

Diffusion :

1 Original GORO NICKEL
2 Copies conformes GORO NICKEL
1 Original ARCHIVES SOPRONER

DEPARTEMENT ENVIRONNEMENT

RAPPORT
24 pages de texte

**Programme de reconstitution du biotope corallien
en baie de Prony – Rapport de suivi n°8**

-

42 mois après transplantation

N° DOSSIER	DATE	RESPONSABLE D'ETUDE
A001-05040-0001	29 septembre 2009	Nicolas GUIGUIN

Le système qualité de GINGER SOPRONER est certifié ISO 9001-2000 par



SOMMAIRE

1	CONTEXTE DE LA MISSION.....	1
2	OBJECTIFS DES SUIVIS TEMPORELS.....	3
2.1	SUIVI UN MOIS APRES LA TRANSPLANTATION	3
2.2	SUIVIS SIMPLES	3
2.3	SUIVIS COMPLETS.....	4
3	METHODOLOGIE.....	4
3.1	ENTRETIEN DES SITES DE TRANSPLANTATION.....	4
3.2	MESURE DES TAUX DE SURVIE, DE MORTALITE PARTIELLE ET DE MORTALITE DES TRANSPLANTS	4
3.3	MESURE DE LA CROISSANCE DES TRANSPLANTS	5
3.4	MESURE DE LA COLONISATION DES SITES TRANSPLANTES.....	6
3.4.1	<i>Recrutement corallien naturel</i>	6
3.4.2	<i>Invertébrés benthiques mobiles</i>	6
3.4.3	<i>Populations de poissons</i>	6
4	RESULTATS ET INTERPRETATION.....	10
4.1	TAUX DE SURVIE DES TRANSPLANTS.....	10
4.2	CROISSANCE DES TRANSPLANTS.....	21
5	SYNTHESE DES RESULTATS.....	23

1 CONTEXTE DE LA MISSION

Suite à la construction d'un port sur la côte Est de la baie de Prony, l'entreprise Goro Nickel (Groupe Vale INCO) s'est vue imposée de réaliser un programme de reconstitution du biotope corallien sur une superficie 2000 m² (Jonc n°7715, arrêté n°763-2003/PS, pages 3828-3837). Cette opération a été réalisée du 05 décembre 2005 au 23 janvier 2006 par le bureau d'études SOPRONER. Cela a consisté à collecter des coraux dans la zone d'emprise du futur port, puis à les déplacer sur 3 sites de transplantation. Ces sites, choisis en accord avec la Direction des Ressources Naturelles de la Province Sud, sont situés sur la côte protégée de la presqu'île de Montravel (2 sites dénommés ci-après *Montravel abrité* – Site 1 - et *Montravel exposé* – Site 2) et sur la côte protégée de l'îlot Casy (dénommé Casy – Site 3). La localisation des sites de collecte et de transplantation est présentée sur la figure suivante.



Figure 1. Localisation des sites de collecte et de transplantation des coraux du port de Goro Nickel

Le positionnement géographique des stations de suivi, ainsi que leur profondeur, sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 1). Les points GPS donnés sont situés au centre de chaque site de transplantation.

Tableau 1. Positionnement géographique et profondeurs des sites de transplantation (RGNC 1991)

Site	Latitude	Longitude	Profondeur
Site 1	S 22°22'32,02060"	E 166°51'05,44275"	-1 à -5 m
Site 2	S 22°22'28,72002"	E 166°51'27,88323"	-1 à -5 m
Site 3	S 22°20'52,53903"	E 166°50'42,03956"	-3 à -5 m

Un suivi temporel de cette opération a été programmé sur une durée de 5 ans. La fréquence des suivis proposée par SOPRONER est la suivante :

- un suivi un mois après la transplantation
- un suivi tous les 6 mois pendant 5 ans

Ce rapport décrit la méthodologie générale qui est mise en œuvre pour chacun des suivis et présente les résultats du suivi à T+42 mois.

Ce projet constitue une première en Nouvelle Calédonie et doit être considéré comme une étude pilote expérimentale.

La mission de terrain à T+42 mois après transplantation s'est déroulée le 24 juillet 2009. L'équipe de terrain était composée des personnes suivantes :

- Ø Sandrine JOB, ingénieur consultante en biologie marine : collecte des données sur le benthos (coraux et autres invertébrés) et rédaction du rapport de suivi.
- Ø Benjamin SLIM, technicien plongeur scientifique, consultant : assistant de terrain et prises de vues sous-marines.

2 OBJECTIFS DES SUIVIS TEMPORELS

2.1 Suivi un mois après la transplantation

Le premier suivi post-opérationnel a été réalisé un mois après la fin du chantier. Ce suivi rapproché est essentiel pour déceler le stress éventuel subit par les transplants coralliens lors des manipulations de transplantation (collecte, transport, collage) et permet également d'évaluer l'adaptabilité des transplants coralliens dans leur nouvel environnement. En effet, la plupart des mortalités observées lors de ce suivi (mises à pars des dégradations évidentes telles que la destruction par l'action des poissons ou la prédation par *Acanthaster*) traduisent soit un stress élevé lors des manipulations des coraux, soit une non adaptation des coraux sur leur lieu de transplantation. Cela se mesure par l'observation des taux de mortalité et mortalité partielle des transplants coralliens. Un entretien du site a également été mené afin de faciliter les prochains suivis et de maximiser le succès de l'opération.

La colonisation des sites de transplantation en poissons et invertébrés benthiques mobiles a été évaluée. Ces mesures servent de points zéro de l'opération. L'évaluation du recrutement corallien naturel a été ajoutée à ces mesures comme une indication de la régénération naturelle des sites grâce à la transplantation. En effet, en se basant sur l'hypothèse que les colonies adultes transplantées donneront naissance à de nouveaux individus (ponte des coraux transplantés et installation des larves sur le récif de restauration), et que leur présence divertit la prédation par des organismes benthiques (bioérosion par des oursins par exemple) ou des poissons, on peut s'attendre à observer un taux de recrutement corallien naturel important sur les substrats nus des sites restaurés.

2.2 Suivis simples

Les suivis simples sont réalisés une fois par an, pendant la saison froide, soit en juillet-août. Ce suivi consiste à évaluer les taux de survie, de mortalité et de mortalité partielle ainsi que la croissance des transplants. De plus, les sites de restauration sont entretenus si besoin (enlèvement des *Acanthaster*, remise en place des barres métalliques, cordes, re-fixation des transplants tombés, etc.).



2.3 Suivis complets

Les suivis complets sont réalisés une fois par an, pendant la saison chaude, soit en janvier-février. Il s'agit de réaliser les mêmes mesures que lors du suivi simple (taux de survie, mortalité partielle, et croissance des transplants) et d'évaluer la colonisation des sites de transplantation en poissons et invertébrés benthiques mobiles. Le taux de recrutement corallien naturel est également mesuré, comme indication de la régénération naturelle des sites.

3 METHODOLOGIE

3.1 Entretien des sites de transplantation

L'entretien des sites consiste à enlever les macro-débris, filets ou autres encombrants qui pourraient gêner la survie ou la croissance des coraux ; à enlever les étoiles de mer tueuses *Acanthaster planci* ; à remplacer ou replacer les barres métalliques matérialisant les transects permanents ; à remplacer la corde matérialisant le périmètre des sites ; et à recoller les transplants tombés au fond (s'ils sont encore vivants).

3.2 Mesure des taux de survie, de mortalité partielle et de mortalité des transplants



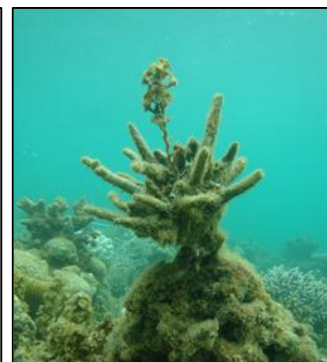
Les taux de survie, de mortalité partielle et de mortalité des transplants sont estimés par comptage visuel. L'observateur se déplace dans le site de transplantation et pour chaque transplant rencontré, il note son état de santé, défini selon 3 catégories : vivant (aucune nécrose apparente), mortalité partielle (une partie de la colonie est nécrosée ou endommagée) ou mort (la colonie est entièrement morte) ; et la cause de la mortalité si elle est décelable.



Vivant



Mortalité partielle



Mort

3.3 Mesure de la croissance des transplants



La croissance des transplants est mesurée selon la méthode du *Line Intercept Transect*¹, qui consiste à déployer un décimètre sur les fonds, en suivant le relief du récif. Chaque substrat rencontré le long du décimètre est reporté, au centimètre près. Dans le cadre de cette mission seule la couverture corallienne a été recensée (et non la totalité des substrats rencontrés).

Cette méthode présente l'avantage d'être rapide et simple à réaliser et ne nécessite que peu d'équipement (un décimètre et une plaquette d'écriture). Elle s'avère être fiable et efficace pour obtenir des données quantitatives sur le pourcentage de recouvrement en différents organismes/substrats. Bien que cette méthode puisse fournir des informations détaillées sur l'étendue spatiale des communautés et substrats, elle ne fournit pas d'information précise sur les changements temporels. Elle n'est donc à priori pas appropriée pour aborder des questions démographiques, comme la croissance, le recrutement ou la mortalité (qui présentent une variabilité temporelle importante), en particulier sur des colonies de petite taille².

Il avait été envisagé de mesurer la croissance individuelle de certains transplants, marqués par des étiquettes plastiques clouées au substrat, pour affiner les mesures de croissance corallienne. Cette méthode a été abandonnée compte tenu du fait qu'il a été impossible de retrouver la plupart des colonies marquées entre 2 périodes de suivi (certaines étiquettes sont tombées ou se sont cassées, ne permettant plus de lire le numéro attribué à chaque colonie) et que certains autres coraux marqués sont morts.

Enfin, il semblerait que la technique du *Line Intercept Transect*, suggérée dans les précédents rapports comme non représentative de la croissance observée, montre à présent des résultats probants, probablement lié au fait que le recouvrement corallien vivant ait très fortement augmenté depuis le dernier recensement.

¹ English, S. A., C. R. Wilkinson, and V. J. Baker (eds.) 1997. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville.

² Permetta, J.C., 1993. Monitoring coral reefs for global change. IUCN. ISBN 2-8317-0117-1. 76p.

3.4 Mesure de la colonisation des sites transplantés

3.4.1 Recrutement corallien naturel



Le taux de recrutement corallien naturel est estimé par comptage des recrues coralliennes (tout individu dont le diamètre est inférieur à 3 cm) sur le substrat rocheux, le long des transects permanents à largeur fixe (largeur = 2m, 1m de chaque côté du décimètre), sur les sites de restauration uniquement.

3.4.2 Invertébrés benthiques mobiles



Les macro-invertébrés benthiques mobiles (échinodermes, holothuries, mollusques, etc.) sont recensés le long des transects permanents à largeur fixe (largeur = 2m ; 1m de chaque côté du décimètre), sur les sites de restauration uniquement.

3.4.3 Populations de poissons



Initialement, il avait été prévu de recenser les populations de poissons le long des transects permanents à largeur fixe (largeur = 5m ; 2,5m de chaque côté du décimètre), selon la méthode *Visual Fish Census*¹. Une technique différente a été adoptée, basée sur la revue d'articles scientifiques existants et conseils d'experts en restauration récifale. Ceci implique que les données récoltées lors du suivi à 1 mois soient perdues mais présente l'avantage d'utiliser à présent une méthode dont les résultats seront plus représentatifs de l'effort de transplantation réalisé.

L'opération de restauration ayant consisté à réintroduire des colonies coralliennes vivantes majoritairement branchues, le présent protocole se base sur les liens existant entre la présence de ces coraux vivants et certains poissons. Il repose sur une double hypothèse :

- 1) la présence de coraux vivants en quantité suffisante offre une ressource alimentaire pour des poissons corallivores (en particulier les corallivores stricts) qui se nourrissent de polypes vivants ;
- 2) la présence de coraux vivants branchus en quantité suffisante offre un habitat adéquat à certaines espèces de poissons sédentaires qui y sont inféodés.

Etant donné la contrainte de temps pour réaliser ces suivis, un choix délibéré est fait de concentrer les efforts d'échantillonnage sur peu d'espèces entretenant des liens étroits avec le résultat de l'opération de restauration, par rapport à l'option d'évaluer les caractéristiques de la population ichtyologique à des niveaux supérieurs, impliquant un plus grand nombre d'espèces de poissons. Les espèces des familles Chaetodontidae (poissons-papillons) et Pomacentridae (poissons-demoiselles) ont été sélectionnées pour les comptages.



La méthode de comptage choisie est celle du « point fixe ». Elle consiste à compter les poissons sans se déplacer (en pivotant à 360° autour de son axe) dans un rayon fixe (de 3m, l'identification de petites espèces tel que c'est le cas ici étant difficile au delà) et pendant un temps limité (10mn). A partir de son immersion, l'observateur reste tout d'abord 2mn immobile sans compter puis effectue ses comptages pendant 8mn. Cette période d'immobilité permet aux poissons de s'« habituer » à la présence du plongeur et de limiter ainsi le biais lié à la présence humaine sur site. Il a été convenu de réaliser 2 réplicats par zone de restauration de 500m² et par zone témoin (Tableau 2).

Tableau 2. Nombre de réplicats par site de restauration pour le comptage des poissons

Site	Surface	Nombre de réplicats
Montravel abrité	1000 m ²	4 comptages sur site de restauration 4 comptages sur site témoin
Montravel exposé	500 m ²	2 comptages sur site de restauration 2 comptages sur site témoin
Casy	500 m ²	2 comptages sur site de restauration 2 comptages sur site témoin

Les zones témoins sont adjacentes aux sites de restauration. Afin de mettre en évidence l'effort de restauration, il est nécessaire que les zones témoins soient similaires aux zones restaurées en termes de profondeur, courant, et qualité d'eau ; les paramètres variant étant une plus grande complexité au niveau du récif restauré et une source de nourriture plus importante, liées à l'ajout de colonies coralliennes tridimensionnelles fournissant abri et alimentation aux poissons ciblés. Les réplicats (qu'ils soient dans les zones restaurées ou témoins) sont choisis de manière aléatoire : l'observateur nage les yeux fermés et laisse tomber sur le fond un plomb relié à une bouée qui définit le site de comptage. Les figures suivantes, données à titre indicatif, localisent les stations de comptage des poissons au niveau des sites de restauration et les sites témoins (sachant que les stations de comptage sont différentes à chaque suivi, étant définies de manière aléatoire).

**Figure 2. Localisation des stations de comptage des poissons au niveau du site de Montravel abrité**



Figure 3. Localisation des stations de comptage des poissons au niveau du site de *Montravel exposé*



Figure 4. Localisation des stations de comptage des poissons au niveau du site de *Casy*

Lorsque le jeu de données sera suffisamment important, un traitement statistique des données sera réalisé sur la base d'ANOVA simple afin de mettre en évidence ou pas des différences significatives entre les sites de restauration et les sites témoin. Pour l'heure, seules des comparaisons de moyennes d'abondance, tous poissons confondus, sont réalisées, permettant de dégager des grandes tendances.

4 RESULTATS ET INTERPRETATION

4.1 Taux de survie des transplants

Le tableau 3 présente les résultats des comptages effectués lors de ce suivi. Les figures 5 et 6 tracent l'évolution des taux de mortalité et de survie depuis la transplantation effectuée en décembre-janvier 2005, sur les 3 sites de restauration. L'effort d'échantillonnage est également indiqué dans le Tableau 3 : il représente le pourcentage de colonies coralliennes expertisées lors du suivi par rapport au nombre total de colonies transplantées initialement. Par exemple, sur le site 1, lors de ce suivi 820 individus ont été recensés et catégorisés sur les 832 individus transplantés initialement, soit un effort d'échantillonnage de 99%. L'effort d'échantillonnage donne une indication sur la représentativité des résultats présentés (plus l'effort est important, plus les résultats sont représentatifs de ce qui est réellement observé sur les sites de restauration). En effet, compte tenu de la méthode utilisée pour recenser les coraux transplantés (l'observateur nage au dessus des coraux et note l'état de santé des colonies transplantées qu'il rencontre), de la surface des sites de restauration et du nombre de coraux transplantés, il est rare que l'observateur puisse recenser tous les individus présents. L'effort d'échantillonnage n'est plus appliqué sur le site de Casy. En effet, depuis le dernier suivi, les taux de survie, nécrose et mortalité annoncés sont représentatifs de la totalité du site de restauration, individus transplantés et naturellement présents.

Site	Vivant	Mortalité partielle	Mortalité	Effort d'échantillonnage
Site 1 - Montravel abrité	80,6%	11,3%	8%	99%
Site 2 - Montravel exposé	81,8%	11,7%	6,5%	95%
Site 3 - Casy	78,5%	13%	8,5%	NA

Tableau 3. Taux de survie, mortalité partielle et mortalité sur les 3 sites de restauration

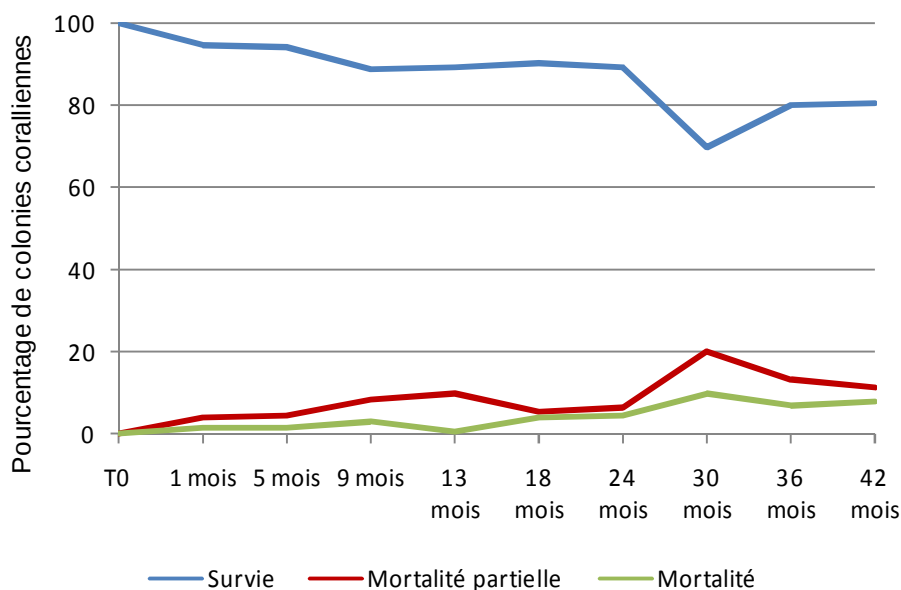


Figure 5. Evolution des taux de survie et de mortalité au cours des suivis - Site 1 (Montravel abrité)

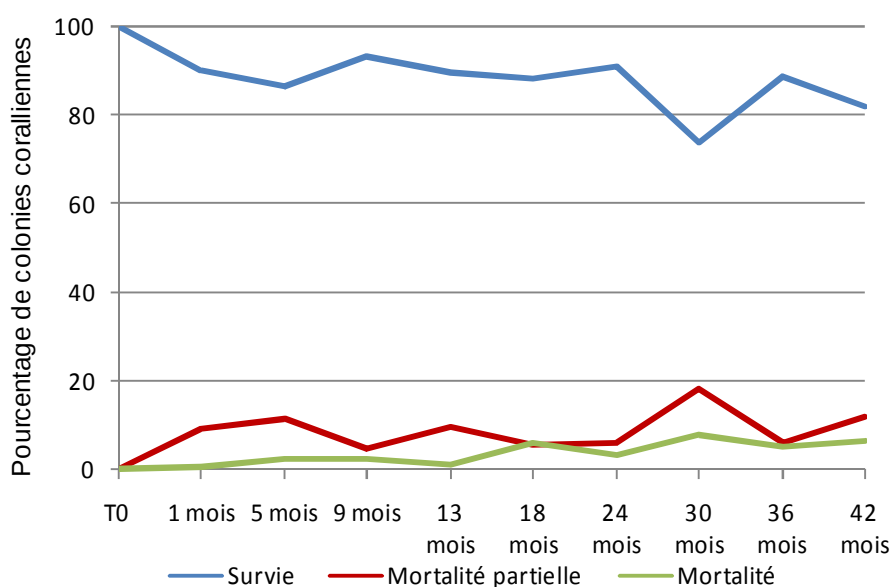


Figure 6. Evolution des taux de survie et de mortalité au cours des suivis - Site 2 (Montravel exposé)

Les résultats de ce suivi suivent toujours la même tendance positive depuis le démarrage des opérations de suivi : les taux de survie des transplants sur les 2 sites de Montravel avoisinent 80% tandis que les taux de mortalité sont compris entre 5 et 10%. La proportion de colonies partiellement dégradées est stable sur le site 1 (de 13% à T+36 mois à 11,3% à T+42 mois) et en augmentation sur le site 2 (de 6,1% à T+36 mois à 11,7% à T+42 mois).

Comme indiqué lors des précédents suivis, la grande majorité des colonies partiellement dégradées sont des colonies d'Acropores branchues qui avaient été déposées à même le fond sans attachement, dont les branches en contact avec le fond sableux ont été étouffées ou abrasées. Dans une moindre mesure on observe des nécroses sur des colonies d'Acropores tabulaires qui ont souffert de la prédation par les poissons (en particulier les poissons perroquets, observés en grand nombre sur ces sites). Quelques formes branchues ont également été colonisées par des poissons-demoiselles *Stegastes*, qui, arrachant le corail vivant à la base des branches, favorisent la pousse de gazon algal dont elles se nourrissent (elles sont pour cela communément appelées « farmer fish »). Aucune trace de fréquentation humaine n'a été relevée sur les sites de transplantation lors de ce suivi, en revanche un bateau de pêche a été vu sur le site 2 lors des relevés de terrain.

Les colonies mortes sont également principalement des tables d'Acropores, dont certaines ont été retrouvées blanchies (=en train de mourir) lors des relevés de terrain.

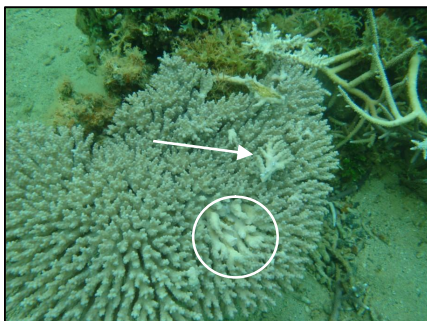
La maladie corallienne décelée lors du précédent suivi (Site 1, à la base de branches d'*Acropora formosa*, maladie de la bande de squelette érodée (*Skeletal Eroded Band*)) semble ne pas s'être propagée sur la colonie touchée ni sur les individus voisins.

Les photos qui suivent illustrent ces descriptions.

Aspect des fonds sur le site de restauration de *Montravel abrité*
Suivi à T+42 mois après transplantation



Acropora branchu partiellement nécrosé à sa base, colonisée par des algues brunes.



Acropora tabulaire dont un morceau de branche a probablement été arraché par un poisson (flèche). La nécrose apparaît cicatrisée (cercle).



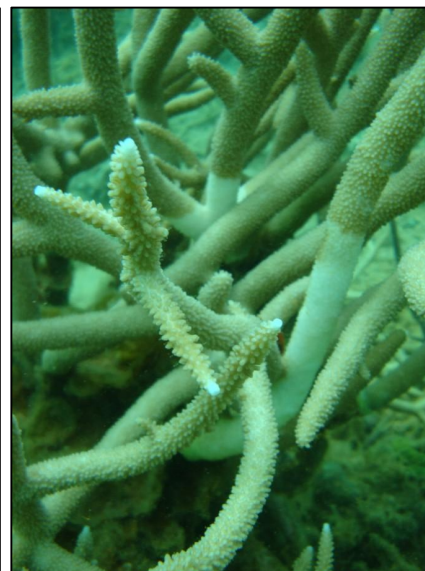
Colonie Acropores en train de mourir : la colonie apparaît blanchie et se recouvre progressivement d'algue (verdâtre).



Colonie Acropores morte et recouverte de gazon algal.



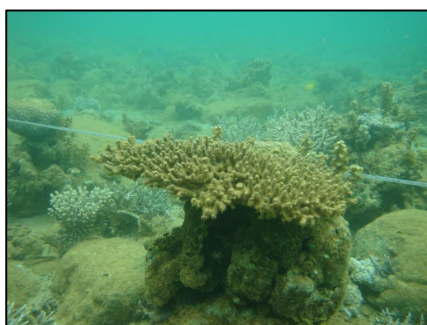
Branches tombées sur le fond de sable et de débris.



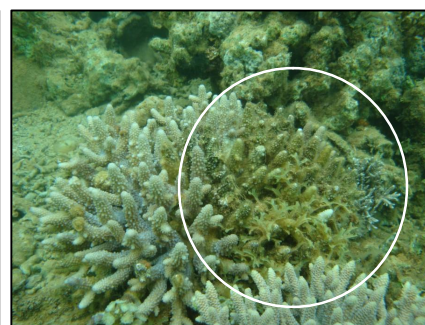
Acropora formosa atteint par une maladie corallienne (*Skeletal Eroded Band*) : bandes blanches à la base des branches.



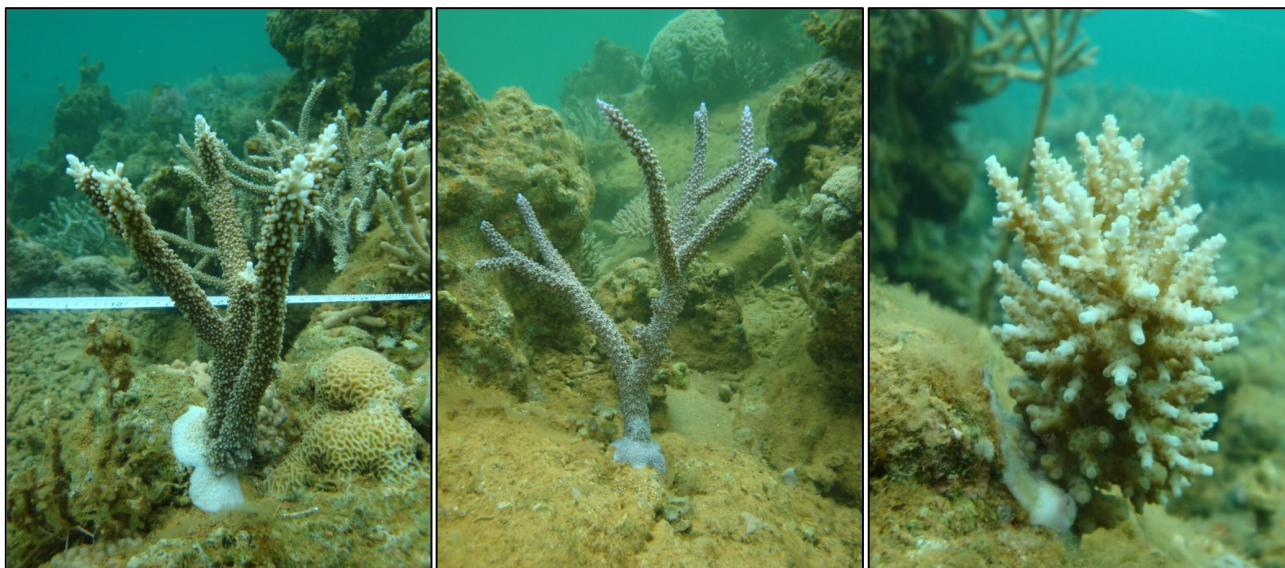
Colonie Acropores partiellement morte et recouverte de gazon algal (cercle).



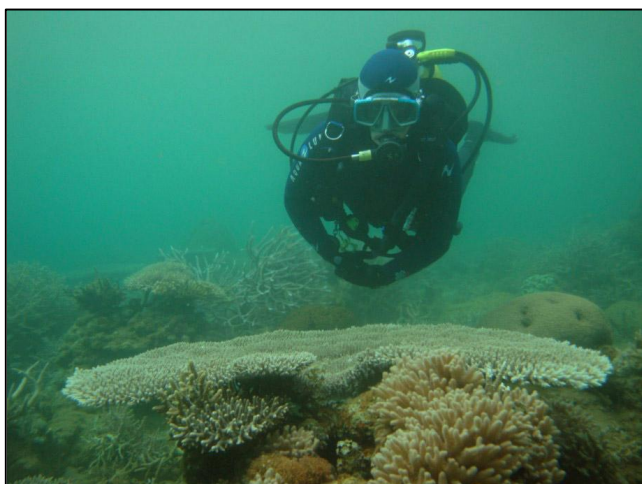
Colonie Acropores morte et recouverte de gazon algal.



Colonie Acropores partiellement morte et recouverte de gazon algal (cercle).



Jeunes pousses d'Acropores sur le substrat rocheux du Site 1 : la régénération naturelle du site suit son cours.



Colonie tabulaire transplantée il y a 42 mois (taille initiale : environ 30cm de diamètre).



Acropores branchus colonisés par des poissons-demoiselles (*Chromis viridis*).



Aspect de colonies coralliennes transplantées et présentant de forts taux de croissance.

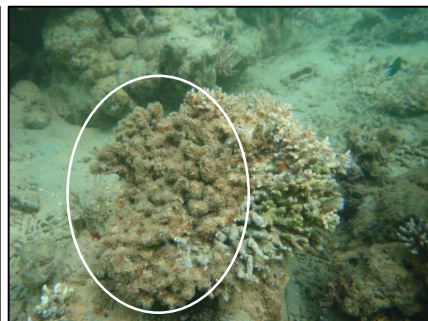
Aspect des fonds sur le site de restauration de *Montravel* exposé
Suivi à T+42 mois après transplantation



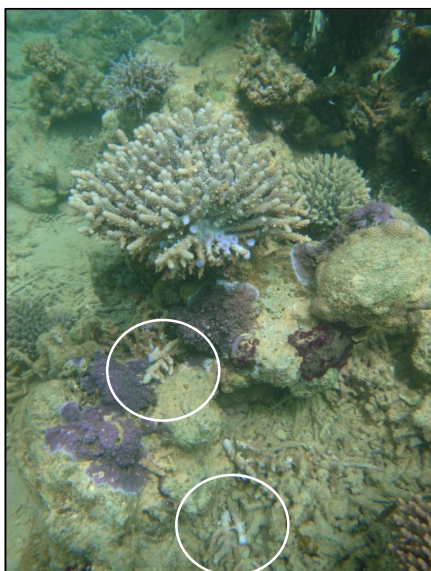
Colonie Acropores morte et recouverte de gazon algal.



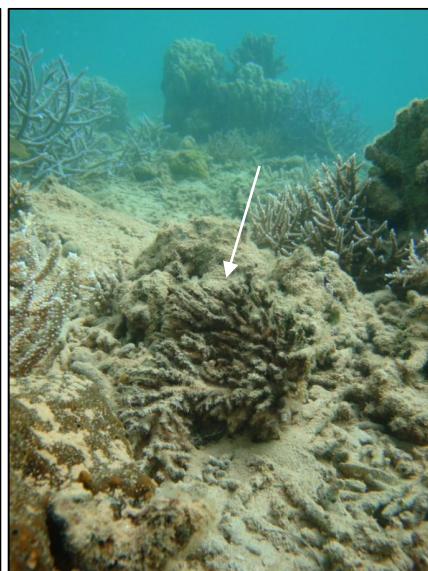
Colonie Acropores tabulaire morte. Des branches d'un autre corail la recouvrent.



Colonie Acropores partiellement morte (cercle).



Branches d'Acropores cassées (cercles), probablement attaquées par des poissons (poissons-chirurgiens ou poissons-perroquets).



Colonie Acropores morte et recouverte de gazon algal.



Jeune pousse de Montipores traduisant la régénération du site 2.



Jeunes pousses d'Acropores fixées sur le substrat rocheux du Site 2 attestant de la qualité des conditions environnementales favorables au développement et maintien des communautés coralliennes.

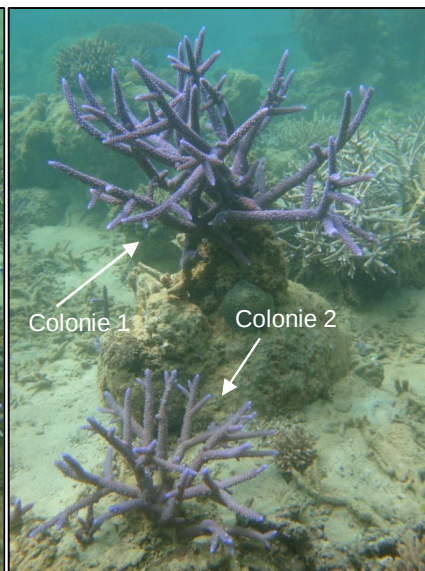




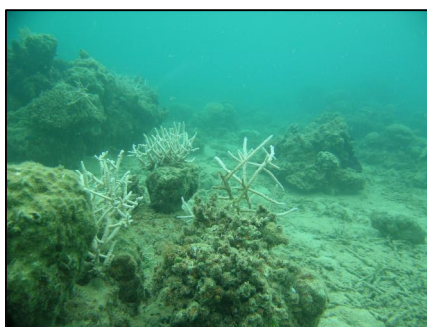
Colonie branchue (de taille moyenne) transplantée à T+1 mois



Colonies branchues à T+42 mois



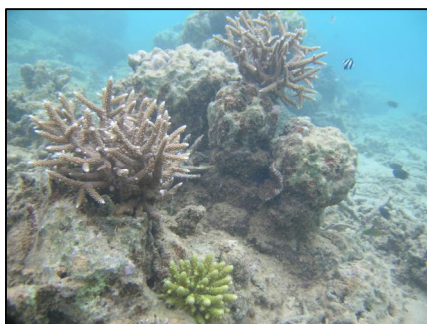
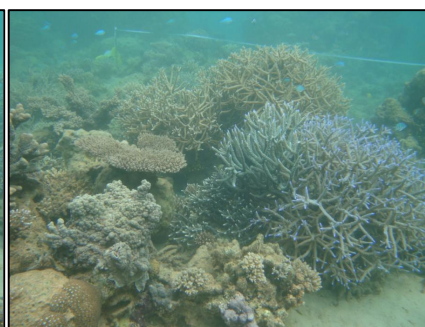
Reproduction d'une colonie Acropores par fragmentation



Aspect des fonds du Site 2 à T+1 mois



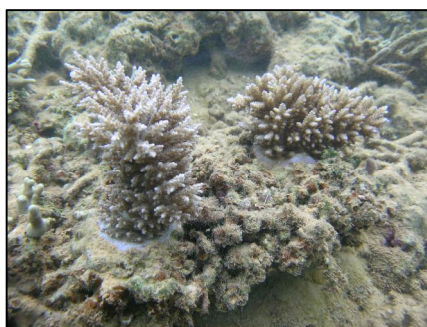
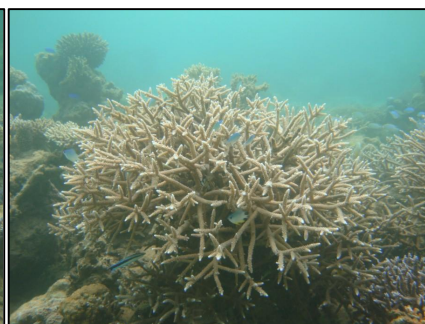
Aspect des fonds du Site 2 à T+42 mois : on note une forte croissance des coraux transplantés.



Colonies transplantées de tailles moyennes à T+1 mois



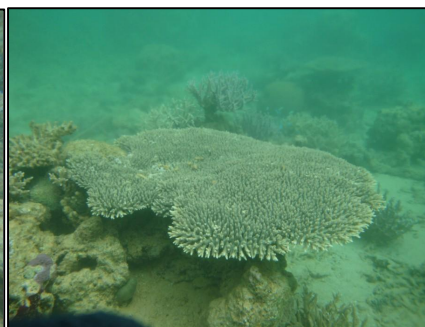
Colonies transplantées à T+42 mois



Coraux tabulaires à T+1 mois



Coraux tabulaires à T+42 mois



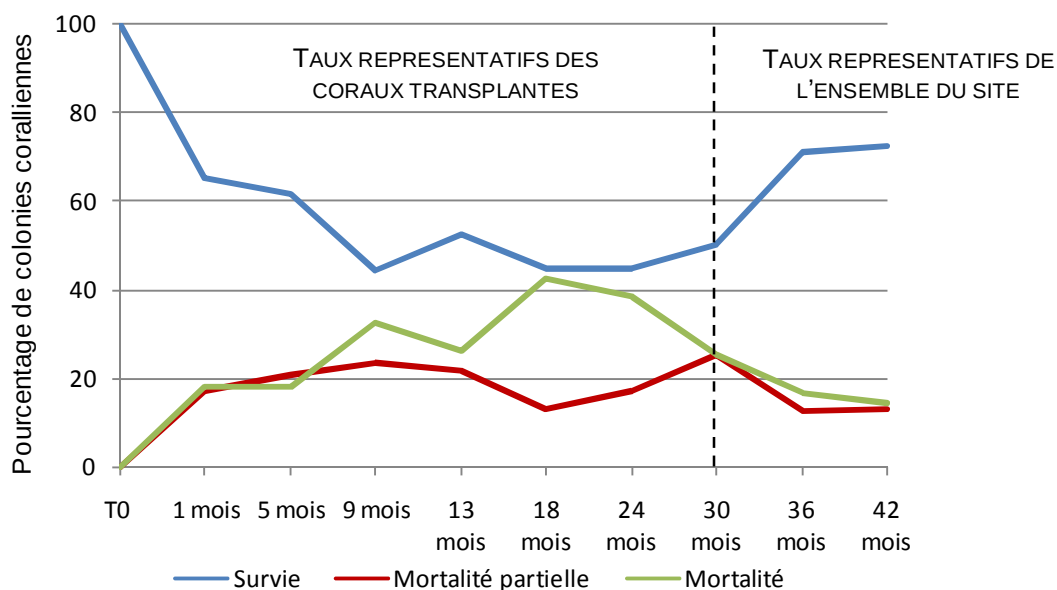


Figure 7. Evolution des taux de survie et de mortalité au cours des suivis - site de Casy

Le site de Casy est traité séparément car il présente des résultats très différents de ceux des 2 sites de la presqu'île de Montravel. Deux raisons peuvent être évoquées. Tout d'abord le taux de mortalité corallienne est beaucoup plus élevé sur Casy et relatif à des causes différentes. En effet, la moitié des transplants sont morts au cours de la première année post-transplantation, mortalité qui a été attribuée à la prédation par les étoiles de mer coussins (*Culcita novaguinea*), les étoiles de mer épineuses (*Acanthaster planci*) et des conditions environnementales trop différentes du site de collecte, notamment en rapport avec la quantité de lumière reçue (qualité de l'eau et profondeur). Ensuite, depuis le dernier suivi les taux de mortalité et de survie présentés sont ceux du site dans sa globalité, et pas seulement des transplants comme c'est le cas sur les sites de Montravel.

Lors du suivi à T+42 mois, 6 étoiles de mer coussin ont été à nouveau recensées et observées sur des colonies coralliennes, broutant le corail ou les particules détritiques le recouvrant, résultant en l'apparition de zones nécrosées sur les tissus coralliens sur lesquels elles étaient fixées. Une incursion hors du site de restauration a permis de recenser la présence de *Culcita*, avec une densité similaire, sur les récifs naturels avoisinants la zone restaurée.

Comme cela avait été annoncé lors du précédent suivi, il n'est plus possible à l'heure actuelle de distinguer les colonies transplantées mortes du substrat rocheux (les colonies ayant été recouvertes d'algues et érodées au fil du temps). Ainsi, pour éviter de biaiser les résultats, qui conduirait à une sous-estimation de la mortalité des transplants, il a été décidé de mesurer le taux de survie et de mortalité sur l'ensemble des coraux présents sur le site de restauration. Le taux de

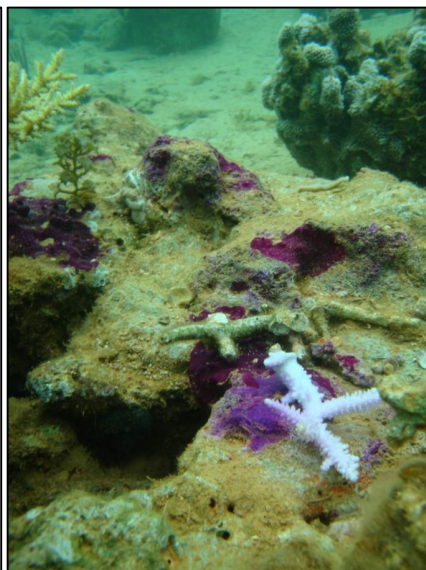
survie général sur le site de Casy est stable depuis le dernier suivi, de 71% à T+36 mois à 72,5% à T+42 mois. Les taux de mortalité partielle et de mortalité sont également stables depuis le dernier suivi. Il est à noter que même considérant le site dans son ensemble, le taux de mortalité est plus élevé que sur Montravel (de l'ordre de 10-15% sur Casy contre 5-10% sur Montravel), que l'on peut probablement attribuer à une moins bonne qualité des eaux, une sédimentation plus importante et une prédation par les étoiles de mer accrue sur le site de Casy.

Les planches photographiques suivantes illustrent ces descriptions.

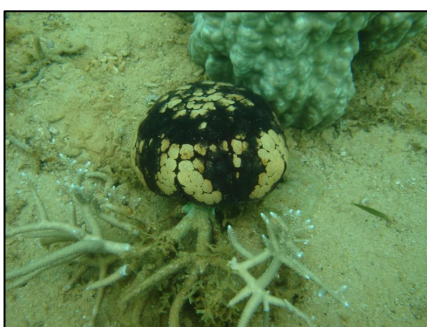
Aspect des fonds sur le site de restauration de Casy
Suivi à T+42 mois après transplantation



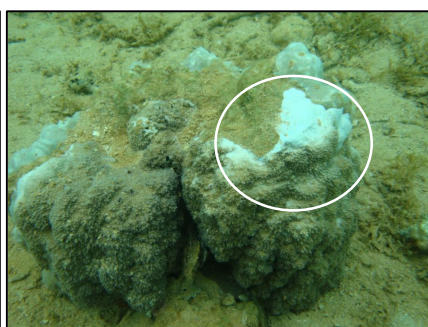
Colonies transplantées mortes et recouvertes de gazon algal



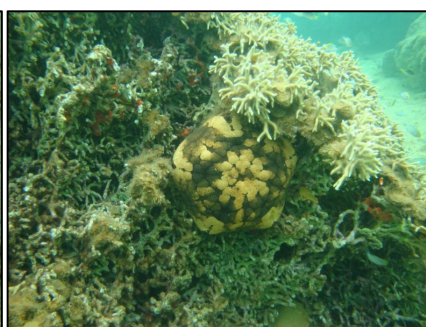
Branches récemment mortes, probablement sous l'action des étoiles de mer coussin



Culcita novaguinea sur une branche d'Acropores transplantée



Impact de la prédation par *Culcita* sur un corail massif Montipores (cercle)



Culcita novaguinea sur une colonie de corail de feu (*Millepora tenella*) naturelle



Colonie *Acropora* sp. juvénile, témoin de conditions environnementales favorables au développement corallien



Recrues coralliennes de la famille Acroporidae sur le substrat rocheux du site de Casy : la régénération du site est en cours



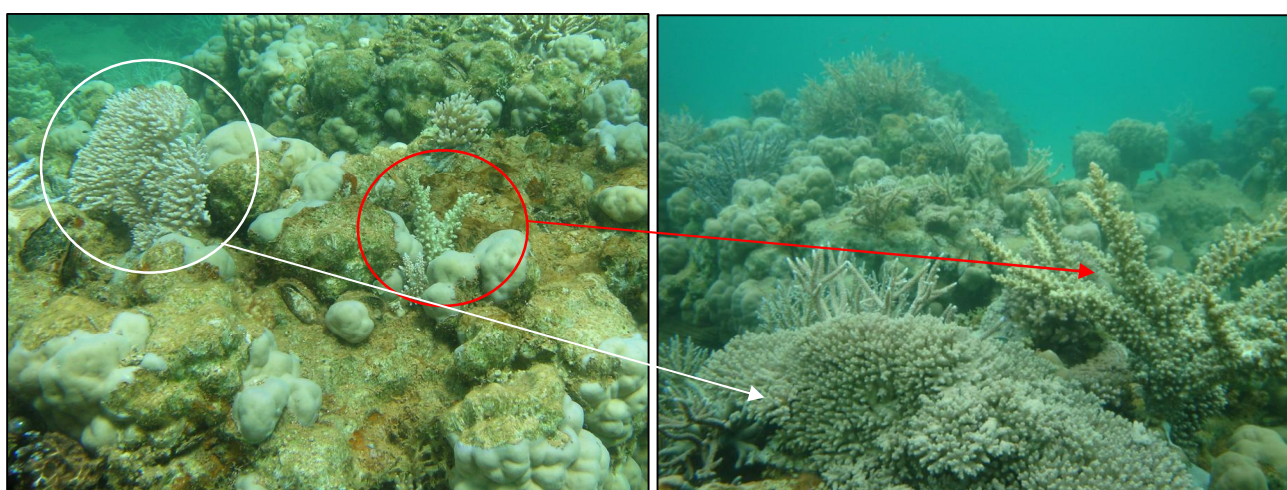


Aspect des fonds sur le site de Casy. De nombreuses colonies sont en excellent état de santé et une forte croissance corallienne (coraux transplantés et naturels confondus) a été observée.



Symphillia recta (1), *Pachyseris speciosa* (2) et *Favia fava* (3)

Colonies transplantées à T+42 mois



Aspect des fonds à T+1 mois. Les colonies encerclées ont été transplantées, on les retrouve 3,5 ans plus tard sur la photo suivante.

Aspect des fonds à T+42 mois. Les colonies transplantées (flèches) ont montré de forts taux de croissance.

4.2 Croissance des transplants

Le tableau ci-dessous (Tableau 4), illustré par la figure qui suit (Figure 8), montre l'évolution du taux de recouvrement corallien moyen (somme des taux de recouvrement corallien naturel et transplanté sur les transects expertisés) depuis le démarrage des opérations de suivi.

Site	Suivi	Taux de recouvrement corallien moyen
Site 1	T0	4,0%
	1 mois	14,4%
	13 mois	10,6%
	18 mois	11,6%
	24 mois	14,1%
	30 mois	14,7%
	36 mois	18,4%
	42 mois	19,3%
Site 2	T0	5,0%
	1 mois	13,0%
	13 mois	14,0%
	18 mois	14,5%
	24 mois	16,8%
	30 mois	15,5%
	36 mois	22,0%
	42 mois	23,7%
Site 3	T0	11,0%
	1 mois	17,0%
	13 mois	12,1%
	18 mois	20,6%
	24 mois	12,7%
	30 mois	20,2%
	36 mois	16,1%
	42 mois	21,8%

Tableau 4. Taux de recouvrement moyen en corail vivant sur les 3 sites de transplantation.

Le recouvrement corallien est en constante augmentation sur les sites de Montravel, atteignant presque 20% sur *Montravel abrité* (Site 1) et 24% sur *Montravel exposé* (Site 2), soit une augmentation de 1 et 2% respectivement sur les sites 1 et 2 par rapport au dernier suivi.

Sur Casy, on observe à nouveau une fluctuation du recouvrement corallien, qui atteint toutefois son maximum lors de ce suivi, avec un taux de presque 22%.

Rapport de suivi n°8 – 42 mois après transplantation

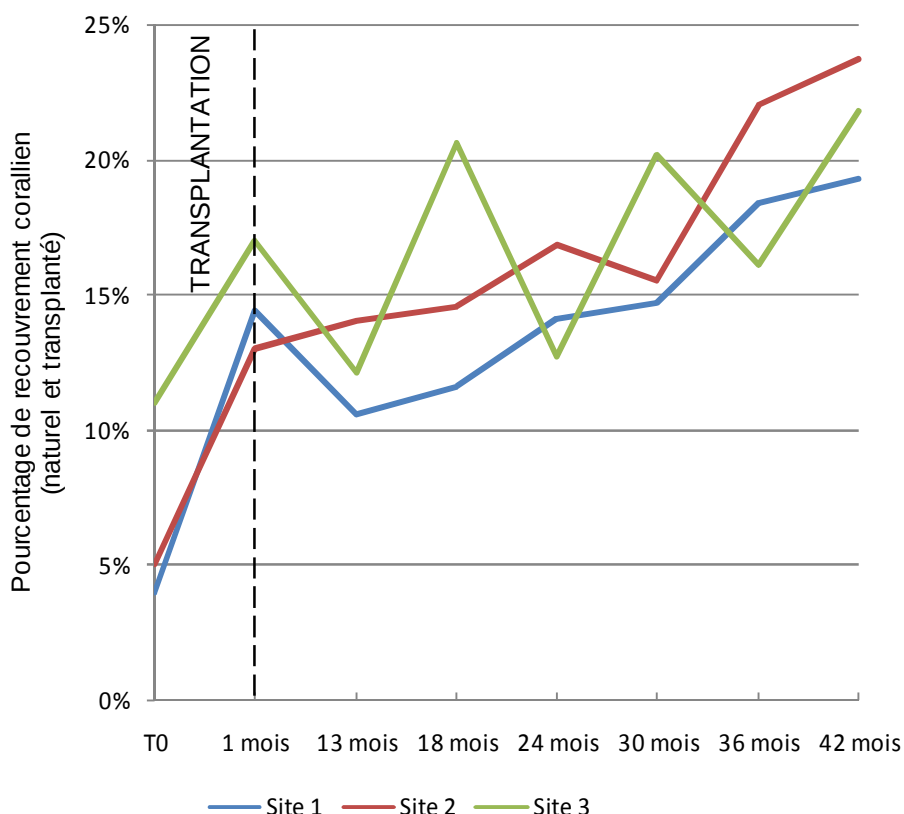


Figure 8. Evolution du taux de recouvrement corallien vivant sur les 3 sites de restauration

Le tableau 5 présente l'évolution des taux de recouvrement en corail transplanté et naturel. Ainsi on peut constater que, 3,5 ans après transplantation, l'augmentation de la couverture corallienne sur les sites de Montravel est à la fois du fait de l'accroissement des coraux transplantés et de ceux présents naturellement. De plus, de nombreuses nouvelles colonies coralliennes se sont installées sur ces sites au cours du temps (comme l'atteste le recensement de recrues coralliennes sur les substrats rocheux), participant activement à l'accroissement de la couverture corallienne générale sur ces sites.

Sur le site de Casy, l'accroissement de la couverture corallienne est particulièrement attribué à la croissance des coraux naturellement présents sur le site.

		Taux de recouvrement en corail naturel	Taux de recouvrement en corail transplanté	Taux de recouvrement corallien total
Site 1	1 mois	4,4	10	14,4
	24 mois	5,3	10	15,3
	36 mois	7	11,4	18,4
	42 mois	7,1	12,2	19,3
Site 2	1 mois	4,2	8,8	13
	24 mois	5,4	11,4	16,8
	36 mois	8,1	13,9	22
	42 mois	9,2	14,5	23,7
Site 3	1 mois	11	6	17
	24 mois	10,3	2,4	12,7
	36 mois	13,3	2,8	16,1
	42 mois	16,8	5	21,8

Tableau 5. Evolution des taux de recouvrement en corail naturel et transplanté (exprimé en %)

5 SYNTHÈSE DES RESULTATS

Trois ans et demi après transplantation, les résultats obtenus sont toujours très encourageants pour la pérennité de ce projet.

Les résultats sont particulièrement bons pour les sites situés sur la presqu'île de Montravel (sites 1 et 2), les taux de mortalités des transplants étant très faibles, de l'ordre de 5 à 10%. La grande majorité des transplants sont encore en excellent état de santé (aucune nécrose) – 80% des colonies transplantées. Bien qu'il soit difficile de déceler les causes de mortalité à posteriori, les nécroses et mortalité observées ont été attribuées à (par ordre d'importance relative) : l'abrasion/étouffement des polypes coralliens en contact avec le sable ou les débris (concerne les colonies *Acropores* branchues posées à même les fonds), la prédation par les poissons (coups de becs de poissons-perroquets ou balistes et installation de *Stegastes* dans les *Acropores* branchus), la dessalure et/ou turbidité de l'eau provoquée par les épisodes de pluie diluvienne du début d'année 2008 (pouvant expliquer la forte augmentation de la mortalité des transplants lors du suivi à T+30 mois), la fréquentation du site par les pêcheurs, l'apparition de maladies coralliennes sur le récif (toujours localisée à une colonie). Le taux de survie des transplants est souvent considéré comme un indicateur dans la réussite des projets de transplantation. Par

comparaison avec d'autres projets similaires menés de part le monde (voir Tableau 10 du rapport de suivi 7), la transplantation des coraux du port de Goro Nickel semble s'inscrire comme une réussite.

Le recouvrement corallien est toujours en constante augmentation sur les sites de la presqu'île de Montravel (augmentation respective de 1 et 2% sur les sites 1 et 2 au cours des 6 derniers mois). Cette augmentation est à la fois attribuée à la croissance des transplants, à la croissance des colonies présentes naturellement et à l'installation de nouvelles colonies coralliennes sur les sites restaurés.

Sur le site de Casy, il est désormais impossible de différencier les colonies, transplantées ou naturelles, mortes lors des premiers suivis du substrat rocheux sur lequel elles étaient fixées. Face à ce constat, et pour éviter de biaiser les résultats, les taux de survie et de mortalité mesurés depuis le dernier suivi sont représentatifs de l'ensemble du site (coraux transplantés et naturels confondus). Le taux de survie général sur le Site 3 est stable par rapport au dernier suivi (71% à T+36 mois, 72,5% à T+42 mois). Six étoiles de mer *Culcita novaguinea* ont été recensées sur le site de restauration et des colonies ou branches fraîchement mortes ont été observées. Ces organismes ont également été observés hors du site de restauration, laissant penser que la prédation des *Culcita* s'exerce sur l'ensemble du récif (et pas seulement sur le site de restauration).