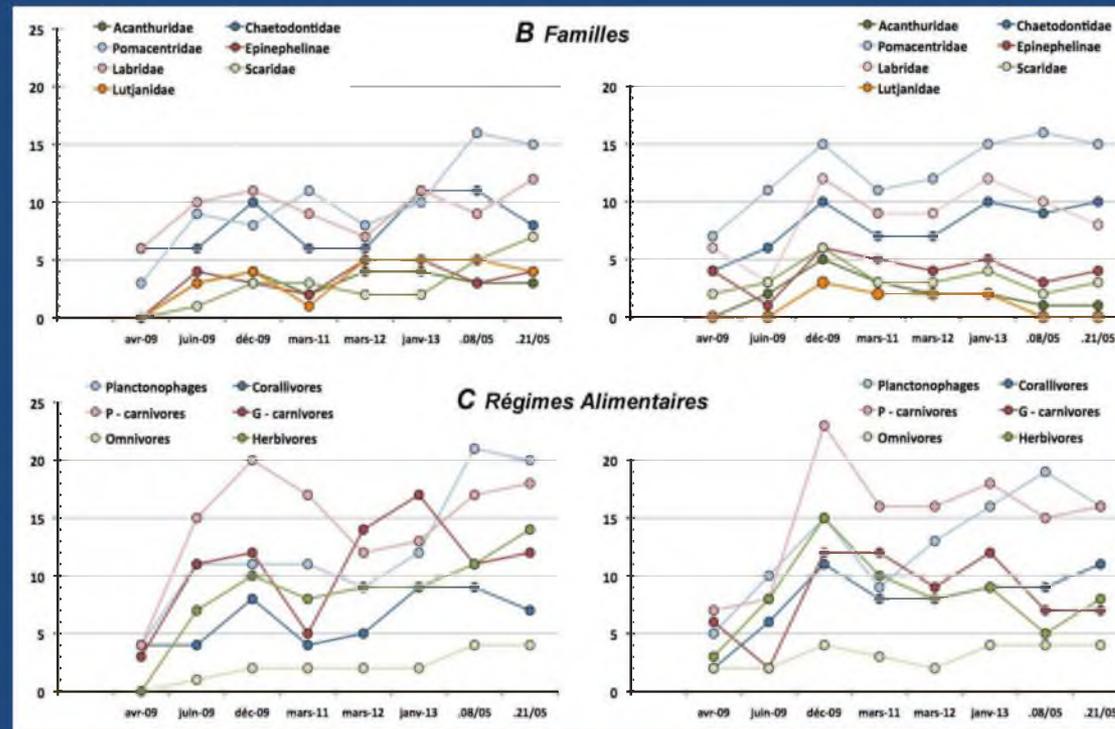


Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord

Résultats : ichtyofaune d'avril 2009 au 21 mai 2014

Evolution des structures du peuplement ichtyologique



→ Le 8 et le 21 mai 2014, le rôle de nurserie et la biodiversité alpha n'ont pas été influencés (cette dernière présente sa plus forte valeur).

→ Les structures par familles et par régimes alimentaires ne sont pas affectées. Les valeurs obtenues durant la dernière mission sont en harmonies avec les valeurs des missions précédentes.

Biocénose Marine



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Résultats : Comparaison photographique des colonies coralliennes

- Suivi photographique par transect (d'avril 2009 au 21 mai 2014)

Zo02T : suivi de 21 colonies réparties dans le transect couloir

Zo06T : suivi de 25 colonies réparties dans le transect couloir

Localisation des colonies coralliennes autour du transect

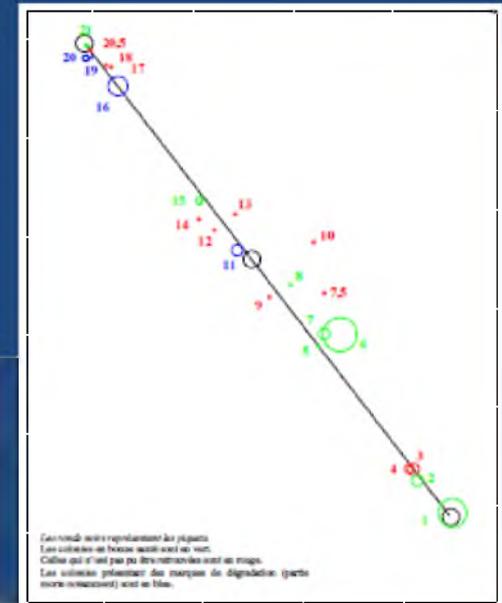


Schéma du transect couloir

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

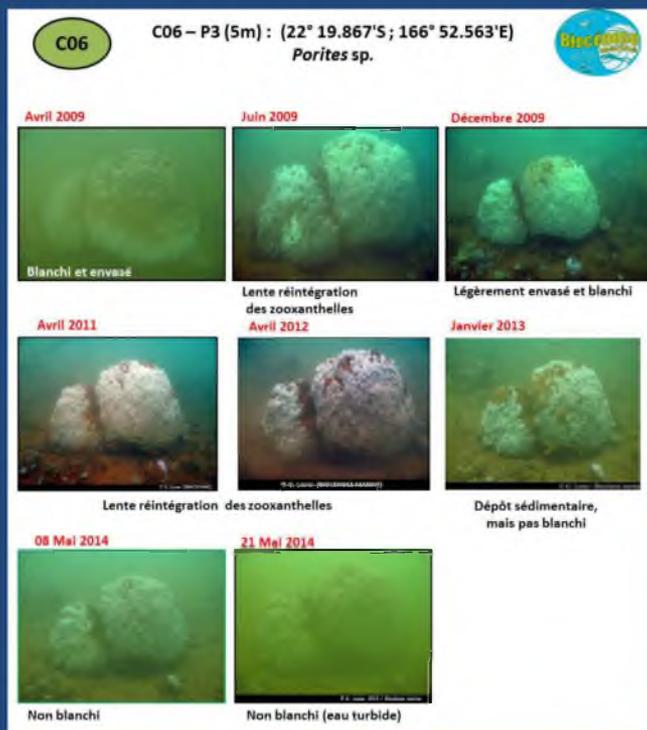
Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Résultats : Comparaison photographique des colonies coralliennes

- Suivi photographique de la zone 02 (d'avril 2009 au 21 mai 2014)

Zo02 : suivi de 10 colonies reparties dans la zone côtière peu profonde (0 à 5m)



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



→ Le 8 et le 21 mai 2014 : aucun phénomène de blanchissement sur les colonies du réseau de suivi.

Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord

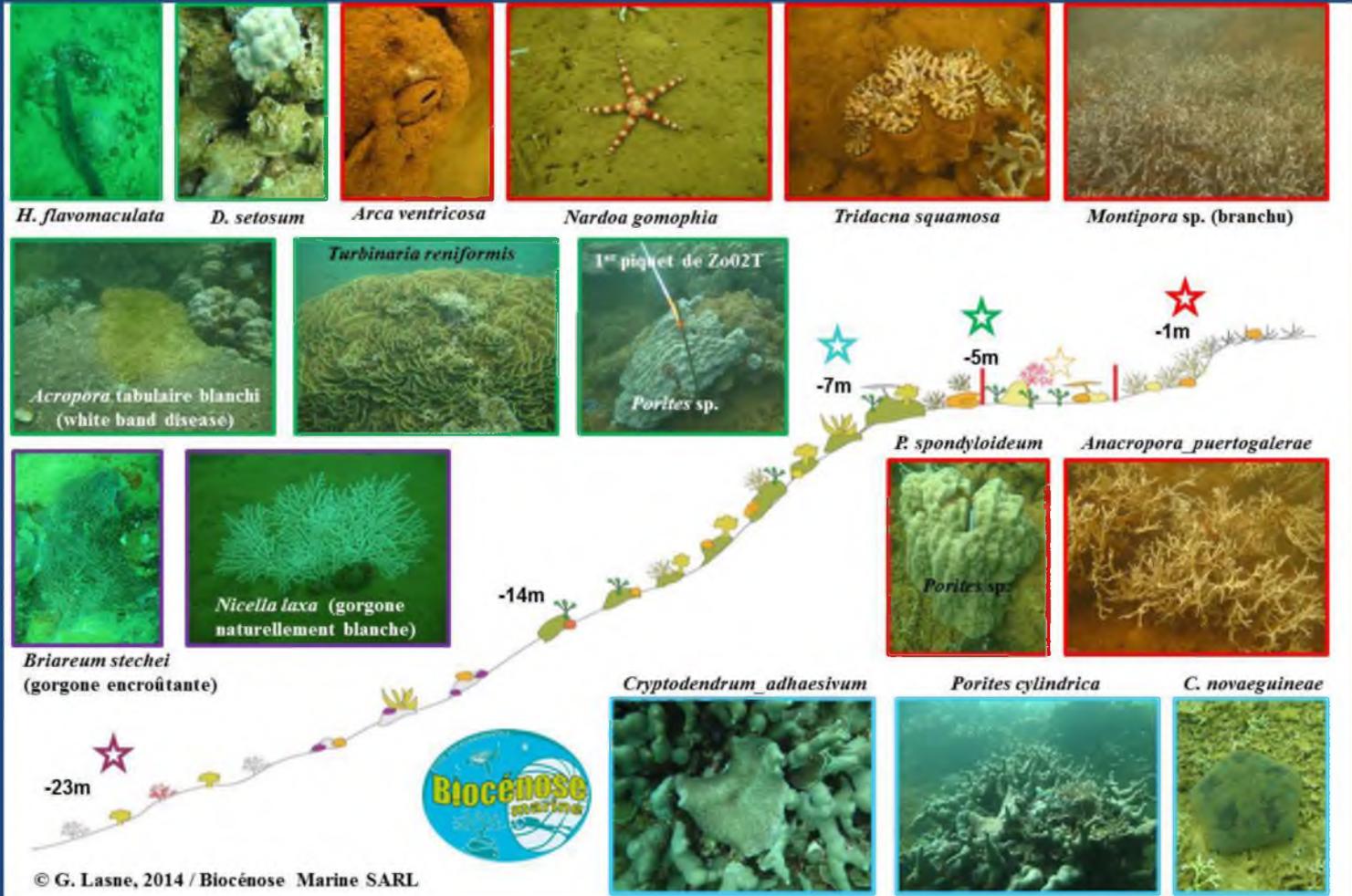


Illustrations photographiques :

Zone 02 (0 à 23m) : Schéma géomorphologique du 8 mai 2014



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations



© G. Lasne, 2014 / BiocénoSe Marine SARL

Partenaires



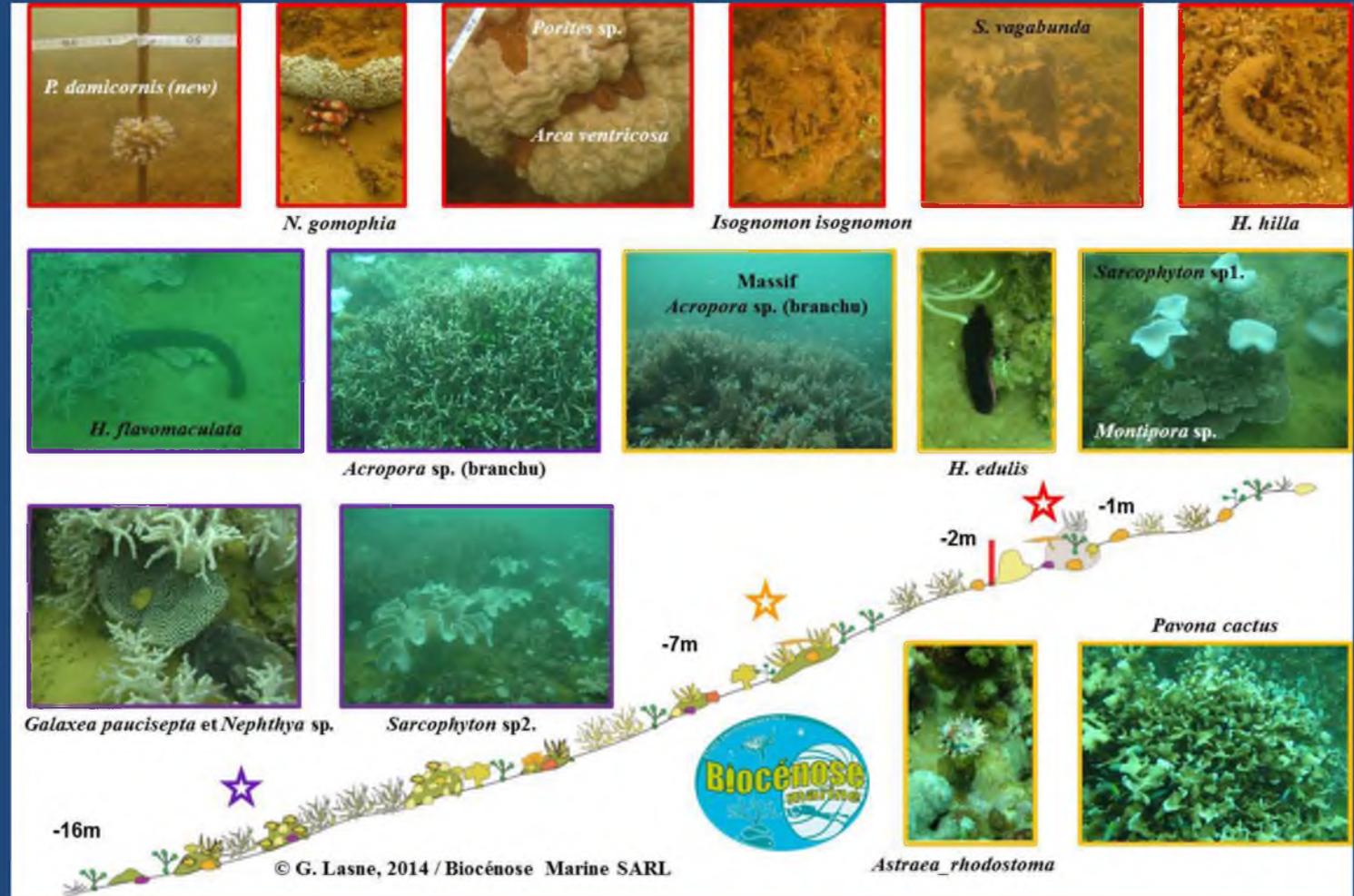
Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Illustrations photographiques :

Zone 06 (0 à 16m) : Schéma géomorphologique du 8 mai 2014



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord

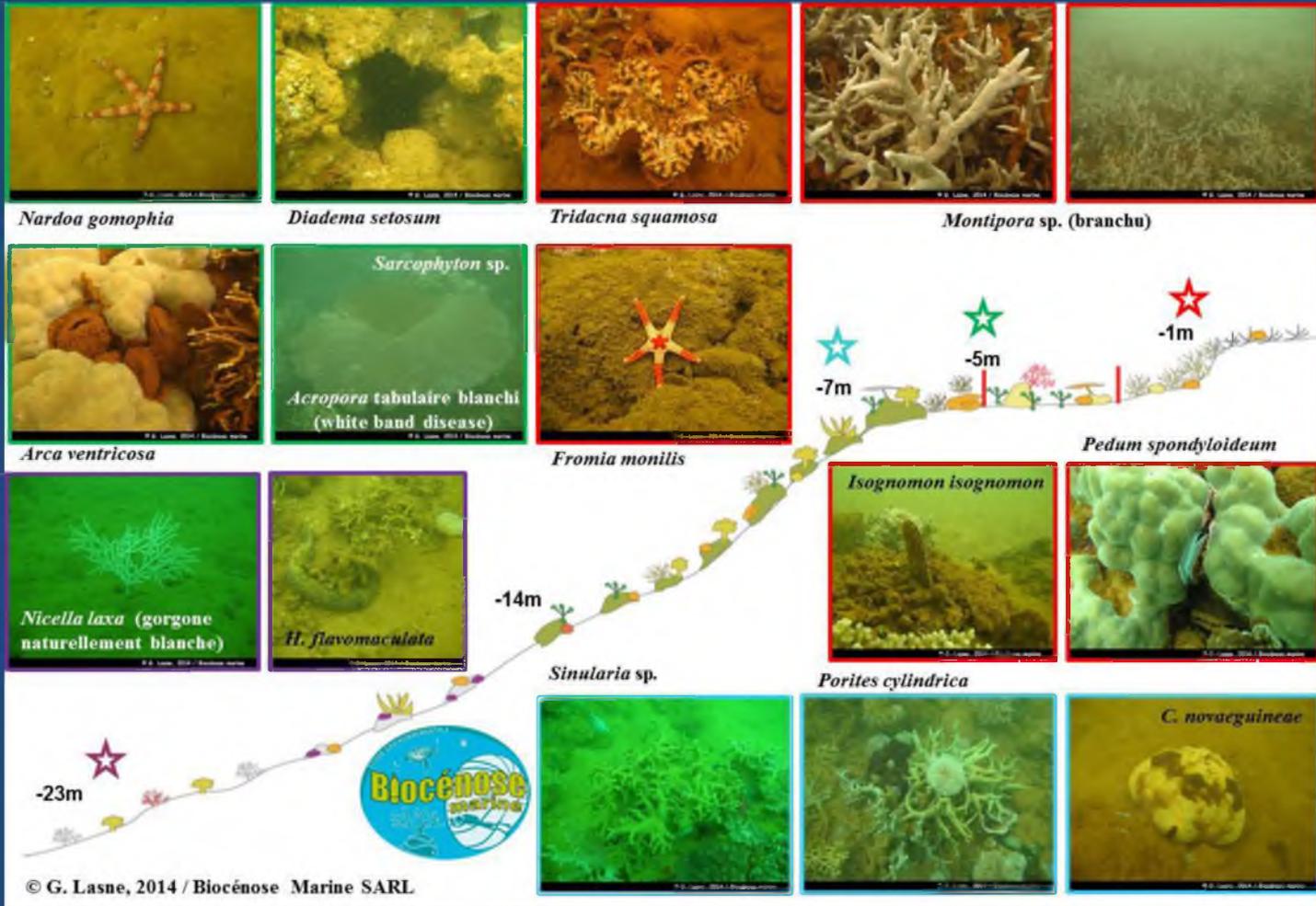


Illustrations photographiques :

Zone 02 (0 à 23m) : Schéma géomorphologique du 21 mai 2014



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations



Partenaires



© G. Lasne, 2014 / Biocénose Marine SARL

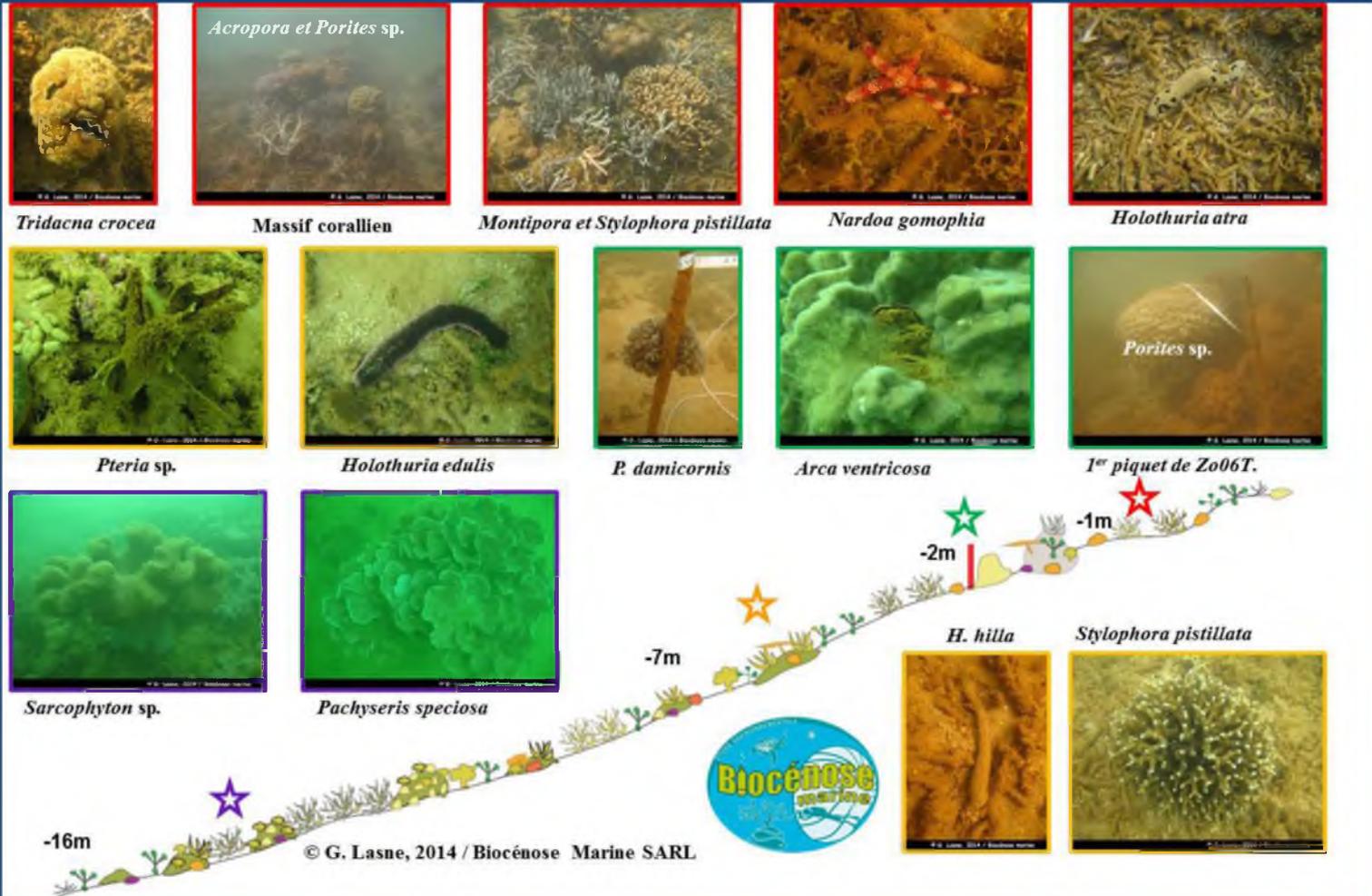
Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Illustrations photographiques :

Zone 06 (0 à 16m) : Schéma géomorphologique du 21 mai 2014



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Illustrations photographiques

Zone 02 (< 2m de profondeur) : 21 mai 2014

Sous influence du creek baie nord (dessalure et turbidité)

Mollusques en bon état de santé



Tridacna squamosa



Arca ventricosa



Coraux en bon état de santé



Montipora (branchu)



Lobophyllia corymbosa



Favia speciosa

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Illustrations photographiques

Zone 02 (Transect à 5m) : 21 mai 2014

Coraux en bon état de santé



Turbinaria reniformis



Porites sp.



Invertébrés (mollusques et échinodermes) en bon état de santé



Pedum spondyloideum



Diadema setosum



Fromia monilis

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. **Illustrations**
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Illustrations photographiques

Zone 06 (< 2m de profondeur) : 21 mai 2014

Sous influence du creek baie nord (dessalure et turbidité)

Coraux en bon état de santé



Galaxea astreata



Stylophora pistillata



Invertébrés en bon état de santé



Nardoia gomophia



Holothuria edulis



Lambis lambis

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Illustrations photographiques

Zone 06 (5 à 16 m de profondeur) : 21 mai 2014

Invertébrés (holothuries et mollusques) en bon état de santé



Coraux en bon état de santé



Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Résultats : Perturbations observées le 21 mai 2014

Quelques perturbations ont été observées de manière ponctuelle :



White band disease
(maladies très rare)



Fine couche sédimentaire
en profondeur



C. novaeguineae
(5 ind. corallivores)



Blanchissement rare
(prédation corallivores)

Enregistrements des précipitations (station météo Vale NC - usine) :

- le 6 mai 2014 : 95mm
- du 8 au 10 mai 2014 : 48,1mm
- du 13 au 15 mai 2014 : 72,3mm

Observations visuelles :

→ Augmentation de la dessalure jusqu'à 5m et de la turbidité plus en profondeur

-Aucune colonie corallienne ne présente les marques de nécrose ni de blanchissement caractéristiques qui pourraient être induites par un déversement d'acide.

-Aucun organisme benthique n'a été retrouvé mort

Biocénose Marine

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats
5. **Illustrations**
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



Conclusion relative aux observations du 8 et 21 mai 2014 :

▪ **Le 8 mai 2014 (càd au lendemain de l'accident), le compartiment biologique n'était pas perturbé en milieu marin, cependant les perturbations sur ce milieu pouvaient évoluer rapidement dans le temps.**

- **Pas d'influence sur le peuplement corallien:** pas de blanchissement corallien, diversité et abondance en augmentation depuis janvier 2013, présence de colonies coralliennes juvéniles (même dans le transect couloir de la zone 06 qui présentait des dégradation depuis avril 2011)
- **Pas d'influence sur le peuplement des invertébrés :** aucun invertébré mort, présence de nombreux astéries, échinides, holothuries, mollusques.
- **Pas d'influence sur le peuplement ichthyologique :** aucun poisson mort. Ces structures fonctionnelles et génétiques sont complètes et normalement distribuées (aucune anomalie).
- **Pas de développement de cyanobactéries, ni de corallivores .**

▪ **Le 21 mai 2014 (càd 2 semaines après l'accident), le compartiment biologique n'est toujours pas perturbé en milieu marin (même avec les importantes précipitations qui ont entraîné une forte dessalure des eaux de surface et charrié des particules terrigènes).**

Les indicateurs biologiques en milieu marin montrent un bon état de santé des récifs situés de part et d'autre de l'embouchure du creek baie Nord et de la zone témoin de la baie du Carénage (même dans la zone côtière peu profonde influencée par l'eau douce et turbide du creek entre 0 et 3m).

Biocénose Marine

1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats(en cours)
5. Illustrations
6. Conclusion
7. Recommandations

Partenaires



Compte rendu de mission (8 et 21 mai 2014)

Evaluation de l'état de santé du milieu marin - Zone du creek baie Nord



1. Equipe
2. Préambule
3. Zone d'étude
4. Résultats(en cours)
5. Illustrations
6. Conclusion
7. **Recommandations**

Recommandations

➤ Mise en place d'un suivi biologique à moyen terme

Les perturbations sur ce milieu récifal peuvent évoluer dans le temps, les variations des paramètres physico-chimiques pouvant entraîner des réactions en chaîne dans le compartiment biologique de manière décalée temporellement.

➤ Mise en place d'un suivi biologique à long terme

Les missions réalisées depuis 2009 permettent d'interpréter les résultats 2014 avec plus de certitudes (suivi comparatif et meilleure connaissance du fonctionnement du système récifal avoisinant le creek baie nord).

→ **Importance de la régularité et de la fréquence de l'échantillonnage**

Partenaires





Merci de votre attention.