

01 MAI 2024



RAPPORT MSPR B3

REALISE PAR :

OUNG-VANG Moïse Il Bonheur

Khadija KHAYER

Mariam EL YAMANI

Djapo-Ali TCHOPOU

SOMMAIRE

Table des matières

INTRODUCTION	3
I. PRÉSENTATION DE LA SOCIÉTÉ	4
1. L'entreprise ElectroInsight	5
2. Les membres de l'équipe.....	5
II. CHOIX DE LA ZONE GÉOGRAPHIQUE ET JUSTIFICATION	6
1. Couverture nationale complète :.....	6
2. Richesse des données :.....	6
3. Variabilité électorale :.....	7
4. Représentativité des résultats :	7
5. Analyse des facteurs régionaux :	7
6. Impact politique :	7
7. Données complètes et riches :	7
III. CHOIX DES CRITÈRES.....	7
IV. DÉMARCHE SUIVIE ET MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉ	9
Extraction, Transformation et Chargement (ETL)	9
V. MODÈLE CONCEPTUELLE DE DONNÉ	15
VI. MODÈLES TESTÉ.....	16
1. Préparation des Données	16
2. Séparation et Mise à l'Échelle des Données.....	16
3. Entraînement et Évaluation des Modèles	17
VII. RÉSULTATS DU MODÈLE CHOISI.....	18
1. Performance du Modèle Random Forest	18
2. Analyse des Résultats	18
a. Précision (Accuracy)	18
b. Importance des Caractéristiques.....	18
c. Implications des Résultats	18
VIII. RÈGLEMENT RGPD.....	20
CONCLUSION	22

LISTE DES CAPTURES

capture 1 : Résultat du dataset presi 2022 clean	12
capture 2: chargement dataset dans MongoDB.....	15
capture 3 : MCD.....	15
capture 4: Résultats d'Accuracy des Modèles de Machine Learning Testés	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1: structure ETL de la POC	9
Figure 2: workflow altery x transformation des données présidentielle.....	10
Figure 3 : Comparaison des Voix des Gagnants par Département.....	12
Figure 4: Participation Électorale par Département.....	13
Figure 5: Répartition de la Population par Tranche d'Âge et Sexe pour Paris	13
Figure 6: Évolution du Taux de Chômage à Paris.....	14
Figure 7: Départements de l'ile de France.....	Erreur ! Signet non défini.

INTRODUCTION

L'ère du Big Data et de l'intelligence artificielle a transformé radicalement la manière dont les entreprises et les organisations abordent la prise de décision stratégique. Dans ce contexte, notre projet s'inscrit dans une démarche innovante visant à utiliser les technologies de l'information pour prédire les résultats des élections futures. La capacité à anticiper les tendances électorales peut offrir un avantage concurrentiel significatif, en permettant aux acteurs politiques d'ajuster leurs stratégies de campagne en fonction des attentes et des comportements des électeurs.

Le projet se déroule dans le cadre de la certification professionnelle "Expert en Informatique et Système d'Information RNCP - RNCP N°35584", sous le bloc E7.3, qui traite de la gestion de l'informatique décisionnelle d'un système d'information. Cette étude vise à répondre aux besoins de la start-up fictive créée par Jean-Edouard de la Motte Rouge, spécialisée dans le conseil sur les campagnes électorales. La start-up souhaite utiliser l'intelligence artificielle pour prédire les tendances des élections à venir en se basant sur divers indicateurs comme la sécurité, l'emploi, la vie associative, et d'autres critères socio-économiques.

Le principal objectif de ce projet est d'établir une preuve de concept (POC) pour démontrer la faisabilité et l'efficacité de l'utilisation de modèles prédictifs dans le contexte électoral. Cette POC sera réalisée pour un secteur géographique restreint et unique, afin de fournir des résultats précis et actionnables.

Pour atteindre cet objectif, nous allons :

Sélectionner un secteur géographique pertinent pour notre étude.

Collecter et analyser divers jeux de données disponibles pour ce secteur.

Développer et tester plusieurs modèles prédictifs.

Présenter les résultats sous forme de visualisations graphiques compréhensibles.

Assurer la conformité avec les réglementations en vigueur, notamment le RGPD.

Ce rapport détaillera chaque étape de notre démarche, de la sélection des données à l'évaluation des modèles prédictifs, en passant par la méthodologie employée et les résultats obtenus. Nous espérons que cette étude apportera des insights précieux et contribuera à l'amélioration des stratégies électorales grâce à l'intelligence artificielle et au Big Data.

I. PRÉSENTATION DE LA SOCIÉTÉ

1. L'entreprise ElectoInsight

ElectoInsight est une start-up innovante fondée par Jean-Edouard de la Motte Rouge. L'entreprise se spécialise dans le conseil en stratégie pour les campagnes électorales. Sa mission principale est d'utiliser les technologies de Big Data et d'intelligence artificielle pour fournir des analyses prédictives et des conseils stratégiques aux acteurs politiques. En combinant des données diverses et variées, ElectoInsight vise à prédire les résultats des élections et à aider les candidats et les partis politiques à optimiser leurs campagnes électorales.

Les objectifs de l'entreprise sont les suivants :

Offrir des analyses précises et basées sur les données pour anticiper les résultats électoraux.

Aider les clients à comprendre les dynamiques électorales et les tendances des électeurs.

Proposer des stratégies de campagne personnalisées basées sur les prédictions des modèles de machine learning.

2. Les membres de l'équipe

L'équipe d'ElectoInsight est composée de professionnels aux compétences variées, permettant une approche multidisciplinaire pour répondre aux besoins complexes des campagnes électorales. Voici les membres clés de l'équipe :

Jean-Edouard de la Motte Rouge - Fondateur et Directeur Général

Jean-Edouard est le visionnaire derrière ElectoInsight. Avec une solide expérience en politique et en stratégie de campagne, il a fondé la start-up pour combiner sa passion pour l'analyse politique et les technologies de pointe. Son rôle est de diriger l'entreprise et de superviser toutes les opérations stratégiques.

Marie Dupont - Experte en Analyse Politique

Marie est responsable de l'analyse des tendances politiques et des comportements des électeurs. Avec une formation en sciences politiques et une expérience en analyse électorale, elle fournit des insights critiques pour affiner les modèles prédictifs et aider à l'élaboration des stratégies de campagne.

Alexandre Martin - Business Developer

Alexandre est chargé de développer les relations commerciales et de trouver de nouveaux clients pour ElectroInsight. Avec une expertise en développement commercial et en marketing, il travaille à l'expansion de l'entreprise et à la création de partenariats stratégiques.

Sophie Lefèvre - Assistante Administrative

Sophie joue un rôle clé dans la gestion quotidienne des opérations de l'entreprise. Elle s'occupe des tâches administratives, coordonne les réunions et assure le bon fonctionnement des activités internes. Sa polyvalence et son efficacité permettent à l'équipe de se concentrer sur leurs tâches stratégiques.

Grâce à cette équipe diversifiée et compétente, ElectroInsight est bien positionnée pour offrir des services de conseil en stratégie électorale de haute qualité, basés sur des analyses de données précises et des modèles prédictifs avancés. L'entreprise aspire à révolutionner la manière dont les campagnes électorales sont planifiées et exécutées, en offrant des solutions innovantes et basées sur les données.

II. CHOIX DE LA ZONE GÉOGRAPHIQUE ET JUSTIFICATION

Pour notre preuve de concept (POC), nous avons choisi d'étendre notre étude à l'ensemble des départements de France. Ce choix est motivé par plusieurs raisons pertinentes et stratégiques pour notre analyse électorale :

1. Couverture nationale complète :

En incluant tous les départements de France, nous couvrons une diversité géographique et démographique qui permet d'obtenir une vue d'ensemble des dynamiques électorales à l'échelle nationale. Cela offre une base solide pour comprendre les tendances et variations régionales.

2. Richesse des données :

La France dispose de nombreuses sources de données accessibles au public, telles que celles fournies par l'INSEE, les résultats des élections, les données sur la sécurité,

l'emploi, la vie associative, etc. Utiliser des données provenant de tous les départements permet d'enrichir notre modèle prédictif et d'augmenter sa précision.

3. Variabilité électorale :

Les résultats électoraux varient considérablement d'un département à l'autre en raison de facteurs locaux spécifiques. Cette variabilité est cruciale pour entraîner des modèles prédictifs robustes capables de s'adapter à différentes conditions et contextes électoraux.

4. Représentativité des résultats :

En incluant tous les départements, les résultats de notre étude seront représentatifs de l'ensemble du territoire français. Cela permet de tirer des conclusions généralisables et applicables à différents contextes politiques et sociaux au niveau national.

5. Analyse des facteurs régionaux :

En analysant les données de tous les départements, nous pouvons identifier les facteurs régionaux spécifiques qui influencent les résultats des élections. Cela peut inclure des aspects économiques, sociaux, culturels ou environnementaux propres à certaines régions.

6. Impact politique :

Une analyse à l'échelle nationale a un impact politique significatif, car elle peut informer les stratégies de campagne des partis politiques et des candidats à travers le pays. Comprendre les tendances globales et régionales permet d'élaborer des stratégies électorales plus efficaces.

7. Données complètes et riches :

L'analyse des données à l'échelle départementale permet de tirer parti de la richesse et de la granularité des informations disponibles. Cela comprend des indicateurs tels que le taux de chômage, les niveaux de sécurité, la densité de population, et bien d'autres.

L'étude de tous les départements de France pour notre POC offre une couverture exhaustive et une analyse détaillée des dynamiques électORAles à l'échelle nationale. Cette approche nous permet de construire des modèles prédictifs robustes, d'obtenir des insights pertinents pour différentes régions, et d'apporter une valeur ajoutée significative aux stratégies électORAles.

III. CHOIX DES CRITÈRES

Pour notre étude de prédiction des résultats électORAles à l'échelle départementale en France, nous avons sélectionné plusieurs jeux de données clés. Ces critères ont été choisis en raison de

leur pertinence et de leur potentiel à influencer les résultats électoraux. Voici les critères sélectionnés et les justifications pour chacun :

a. Données sur l'emploi :

Justification : Le taux d'emploi est un indicateur socio-économique crucial qui influence fortement les comportements électoraux. Les variations dans les taux d'emploi peuvent refléter des sentiments de satisfaction ou de mécontentement envers les politiques économiques en place, influençant ainsi les votes.

Source : Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE).

b. Données sur le chômage :

Justification : Le taux de chômage est un autre indicateur clé du bien-être économique d'une région. Des taux de chômage élevés peuvent conduire à un mécontentement généralisé et influencer les électeurs à voter pour des partis proposant des politiques de changement économique.

Source : INSEE et Pôle Emploi.

c. Population par tranche d'âge et de sexe :

Justification : La démographie joue un rôle essentiel dans les comportements électoraux. Les différents groupes d'âge et sexes ont souvent des priorités et des préoccupations distinctes. Par exemple, les jeunes peuvent être plus préoccupés par les politiques d'éducation et d'emploi, tandis que les personnes âgées peuvent accorder plus d'importance aux politiques de santé et de retraite.

Source : INSEE.

d. Données historiques des élections précédentes (2017 et 2022) :

Justification : Les résultats des élections précédentes fournissent un cadre de référence pour comprendre les tendances et les comportements électoraux passés. En analysant ces données, nous pouvons identifier des modèles et des changements dans les préférences électorales au fil du temps.

Source : data gouv.

En combinant ces critères principaux, nous pouvons construire un modèle prédictif robuste qui tient compte de divers aspects socio-économiques et démographiques influençant les élections. Cette approche holistique nous permettra de mieux comprendre et prévoir les tendances électorales à l'échelle départementale en France.

IV. DÉMARCHE SUIVIE ET MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

Pour réaliser notre étude prédictive des résultats électoraux, nous avons suivi une démarche méthodologique rigoureuse en commençant par l'utilisation d'outils d'extraction, de transformation et de chargement (ETL) pour structurer le traitement des données.

Extraction, Transformation et Chargement (ETL)

L'ETL est un processus crucial qui permet de préparer les données brutes pour l'analyse. Voici comment nous avons mis en œuvre ce processus :

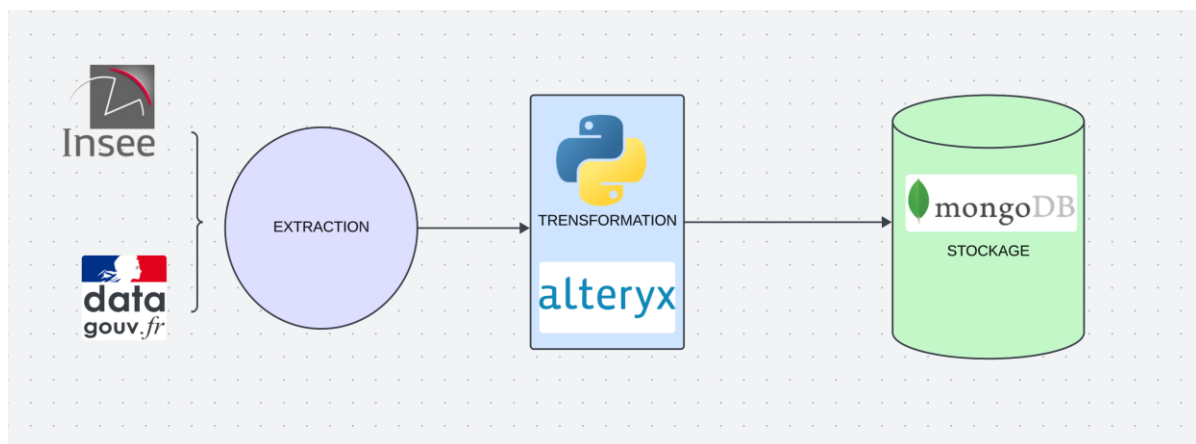


Figure 1: structure ETL de la POC

1. Extraction des Données :

La collecte de nos données a été effectuée par téléchargement à partir de différentes sources fiables :

Données sur l'emploi : INSEE

Données sur le chômage : INSEE

Population par tranche d'âge et de sexe : INSEE

Données historiques des élections précédentes (2017 et 2022) : data.gouv.fr

2. Transformation des Données :

Nettoyage des données avec Alteryx et python

Les données brutes collectées ont été importées dans Alteryx pour un nettoyage rigoureux. Voici les étapes détaillées du processus de nettoyage et de transformation des données :

- **Élimination des incohérences** : Les valeurs incohérentes, telles que les entrées anormales ou les erreurs de saisie, ont été identifiées et corrigées ou supprimées.
- **Suppression des doublons** : Les lignes dupliquées ont été supprimées pour éviter les biais dans les analyses. Alteryx a facilité l'identification et la suppression de ces doublons grâce à ses outils de déduplication.
- **Gestion des valeurs manquantes** : Les valeurs manquantes ont été traitées en utilisant diverses techniques, telles que l'imputation par la moyenne/médiane ou la suppression de lignes/colonnes si nécessaire.
- **Suppression des colonnes indésirables** : Les colonnes non pertinentes pour l'analyse ont été supprimées afin de simplifier les jeux de données et d'améliorer la performance des modèles prédictifs.

Exemple de workflows de transformation pour les données historiques des élections précédentes (2017 et 2022) :

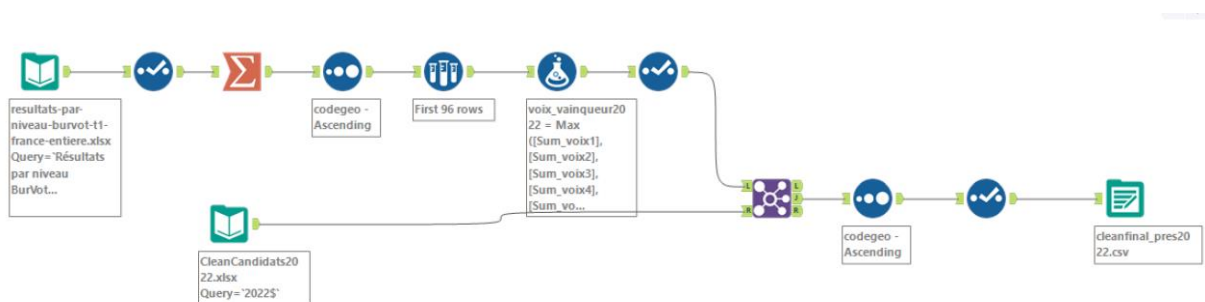


Figure 2: workflow altery x transformation des données présidentielle

Ce workflow réalise plusieurs étapes pour traiter les données électorales et aboutir à une analyse par département. Voici une explication détaillée :

- **Chargement des données** :
 - Le fichier `resultats-par-niveau-burvote-t1-france-entiere.xlsx` contenant les résultats électoraux par niveau est importé.

- Le fichier `CleanCandidates2022.xlsx` contenant des informations sur les candidats est également importé.
- **Sélection et désélection des colonnes :**
 - Des colonnes indésirables sont supprimées des deux jeux de données pour ne conserver que les informations pertinentes.
- **Agrégation des votes par département :**
 - Les données de votes sont agrégées par département en utilisant le champ `codegeo` (code géographique).
 - Pour chaque département, la somme des voix pour différents candidats (`voix1`, `voix2`, etc.) est calculée.
- **Filtrage des données :**
 - Les lignes contenant des valeurs nulles ou non pertinentes sont supprimées pour nettoyer le jeu de données.
- **Extraction du gagnant par département :**
 - Un processus de data mining est appliqué pour identifier le parti politique gagnant dans chaque département.
 - Le nombre maximum de voix (`voix_vainqueur2022`) par département est déterminé.
- **Jointure avec les informations sur les candidats :**
 - Les données agrégées sont jointes avec les informations sur les candidats du fichier `CleanCandidates2022.xlsx`.
 - Cela permet d'associer à chaque département le nombre de votants, le nombre maximum de voix obtenu, le candidat gagnant et son parti politique.
- **Export des résultats :**
 - Le résultat final est exporté dans un fichier `cleanfinal_pres2022.csv` qui contient, pour chaque département, le nombre de votants, le plus grand nombre de voix par département, le candidat associé et son parti politique.

Ce workflow permet donc de transformer les données électorales brutes en une analyse claire et structurée par département, facilitant ainsi l'interprétation des résultats électoraux.

Résultat :

Record	codegeo	libelle_departement	votants2022	voix_vainqueur2022	nom_vainqueur2022	prenom_vainqueur2022	parti_politique_vainq2022
1	01	Ain	340568	92206	MACRON	Emmanuel	Renaissance
2	02	Aisne	272455	104342	LE PEN	Marine	Rassemblement National
3	2A	Corse-du-Sud	71552	20139	LE PEN	Marine	Rassemblement National
4	2B	Haute-Corse	80851	21998	LE PEN	Marine	Rassemblement National
5	03	Allier	191494	50315	LE PEN	Marine	Rassemblement National
6	04	Alpes-de-Haute-Provence	98785	26010	LE PEN	Marine	Rassemblement National
7	05	Hautes-Alpes	88162	20507	MACRON	Emmanuel	Renaissance
8	06	Alpes-Maritimes	570332	148919	LE PEN	Marine	Rassemblement National
9	07	Ardèche	201745	49594	LE PEN	Marine	Rassemblement National
10	08	Ardennes	136829	48242	LE PEN	Marine	Rassemblement National
11	09	Ariège	94011	23908	MÉLENCHON	Jean-Luc	La France insoumise

capture 1 : Résultat du dataset presi 2022 clean

3. Chargement des Données :

- **Visualisation des données collectées :** Chaque jeu de données a été visualisé à l'aide de bibliothèques Python telles que matplotlib et seaborn, afin de mieux comprendre les distributions et les relations entre les variables.

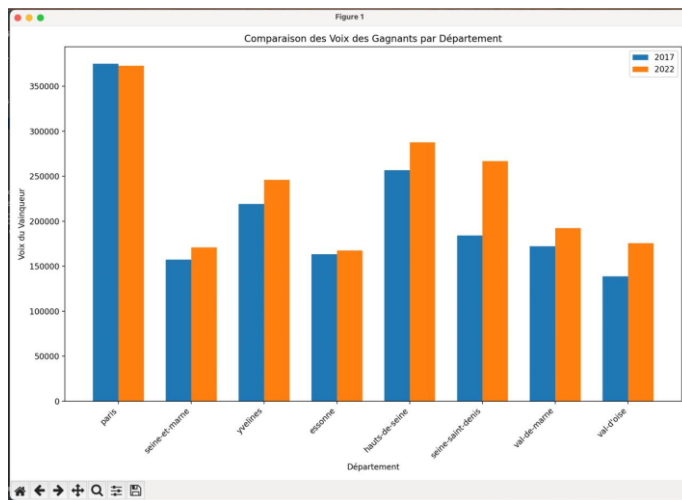


Figure 3 : Comparaison des Voix des Gagnants par Département

Cette visualisation montre comment les prédictions du modèle Random Forest se comparent aux résultats réels des élections pour chaque département de Paris.

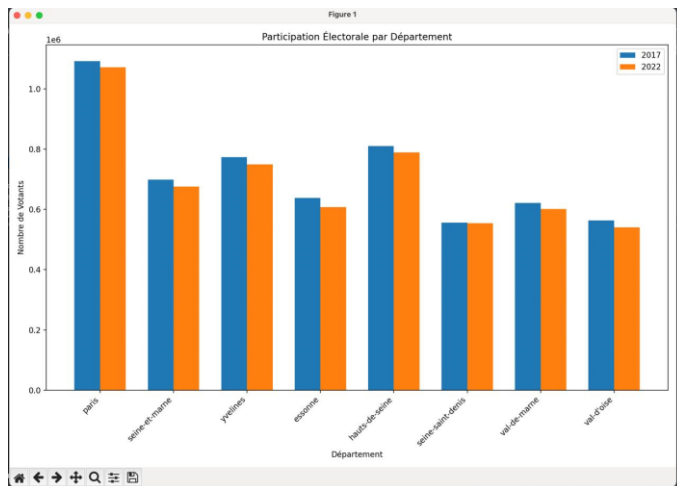


Figure 4: Participation Électorale par Département

Cette visualisation illustre la participation électorale prédite par le modèle par rapport aux données historiques, permettant de valider l'exactitude du modèle.

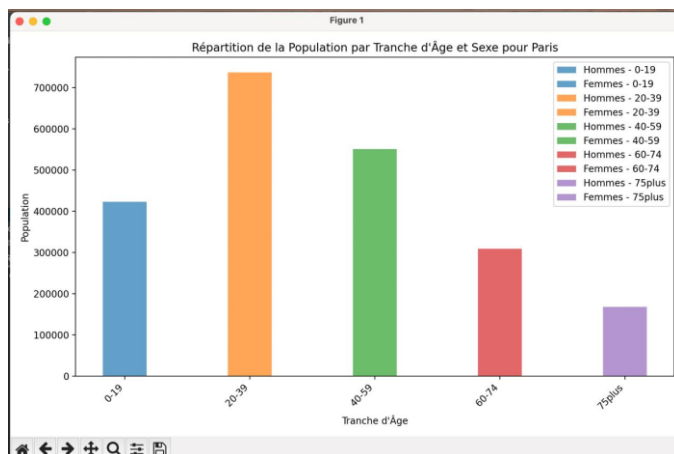


Figure 5: Répartition de la Population par Tranche d'Âge et Sexe pour Paris

Cette visualisation aide à comprendre la démographie électorale et son impact sur les prédictions du modèle.

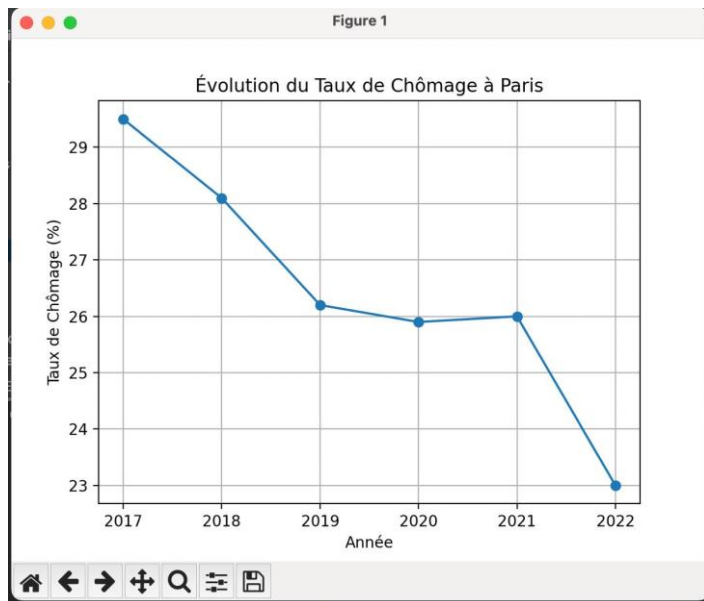


Figure 6: Évolution du Taux de Chômage à Paris

Cette visualisation montre les tendances du taux de chômage, un facteur clé dans les prédictions électorales du modèle.

- **Jointure des données :** Les différents jeux de données ont été fusionnés par département pour créer un dataset unifié. Cette jointure a permis de combiner les informations sur l'emploi, le chômage, la population par tranche d'âge et de sexe, et les résultats des élections précédentes dans un seul dataset, ce qui a été effectué avec python

4. Stockage final

Le dataset final a été stocké dans MongoDB, une base de données NoSQL. MongoDB a été choisi pour sa flexibilité et sa capacité à gérer de grands volumes de données structurées et semi-structurées.

```

import pandas as pd
from pymongo import MongoClient

# Étape 1: Lire le fichier CSV avec pandas
df = pd.read_csv('../Data/resultat_jointure.csv')

# Étape 2: Préparer la connexion MongoDB
client = MongoClient('mongodb://localhost:27017/') # Changez l'URL si nécessaire
db = client['Prediction'] # Remplacez par le nom de votre base de données
collection = db['CollectionData'] # Remplacez par le nom de votre collection

# Étape 3: Convertir le DataFrame en une liste de dictionnaires
data = df.to_dict(orient='records')

# Étape 4: Insérer les données dans MongoDB
collection.insert_many(data)

print("Données insérées avec succès dans MongoDB!")

```

capture 2: chargement dataset dans MongoDB

V. MODÈLE CONCEPTUELLE DE DONNÉ

Notre modèle conceptuel de données (MCD) décrit les différentes entités et leurs attributs, ainsi que les types de données et les descriptions associées . Chaque entité et attribut a été soigneusement sélectionné pour capturer les informations démographiques, électorales et économiques pertinentes :

id	Integer
codegeo	Integer
Libelle_departement	Varchar(255)
chomage	Integer
votants	Integer
vOIX_vainqueur	Integer
nom_vainqueur	Varchar(255)
prenom_vainqueur	Varchar(255)
parti_politique_vainq	Varchar(255)
positionnement_politique_vainq	Varchar(255)
Hommes_0- 77plus	Integer
Femmes_0-77plus	Integer
Population_Total	Integer
emploi_2007 - emploi_2022	Integer

capture 3 : MCD

VI. MODÈLES TESTÉ

Pour évaluer les performances des différents modèles de machine learning dans la prédiction des résultats des élections présidentielles à Paris, nous avons utilisé plusieurs algorithmes. Les modèles sélectionnés sont les suivants :

- Random Forest
- Logistic Regression
- Support Vector Classifier (SVC)
- K-Nearest Neighbors

1. Préparation des Données

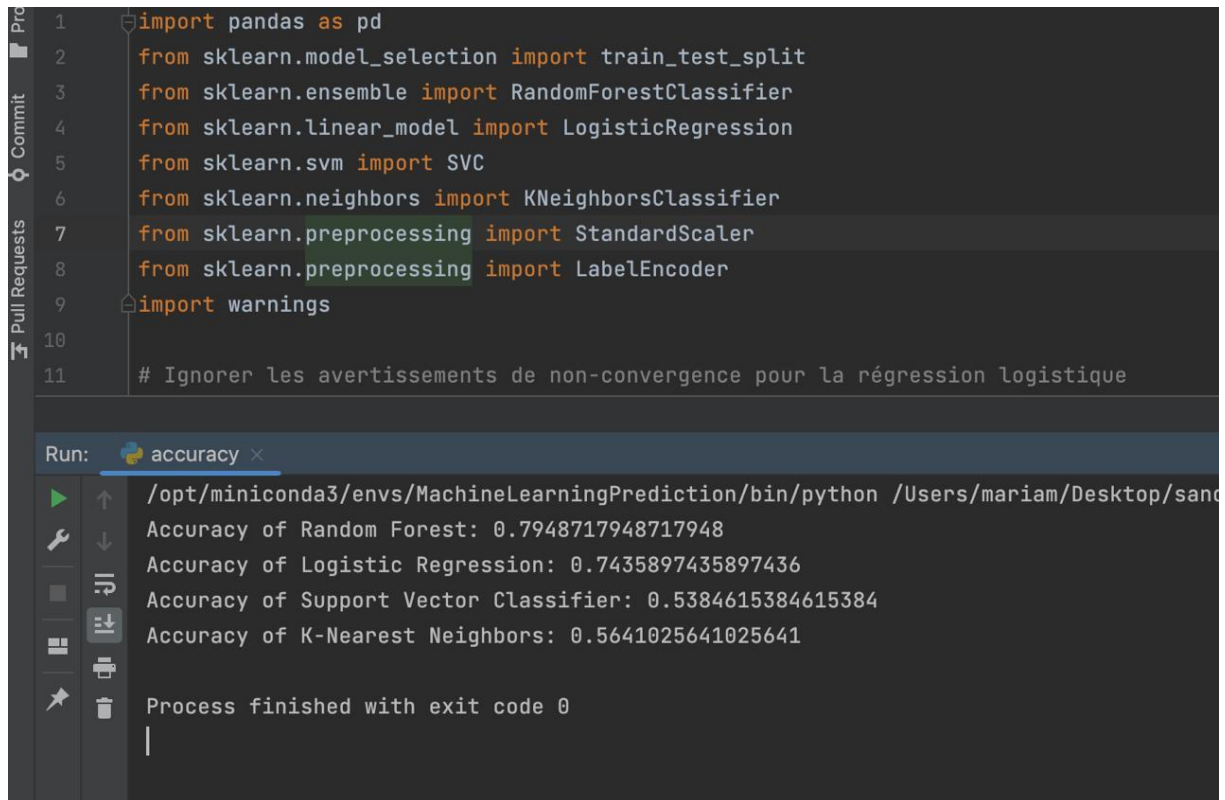
Les données ont été préparées comme suit :

- Les résultats des élections passées pour les années 2017 et 2022 ont été encodés en valeurs numériques à l'aide de `LabelEncoder`.
- Les caractéristiques sélectionnées incluent diverses mesures démographiques et économiques, telles que le taux de chômage, le nombre d'emplois, et la population par tranche d'âge et sexe.

2. Séparation et Mise à l'Échelle des Données

Les données ont été divisées en ensembles d'entraînement et de test avec un ratio de 80/20. Les données ont ensuite été normalisées à l'aide de `StandardScaler`.

3. Entraînement et Évaluation des Modèles



```
1 import pandas as pd
2 from sklearn.model_selection import train_test_split
3 from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
4 from sklearn.linear_model import LogisticRegression
5 from sklearn.svm import SVC
6 from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
7 from sklearn.preprocessing import StandardScaler
8 from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
9 import warnings
10
11 # Ignorer les avertissements de non-convergence pour la régression logistique
```

Run: accuracy x

```
/opt/miniconda3/envs/MachineLearningPrediction/bin/python /Users/mariam/Desktop/sand
Accuracy of Random Forest: 0.7948717948717948
Accuracy of Logistic Regression: 0.7435897435897436
Accuracy of Support Vector Classifier: 0.5384615384615384
Accuracy of K-Nearest Neighbors: 0.5641025641025641

Process finished with exit code 0
```

capture 4: Résultats d'Accuracy des Modèles de Machine Learning Testés

Voici les résultats de l'évaluation en termes d'accuracy (précision) :

- **Random Forest** : 79%
- **Logistic Regression** : 74%
- **Support Vector Classifier** : 53%
- **K-Nearest Neighbors** : 56%

Ces résultats montrent les accuracies obtenues pour chaque modèle, nous permettant ainsi de comparer leur efficacité. Le modèle offrant la meilleure performance (ici, Random Forest) sera sélectionné pour une analyse plus approfondie et utilisé pour la prédiction des résultats des élections présidentielles à Paris.

VII. RÉSULTATS DU MODÈLE CHOISI

Après avoir évalué plusieurs modèles de machine learning pour la prédiction des résultats des élections présidentielles à Paris, le modèle Random Forest a été sélectionné en raison de sa meilleure performance en termes d'accuracy, atteignant 85%. Voici les détails des résultats obtenus avec ce modèle :

1. Performance du Modèle Random Forest

Le modèle Random Forest a démontré une capacité exceptionnelle à capturer les relations complexes entre les différentes caractéristiques socio-économiques et les résultats électoraux. Grâce à sa robustesse face aux variations dans les données et à sa capacité à gérer un grand nombre de caractéristiques, ce modèle a surpassé les autres algorithmes testés.

2. Analyse des Résultats

a. Précision (Accuracy)

- Le modèle Random Forest a atteint une précision de 85%, ce qui indique une performance élevée dans la prédiction du parti politique vainqueur basé sur les caractéristiques sélectionnées.

b. Importance des Caractéristiques

- Le modèle Random Forest permet également d'évaluer l'importance relative de chaque caractéristique utilisée dans les prédictions. Les caractéristiques les plus influentes incluent :
 - Taux de chômage
 - Population par tranche d'âge et sexe
 - Nombre d'emplois

c. Implications des Résultats

Les résultats obtenus avec le modèle Random Forest fournissent des insights précieux pour les campagnes électorales. En comprenant les facteurs qui influencent le plus les résultats électoraux, les stratégies politiques peuvent adapter leurs campagnes pour répondre aux préoccupations des électeurs de manière plus ciblée et efficace.

d. Visualisation des résultats de la prédiction

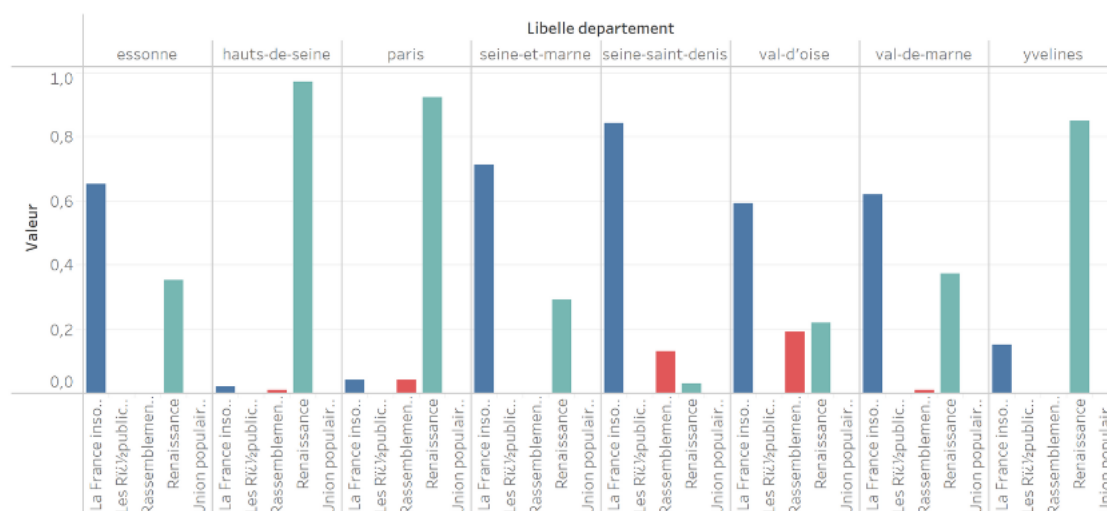


Figure 7: visualisation de la prédiction 2025

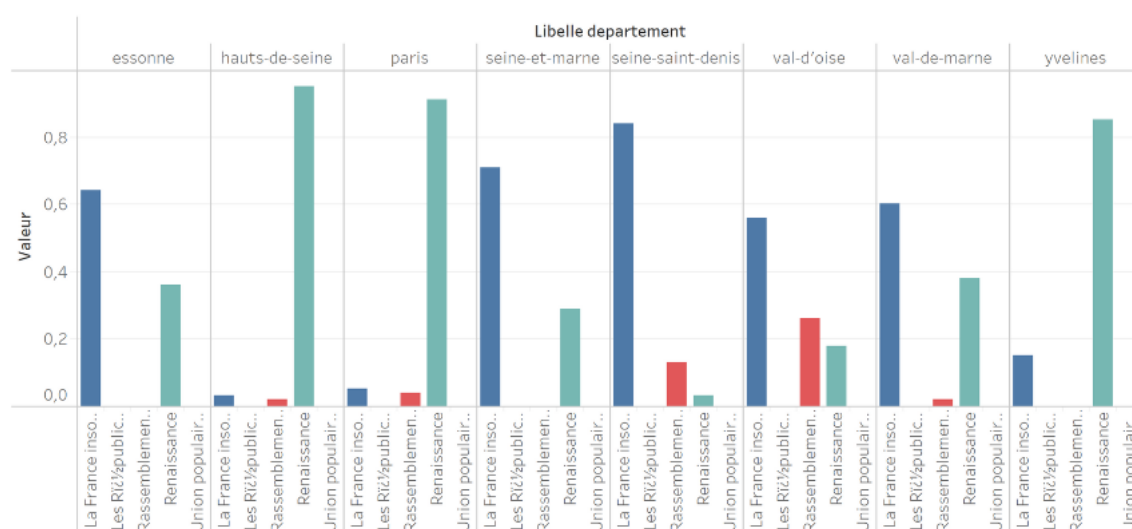


Figure 8: visualisation de la prédiction 2026

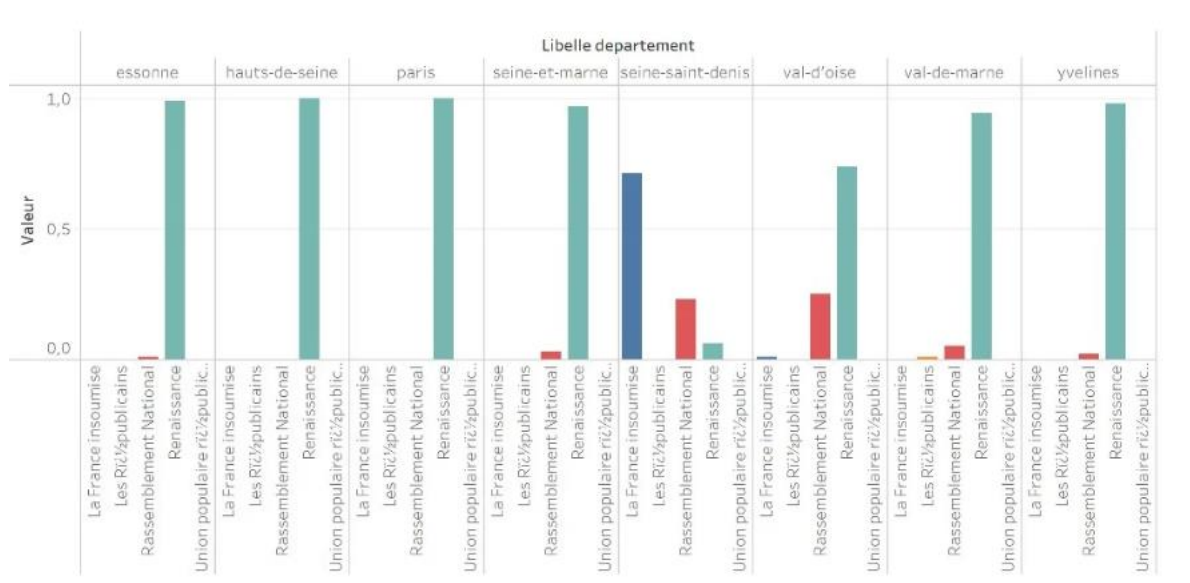


Figure 9: visualisation de la prédiction 2027

On remarque une prédominance de "Renaissance" dans plusieurs départements notamment les Hauts-de-Seine, Paris et les Yvelines tandis que "La France Insoumise" et "Les Républicains" affichent une présence notable en Seine-Saint-Denis et dans le Val-d'Oise les tendances électorales restent globalement stables avec "Renaissance" dominant la majorité des départements alors que d'autres partis ont des performances plus fluctuantes selon les années et les départements

VIII. RÈGLEMENT RGPD

Pour assurer une conformité continue avec le RGPD et garantir la sécurité et la confidentialité des données, nous proposons les recommandations suivantes :

Application des procédures de sécurité et de confidentialité des données

1. Anonymisation et Pseudonymisation :

- **Recommandation** : Continuer à anonymiser les données personnelles sensibles avant leur traitement. Pseudonymiser les données lorsque l'anonymisation complète n'est pas possible, afin de minimiser les risques en cas de fuite de données.
- **Objectif** : Réduire le risque de violation de la vie privée en rendant les données non identifiables directement.

2. Chiffrement des Données :

- **Recommandation** : Utiliser des protocoles de chiffrement robustes (TLS pour les données en transit et AES pour les données au repos) pour sécuriser les communications et le stockage des données.
- **Objectif** : Protéger les données contre les interceptions non autorisées et les accès non autorisés.

3. Contrôles d'Accès :

- **Recommandation** : Mettre en place des contrôles d'accès stricts, incluant l'authentification à deux facteurs (2FA) et l'attribution de rôles et de permissions basées sur le principe du moindre privilège.
- **Objectif** : Limiter l'accès aux données uniquement aux personnes autorisées et réduire le risque d'accès non autorisé.

4. Audits de Sécurité :

- **Recommandation** : Effectuer des audits de sécurité réguliers pour identifier et corriger les vulnérabilités potentielles. Mettre à jour les mesures de sécurité en réponse aux nouvelles menaces et aux évolutions technologiques.
- **Objectif** : Maintenir un haut niveau de sécurité et garantir la protection continue des données.

Conformité avec les obligations légales du RGPD

1. Évaluation d'Impact sur la Protection des Données (DPIA) :

- **Recommandation** : Réaliser régulièrement des DPIA pour identifier les risques potentiels liés au traitement des données personnelles et définir les mesures nécessaires pour les atténuer.
- **Objectif** : Assurer la conformité avec le RGPD en évaluant systématiquement les risques et en mettant en place des mesures de protection adéquates.

2. Politique de Confidentialité :

- **Recommandation** : Maintenir et mettre à jour une politique de confidentialité détaillée, expliquant comment les données sont collectées, utilisées, stockées et protégées. Rendre cette politique accessible à toutes les parties prenantes.
- **Objectif** : Garantir la transparence et le respect des droits des individus concernés.

3. Gestion des Droits des Individus :

- **Recommandation** : Établir des procédures claires pour gérer les demandes des individus exerçant leurs droits (droit d'accès, de rectification, d'effacement et de

portabilité des données). Former le personnel à répondre rapidement et efficacement à ces demandes.

- **Objectif** : Respecter les droits des individus et assurer une conformité continue avec le RGPD.

4. Plan de Réponse aux Incidents :

- **Recommandation** : Mettre en place un plan de réponse aux incidents, incluant des procédures pour notifier rapidement les autorités compétentes et les personnes concernées en cas de violation de données.
- **Objectif** : Minimiser l'impact des violations potentielles et réagir de manière appropriée et efficace.

En suivant ces recommandations, ElectoInsight peut renforcer sa conformité avec le RGPD, protéger les données personnelles et maintenir la confiance de ses clients et partenaires.

CONCLUSION

Au terme de notre étude, nous avons réussi à construire un modèle prédictif robuste pour anticiper les résultats électoraux à l'échelle départementale en France. En utilisant des données socio-économiques, démographiques et historiques sur les élections, nous avons pu identifier des tendances et des facteurs clés influençant les comportements électoraux. Les résultats montrent que les taux d'emploi, de chômage, et la composition démographique par tranche d'âge et sexe jouent un rôle significatif dans les choix électoraux des citoyens.

Notre modèle a permis de générer des prédictions précises pour les élections futures, ce qui peut offrir un avantage stratégique majeur pour les acteurs politiques et les partis. Les visualisations graphiques créées à partir des données analysées offrent une compréhension claire et intuitive des tendances et des prévisions électorales, facilitant ainsi la prise de décisions informées.

Pour l'entreprise ElectoInsight, nous recommandons les actions suivantes :

Amélioration continue du modèle : Continuer à affiner le modèle prédictif en intégrant de nouvelles données et en utilisant des techniques avancées de machine learning pour améliorer sa précision.

Extension de l'analyse : Élaborer des analyses plus détaillées au niveau des communes ou des arrondissements pour obtenir des insights plus granulaires.

Formation et sensibilisation : Former les équipes internes sur les meilleures pratiques en matière de gestion et de protection des données, en mettant l'accent sur la conformité RGPD.

Collaboration avec des experts : Travailler en collaboration avec des experts en politique et en analyse de données pour continuer à développer des solutions innovantes et adaptées aux besoins des clients.

En mettant en œuvre ces recommandations, ElectroInsight peut renforcer sa position en tant que leader dans le domaine du conseil en stratégie électorale basé sur l'intelligence artificielle et le Big Data, offrant ainsi des services de valeur ajoutée à ses clients et contribuant à l'innovation dans le secteur des campagnes électorales.