COMPUTER SCIENCE AND STATISTICS
ENGINEER POLYTECH LILLE

Documentation

Data Extraction from Publications and Statistics of the HAL Database

Anas Nay

School name and address:

POLYTECH Lille
Boulevard Paul Langevin
59655, VILLENEUVE D'ASCQ
CEDEX
03-28-76-73-60

School supervisor: Frédéric Hoogstoel

Company name and address:

Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille (CRISTAL)
Université de Lille, Sciences et technologies, Batiment Esprit,
59655 Villeneuve-d'Ascq

Company supervisor: Mihaly Petreczky

Academic Year 2024-2025

Contents

Note d'avant garde

Cette documentation s'adresse aux utilisateurs possédant des compétences informatiques de base, incluant la capacité d'exécuter des commandes dans un terminal et de gérer l'exécution de fichiers Python. Une familiarité avec les systèmes de gestion de version, notamment GitHub, est également recommandée.

Avant d'utiliser les scripts de ce projet, il est **impératif** de configurer correctement votre environnement de travail. Les scripts, développés en Python, nécessitent l'installation préalable de dépendances spécifiques qui jouent un rôle essentiel dans le traitement des données, la génération de rapports et la visualisation des graphiques.

Installation et configuration

1. Clonage du dépôt

Ouvrez un terminal et exécutez les commandes suivantes :

```
git clone https://github.com/anasnay11/PROJET_HAL_.git
cd PROJET_HAL_
```

2. Création d'un environnement virtuel

Créez et activez un environnement virtuel Python :

```
python -m venv venv
```

Puis activez-le selon votre système d'exploitation :

- **Linux/macOS :** `source venv/bin/activate`
- **Windows :** `venv\Scripts\activate`

3. Installation des dépendances

Une fois l'environnement virtuel activé, installez les packages requis :

```
pip install -r requirements.txt
```

Vérifiez que tous les packages s'installent correctement avant de procéder à l'exécution des scripts.

Points importants à retenir

1. Les fichiers principaux `app.py` et `main.py` se trouvent dans le sous-dossier `python code`. Positionnez-vous dans ce répertoire avant de les exécuter.
2. Le fichier CSV d'entrée doit impérativement contenir les colonnes `'nom'` et `'prenom'` pour être utilisable par l'application.
3. Pour une visualisation optimale des captures d'écran de l'interface, agrandissez votre fenêtre d'application afin de reproduire fidèlement les images présentées dans cette documentation.

1 Contexte et objectifs du projet

Ce projet vise à développer un outil interactif et intuitif pour l'extraction, l'analyse et la visualisation de données scientifiques issues de la plateforme HAL (Hyper Articles en Ligne). HAL constitue l'archive ouverte nationale française qui centralise et diffuse les publications scientifiques produites par les institutions de recherche, laboratoires et chercheurs du territoire.

Face aux volumes croissants de données scientifiques et à la nécessité d'analyser efficacement la production de recherche, cet outil propose une solution complète articulée autour de trois fonctionnalités principales :

- **Extraction automatisée :** récupération ciblée des identifiants d'auteurs et métadonnées de publications selon des critères personnalisables (périodes temporelles, domaines scientifiques, types de documents).
- **Visualisation interactive :** génération automatique de graphiques dynamiques (histogrammes, séries temporelles, diagrammes en barres, nuages de mots) permettant une appréhension immédiate des tendances et patterns dans les données.
- **Reporting professionnel :** production de rapports structurés aux formats PDF et LaTeX, intégrant les visualisations pour une présentation claire et exploitable.

L'architecture de l'outil privilégie l'accessibilité et la simplicité d'usage. Une interface graphique permet à tout utilisateur, indépendamment de ses compétences techniques, d'analyser rapidement les travaux de recherches scientifiques d'un certain laboratoire ou d'un groupe de rechcerche. Le système requiert uniquement un fichier CSV structuré contenant à minima les noms et prénoms des auteurs d'intérêt.

Le développement de ce système s'est appuyé sur un cas d'usage réel : l'analyse des publications du groupe de recherche MACS[1]. Cette approche garantit la pertinence fonctionnelle et la robustesse de l'outil dans des conditions opérationnelles authentiques.

L'ambition finale consiste à délivrer une solution polyvalente et évolutive, adaptée tant aux besoins académiques (évaluations de projets, bilans d'activité scientifique) qu'aux exigences institutionnelles (rapports d'évaluation, tableaux de bord pour directions de laboratoires, aide à la décision stratégique).

[1] Le fichier de données de test est disponible en section 5.1

2 Modes d'utilisation de l'outil

L'outil propose deux approches complémentaires pour exploiter les fonctionnalités d'extraction et d'analyse des données scientifiques HAL, chacune adaptée à des profils d'utilisateurs et contextes d'usage distincts.

2.1 Interface graphique interactive (fichier `app.py`)

L'application, développée avec la bibliothèque Tkinter, offre une expérience utilisateur intuitive et accessible. Cette interface graphique structure le processus en deux modules fonctionnels :

- **Module d'extraction :** Configuration et lancement des requêtes de récupération selon des critères personnalisables (fenêtres temporelles, domaines scientifiques, typologies documentaires).
- **Module d'analyse :** Génération de visualisations interactives et export de rapports structurés aux formats PDF et LaTeX.

Cette approche privilégie l'accessibilité et convient particulièrement aux utilisateurs occasionnels ou peu familiers avec les environnements en ligne de commande.

2.2 Interface en ligne de commande (fichier `main.py`)

L'exécution via terminal propose une alternative robuste pour des utilisateurs avancés. Cette méthode permet :

- **Extraction paramétrable :** Définition précise des critères via arguments de ligne de commande, facilitant l'intégration dans des scripts et pipelines de traitement.
- **Génération batch :** Production automatisée de visualisations et rapports sans intervention manuelle, optimisant les traitements sur de gros volumes.
- **Automatisation complète :** Possibilité d'enchaîner extraction, analyse et reporting en une seule commande, idéale pour les analyses récurrentes.

Cette approche maximise l'efficacité et la reproductibilité, particulièrement adaptée aux environnements de recherche nécessitant des analyses systématiques.

Les deux modes garantissent une qualité d'analyse équivalente et accèdent aux mêmes fonctionnalités. Le choix entre interface graphique et ligne de commande dépend principalement des préférences utilisateur, du niveau technique et du contexte d'utilisation.

3 Présentation de l'application interactive

Le fichier `app.py` constitue le cœur de l'interface graphique du projet. Développée avec la bibliothèque `tkinter`, cette application offre une expérience utilisateur intuitive pour l'extraction, l'analyse et la génération de rapports basés sur les données de l'API HAL.

3.1 Lancement de l'application

Deux méthodes permettent d'exécuter l'application :

- **Depuis un IDE :** Exécution directe du fichier Python dans un environnement comme Spyder ou PyCharm
- **Depuis le terminal :** Navigation vers le dossier `PROJET_HAL_/python code` et exécution de la commande `python3 app.py`

3.2 Architecture générale

L'application s'articule autour de deux modules fonctionnels complémentaires :

- **Module Extraction :** Récupération et filtrage des données scientifiques depuis HAL
- **Module Analyse :** Génération de visualisations et production de rapports

Au lancement, l'utilisateur accède directement à la section Extraction via l'interface d'accueil :

Figure 1: Interface d'accueil - Section Extraction

3.3 Module d'extraction de données

Le processus d'extraction s'initialise par le chargement d'un fichier CSV structuré contenant les identités des auteurs cibles (colonnes `nom` et `prenom` obligatoires). Les données extraites enrichissent ce fichier initial avec les métadonnées d'auteurs (identifiants HAL, affiliations) et les informations détaillées de leurs publications (titres, types, domaines, etc.). Une description exhaustive de ces champs est disponible en section 5.2.

3.3.1 Chargement des données sources

L'interface propose un bouton central pour sélectionner le fichier CSV d'entrée. Une fois le fichier validé, un message de confirmation s'affiche :

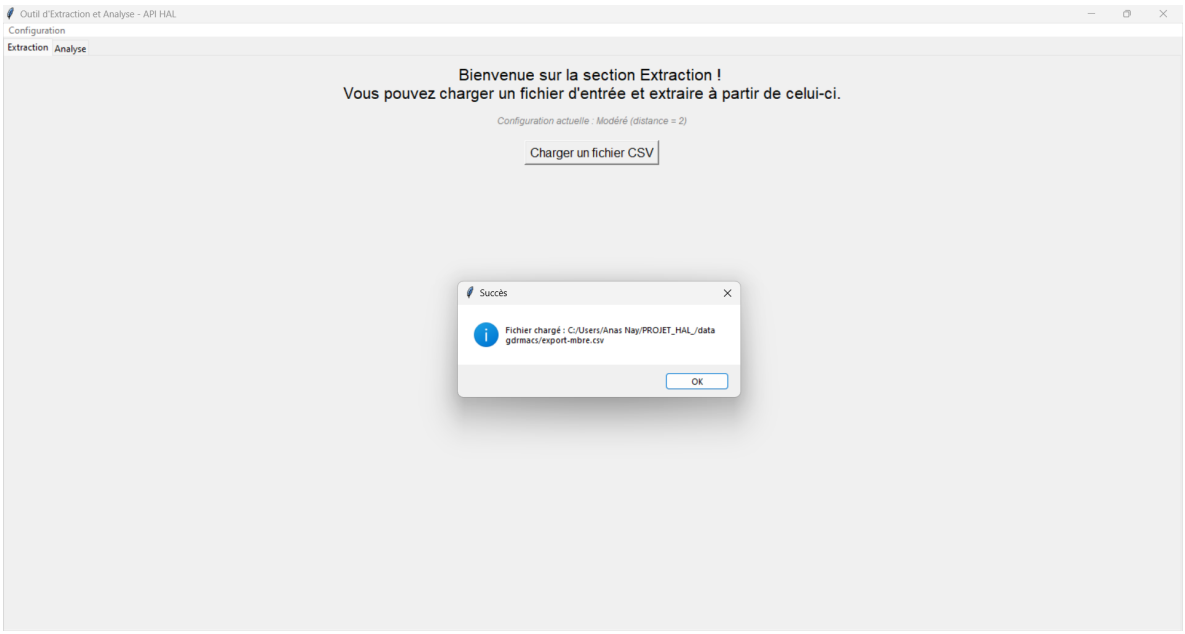


Figure 2: Confirmation du chargement réussi

3.3.2 Modes d'extraction disponibles

Deux approches d'extraction sont proposées selon les besoins analytiques :

Extraction intégrale Ce mode récupère exhaustivement toutes les publications associées aux auteurs listés, sans restriction temporelle, thématique ou typologique. Une fenêtre récapitulative présente le nombre d'auteurs traités et le seuil de sensibilité appliqué (détaillé en section 3.5) :

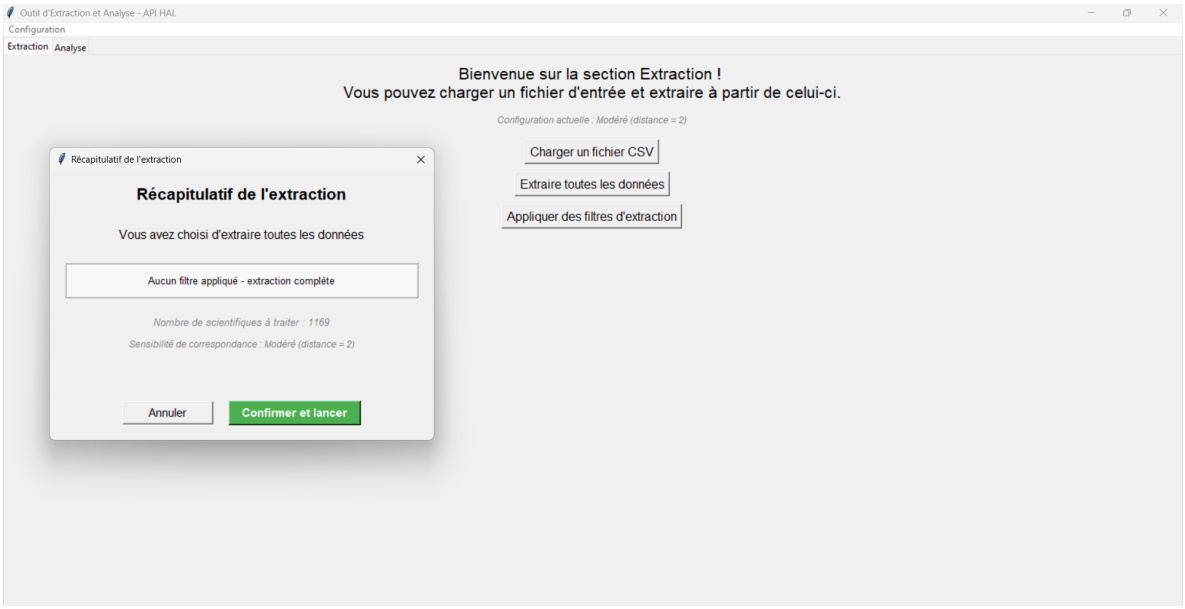


Figure 3: Récapitulatif de l'extraction intégrale

Cette option avancée permet de définir des critères de filtrage multiples :

- **Fenêtre temporelle :** Restriction à une période spécifique (ex. : 2019-2022)
- **Typologie documentaire :** Sélection ciblée (articles, thèses, communications, rapports)
- **Domaines scientifiques :** Filtrage disciplinaire (informatique, mathématiques, biologie, etc.)

L'interface de configuration centralise ces paramètres :

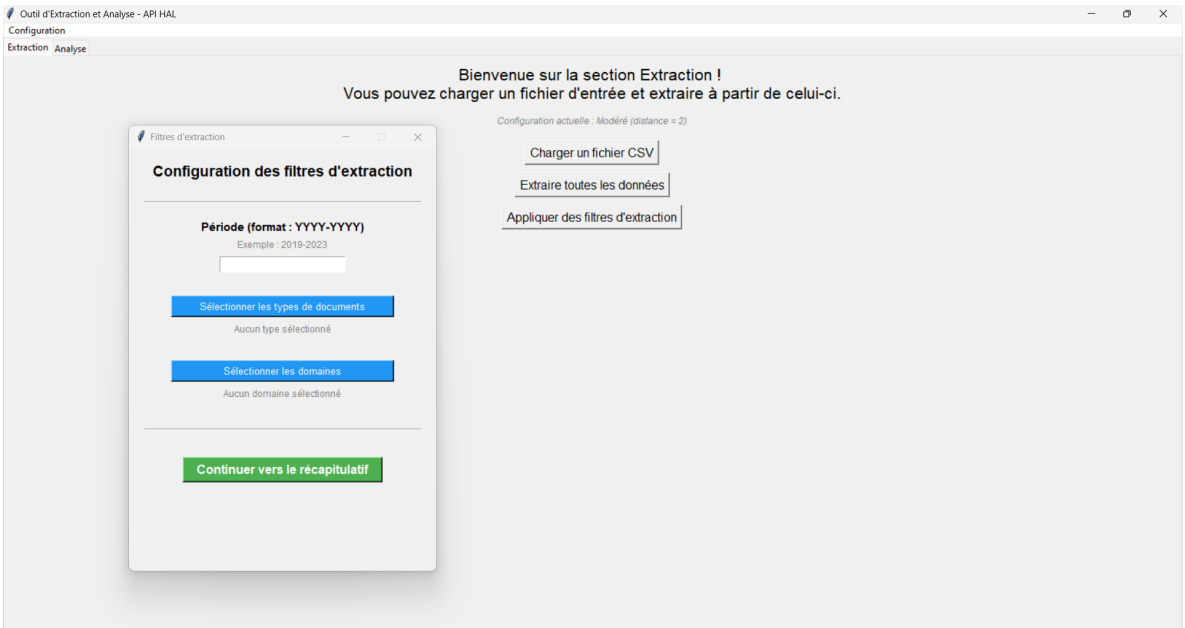


Figure 4: Interface de configuration des filtres

Une fenêtre récapitulative valide la configuration avant lancement. L'exemple ci-dessous illustre un filtrage sur les thèses et rapports en informatique et mathématiques pour la période 2010-2020 :

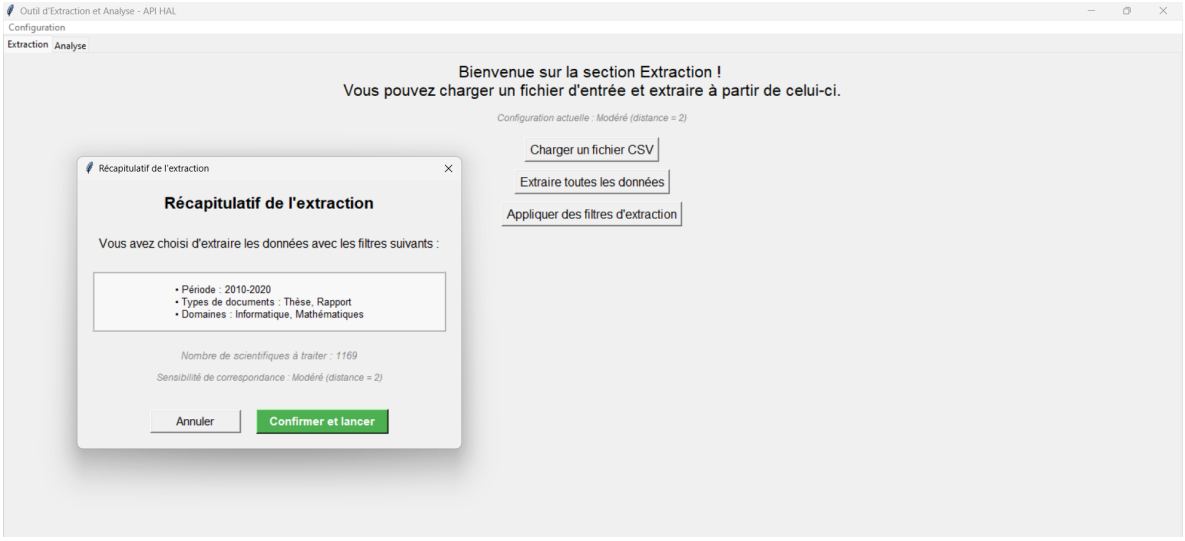


Figure 5: Récapitulatif d'extraction avec filtres appliqués

3.3.3 Exécution et monitoring

Le lancement de l'extraction active une barre de progression avec pourcentage d'avancement. Un bouton d'arrêt d'urgence permet l'interruption du processus si nécessaire.
À l'issue de l'extraction, les résultats sont automatiquement sauvegardés dans le dossier `extraction` selon une nomenclature standardisée :

- Extraction intégrale : `all_data.csv`
- Extraction filtrée : `all_data_{Domaine}_{Période}_{Type}.csv`

3.4 Module d'analyse de données

Le module d'analyse exploite les fichiers CSV générés lors de l'extraction pour produire des visualisations interactives et des rapports structurés.

Figure 6: Interface du module d'analyse

3.4.1 Génération automatique des visualisations

Le simple chargement d'un fichier CSV d'extraction déclenche la génération automatique de l'ensemble des graphiques. Le système produit simultanément :

- Des versions interactives HTML (dossier `html`)
- Des exports statiques PNG (dossier `png`)

3.4.2 Consultation interactive

Le bouton `Afficher les graphiques` lance automatiquement un tableau de bord HTML dans le navigateur par défaut. Ce dashboard, développé avec `plotly`, centralise toutes les visualisations avec des fonctionnalités interactives avancées (zoom, survol, filtrage).

Figure 7: Interface de consultation et export

3.4.3 Production de rapports

Le bouton `Générer un rapport` initie la création d'un document compilé intégrant l'ensemble des visualisations. L'utilisateur sélectionne le format de sortie souhaité :

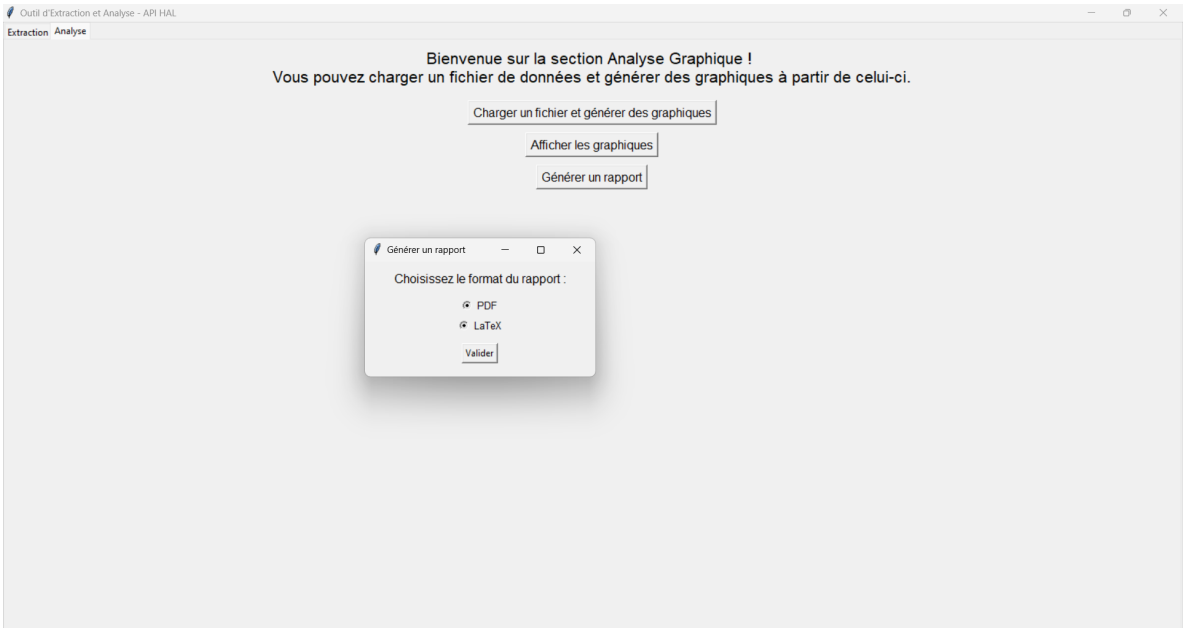


Figure 8: Sélection du format de rapport

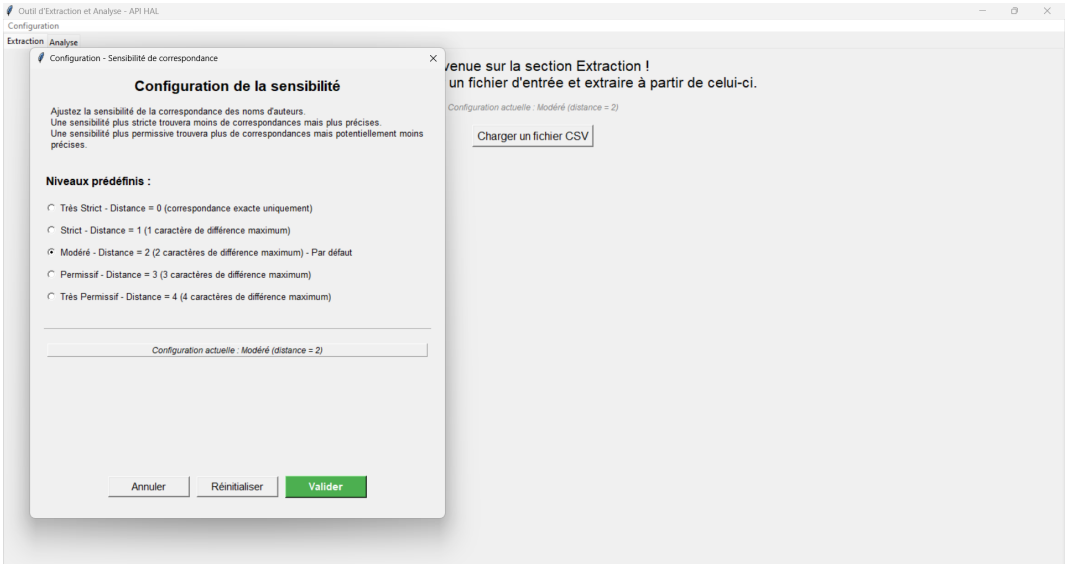
Les rapports générés sont automatiquement stockés dans le dossier `rapports` avec les images PNG intégrées pour une consultation offline optimale.

3.5 Configuration de la sensibilité de correspondance

L'application intègre une fonctionnalité avancée permettant de personnaliser le niveau de sensibilité utilisé lors du processus de correspondance des noms et prénoms d'auteurs. Cette configuration est utile pour optimiser la précision de l'extraction en fonction de la qualité et de la cohérence des données d'entrée.
L'accès à ces paramètres s'effectue depuis la barre de menu principale : `Configuration > Sensibilité de correspondance...`.

La correspondance entre les noms du fichier CSV d'entrée et ceux de la base HAL repose sur la distance de Levenshtein, un algorithme qui mesure la similarité entre deux chaînes de caractères en calculant le nombre minimum d'opérations (insertions, suppressions ou substitutions) nécessaires pour les rendre identiques. Plus cette distance est faible, plus les noms sont similaires. Ce mécanisme gère efficacement les variations d'orthographe, erreurs de frappe, différences d'accentuation ou abréviations courantes.

La fenêtre de configuration présente plusieurs niveaux de sensibilité prédéfinis, chacun correspondant à une valeur de distance spécifique :



Cette interface propose cinq niveaux prédéfinis :

- **Très Strict** (Distance = 0) : Correspondance exacte uniquement, aucune tolérance aux variations
- **Strict** (Distance = 1) : Tolérance d'un seul caractère de différence maximum
- **Modéré** (Distance = 2) : Niveau par défaut, autorise jusqu'à 2 caractères de différence
- **Permissif** (Distance = 3) : Tolérance élargie pour 3 caractères de différence maximum
- **Très Permissif** (Distance = 4) : Niveau le plus tolérant, accepte jusqu'à 4 caractères de différence

Exemple d'application : Pour un nom "Müller" dans le fichier CSV :

- Niveau *Très Strict* : seul "Müller" exact sera trouvé
- Niveau *Modéré* : "Muller", "Müller" seront détectés
- Niveau *Permissif* : inclura également "Miller", "Moller", etc.

Un encadré informatif affiche la configuration actuelle en cours d'utilisation.
Dans l'image précédente, le niveau "Modéré" est sélectionné par défaut avec une distance de 2.
L'interface propose également trois boutons d'action : `Annuler` pour fermer sans sauvegarder, `Réinitialiser` pour revenir aux paramètres par défaut, et `Valider` pour appliquer la nouvelle configuration avant d'extraire les données. Une fois validée, la nouvelle configuration sera confirmée par un message informatif et s'appliquera à toutes les extractions ultérieures.

4 Présentation de l'interface ligne de commande

Le fichier `main.py` constitue une interface en ligne de commande complète pour l'extraction et l'analyse de données scientifiques depuis l'API HAL. Cette approche offre une alternative puissante à l'interface graphique, particulièrement adaptée aux utilisateurs avancés.

4.1 Fonctionnalités principales

Le script propose un ensemble complet d'options permettant de personnaliser finement l'extraction et l'analyse des données :

- **Extraction filtrée** : possibilité de cibler les publications selon des critères spécifiques
- **Gestion de la sensibilité** : configuration du seuil de correspondance des noms d'auteurs
- **Génération automatique** : création de graphiques et rapports en une seule commande
- **Interface interactive** : sélection guidée des fichiers d'entrée

4.2 Sélection du fichier d'entrée

Contrairement aux versions précédentes nécessitant une modification manuelle du chemin de fichier, la version actuelle propose une interface interactive pour sélectionner le fichier CSV contenant les noms des auteurs.
Au lancement du script, une liste numérotée des fichiers CSV disponibles s'affiche :

```
PS C:\Users\Anas Nay\TEST_PROJET_HAL\python code> python .\main.py
Sensitivity threshold used: 2 (moderate)
Available CSV files:
1. export-mbre-test - export-mbre.csv.csv
2. export-mbre.csv

Enter the number of the file you want to use:
```

L'utilisateur sélectionne simplement le numéro correspondant au fichier souhaité. Cette amélioration rend l'outil plus flexible et élimine la dépendance à la configuration locale.

4.3 Options de filtrage

Le script accepte plusieurs arguments optionnels pour filtrer les résultats d'extraction :

- **- - year** : spécifier une plage d'années (format YYYY-YYYY)
- **- - type** : filtrer par type de document
- **- - domain** : filtrer par domaine scientifique
- **- - threshold** : configurer la sensibilité de correspondance des noms (0-4)

4.4 Configuration de la sensibilité

La nouvelle version intègre la gestion de la sensibilité de correspondance directement en ligne de commande via l'argument `--threshold`. Les niveaux disponibles sont :

- **0** : Très strict (correspondance exacte uniquement)
- **1** : Strict (1 caractère de différence maximum)
- **2** : Modéré (2 caractères de différence maximum) - *Par défaut*
- **3** : Permissif (3 caractères de différence maximum)
- **4** : Très permissif (4 caractères de différence maximum)

4.5 Génération automatique de contenu

Trois nouvelles options permettent la génération automatique de visualisations et rapports :

- **- - graphs** : génération automatique de graphiques et ouverture du tableau de bord
- **- - reportpdf** : création automatique d'un rapport PDF
- **- - reportlatex** : génération automatique d'un rapport LaTeX

4.6 Commandes utilitaires

Le script propose également des commandes d'information :

- **- - list-domains** : afficher tous les domaines scientifiques disponibles
- **- - list-types** : lister tous les types de documents supportés
- **- - list-sensitivity** : détailler les niveaux de sensibilité

4.7 Exemples d'utilisation

4.7.1 Extraction simple

```
python main.py
```

Extraction de toutes les données sans filtres.

4.7.2 Extraction avec filtres

```
python main.py --year 2019-2024 --domain "Mathematics" --type "Theses"
```

Extraction des thèses en mathématiques publiées entre 2019 et 2024.

4.7.3 Extraction avec sensibilité personnalisée

```
python main.py --threshold 1 --domain "Informatique"
```

Extraction avec correspondance stricte des noms pour le domaine informatique.

4.7.4 Extraction avec génération automatique

```
python main.py --graphs --reportpdf --reportlatex
```

Extraction complète avec génération automatique de graphiques et rapports.

4.7.5 Commandes d'information

```
python main.py --list-domains
python main.py --list-types
python main.py --list-sensitivity
python main.py -h
```

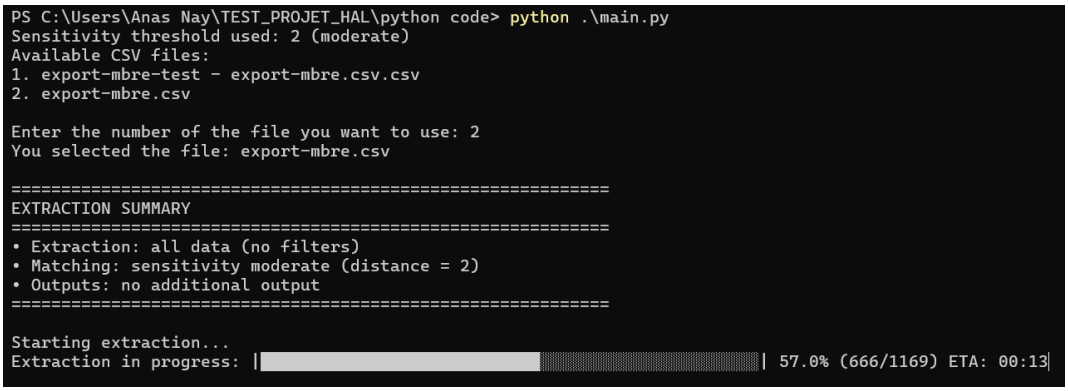
4.8 Suivi de progression et résultats

Le script affiche une barre de progression native pendant l'extraction, incluant :

- Pourcentage de completion
- Nombre d'éléments traités
- Estimation du temps restant (ETA)
- Barre visuelle de progression

4.9 Récapitulatif avant extraction

Avant de commencer l'extraction, le programme affiche un récapitulatif formaté des paramètres sélectionnés :



4.10 Organisation des fichiers de sortie

Les résultats sont organisés automatiquement :

- **Fichiers CSV d'extraction** : dossier `extraction/`
- **Graphiques HTML** : dossier `html/`
- **Images PNG** : dossier `png/`
- **Rapports** : dossier `rapports/`

5 Annexe

5.1 Fichier CSV attendu pour l'extraction

Pour télécharger et visualiser le type de fichier CSV requis pour l'extraction, veuillez utiliser le lien suivant:

Téléchargez le fichier CSV ici

5.2 Description du fichier CSV obtenu

Le fichier CSV obtenu après l'extraction des données, que ce soit via l'interface de l'application ou en exécutant le fichier `main.py`, présente une structure uniforme. Le fichier contiendra les mêmes informations peu importe la méthode utilisée pour l'extraction. Chaque ligne du fichier CSV représente une publication. Voici une description des colonnes typiques que l'on trouve dans ce fichier :

Table 1: Description des colonnes du fichier CSV

Colonne	**Description**
Nom	Le nom de famille de l'auteur.
Prénom	Le prénom de l'auteur.
IdHAL de l'Auteur	Identifiant HAL de l'auteur.
IdHAL des auteurs de la publication	Identifiant HAL des auteurs de la publication.
Titre	Le titre de la publication.
Docid	L'identifiant de la publication.
Année de Publication	L'année de publication.
Type de Document	Le type de document, par exemple article, thèse, etc.
Domaine	Le domaine scientifique de la publication.
Mots-clés	Les mots-clés associés à la publication.
Laboratoire de Recherche	Le laboratoire ou le centre de recherche associé à l'auteur de la publication.