



Dix ans de recherches de l'Observatoire Hommes-Milieu Littoral méditerranéen sur le **Littoral marseillais** - Marseille, 14 et 15 juin 2023

Identifier et évaluer les services écosystémiques des habitats coralligènes



Dominique Ami (AMU, LEST)
dominique.ami@unv-amu.fr



Identifier et évaluer les services écosystémiques des habitats coralligènes

Travail interdisciplinaire :

- ▶ Économie : AMSE
- ▶ Écologie Marine : IMBE

Identifier et évaluer les services écosystémiques des habitats coralligènes

Travail interdisciplinaire :

- ▶ Économie : AMSE
- ▶ Écologie Marine : IMBE
- **Laure Thierry de Ville d'Avray**, thèse soutenue le 29 juin 2018, *Identification et évaluation des services écosystémiques rendus par les habitats coralligènes*, sous la direction de Jean-Pierre Féral, Dominique Ami et de Anne Chenuil.

Identifier et évaluer les services écosystémiques des habitats coralligènes

Travail interdisciplinaire :

- ▶ Économie : AMSE
- ▶ Écologie Marine : IMBE
- **Laure Thierry de Ville d'Avray**, thèse soutenue le 29 juin 2018, ***Identification et évaluation des services écosystémiques rendus par les habitats coralligènes***, sous la direction de Jean-Pierre Féral, Dominique Ami et de Anne Chenuil.

Plusieurs sources de financement :

- ▶ AMU : Bourse doctorale inter ED de l'AMU (2014 -2017)
- ▶ OHM-LM : **EvaCor** (2015-2016) et **EvaCor2** (2017-2018)
- ▶ Partenariat scientifique avec le Parc National de Port-Cros : **Valeur d'écosystèmes marins et impact de l'information**" 2015-2017.
- ▶ Partenariat scientifique avec la Région SUD (PACA) : **EvaCorM** 2015-2019.

Le double objectif de la recherche

1. Identifier les **services écosystémiques** (SE) fournis les habitats coralligènes.
 - ▶ Thierry de Ville d'Avray L., Ami D., Chenuil A., David R., and Féral J.-P. (2018). "Application of the ecosystem service concept at a local-scale: the cases of coralligenous habitats in the North-western Mediterranean Sea", Marine Pollution Bulletin. 138, p. 160-170.
2. Estimer la **valeur économique** des habitats coralligènes à travers l'**estimation monétaire des services écosystémiques** fournis.

Liste des services écosystémiques fournis par les habitats coralligènes

Source: Laure Thierry de Ville d'Avray, Ami D., Chenuil A., David R., and Féral J.-P. (2018). "Application of the ecosystem service concept at a local-scale: the cases of coralligenous habitats in the North-western Mediterranean Sea", Marine Pollution Bulletin. 138, p. 160-170.

CATEGORIES	SERVICES
SUPPORT	Habitat
	Nourricerie (jeunes)
	Biodiversité
	Production primaire
	Cycle de nutriments
PRODUCTION	Alimentaire
	Corail rouge
	Composés chimiques
CULTUREL	Aménités
	Plongée
	Pêche récréative
	Education
	Non-usage (existence, legs)
REGULATION	Stabilisation des côtes
	Piégeage du CO2
	Régulation biologique

L'objectif aujourd'hui

- ▶ **Discuter de l'apport de l'évaluation monétaire dans la décision publique** : le cas des services écosystémiques fournis par les habitats coralligènes.
- Travail en collaboration avec **L. Thierry de Ville d'Avray** (AMU-IMBE) et **Frédéric Apprahamian** (AMU-AMSE)
- Article : **Quel prix pour ce qui n'a pas de prix ? Le cas des habitats coralligènes de Méditerranée**
in "Territoires de l'Aménité", Gilles, L. Lévêque, C. Bastidon-Gilles, Y. Kocoglu (dir.), Les territoires de l'aménité, *Arcidosso, Effigi*, Collection "**La recherche en actes**", 2021, p 67-86.

L'objectif aujourd'hui

- ▶ **Discuter de l'apport de l'évaluation monétaire dans la décision publique** : le cas des services écosystémiques fournis par les habitats coralligènes.
- Travail en collaboration avec **L. Thierry de Ville d'Avray** (AMU-IMBE) et **Frédéric Apprahamian** (AMU-AMSE)
- Article : **Quel prix pour ce qui n'a pas de prix ? Le cas des habitats coralligènes de Méditerranée**
in "Territoires de l'Aménité", Gilles, L. Lévêque, C. Bastidon-Gilles, Y. Kocoglu (dir.), Les territoires de l'aménité, *Arcidosso, Effigi*, Collection "**La recherche en actes**", 2021, p 67-86.
- Résultats de l'enquête quantitative pilote qui a eu lieu en 2017, après une enquête qualitative auprès d'experts (octobre 2015-février 2016) (<https://www.fabula.org/actualites/105468/p-gilles-l-leveque-c-bastidon-gilles-y-kocoglu-dirles.html>)

Les habitats coralligènes

- ▶ Écosystème complexe, qui peut prendre différentes formes
- ▶ Plus de 1 500 espèces recensées
- ▶ Espèces majoritaires: 'Corallines': **algue** calcaire rosée
- ▶ Localisation : la plupart des côtes méditerranéennes, environ 108 500 km^2
- ▶ Luminosité: faible
- ▶ Température: entre 13 et 20 degrés Celsius
- ▶ Épaisseur (substrat) : entre 0,5 cm et 4 m
- ▶ Croissance lente : environ 0,10 mm par an
- ▶ Temps de formation: centaines à milliers d'années.
- ▶ **Profondeur: entre 20 et 120 m**

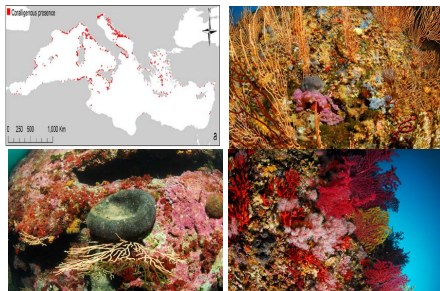


Figure: Localisation et types d'habitats coralligènes

Les habitats coralligènes : un défi pour l'évaluation économique et la décision publique

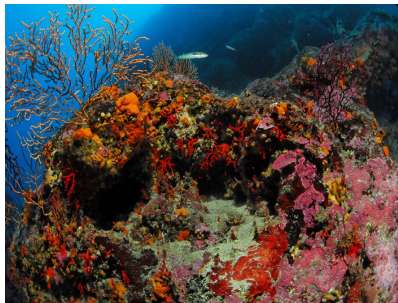


Figure: Habitat coralligène avec des gorgones et du corail rouge

Les habitats coralligènes : un défi pour l'évaluation économique et la décision publique

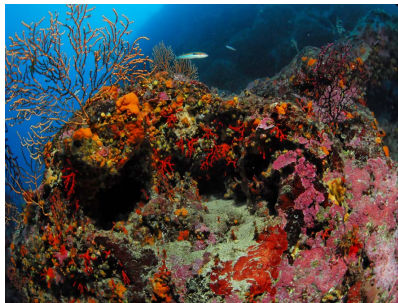


Figure: Habitat coralligène avec des gorgones et du corail rouge

Les habitats coralligènes : un défi pour l'évaluation économique et la décision publique



Figure: Habitat coralligène avec des gorgones et du corail rouge

- ▶ Écosystème marin : peu connu du grand public, or
- ▶ L'analyse économique et les méthodes d'évaluation supposent que les individus connaissant les caractéristiques du bien à évaluer : fiabilité de la valeur monétaire estimée (Consentement A Payer, CAP)

Les habitats coralligènes : un défi pour l'évaluation économique et la décision publique



Figure: Habitat coralligène avec des gorgones et du corail rouge

- ▶ Écosystème marin : peu connu du grand public, or
- ▶ L'analyse économique et les méthodes d'évaluation supposent que les individus connaissant les caractéristiques du bien à évaluer : fiabilité de la valeur monétaire estimée (Consentement A Payer, CAP)
- ▶ Évaluer le bien nécessite de le connaître, de connaître ses caractéristiques

Les habitats coralligènes : un défi pour l'évaluation économique et la décision publique



Figure: Habitat coralligène avec des gorgones et du corail rouge

- ▶ Écosystème marin : peu connu du grand public, or
- ▶ L'analyse économique et les méthodes d'évaluation supposent que les individus connaissent les caractéristiques du bien à évaluer : fiabilité de la valeur monétaire estimée (Consentement A Payer, CAP)
- ▶ Évaluer le bien nécessite de le connaître, de connaître ses caractéristiques
- ▶ Méthode d'évaluation reposant sur une enquête en face à face
- ▶ Donner de l'information... sans manipulation

Donner de l'information ?

- ▶ Spash (2002) a montré que le même apport d'information **influence** différemment les enquêtés : certains modifient pas leurs préférences, d'autres indiquent avoir complètement formé leurs préférences pendant le processus d'enquête en fonction de l'information apportée.
- ▶ L'impact de l'information apportée durant l'enquête est fortement lié à la **familiarité** de l'enquêté avec le bien à évaluer.
- ▶ Dans le cas où celui-ci est **familier** du bien à évaluer, on peut supposer qu'il a déjà formé ses préférences et qu'elles seront plus stables que celles d'un répondant non familier avec le bien à évaluer : hypothèse : peu d'influence de l'information apportée au cours de l'enquête.
- ▶ **Si le répondant n'est pas familier du bien à évaluer**, il utilisera l'information délivrée pour former des préférences inexistantes.
- ▶ Dépendance au contexte dans lequel s'expriment les choix individuels et à la nature de l'information apportée (Ami et al., 2017, 2014, 2013).

La méthode des choix discrets

- ▶ Méthodes de préférences déclarés : **Méthode des choix discrets.**
- ▶ Méthode qui repose sur une enquête : on peut donner de l'information aux répondants.
- ▶ On construit des programmes de gestion des habitats coralligènes qui comportent plusieurs aspects (attributs) pouvant eux mêmes prendre plusieurs niveaux.
- ▶ Il y a toujours un attribut "coût" ici le paiement "mensuel/annuel" interprété comme le CAP pour ce programme.
- ▶ Ici les attributs sont les SE "prioritaires" qui ont été identifiés précédemment.
- ▶ Chaque répondant doit effectuer 8 choix, un par carte. Les 8 cartes sont différentes et proposent un programme dit de "*statu quo*" (ne rien faire).
- ▶ Consigne donnée aux répondants : **"Choisissez votre option préférée : A, B ou C. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, seul votre avis compte.**




CARTE 3	Option A	Option B	Option C (Statu quo)
Qualité du coralligène (habitats et espèces mobiles) 	Protection de l'habitat (espèces fixées) et des espèces mobiles	Pas de protection, Risque de dégradation	Pas de protection, Risque de dégradation
Usages (Plongée et ressources)  	Favoriser les deux activités (pêche et plongée)	Pratique actuelle de la pêche et la plongée	Pratique actuelle de la pêche et la plongée
Potentiel de découverte (médecine,...)	Pas de recherche supplémentaire	Augmentation de la recherche sur les espèces à haut potentiel	Pas de recherche supplémentaire
Coût (par ménage/an)	240 €/an soit 20 €/mois	120 €/an soit 10 €/mois	0 €
COCHEZ VOTRE CHOIX :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figure: Exemple de carte de choix de notre enquête (3/8)

Attributs et niveaux d'attributs



Qualité des habitats coralligènes et de leurs habitants

Il s'agit de préserver la biodiversité typique du coralligène.

Le Statu quo consiste à ne prendre aucune mesure particulière de gestion pour les habitats coralligènes. C'est la situation actuelle.

Trois autres situations sont possibles :

- Protéger les espèces fixées telles que les algues,...
- Protéger les espèces mobiles telles que les langoustes, poulpes, poissons...
- Protéger les espèces fixées ET les espèces mobiles.



Usages (Plongée et Ressources pêchées)

Les habitats coralligènes présentent des paysages recherchés par les plongeurs et offrent des ressources qui peuvent être pêchées.

Le Statu quo consiste à maintenir les activités de pêche et de plongée telles qu'elles sont actuellement pratiquées sans prendre de mesure particulière de protection pour les habitats coralligènes. C'est la situation actuelle.

Trois autres situations sont possibles :

- Favoriser le développement de la plongée durable, par exemple en installant des mouillages organisés pour les bateaux de plongeurs sur les sites de plongée.
- Favoriser le développement de la pêche durable en limitant certaines pratiques ou l'utilisation de certains engins de pêche qui peuvent détériorer le coralligène.
- Favoriser le développement de la pêche durable ET de la plongée durable.

Attributs et niveaux d'attributs (suite)



Potentiel de découverte

Il s'agit de mener des études afin d'identifier les espèces présentant des intérêts tels que leur capacité à piéger du carbone (contribution à atténuer le changement climatique) ou la possibilité de découvrir de nouvelles molécules présentant un intérêt médical ou industriel.

Le Statu quo consiste à **ne pas** développer de recherche scientifique particulière concernant le coralligène. C'est la situation actuelle.

Une autre situation est possible :

- Encourager la recherche sur les espèces des habitats coralligènes et établir une liste d'espèces ayant un intérêt particulier.



Le coût.

C'est ce que vous aurez à payer si les mesures de gestion particulières pour le coralligène sont adoptées (cotisation annuelle et obligatoire, prélevée une seule fois).

- ▶ 5 niveaux de coût :
- ▶ 0 € réservé au *Statu Quo*
- ▶ 60 € par an, soit 5 € par mois
- ▶ 120 € par an, soit 10 € par mois
- ▶ 180 € par an, soit 15 € par mois
- ▶ 240 € par an, soit 20 € par mois
- ▶ Nombre total de programmes possibles
 $4 * 4 * 2 * 5 = 160$

Protocole d'enquête et information

Protocole d'enquête qui nous permet de traiter :

- l'impact de deux types d'information sur le CAP déclaré.
- leur éventuel impact croisé.

Protocole d'enquête et information

Protocole d'enquête qui nous permet de traiter :

- l'impact de deux types d'information sur le CAP déclaré.
- leur éventuel impact croisé.

Les deux types d'information :

- le niveau d'information du répondant avant l'enquête : **familiarité**
- l'apport d'information pendant l'enquête :
 - répondants avec un **"haut"** niveau d'information
 - répondants avec un **"bas"** niveau d'information.

Protocole d'enquête et information (suite)

1. Évaluer la **familiarité du répondant** avec les habitats coralligènes :
 - ▶ Quizz de 10 questions "simples" :
 - Reconnaître les habitats coralligènes parmi un ensemble de photographies
 - Désigner les espèces que l'on peut y trouver
 - Savoir à quelle profondeur se trouve cet habitat
2. Délivrer des **informations "basiques"** sur les habitats coralligènes et les services écosystémiques fournies (photos, réponse à certaines questions du quizz...)
3. Créer un groupe de **répondants "plus informés"** : sous-échantillon de répondants tiré au hasard.

Ce que l'on obtient de ce protocole

- Contrôle des niveaux initial et minimal d'information
- Homogénéité de l'information minimale.
- Identification de répondants informés avant l'enquête

Création d'un groupe de répondants "plus informés"



LE CORALLIGÈNE :

Secteur typique de Méditerranée, entre 20 et 120 m de profondeur, dans des conditions de lumière réduite.

RESSOURCES...

Corail-rouge, chapon, langoustine, dent, St Pierre sont parmi les espèces les plus appréciées !

... 6 PAYSAGES

Les paysages coralligènes sont extrêmement variés : bancs, plateaux, entrées de grotte...



Constitué par des algues rouges, spongiaires accumulées depuis des millénaires, le coralligène est très riche en espèces (environ 1700). Certaines nourrissent avec un intérêt industriel ou thérapeutique. De plus, la masse d'organismes calcifiés permet de jouer un rôle de puits de carbone, participant ainsi à la régulation du climat.

Sur le coralligène, les pêcheurs professionnels pratiquent surtout une pêche artisanale, avec des bateaux de moins de 12 m. Les coralligènes collectent le corail rouge en plongée profonde. Et les ressources attirent aussi les pêcheurs de loisir en bateau ou en plongée en apnée !

On y trouve gorgonies, coraux, bryozoaires, spongiaires, neobranchies, mérous, moules, murènes... Des espèces et des paysages très colorés et variés... Les plongeurs sont nombreux à venir dans les profondeurs explorer ces milieux riches et complexes !

Figure: Dépliant apportant une information plus détaillée sur les habitats coralligènes distribués à un sous-échantillon aléatoire

Résultats

Objectif : expliquer le choix par le répondant dans chacune des cartes d'un programme particulier de protection des habitats coralligènes en fonction de **coût = CAP**, des caractéristiques du programme (niveaux de chaque attribut) et des caractéristiques individuelles des répondants.

- ▶ âge, sexe, revenu,.....
- ▶ Niveau d'information de chaque individu que l'on peut décliner en 3 variables :
 - ▶ **Familiarité** : Niveau initial d'information de chaque répondant : variable continue à valeurs dans $[0, 100]$
 - ▶ **Haut niveau d'information** : variable binaire = 1 si le répondant a reçu le dépliant et 0 sinon.
 - ▶ **Effet croisé** : variable permettant de saisir l'existence d'une éventuelle interaction entre ces deux variables.
- ▶ Modèles Logistiques Multinomialux : Greene (2017) ou chez Cameron et Trivedi (2005).
- ▶ **Variable expliquée** : Probabilité de choisir le programme i ($i, i = 1, \dots, 3$) parmi les 3 programmes de la carte j ($j, j = 1, \dots, 8$) sachant qu'il y a 8 choix pour chaque individu (clustering).

L'impact des caractéristiques des programmes sur le choix sur le choix exprimé

- ▶ Les coefficients associés à l'attribut "Qualité du coralligène" quel que soit le niveau (Habitat, Espèces et Habitat + Espèces) sont significatifs et positifs.
- ▶ Les coefficients associés à l'attribut "Usages" (pêche , plongée, pêche +plongée) : le coefficient de "Plongée" est tantôt significatif tantôt non significatif, mais toujours positif. Par contre, mais le coefficient de "pêche" n'est jamais significatif mais il est 8 fois sur 9 négatif.
- ▶ Le coefficient associé à l'attribut "potentiel de découverte" est significatif et positif.
- ▶ Le coefficient de la variable "coût" est négatif : conforme à la théorie économique, confirme que les enquêtés ont bien pris en compte leur contrainte budgétaire lors de leur choix, ce qui est un élément de validation de l'étude.

Impact de l'information

- ▶ Trois variables "*familiarité*", "*haut niveau d'information*"
- ▶ *la variable croisée* afin d'essayer de capter un effet différencié de l'apport d'information sur les individus initialement familier ou non du bien.

Impact de l'information

- ▶ Trois variables "*familiarité*", "*haut niveau d'information*"
- ▶ *la variable croisée* afin d'essayer de capter un effet différentié de l'apport d'information sur les individus initialement familier ou non du bien.
- ▶ Dans les modèles où les variables "*familiarité*", "*haut niveau d'information*" sont introduites seules : pas d'effet significatif.

Impact de l'information

- ▶ Trois variables "**familiarité**", "**haut niveau d'information**"
- ▶ **la variable croisée** afin d'essayer de capter un effet différentié de l'apport d'information sur les individus initialement familier ou non du bien.

- ▶ Dans les modèles où les variables "**familiarité**", "**haut niveau d'information**" sont introduites seules : pas d'effet significatif.
- ▶ Dans les modèles où les variables "**familiarité**", "**haut niveau d'information**" sont introduites ainsi que **la variable croisée** : les trois variables sont significatives.

Impact de l'information (suite)

- ▶ Effet positif pour "*familiarité*", "*haut niveau d'information*"
- ▶ Effet négatif pour *la variable croisée* : l'apport d'information à des répondants déjà bien informés ferait **baisser** leur CAP pour les programmes de protection.

Impact de l'information (suite)

- ▶ Effet positif pour "*familiarité*", "*haut niveau d'information*"
- ▶ Effet négatif pour *la variable croisée* : l'apport d'information à des répondants déjà bien informés ferait **baisser** leur CAP pour les programmes de protection.
- ▶ **Conclusion** : Apporter de l'information supplémentaire à des individus déjà bien informés fait baisser la probabilité qu'ils acceptent de payer pour que soient mises en oeuvre des politiques publiques de protection des habitats coralligènes.

Impact de l'information (suite)

- ▶ Effet positif pour "*familiarité*", "*haut niveau d'information*"
- ▶ Effet négatif pour *la variable croisée* : l'apport d'information à des répondants déjà bien informés ferait **baisser** leur CAP pour les programmes de protection.
- ▶ **Conclusion** : Apporter de l'information supplémentaire à des individus déjà bien informés fait baisser la probabilité qu'ils acceptent de payer pour que soient mises en oeuvre des politiques publiques de protection des habitats coralligènes.
- ▶ Explications possibles
 - hétérogénéité de l'impact

Impact de l'information (suite)

- ▶ Effet positif pour "*familiarité*", "*haut niveau d'information*"
- ▶ Effet négatif pour *la variable croisée* : l'apport d'information à des répondants déjà bien informés ferait **baisser** leur CAP pour les programmes de protection.
- ▶ **Conclusion** : Apporter de l'information supplémentaire à des individus déjà bien informés fait baisser la probabilité qu'ils acceptent de payer pour que soient mises en oeuvre des politiques publiques de protection des habitats coralligènes.
- ▶ Explications possibles
 - hétérogénéité de l'impact en moyenne il est nul.

Impact de l'information (suite)

- ▶ Effet positif pour "*familiarité*", "*haut niveau d'information*"
- ▶ Effet négatif pour *la variable croisée* : l'apport d'information à des répondants déjà bien informés ferait **baisser** leur CAP pour les programmes de protection.

- ▶ **Conclusion** : Apporter de l'information supplémentaire à des individus déjà bien informés fait baisser la probabilité qu'ils acceptent de payer pour que soient mises en oeuvre des politiques publiques de protection des habitats coralligènes.
- ▶ Explications possibles
 - hétérogénéité de l'impact en moyenne il est nul.
 - Aversion à l'information ou à "trop" d'information.

Impact de l'information (suite)

- ▶ Effet positif pour "*familiarité*", "*haut niveau d'information*"
- ▶ Effet négatif pour *la variable croisée* : l'apport d'information à des répondants déjà bien informés ferait **baisser** leur CAP pour les programmes de protection.
- ▶ **Conclusion** : Apporter de l'information supplémentaire à des individus déjà bien informés fait baisser la probabilité qu'ils acceptent de payer pour que soient mises en oeuvre des politiques publiques de protection des habitats coralligènes.
- ▶ Explications possibles
 - hétérogénéité de l'impact en moyenne il est nul.
 - Aversion à l'information ou à "trop" d'information.
 - Les programmes de protection proposés sont considérés comme trop "dérisoires" par rapport aux problèmes décrits.

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Organisation

- ▶ Enquête-pilote "papier" effectuée en janvier et février 2017.
- ▶ 5 sessions qui ont réuni entre 13 et 24 répondants chacune.
- ▶ Deux sessions ont eu lieu à Marseille dans des locaux de l'université, deux sessions ont eu lieu à Hyères lors d'une collecte de sang organisée par la Fédération Française du sang et une session a eu lieu au Pradet lors d'un marché hebdomadaire.
- ▶ 97 questionnaires ont été remplis dont 80 sont exploitables.
- ▶ Le questionnaire comporte de 9 sections.