





Suivi de Thèse en Modélisation Hydrogéologique

Documentation de Code et Avancées Scientifiques

Version Brouillon – Document de Travail

Auteur: Bastien Boivin

Email (pro): bastien.boivin@univ-rennes.fr
Email (perso): bastien.boivin@proton.me

Directeur de thèse:

Jean-Raynald de Dreuzy, Directeur de recherche CNRS, Géosciences Rennes

Co-directeur de thèse:

Luc Aquilina, Professeur des universités, Géosciences Rennes

Partenaire industriel:

Jean-Yves Gaubert, Directeur du pôle R&D, Eau du Bassin Rennais

Table des matières

Table des figures

Liste des tableaux

Chapitre 1

Introduction

1.1 Objectif de la thèse

Cette thèse vise à développer des modèles hydrogéologiques avancés pour caractériser et prédire les flux d'eau souterraine dans le bassin rennais. Les objectifs principaux incluent l'intégration des données de terrain, la modélisation multi-échelle des écoulements, et l'évaluation de l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau.

1.2 Contexte scientifique

La compréhension des flux hydrogéologiques est essentielle pour la gestion durable des ressources en eau. Dans le contexte du bassin rennais, les interactions entre eaux souterraines et eaux de surface sont particulièrement complexes en raison de la géologie hétérogène et des pressions anthropiques croissantes. Ce projet s'inscrit dans une démarche globale d'amélioration des connaissances scientifiques sur les systèmes aquifères fracturés.

1.3 Exemples de code moderne

Le code suivant montre un exemple simple de classe Python avec coloration syntaxique adaptée :

```
class Compteur:
    def __init__(self, start=0):
        self.count = start  # <- 'self' est coloré

def increment(self):
        self.count += 1
        print(f"Valeur : {self.count}")

# Usage
if __name__ == "__main__":
    c = Compteur()
    for _ in range(3):
        c.increment()</pre>
```

Ce code simple illustre l'utilisation d'une classe Python avec initialisation et méthode d'incrémentation. La colorisation syntaxique met en évidence les différents éléments du code pour une meilleure lisibilité.

1.4 Utilisation des commandes personnalisées

1.4.1 Références et citations

Vous pouvez facilement référencer Figure ?? ou Tableau ?? en utilisant les commandes personnalisées. Ces commandes garantissent une cohérence dans tout le document.

1.4.2 Code en ligne

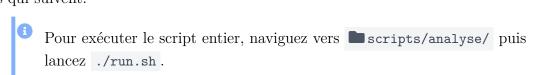
Vous pouvez facilement intégrer du code en ligne comme print("Bonjour") ou def fonction(x, y) dans votre texte. Cette commande gère correctement les caractères spéciaux comme les underscores : $data_frame.apply(lambda x: x*2)$.

1.4.3 Chemins de fichiers

Il est souvent utile d'inclure des chemins de fichiers comme /home/user/data.csv ou de faire référence à des dossiers comme scripts/analyse/. Pour les URL, utilisez https://texdoc.org/.

1.5 Utilisation des callouts

Voici du texte normal pour montrer la différence de décalage entre le texte principal et les callouts qui suivent.



Retour au texte normal qui n'est pas décalé. Vous pouvez référencer la Figure ?? ou le Tableau ??. Pour en savoir plus, consultez la documentation en ligne à https://texdoc.org/.

- Astuce: pensez à compiler avec latexmk -pdf -silent main.tex.
- Attention: la fonction analyse_avancee() est expérimentale, vérifiez le log dans //var/log/analyse/.

Chapitre 2

Exemples d'utilisation du template

2.1 Exemples de figures



Figure 2.1 Exemple de figure avec légende. Les légendes peuvent être assez longues tout en conservant un bon formatage.



FIGURE 2.2 Exemple d'utilisation de la commande centeredfigure qui simplifie l'insertion.

2.2 Exemples de tableaux

TABLE 2.1 Exemple de tableau formaté

Paramètre	Valeur 1	Valeur 2
Alpha	10.5	105.00
Beta	20.7	207.50
Gamma	30.2	302.75
Delta	40.0	400.00
Moyenne		253.81

2.3 Exemples de citations et bibliographie

2.3.1 Citations dans le texte

Voici différentes façons de citer des références :

- Citation simple entre parenthèses : (Aquilina2012).
- Citation intégrée dans le texte : Selon deDreuzy2010, l'écoulement en milieu poreux...
- Citation avec l'auteur et l'année : Bear 2018 a démontré que...
- Citation multiple : Plusieurs études récentes (**DeRidder2022**; **Bour2017**; **Roques2013**) montrent que...
- Citation avec page: (Marsily1986).

2.3.2 Présentation de concepts hydrogéologiques

La compréhension des flux hydrogéologiques est essentielle pour la gestion durable des ressources en eau. Les modèles mathématiques développés par **deDreuzy2010** permettent de simuler les écoulements dans des milieux hétérogènes.

Ces systèmes sont caractérisés par leur K et leur ϕ , paramètres fondamentaux décrits par **Bear2018**. Dans le contexte du bassin rennais, les interactions entre eaux souterraines et eaux de surface sont particulièrement étudiées (**Aquilina2012**).

Les travaux de **Roques2013** sur les zones de faille du Massif Armoricain ont considérablement enrichi notre compréhension des ressources en eau locales. Plus récemment, le rapport de (**BRGM2020**) a évalué l'impact des prélèvements sur le niveau des nappes dans la région.