

Tutoriel sur l'analyse comportementale

1 Pipeline général

Cet organigramme illustre le processus automatisé de reconnaissance du comportement des souris à partir de vidéos. Le processus commence par une entrée vidéo brute, suivie d'une estimation de la pose à l'aide de DeepLabCut (DLC). Une étape de contrôle de la qualité assure un suivi précis et la correction des erreurs, les permutations dans l'identité des souris étant les plus importantes. Enfin, le modèle de reconnaissance du comportement analyse les données traitées, identifiant les actions spécifiques et produisant un résultat structuré pour une analyse, une visualisation et une interprétation plus poussées. Ce flux de travail combine les étapes automatiques et manuelles, afin de garantir la qualité des données.

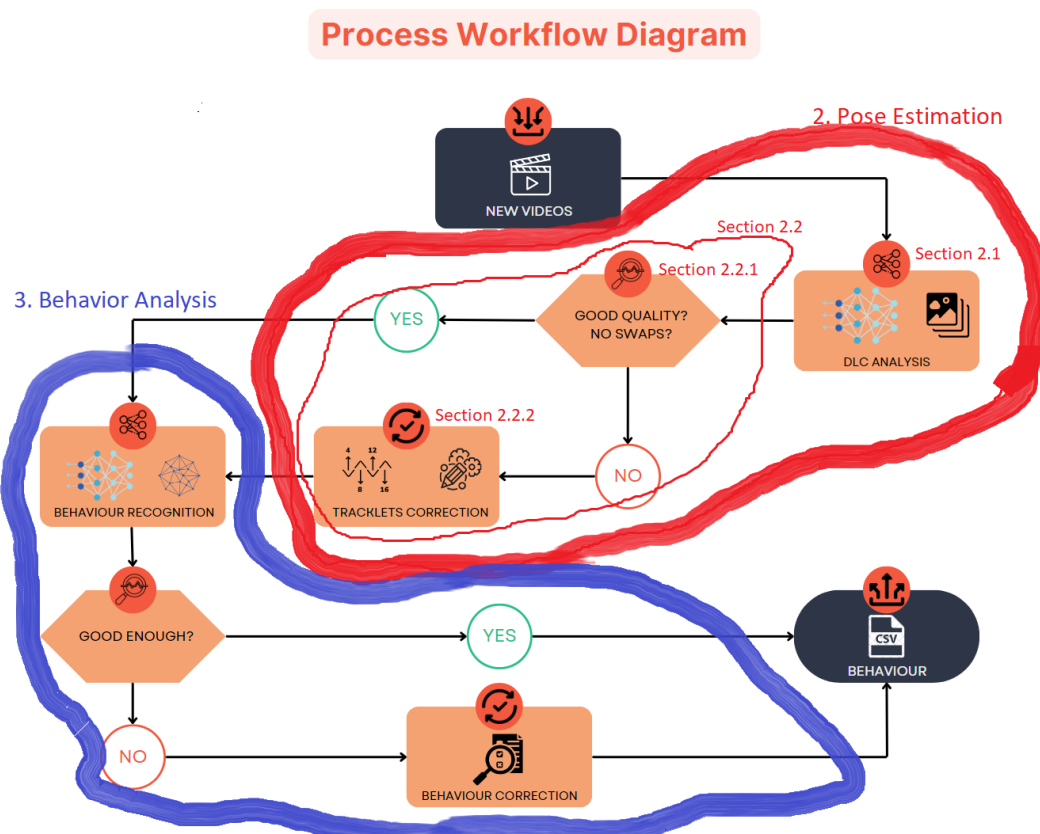


Figure 1: Pipeline général

2 Pose-Estimation

Il y a deux étapes dans ce processus :

- Estimation automatique avec DLC des parties du corps.
- Correction des changements d'identité chez les souris. GOOD QUALITY ? NO SWAP?

2.1 Estimation automatique avec DLC des parties du corps.

Steps:

- Ouvrir Deeplabcut
- Charger le projet
- Analyser la (les) vidéo(s)
- Création de vidéos pour le contrôle de la qualité.

2.1.1 Ouvrir Deeplabcut

```
(base) C:\Users\lceschi>conda activate DEEPLAB CUT

(DEEPLAB CUT) C:\Users\lceschi>ipython
Python 3.10.15 | packaged by conda-forge | (main, Oct 16 2024, 01:15:49) [MSC v.1941 64 bit (AMD64)]
Type 'copyright', 'credits' or 'license' for more information
IPython 8.29.0 -- An Enhanced Interactive Python. Type '?' for help.

In [1]: import deeplabcut as dlc
Loading DLC 3.0.0rc5...

In [3]: dlc.launch_dlc()
QPixmap::scaled: Pixmap is a null pixmap
```

Figure 2: Ouvrir Deeplabcut

2.1.2 Charger le projet

load project - DLC_project (dans partagé) - more_bodypart_julian_2024_07_09 - choisir fichier config - ouvrir

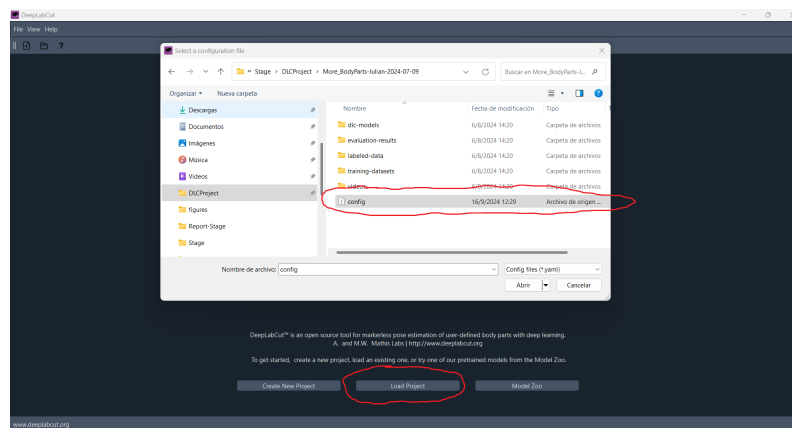


Figure 3: Charger le projet.

2.1.3 Analyser la (les) vidéo(s)

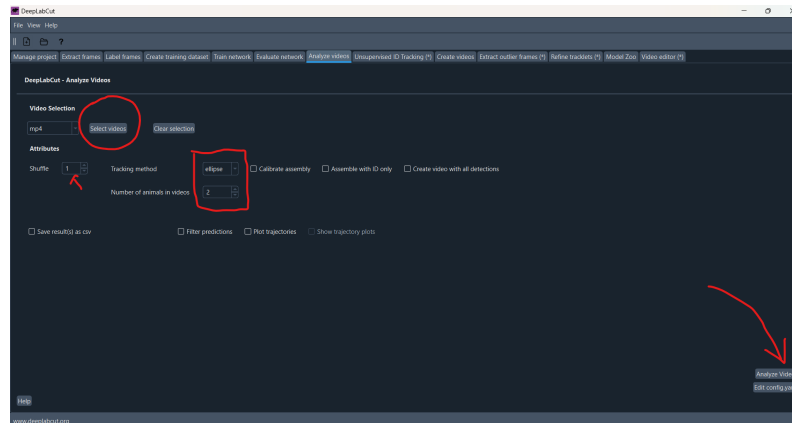


Figure 4: Analyser la (les) vidéo(s).

2.1.4 Création de vidéos pour le contrôle de la qualité.

create video - individual - draw skeleton - 0.60 (bouger le seuil et le remettre à 0.60) - create video (pour regarder les swaps)

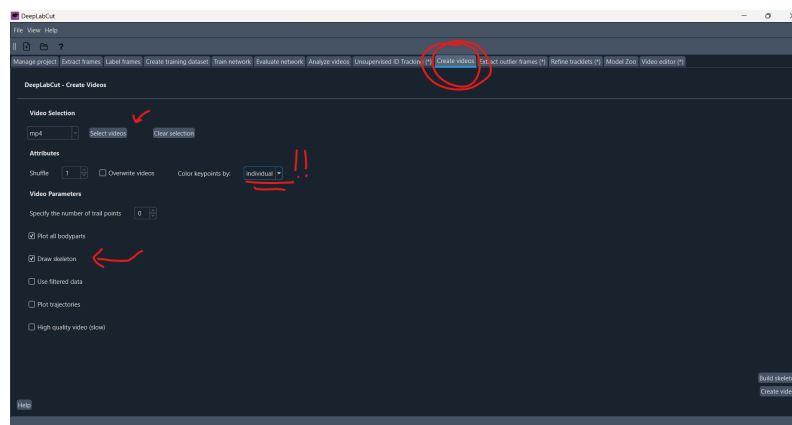


Figure 5: Création de vidéos pour le contrôle de la qualité. (This is a different version with no option of p-cutoff (seuil).

2.2 Correction des changements d'identité chez les souris. GOOD QUALITY ? NO SWAP?

Steps:

- visualiser qui est le résident (violet) du visiteur (rouge) et noter swaps
- track refinement GUI: Correction.

2.2.1 Visualization

Interface - load video - choisir la vidéo :

```
Anaconda Prompt - python Napari_GUI.py

(base) C:\Users\lceschi>conda activate project_env
(project_env) C:\Users\lceschi>cd desktop
(project_env) C:\Users\lceschi\Desktop>python Napari_GUI.py
```

Figure 6: Ouvrir Interface.



Figure 7: Si swap : noter les swaps (exact frame)

2.2.2 Track refinement GUI: Correction.

Refinement tracklet - video - launch track refinement GUI
Finally, SAVE AND FILTER TRACKS (+ .CSV)

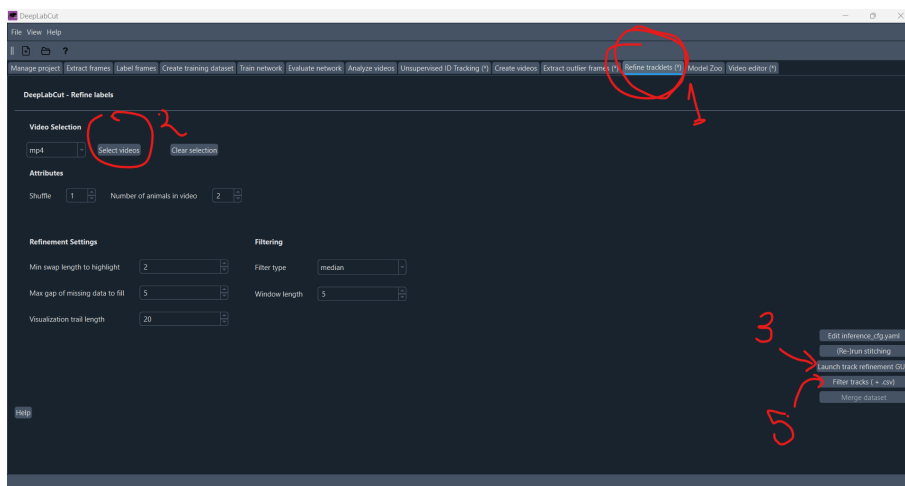


Figure 8: Ouvrir Refine Treacklets GUI

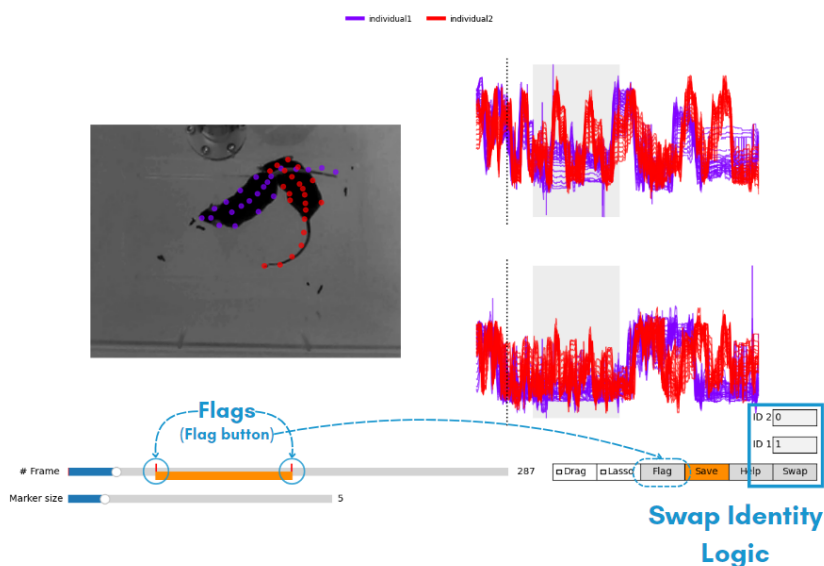


Figure 9: Correction.

3 Behavior Analysis

L'analyse comportementale GUI a été développée pour aider l'utilisateur à faire des inférences sur de nouvelles expériences. Il va des résultats traités par DLC aux résultats comportementaux. Les étapes sont les suivantes :

- **Get Dataset:** Construire un ensemble de données de graphes spatio-temporels en choisissant la taille de la fenêtre (window size.¹) et le stride². Il peut également être choisi un comportement lorsque les données annotées sont disponibles et qu'il y a un intérêt à charger ces données dans la même structure (par exemple, lors de la création d'un ensemble de données d'entraînement) See Figure. 10.
- **Run Inference:** À cette étape, l'ensemble de données à analyser est déjà créé. À partir de là, nous exécuterons l'inférence en sélectionnant un comportement spécifique ou tous les com-

¹La taille de la fenêtre est le nombre d'images qui seront utilisées pour construire le graphe spatio-temporel.

²Le stride est le nombre d'images qui seront sautées pour construire le graphe spatio-temporel suivant

portements. Cette fonction créera un fichier .csv pour chaque vidéo de l'ensemble de données avec la sortie du comportement détecté par image. See Figure. 11.

- **Analyze Results:** Il s'agit d'un GUI séparé qui peut être lancé à partir de celui-ci. Elle permet de vérifier très facilement les résultats et de les corriger. Il offre un grand nombre de raccourcis pour rendre le processus dynamique. See Figure. 12.
- **Get Statistics:** Cela permet d'obtenir des statistiques pour chaque comportement produit, comme la latence³, number of occurrences⁴, durée en secondes, et durée en images. Il crée un seul fichier .csv avec ces données pour chaque vidéo, et crée un fonder avec chaque vidéo, avec ces statistiques aussi, et les chiffres de l'événement cumulatif des comportements différenciés par intervalles de 30 secondes. (An example is shown in Figure. 13). See Figure. 12.

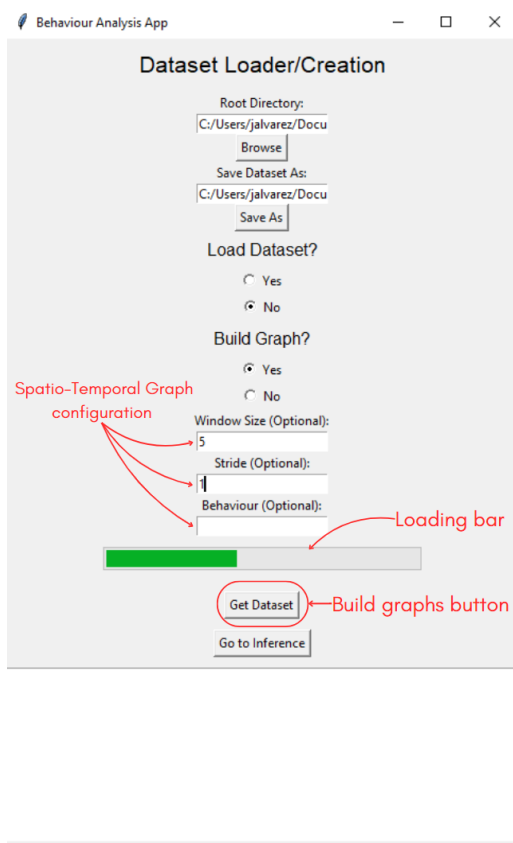


Figure 10: Behavior Analysis GUI: Get Dataset

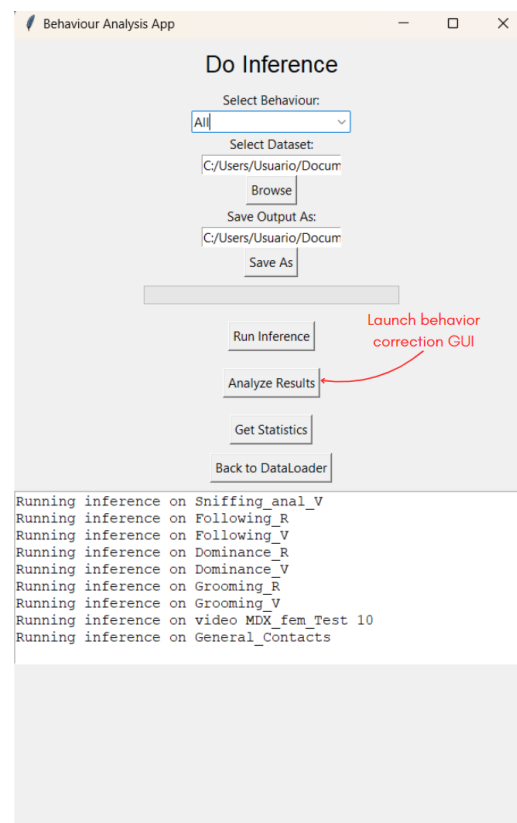


Figure 11: Behavior Analysis GUI: Run Inference

³Délai avant le premier événement comportemental

⁴Le nombre d'événements du comportement ne tient pas compte de sa durée.

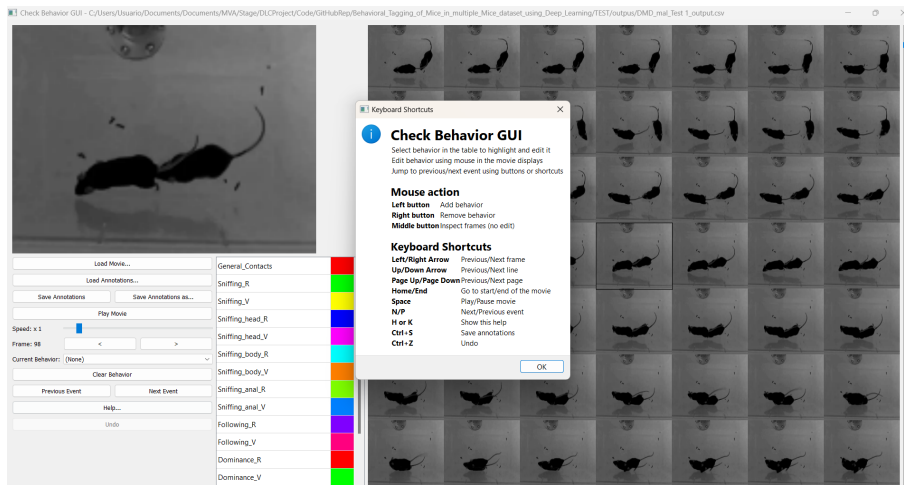


Figure 12: Behavior Analysis GUI: Analyze and correct results.

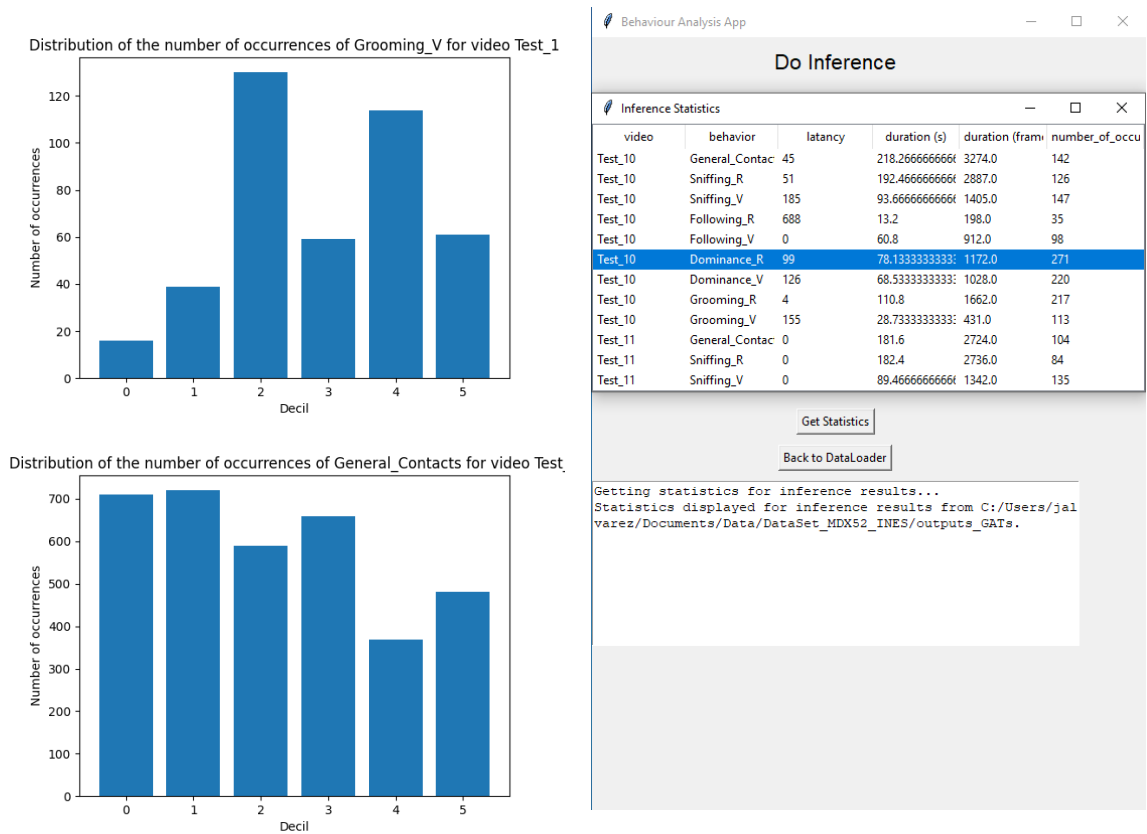


Figure 13: Behavior Analysis GUI: (Right) The main interface of the GUI with the statistics outputs. (Left) Examples of some distribution outputs of General Contacts and Grooming behavior.