



Pierre Chevaldonné

pierre.chevaldonne@imbe.fr https://www.imbe.fr/pierre-chevaldonne.html

DR CNRS
UMR IMBE
Station Marine d'Endoume
Marseille



Atelier Biospéléologie MSK 2022 Réseau métier CNRS « Milieux Souterrains et Karsts »

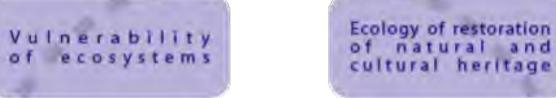






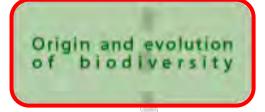


Phylogenie, phylogeographie, génétique des populations, génétique fonctionnelle



Ecologie évolutive et fonctionnelle, **Approches** interdisciplinaires

Interactive and associative processes



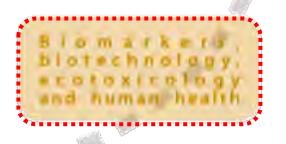




Macro-evolutive processes



Functional and microevolutionary processes



Polluants et effets biologiques

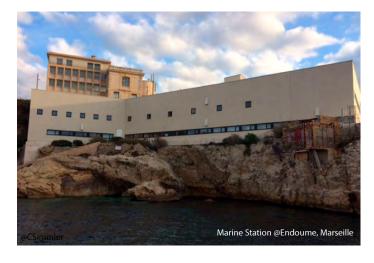
Station Marine d'Endoume (OSU « Pythéas » Aix-Marseille Université) : inauguration en 1889...



→ Ecologie Expérimentale et de terrain

- Facilités d'une station marine (bateaux, aquariums, expérimentation *in situ*)
- Services communs de biologie moléculaire + Ecologie chimique et métabolomique + Microscopie et morphologie
- Plongée scientifique
- Accès facile à l'exploration des écosystèmes profonds
- Proximité du Parc National des Calanques















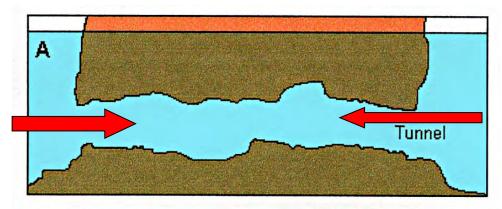




Qu'est-ce qu'on appelle une grotte sous-marine ?

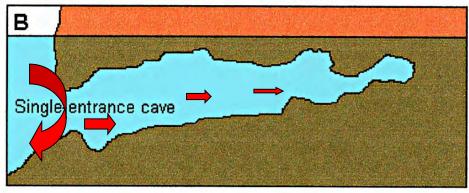
Taille: des cavités qui s'ouvrent sur la mer, assez grandes pour y laisser entrer un plongeur (mais le point de vue d'un copépode serait différent) Connexion avec la surface (= lumière): gradient lum. abrupt; 2 communautés « grottes semi-obscures » puis « grottes obscures » ; Pas de lumière = pas de production primaire photosynthétique • Connexion avec la mer ouverte : entrées multiples -> apports de l'extérieur ; 1 seule petite entrée -> faibles apports extérieurs (nourriture, propagules) → confinement

Connexion avec la mer ouverte?



Arrivées de larves et de colonisateurs potentiels

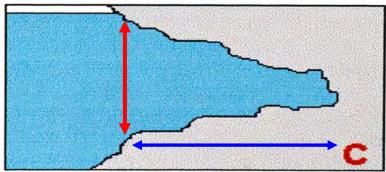
Disponibilité de nourriture



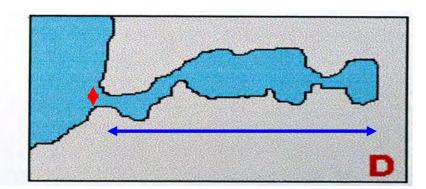
Faible circulation, isolement

→ Confinement

A profondeur équivalente, le confinement dépend, du rapport taille de l'entrée / longueur



Rapport élevé : faible confinement



Rapport faible: confinement fort Comme le milieu profond...?

Pourquoi les grottes sont un modèle de recherche intéressant en écologie marine ?

Conditions environnementales du milieu profond



- + Obscurité
- + Faibles courants

OLIGOTROPHIE = faible disponibilité de nourriture

Differences avec le profond ?

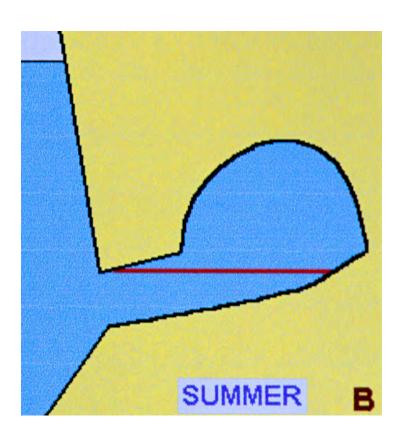
- naturellement fragmenté
- petites unités d'habitat
- accessible en plongée

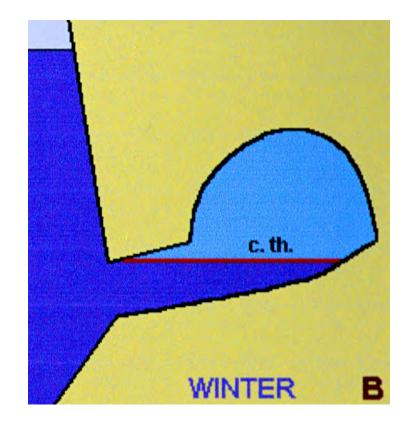
→ + facile à modéliser, comprendre, explorer

Differences de régimes thermiques?

La plupart des grottes (par ex. karstiques, tubes de lave) sont ascendantes quand on vient de l'extérieur

En hiver, elles piègent temporairement des eaux plus chaudes

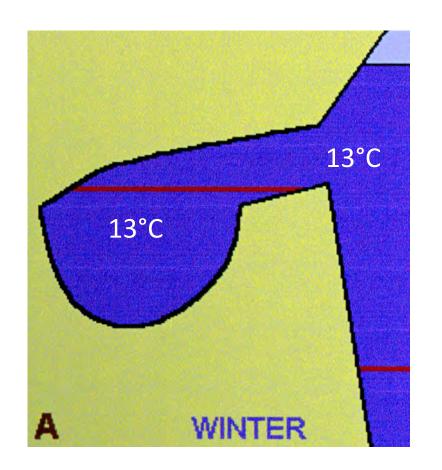


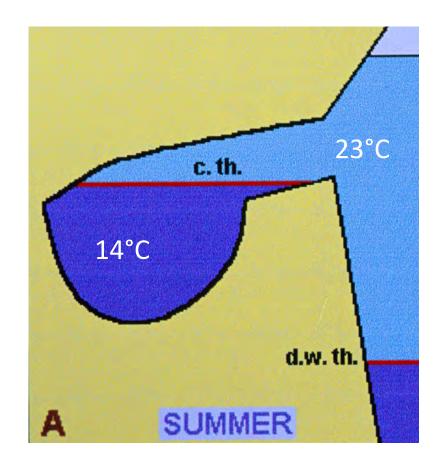


Certaines grottes ont un profil descendant

Par gravité, elles piègent une masse d'eau plus dense et plus froide tout au long de l'année

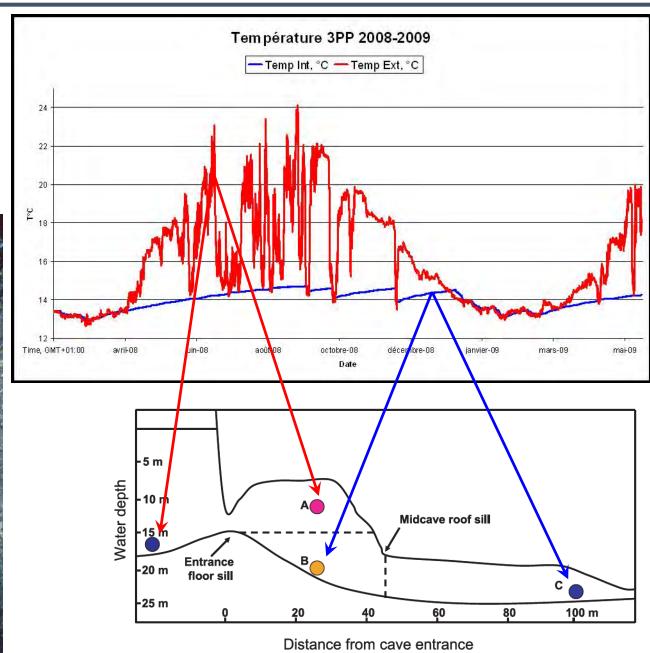
→ Température quasiment constante et froide, comme dans le milieu <u>profond Méditerranean</u>



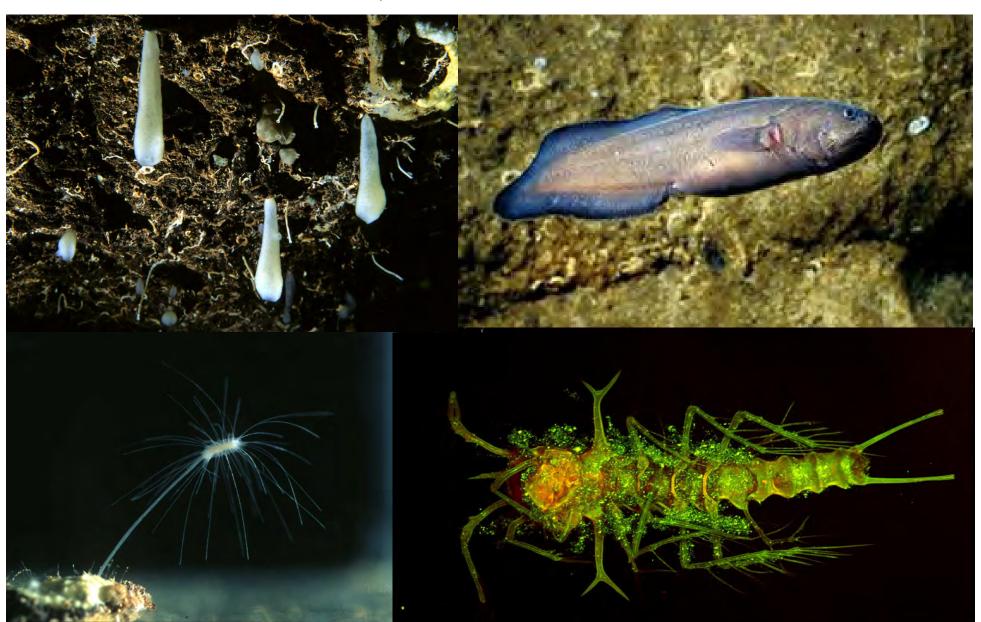


La grotte des 3PP à La Ciotat : 120 m de long entrée à 15m Profondeur max 25 m

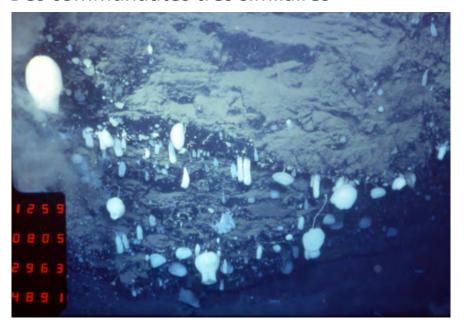




Des mésocosmes naturels du milieu profond ?

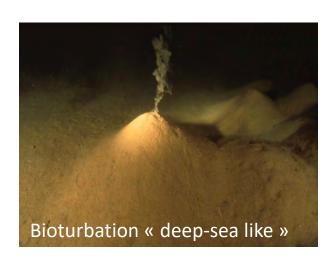


Des communautés très similaires





2000 m





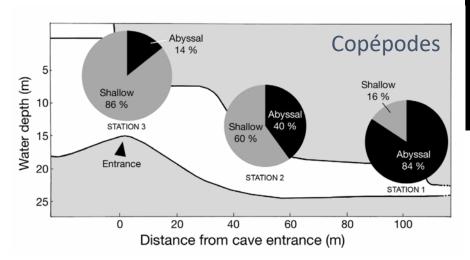
25 m



Echantillons de méiofaune



Groupes typiques du profond, dominés par les nématodes et les copépodes harpacticoides







Grottes sous-marines littorales : des mésocosmes expérimentaux pour les processus profonds

Les grottes comme modèle pour l'étude de la connectivité



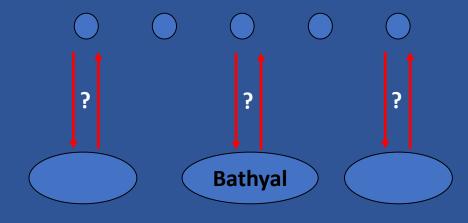
Grottes sous-marines

1 et 2 dimensions

Les grottes comme modèle pour l'étude de la connectivité

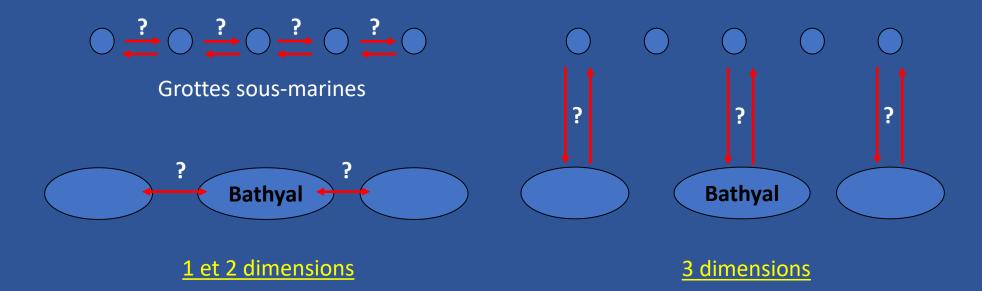


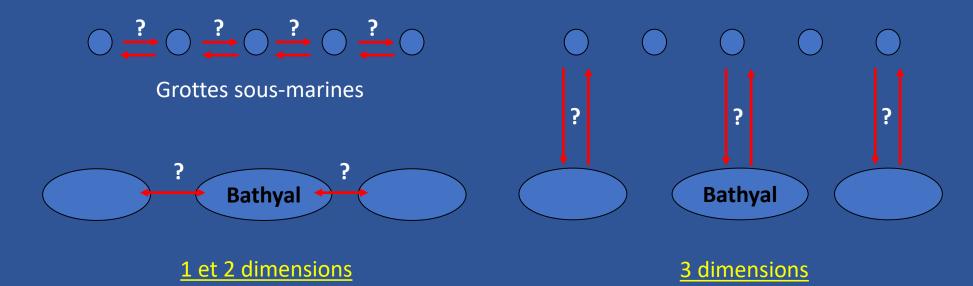
Grottes sous-marines

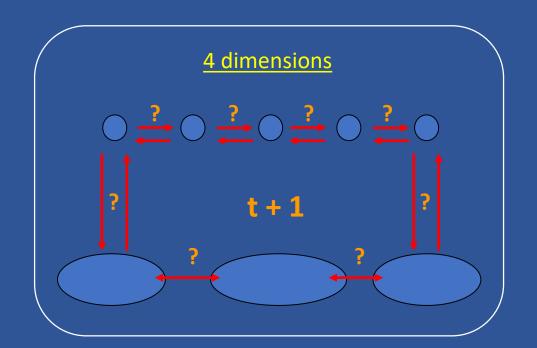


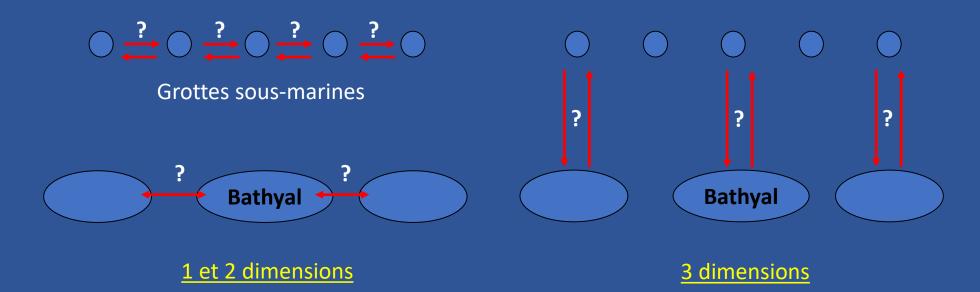
1 et 2 dimensions

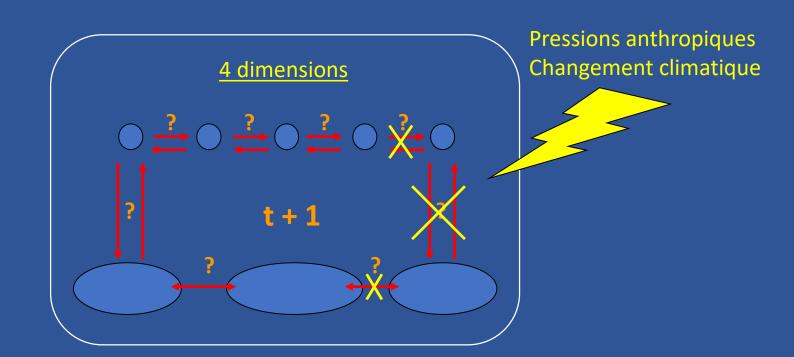
3 dimensions

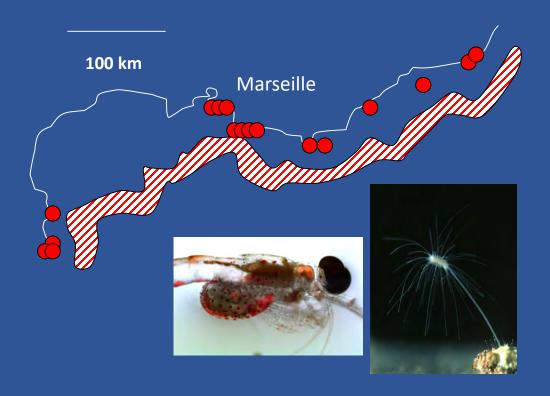








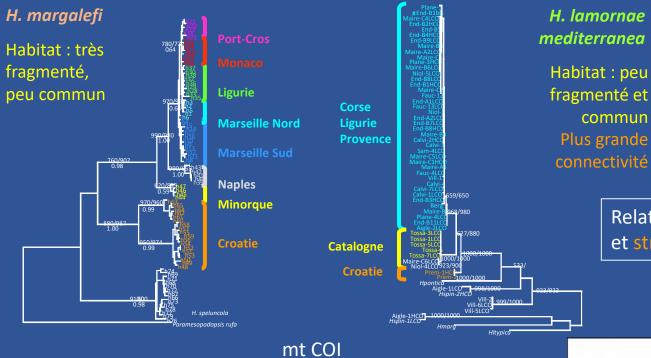




Modèles biologiques choisis pour maximiser la démonstration :

e.g. des crustacés mysidacés incubants (faible dispersion) ou des éponges carnivores sténothermes froides (habitat très fragmenté)

Les grottes comme modèle pour l'étude de la connectivité

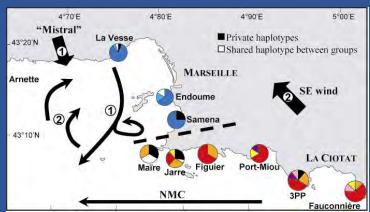


e.g.: mysidacés de grottes

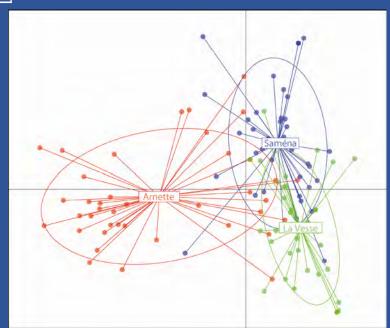
Relation marquée entre connectivité et structuration génétique

microsatellites

- → détection de barrières locales au flux génique
- → non-détecté avec d'autres modèles biologiques



Vers des marqueurs génétiques grotte-spécifiques ?



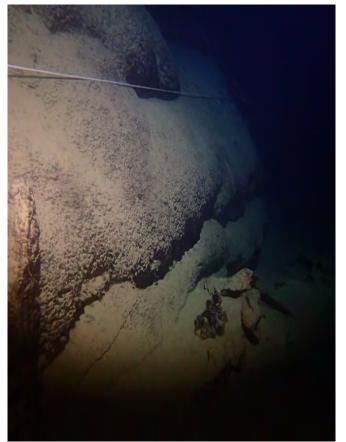
Marseille et Calanques : une région karstique riche en grottes

Plus de 40 « grottes » connues sur un littoral de 50 km, 4 de longueur > 100 m, prof. 0-40 m Des configurations très différentes, des masses d'eau différentes, des peuplements différents Des cas particuliers, en plus de 3PP :

Marseille et Calanques : une région karstique riche en grottes

Plus de 40 « grottes » connues sur un littoral de 50 km, 4 de longueur > 100 m, prof. 0-40 m Des configurations très différentes, des masses d'eau différentes, des peuplements différents Des cas particuliers, en plus de 3PP :

Cosquer







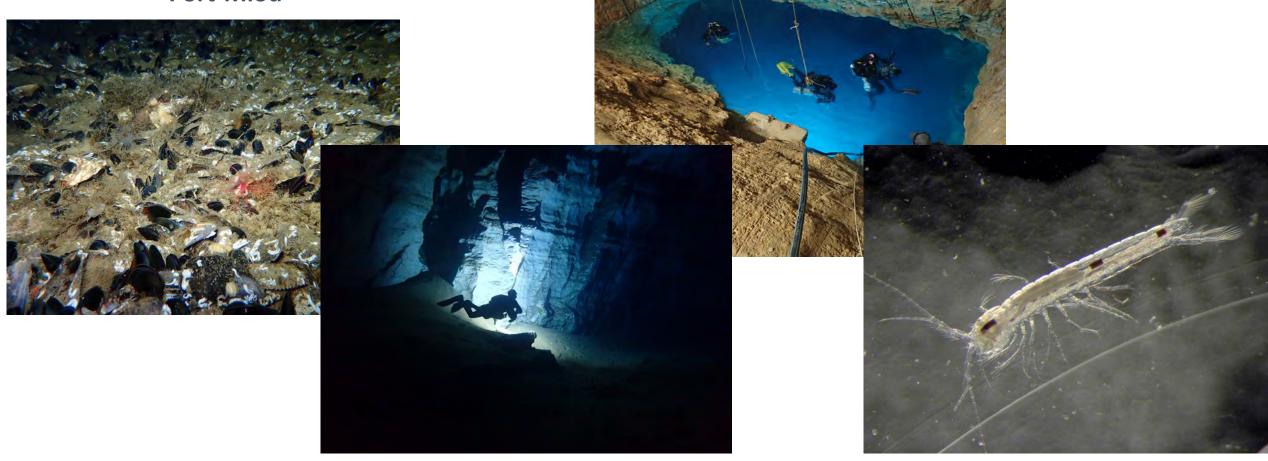
Marseille et Calanques : une région karstique riche en grottes

Plus de 40 « grottes » connues sur un littoral de 50 km, 4 de longueur > 100 m, prof. 0-40 m

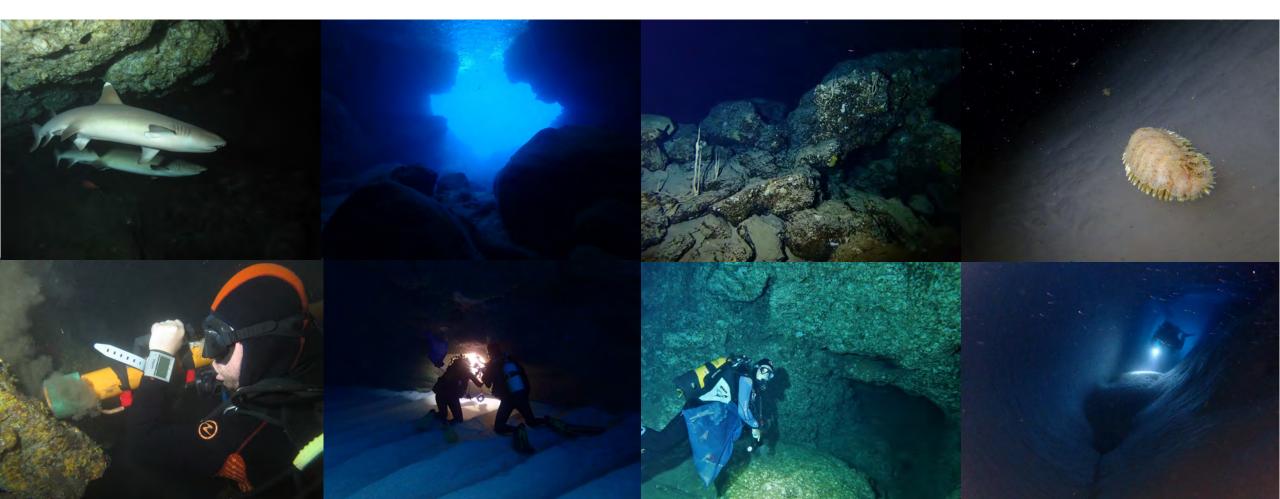
Des configurations très différentes, des masses d'eau différentes, des peuplements différents

Des cas particuliers, en plus de 3PP :

Port-Miou



Marquises Caraïbes Cap-Vert Terre Adélie



Techniques utilisées en routine

Plongée : pas vraiment spéléo, «plongée sous plafond», récente acquisition du savoir faire «plongée aux mélanges»





Techniques utilisées en routine

Echantillonnage:



JOURNAL OF CRUSTACEAN BIOLOGY, 28(1): 185-188, 2008

IMPROVEMENTS TO THE "SKET BOTTLE": A SIMPLE MANUAL DEVICE FOR SAMPLING SMALL CRUSTACEANS FROM MARINE CAVES AND OTHER CRYPTIC HABITATS

Pierre Chevaldonné, Boris Sket, Christian Marschal, Christophe Lejeusne, and Ricardo Calado

(PC, CM, CL) UMR CNRS 6540 «DIMAR», Centre d'Océanologie de Marseille, Aix-Marseille Université, Station Marine d'Endoume, Rue de la Batterie des Lions, 13007 Marseille, France;







Techniques utilisées en routine

Echantillonnage: thermographes enregistreurs, quadrats photo...



parfums sous-marins...