



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Universitaire de Mila
Institut des Sciences de la Nature et la Vie
Département des science biologiques et agricoles
Master académique
Spécialité : Biochimie Appliquée



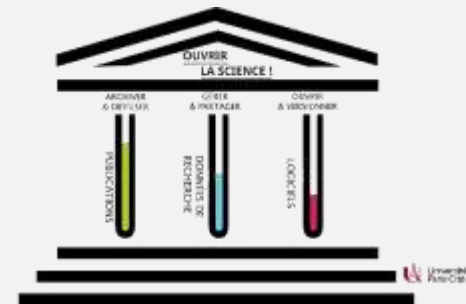
Intitulé de la matière : Logiciels libres et Open-Sources 2

1

CHAPITRE 04:

APPLICATION AVANCÉES DES LOGICIELS OPEN SOURCE EN SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Préparé par M. Kamel Belmehboul



Année univ. 2025-2026

1. Analyse d'images scientifiques (ImageJ / Fiji)

2

- **1. Analyse d'images scientifiques (ImageJ / Fiji):**

L'analyse d'images scientifiques est une étape essentielle en recherche biomédicale et biologique. Elle permet d'extraire des données quantitatives fiables à partir d'images microscopiques.

ImageJ et **Fiji** sont des logiciels open source largement utilisés pour le traitement et l'analyse d'images, grâce à leur précision, leur flexibilité et leur contribution à la recherche reproductible

1. Analyse d'images scientifiques (ImageJ / Fiji)

3

1.1 Comptage et mesure sur images microscopiques

ImageJ/Fiji permettent le comptage automatique ou manuel d'objets biologiques (cellules, noyaux, colonies) ainsi que la mesure de paramètres morphologiques (surface, diamètre, périmètre). La calibration des images permet de convertir les pixels en unités réelles, garantissant des mesures quantitatives précises et reproductibles

1. Analyse d'images scientifiques (ImageJ / Fiji)

4

- **1.2 Analyse en fluorescence et histologie**

Ces outils sont particulièrement adaptés à l'analyse d'images de fluorescence et histologiques. Ils permettent de mesurer l'intensité de fluorescence, d'étudier la colocalisation de marqueurs biologiques et de quantifier des colorations histologiques. Ces analyses renforcent l'objectivité et la fiabilité des interprétations biologiques

2. Modélisation de systèmes biologiques (COPASI / NetLogo)

5

- Les outils **COPASI** et **NetLogo** permettent la modélisation et la simulation de systèmes biologiques complexes, allant des réactions biochimiques aux dynamiques de populations.

2. Modélisation de systèmes biologiques (COPASI / NetLogo)

6

- **2.1 Simulation des réactions et de la dynamique des populations**

COPASI est utilisé pour simuler les réactions enzymatiques, les réseaux métaboliques et les processus cinétiques, tandis que NetLogo permet de modéliser la dynamique des populations et les interactions entre agents biologiques dans le temps et l'espace.

2. Modélisation de systèmes biologiques (COPASI / NetLogo)

7

- **2.2 Études de sensibilité**

Les analyses de sensibilité permettent d'évaluer l'influence des paramètres du modèle sur le comportement du système, d'identifier les variables clés et d'améliorer la robustesse et la fiabilité des modèles biologiques.

3. Rédaction et gestion de projet (LibreOffice / Zotero / Git)

8

3.1 Rédaction de rapports et gestion de références

- **LibreOffice** : création de documents scientifiques et rapports de projet.
- **Zotero** : gestion automatique des références bibliographiques et citations.

3. Rédaction et gestion de projet (LibreOffice / Zotero / Git)

9

3.2 Versionnage et reproductibilité

- **Git** : suivi des modifications et collaboration sur les fichiers de projet.
- **RMarkdown / Jupyter** : création de rapports reproductibles intégrant texte, code et résultats analytiques.

3. Rédaction et gestion de projet (LibreOffice / Zotero / Git)

10

Exemple :

- Un projet bioinformatique où le code Python est versionné sur **GitHub**, les résultats sont documentés dans Jupyter, et toutes les références sont gérées automatiquement via Zotero.

4. Cartographie de données écologiques

11

4.1 Cartographie de données écologiques

- Utilisation de **QGIS** ou **ArcGIS** pour visualiser la répartition des espèces, habitats ou paramètres environnementaux.
- Permet l'analyse spatiale et la planification de la conservation.

4. Cartographie de données écologiques

12

4.2 Partage de données et pratiques ouvertes

- Favoriser l'**open data** pour la recherche collaborative.
- Utilisation de plateformes comme **GBIF** ou **EcoData** pour partager et accéder aux jeux de données écologiques.

Exemple :

- Cartographie de la répartition d'une espèce menacée sur une aire protégée avec **QGIS** et publication des données sur une base ouverte pour les chercheurs et gestionnaires.

Fin cours