



# THÈSE

## Pour obtenir le grade de Docteur

Délivrée par UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

Préparée au sein de l'école doctorale GAIA

Et des unités de recherche UMR AMAP et ISEM

Specialité: Écologie Biodiversité

Présentée par Alain Danet

### LE TITRE DE LA THÈSE

Soutenue le 10 Novembre 2017 devant le jury composé de

Mr Fabien Anthelme, CR, IRD Montpellier,	Directeur de thèse
Mr Olivier Dangles, DR, IRD Orsay,	Rapporteur
Mme Sonia Kéfi, CR, CNRS Montpellier,	Directrice de thèse
Mr François Munoz, PU, Univ. de Grenoble,	Examineur
Mme Yolanda Pueyo, Tenured Scientist, CSIC,	Rapportrice
Mme Catherine Roumet, CR, CNRS,	Examinatrice





## ***REMERCIEMENTS***

La j'ai fait des mercis personnels

## *AVANT-PROPOS*

La j'ai fait des merci formels !

## ***RÉSUMÉ***

La biogéographie est l'étude des mécanismes et des processus qui influencent la répartition géographique des être vivants.

Mots clés : Biogéographie, interactions biotiques, réseaux écologiques, contraintes abiotiques, co-occurrence, théorie de la biogéographie des îles, théorie métabolique de l'écologie.

## ***ABSTRACT***

Biogeography is the study of the mechanisms and processes that control the geographical distribution of plants and animals.

Keywords : Biogeography, biotic interactions, ecological networks, abiotic constraints, co-occurrence, theory of island biogeography, metabolic theory of ecology.

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS . . . . .	iii
AVANT-PROPOS . . . . .	iv
RÉSUMÉ . . . . .	v
ABSTRACT . . . . .	vi
TABLE DES MATIÈRES . . . . .	vii
LISTE DES TABLEAUX . . . . .	x
LISTE DES FIGURES . . . . .	xi
LISTE DES ABRÉVIATIONS . . . . .	xii
INTRODUCTION GÉNÉRALE . . . . .	1
Titre de niveau 1 . . . . .	1
Titre de niveau 2 . . . . .	1
Quelques rappels sur Markdown et Pandoc . . . . .	1
Synthaxe Pandoc Markdown . . . . .	1
Simple mise en forme . . . . .	1
Note de bas de page . . . . .	2
Liens hypertextes . . . . .	2
Citations . . . . .	2
Symboles mathématiques et équations . . . . .	3
Figures . . . . .	4
Tables . . . . .	4
Références bibliographiques . . . . .	5
Inclure du code . . . . .	6
ARTICLE 1	
TITRE CHAPITRE 1 . . . . .	7
Résumé en français du deuxième article . . . . .	7
Contexte scientifique . . . . .	7
Publication . . . . .	7

Introduction . . . . .	7
Mat & Meth . . . . .	7
ARTICLE 2	
TITRE CHAPITRE 2 . . . . .	9
Résumé en français du deuxième article . . . . .	9
Contexte scientifique . . . . .	9
Publication . . . . .	9
Title . . . . .	9
Abstract . . . . .	9
Introduction . . . . .	9
ARTICLE 3	
TITRE CHAPITRE 3 . . . . .	10
Résumé en français du troisième article . . . . .	10
Contexte scientifique . . . . .	10
Publication . . . . .	10
Title . . . . .	10
Abstract . . . . .	10
Introduction . . . . .	10
CONCLUSION GÉNÉRALE . . . . .	11
Une belle conclusion générale . . . . .	11
To conclude . . . . .	11
ANNEXE I	
COMMENT LA BIODIVERSITÉ S'INSTALLE EN TERRITOIRES ISOLÉS .	12
Présenter son annexe . . . . .	12
Mega cool . . . . .	12
ANNEXE II	
UN MODÈLE STOCHASTIQUE DE LA BIOGÉOGRAPHIE INSULAIRE POUR LES RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES DANS UN ENVIRONNEMENT ABIOTIQUE VARIABLE . . . . .	13
Présenter son annexe 2 . . . . .	13



Mega cool . . . . .	13
RÉFÉRENCES . . . . .	13

## *LISTE DES TABLEAUX*

1	Une petite légende. . . . .	5
---	-----------------------------	---

## *LISTE DES FIGURES*

1	Une petite figure . . . . .	4
2	Une belle figure . . . . .	8

## ***LISTE DES ABRÉVIATIONS***

**DOI** : *Digital Object Identifier* ; identifiant numérique d'objet.

**GIEC** : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat.

**IPBES** : *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* ; Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques.

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

## Titre de niveau 1

Note : Le {-} dans le fichier .md signal que la section ne sera pas numérotée.

## Titre de niveau 2

## Titre de niveau 3

### Quelques rappels sur Markdown et Pandoc

Pour la syntaxe, ci-dessous est présenté “l’essentiel” pour la rédaction d’un document tel une thèse. Pour avoir des informations plus exhaustives et pour bien comprendre ce qu’est Markdown, voir la [dernière spécification de Common Mark](#).

Pour convertir le fichier Markdown (.md) en fichier Latex (.tex), j’utilise le convertisseur universel de document [Pandoc](#).

### Syntaxe Pandoc Markdown

#### Simple mise en forme

Écrire en **gras** utiliser un “\emph” : emph (en français c’est souligner en anglais c’est en italic). Utiliser un <sup>exposant</sup>. Utiliser un <sub>indice</sub> on peut même ~~barrer~~. Pour faire une énumération (hyphenation) :

- cool
- cool2

une liste numérotée :

1. cool
2. cool2

## Note de bas de page

Une note de bas de page<sup>1</sup>. Noter on peut les regrouper n'importe où dans le document.

## Liens hypertextes

Une lien internet [nom du lien](adresse su lien), ex : [Pandoc](#).

## Citations

Pour les citation courtes en anglais les guillemets anglais “That’s one small step for man, one giant leap for mankind”. Pour les guillemets français, le plus simple est d’utiliser les codes HTML : « Vive le Québec libre! ».

Pour faire une citation plus longue que 2 lignes, il suffit d’utiliser ‘>’ :

    Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

---

1. Ici, mettre le texte de la note de bas de page.

## Symboles mathématiques et équations

### En ligne

\$votre equation\$ Après il faut connaître les symboles latex. Il y a plein de référence en ligne, par exemple sur [Wikilivres](#)

Exemple :  $\bar{x}$ ,  $\mathcal{N}$

### Équations

Utiliser `$$votre equation$$` pour insérer une équations. Pour faire des références aux équations insérées, j'utilise un filtre pandoc [Pandoc-eqnos](#) (écrit en python). Par exemple :

$$\prod_{i=1}^n u_n = 1 \tag{1}$$

Voilà, une référence à l'équation [1](#). Vous pouvez mettre des équations les unes à la suite des autres, elles seront alors considérées comme deux équations indépendantes.

$$\sum_{i=1}^n u_n = 1 \tag{2}$$

$$\int_{i=1}^n u_n = 1 \tag{3}$$

Sinon, il est possible d'utiliser des combinaisons de commandes  $\text{\LaTeX}$ un peu plus élaborées :

$$\begin{cases} x = \sin a \cos b \\ y = \sin a \sin b \end{cases} \tag{4}$$

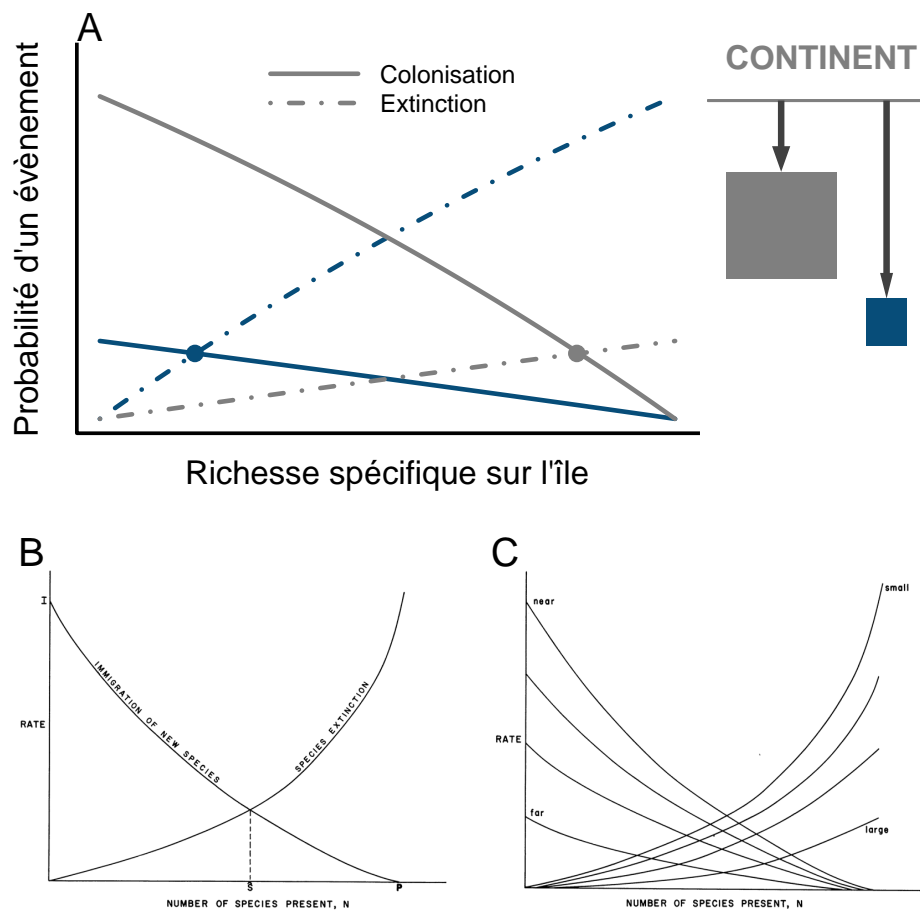


Figure 1: Une petite figure

## Figures

Pour insérer une `! [la légende] (chemin vers la figure)`

Pour faire une référence à la figure 1. Pour ce faire j'utilise [Pandoc-fignos](#)

## Tables

Pour les utilisateurs de R, une astuce : faites vos tables avec R et utiliser la fonction `kable` du package [knitr](#) !



Tableau 1: Une petite légende.

	Plant	Type	Treatment	conc	uptake
8	Qn2	Quebec	nonchilled	95	13.6
16	Qn3	Quebec	nonchilled	175	32.4
24	Qc1	Quebec	chilled	250	30.3
32	Qc2	Quebec	chilled	350	38.8
40	Qc3	Quebec	chilled	500	38.9
48	Mn1	Mississippi	nonchilled	675	32.4
56	Mn2	Mississippi	nonchilled	1000	31.5
64	Mc1	Mississippi	chilled	95	10.5
72	Mc2	Mississippi	chilled	175	11.4
80	Mc3	Mississippi	chilled	250	17.9

Pour faire référence à une table, j'utilise [pandoc-tablenos](#) Et maintenant, je peux faire référence à la table [1](#).

## Références bibliographiques

Pour faire une référence en ligne [Cazelles et al. \(2016\)](#) ; une citation entre parenthèse ([Cazelles et al., 2016](#)) ; une citation avec du texte entre parenthèse (voir [Cazelles et al., 2016](#)). Une succession de citation ([Cazelles et al., 2016](#); [MacArthur et al., 1967](#); [de Ruiter et al., 1995](#)).

Références aux autres chapitre. Il faut définir des labels et puis simplement les appeler en utilisant les `\ref{chap1}`. Au chapitre [1](#), je fais un truc super.

## Inclure du code

Dans une ligne `x <- 3`, et pour inclure du code sous la forme d'un bloc :

```
for (i in 1:10){  
  print(i)  
}
```

```
for i in `seq 1 6`; do qsub start$i.sh ; done
```

## ARTICLE 1

### TITRE CHAPITRE 1

Résumé en français du deuxième article

Contexte scientifique

Publication

Introduction

Mat & Meth

Vais faire une ref à la figure [2](#)

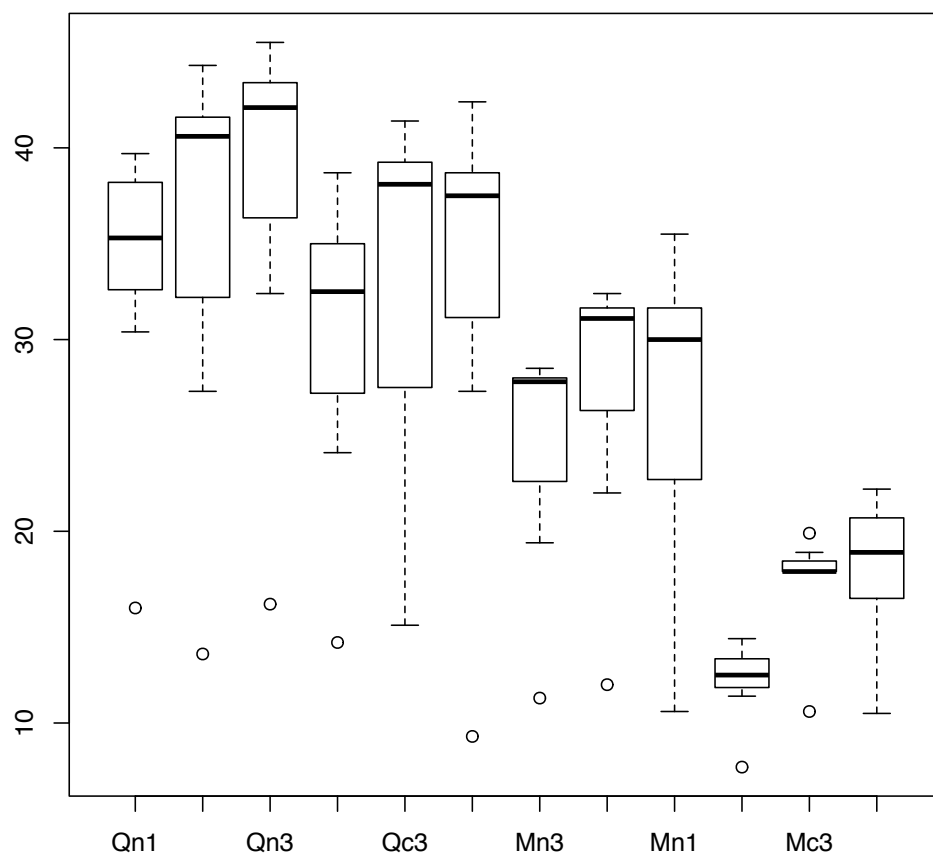


Figure 2: Une belle figure

## ARTICLE 2

### TITRE CHAPITRE 2

Résumé en français du deuxième article

Contexte scientifique

Publication

Les sections qui suivent sont celles de l'article publié.

Title

Abstract

Introduction

## ARTICLE 3

### TITRE CHAPITRE 3

Résumé en français du troisième article

Contexte scientifique

Publication

Les sections qui suivent sont celles de l'article publié.

Title

Abstract

Introduction

## CONCLUSION GÉNÉRALE

**Une belle conclusion générale**

Une petite conclusion générale du même format que l'introduction

**To conclude**

## **ANNEXE I**

### **COMMENT LA BIODIVERSITÉ S'INSTALLE EN TERRITOIRES ISOLÉS**

**Présenter son annexe**

C'est l'annexe 1

**Mega cool**



## ANNEXE II

### UN MODÈLE STOCHASTIQUE DE LA BIOGÉOGRAPHIE INSULAIRE POUR LES RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES DANS UN ENVIRONNEMENT ABIOTIQUE VARIABLE

Présenter son annexe 2

Mega cool

## RÉFÉRENCES

- Cazelles, K., Mouquet, N., Mouillot, D., and Gravel, D. (2016). On the integration of biotic interaction and environmental constraints at the biogeographical scale. Ecography, 39(October):n/a–n/a. [5](#)
- de Ruiter, P. C., Neutel, A.-M., and Moore, J. C. (1995). Energetics, Patterns of Interaction Strengths, and Stability in Real Ecosystems. Science, 269(5228):1257–1260. [5](#)
- MacArthur, R. H., Wilson, E. O., and MacArthur, W. (1967). The theory of island biogeography. [5](#)