

# Analyse Démographique avec la Technique de Lissage de Carrier et Farag

Khaldi Oussama

23-03-2025

## Abstract

Ce projet applique la technique de lissage de Carrier et Farag sur les données démographiques de la population afghane. L'objectif est de proposer une analyse affinée de la structure par âge grâce à un pipeline automatisé basé sur Python et Jupyter Notebook. L'intégration d'un tableau de bord interactif permet une exploration approfondie des tendances démographiques sur la période 1950-2030.

## 1 Introduction

L'objectif de ce projet est d'appliquer la technique de lissage démographique de Carrier et Farag sur les données de la population afghane en utilisant un pipeline automatisé basé sur Python et Jupyter Notebook. Ce projet intègre un tableau de bord interactif permettant d'explorer les tendances démographiques sur la période de 1950 à 2030.

## 2 Sources de Données

Les données démographiques utilisées proviennent des sources suivantes :

- **Nations Unies - Données spécifiques** : <https://population.un.org/dataportal/data/indicators/49/locations/4/start/1950/end/2030/table/pivotbylocation?df=8bd87871-024d-407a-b6e2-ae38f878dce1>

## 3 Méthodologie

### 3.1 Préparation des Données

Les données brutes sont transformées pour regrouper les âges en classes quinquennales et calculer la population cumulée  $C(x)$ . Ensuite, nous appliquons la technique de lissage avec le coefficient  $K$  défini comme :

$$K = \frac{C(60)}{60} \quad (1)$$

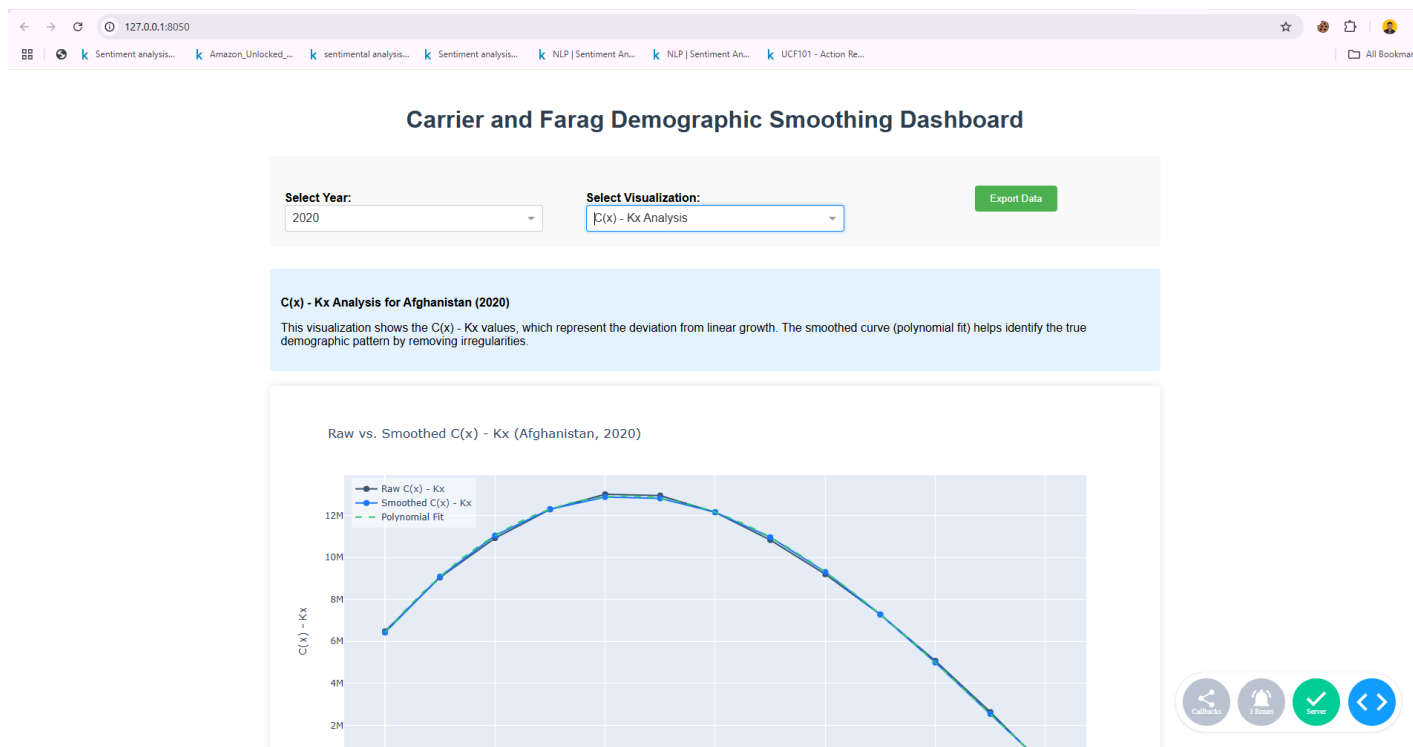
Une nouvelle colonne  $C(x) - Kx$  est générée et visualisée pour ajustement.

### 3.2 Visualisations et Corrections

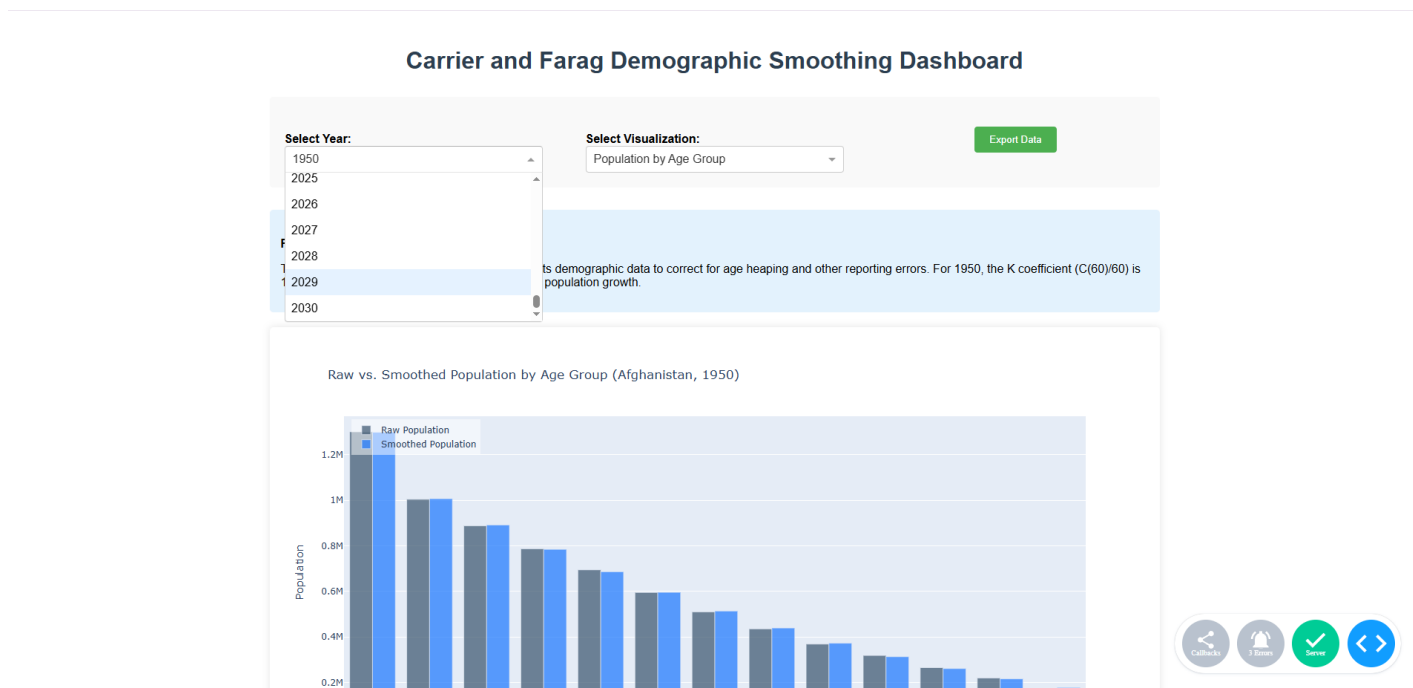
Une courbe de  $C(x) - Kx$  est tracée et ajustée pour obtenir une distribution en cloche. Une colonne  $C'(x)$  est alors créée pour corriger les écarts observés.

## 4 Tableau de Bord Interactif

Un tableau de bord a été conçu permettant de sélectionner une année entre 1950 et 2030, d'afficher les courbes de population et d'exporter les données traitées en CSV.



**Figure 1:** Vue principale du tableau de bord interactif avec exportation de résultats CSV

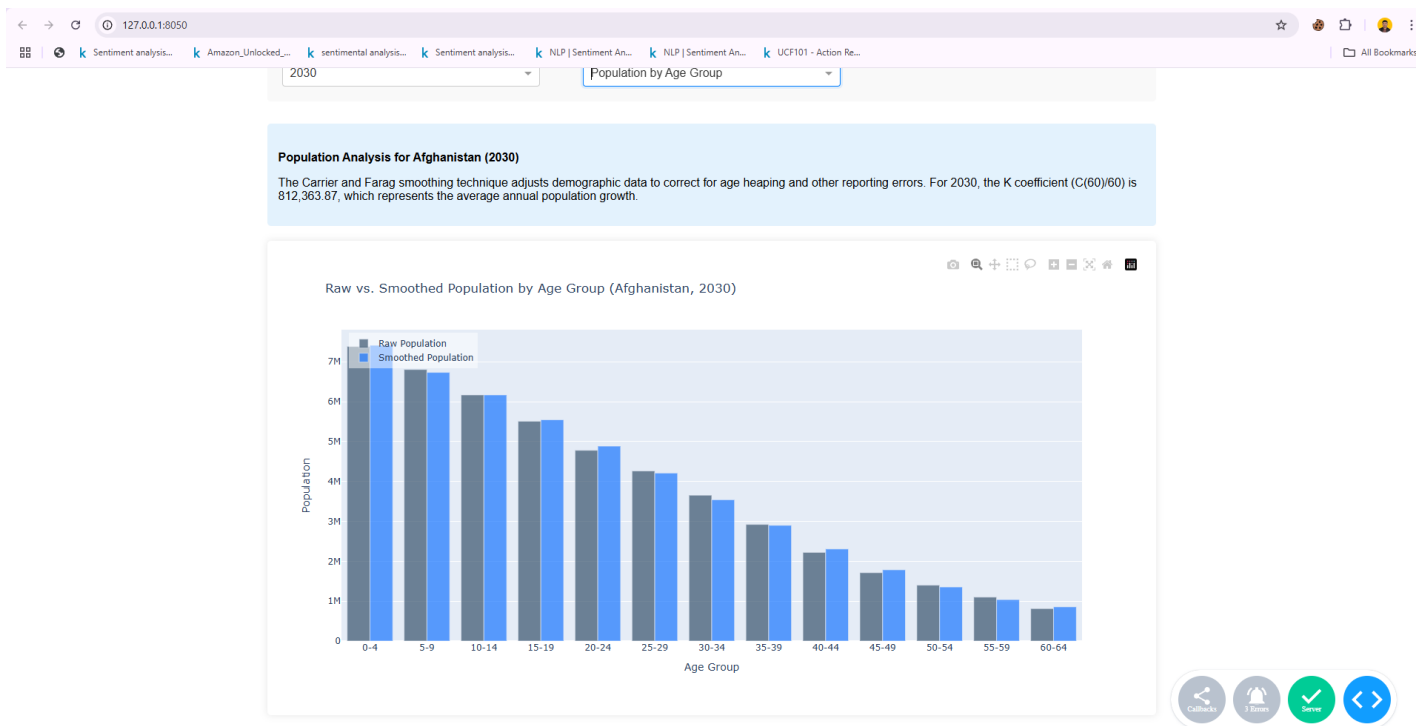


**Figure 2:** Sélection de l'année et affichage des résultats

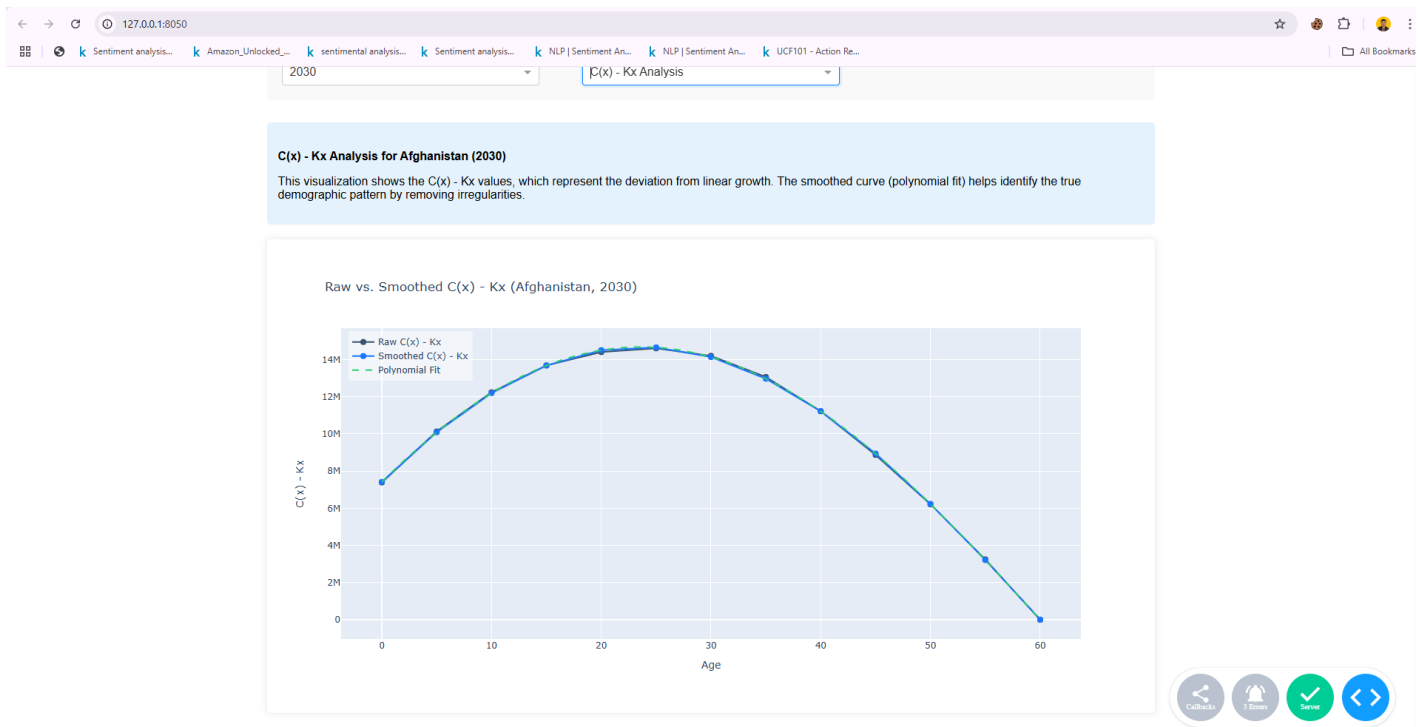
## Carrier and Farag Demographic Smoothing Dashboard



**Figure 3:** Sélection de la visualisation et affichage des résultats



**Figure 4:** Analyse d'émographique de l'Afghanistan en 2030 population by age group

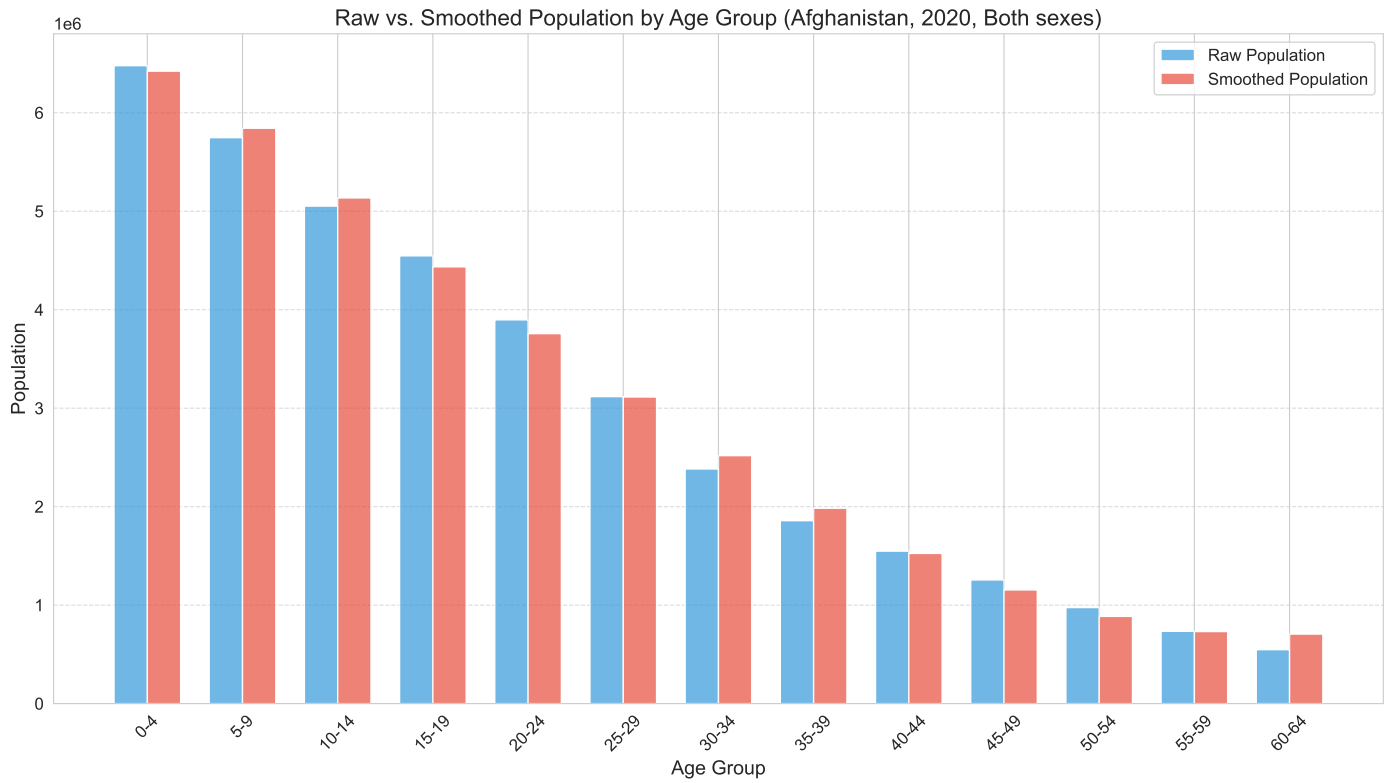


**Figure 5:** Graphique de  $C(x) - Kx$  pour l'Afghanistan en 2030

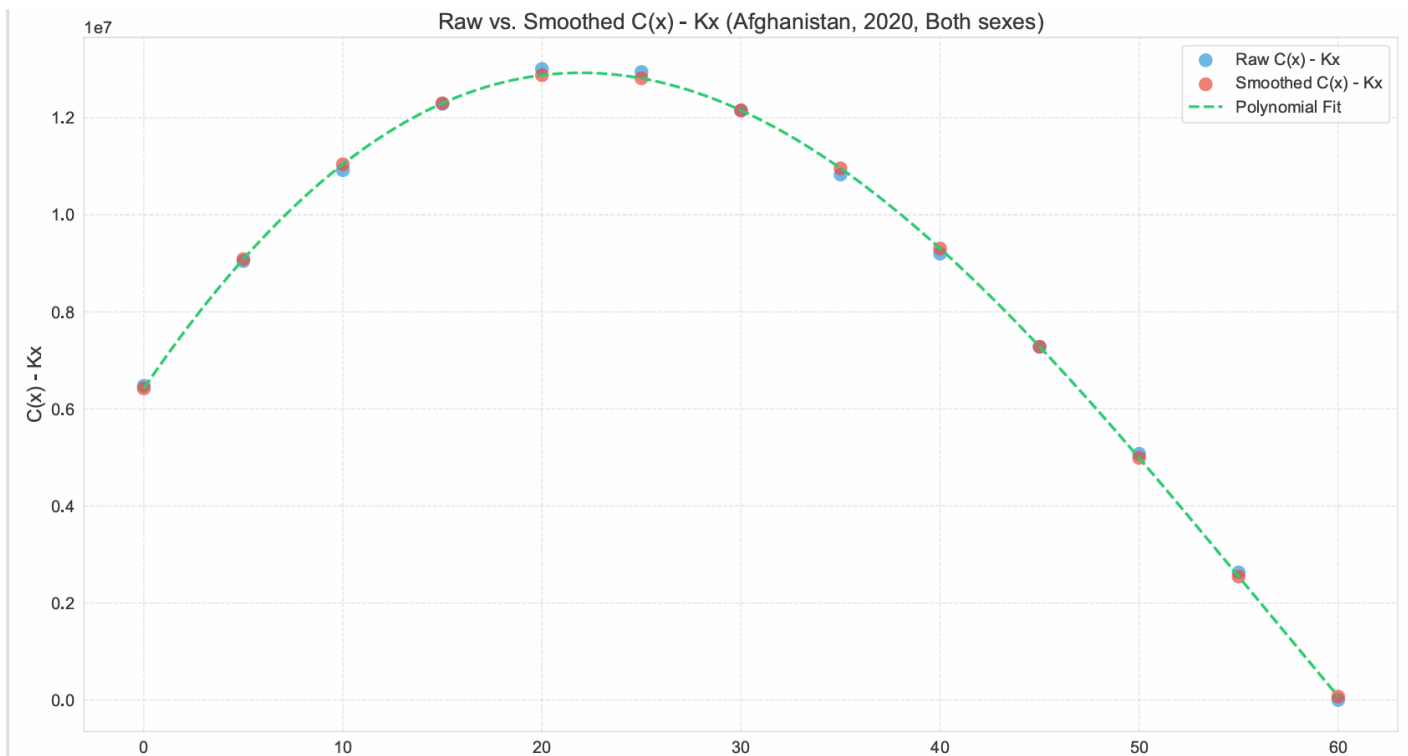
## 5 Résultats et Analyses

### 5.1 Visualisation de 2020

Les figures suivantes illustrent la distribution de la population en 2020 et l'analyse de  $C(x) - Kx$  après lissage.



**Figure 6:** Analyse démographique de l'Afghanistan en 2020



**Figure 7:** Deuxième page : Courbe de  $C(x) - Kx$  après lissage

## 5.2 Tableau des Résultats 2020

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus pour l'année 2020 après application du lissage :

Groupe d'âge	Population	Début Âge	Année	Sexe	Pop. Cumulée	Kx	C(x) - Kx	C(x) - Kx Lissé	C(x) Lissé
0-4	6478381	0	2020	Both sexes	6478381	0	6478381	6422614.18	6422614.18
05-09	5747300	5	2020	Both sexes	12225681	3178563.13	9047117.87	9086980.73	12265543.85
10-14	5052225	10	2020	Both sexes	17277906	6357126.25	10920779.75	11043721.11	17400847.36
15-19	4547132	15	2020	Both sexes	21825038	9535689.38	12289348.62	12300784.4	21836473.78
20-24	3897135.5	20	2020	Both sexes	25722173.5	12714252.5	13007921	12879514.05	25593766.55
25-29	3117390	25	2020	Both sexes	28839563.5	15892815.63	12946747.88	12814647.79	28707463.42
30-34	2382902	30	2020	Both sexes	31222465.5	19071378.75	12151086.75	12154317.72	31225696.47

**Table 1:** Résultats démographiques lissés pour 2020

## 6 Conclusion

L'approche de lissage de Carrier et Farag a permis d'affiner les données démographiques pour mieux interpréter la structure par âge de la population afghane. L'intégration d'un tableau de bord interactif et de l'automatisation a amélioré l'exploration des tendances démographiques.