

RAPPORT DE STAGE  
DU 9 MAI 2022 AU 8 JUILLET 2022

---

# MÉTHODE DE PRÉVISION DU PIB DE LA MARTINIQUE

---

Coralie DORÉ  
Faculté de Sciences Économiques  
Licence 3 MIASHS  
Promotion 2022  
Tuteur universitaire : Isabelle CADORET

Nicolas GOBALRAJA  
Responsable service Études et Établissements de crédit  
Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer  
1 Boulevard du Général de Gaulle  
97200 Fort-de-France

## **Remerciements**

Tout d'abord, j'adresse mes remerciements à l'IEDOM de m'avoir permis d'effectuer un stage au sein de ses équipes de Martinique et d'avoir tout mis en oeuvre pour que cette période se déroule dans les meilleures conditions.

Merci aussi à Dalila DIB et Sandrine NAUD. Sans votre concours, ce stage n'aurait pas été possible.

Ensuite, je remercie également tous les membres de l'Institut car ils m'ont intégré aisément.

Je tiens à exprimer ma gratitude à Élise, Évie, Michèle et Nicolas. Vous ne m'avez pas seulement aidé dans le cadre de mon stage, mais aussi dans mes réflexions sur ma vie professionnelle en devenir. Vous m'avez accueillie chaleureusement et fait sentir que j'étais l'une des vôtres. Je suis très reconnaissante de la confiance et de l'intérêt que vous m'avez portés.

Enfin, le dernier et non des moindres, je remercie ma mère de m'avoir aidé dans ma recherche de stage même à plus de 6900 km.

MERCI !

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>1 L'institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer</b>	<b>3</b>
1.1 Présentation . . . . .	4
1.2 Place et enjeu en Martinique . . . . .	5
1.3 Présentation de l'économie Martiniquaise . . . . .	5
<b>2 Déroulement du stage</b>	<b>7</b>
2.1 Mise en évidence de l'intérêt de la mission . . . . .	8
2.2 Présentation de la méthodologie utilisée . . . . .	9
<b>3 Travaux statistiques et économiques</b>	<b>13</b>
3.1 Premiers graphiques et interprétations . . . . .	14
3.2 Mise en application des algorithmes de <i>Machine Learning</i> et résultats . . . . .	19
3.3 Bilan . . . . .	22
<b>Conclusion</b>	<b>25</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>26</b>
<b>Annexes</b>	<b>30</b>

# Introduction

Du plus loin que je me souviens, mon parcours scolaire n'est pas linéaire. N'ayant jamais vraiment su quel chemin professionnel emprunter, j'ai toujours opté pour des formations plutôt généralistes. Après avoir fait une classe préparatoire scientifique, je me suis rendue compte que mon intérêt pour les mathématiques et l'économie prévalaient sur ma curiosité scientifique. C'est la raison pour laquelle j'ai entrepris une troisième année de licence Mathématiques et Informatique Appliquées aux Sciences Humaines et Sociales ainsi qu'une première année en Magistère Statistiques et Modélisation Économique en complément.

Ces dernières, axées sur les disciplines statistiques telles que les statistiques descriptives, inférentielles ou encore les séries temporelles et agrémentées par une application économique (notamment à travers l'économétrie), m'ont permis de renforcer cet attachement.

Ainsi, pour valider les formations que j'ai suivies cette année, j'ai effectué un stage du 9 mai au 8 juillet 2022 au sein du service Études de l'Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer (IEDOM) sous la responsabilité de Nicolas GOBALRAJA, le responsable du service Études et des Établissements de Crédits. Ma mission était de mettre en place une méthode de prévision du Produit Intérieur Brut de la Martinique. En réalité, cela était un travail de recherches car le sujet n'avait pas encore été travaillé dans l'Institut ni même au sein des autres géographies où se situe l'IEDOM, qui font face au même problème.

La Martinique est une région insulaire située sur l'arc Antillais entre la Dominique et Sainte-Lucie. Comme toutes les îles, la Martinique fait face à une dépendance importante aux échanges commerciaux nationaux et internationaux. Il existe aussi d'autres subtilités qui impliquent que pour mener à bien les recherches sur le modèle de prévision du PIB de cette économie, j'ai travaillé en équipe avec mon responsable de stage et Élise ROUSSINEAU. Chaque fin de journée était d'ailleurs ponctuée par une petite rencontre entre les membres de ce groupe dans le but d'échanger sur les réflexions et les avancées du projet. À plusieurs reprises, j'ai présenté mes résultats et mes recherches à l'ensemble du service. C'était l'occasion d'apporter un regard extérieur et d'avoir de nouvelles idées.

Au cours de mon stage, j'ai d'abord dû approfondir mes connaissances sur l'économie martiniquaise mais aussi appréhender toute la littérature concernant des études similaires menées au sein d'autres pays telles que le Japon ou la France. À la suite de cela, j'ai mis en place une base de données pour ensuite traiter les informations et appliquer l'algorithme de *Random Forest*.

## **Première partie**

# **L'institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer**

## 1.1 Présentation

L'Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer (IEDOM) est créé en 1959. Il exerce ses missions au sein de l'eurosystème composé de la Banque Centrale Européenne et des Banques Centrales Nationales de la zone Euro. L'institut est chargé d'assurer la continuité territoriale en matière monétaire par délégation de la Banque de France dans les départements et collectivités d'outre-mer dont la monnaie est l'euro. Le siège social de l'Institut, basé à Paris, est une filiale de la Banque de France depuis 2017.

Les quatre grandes missions de l'IEDOM en faveur du développement économique de ses territoires d'intervention sont :

- ☐ la stratégie monétaire
- ☐ la stabilité financière
- ☐ les services à l'économie
- ☐ les spécificités ultramarines.

On retrouve ci-dessous l'organigramme de l'IEDOM, présentant toutes les géographies et ainsi que les responsables de services.

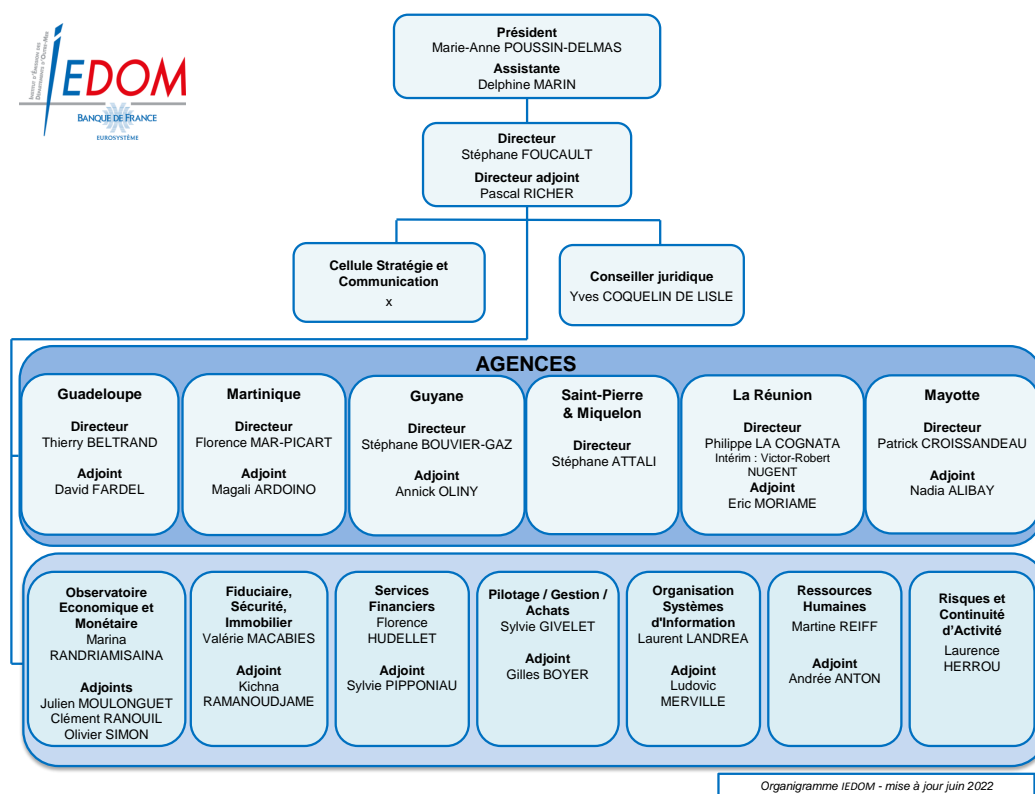


FIGURE 1 – Organigramme de l'IEDOM

## 1.2 Place et enjeu en Martinique

L'agence de la Martinique est située au cœur de Fort-de-France, chef-lieu de l'île et est composée d'une trentaine de collaborateurs répartis dans 8 services. Les activités de l'IEDOM sont plurielles mais sont concentrées sur le secteur de l'économie. On retrouve ainsi, comme dans toutes les entreprises, le service relatif à la gestion du personnel, le pôle informatique et le service sécurité. En addition, l'IEDOM dénombre aussi :

- ☐ Le service des entreprises
- ☐ Le service des particuliers
- ☐ Le service des Études

On retrouve ici l'organigramme de l'IEDOM Martinique.

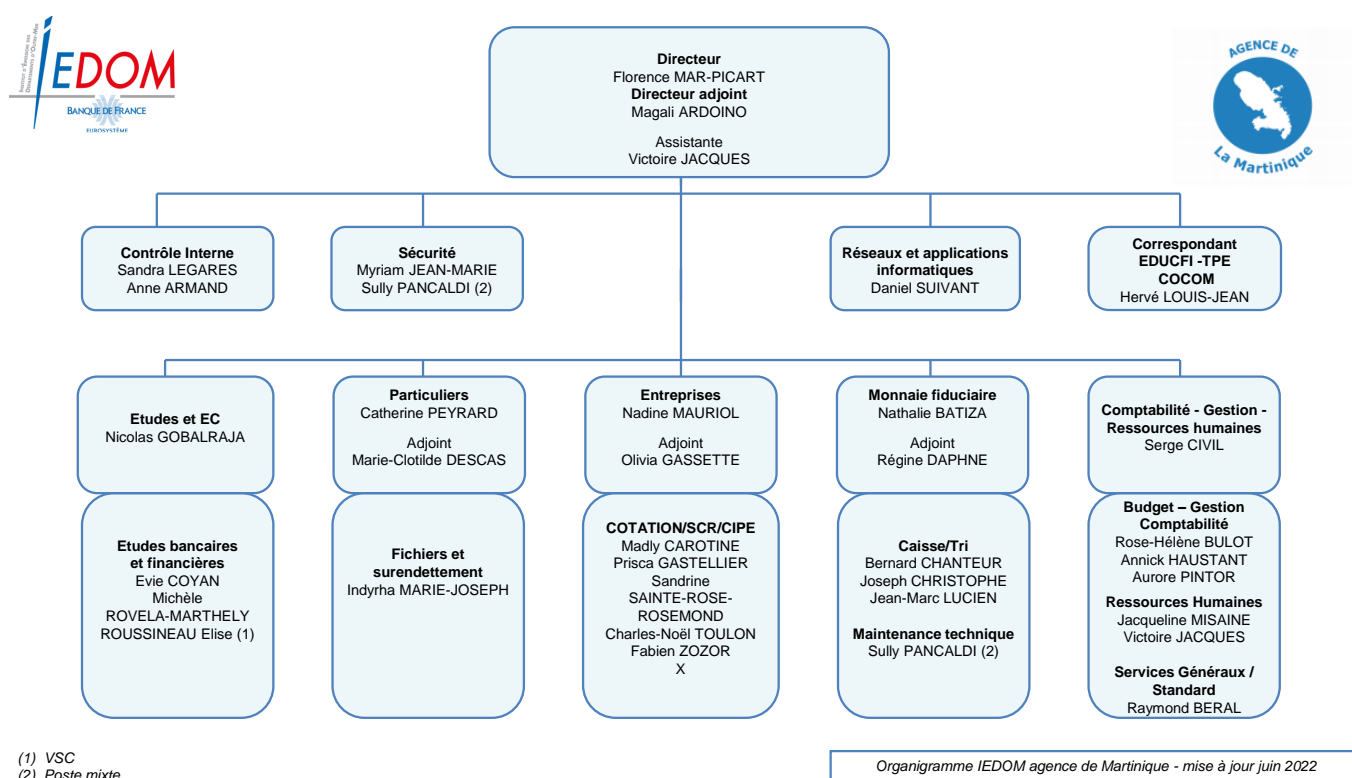


FIGURE 2 – Organigramme de l'IEDOM Martinique

## 1.3 Présentation de l'économie Martiniquaise

La Martinique est une île située sur l'arc antillais, bordée par l'Océan Atlantique et la Mer des Caraïbes. L'île était une région monodépartementale devenue collectivité territoriale suite au référendum de juillet 2011. La Collectivité Territoriale de Martinique a pour mission de promouvoir le développement économique, social, sanitaire, culturel et scientifique de la Martinique, l'aménagement de son territoire, la préservation de son identité et la coopération régionale, en collaboration avec les communes et l'État. La Martinique fait partie des Régions Ultrapériphériques (RUP) d'après le traité d'Amsterdam de 1997, un des deux régimes du droit communautaire européen. Elle fait donc partie intégrante de l'Union Européenne (UE). Le statut de RUP permet de bénéficier de soutiens financiers au titre de la politique régionale de l'UE et de son objectif de convergence qui vise



à soutenir le développement structurel des régions les moins développées. Mais l'île est également intégrée dans la région Caraïbe. En effet, elle est membre de :

- ☐ La Commission Économique Pour l'Amérique Latine et les Caraïbes (organe de l'ONU) depuis 2012
- ☐ L'Organisation des États de la Caraïbe Orientale (Organisation internationale intergouvernementale) depuis 2016
- ☐ L'Association des États de la Caraïbe (Association étatique) depuis 2014

On retrouve un résumé de l'économie de la Martinique dans le tableau suivant :

	<b>Martinique</b>		<b>France</b>
	2011	2021	2021
Population (milliers)	392,3	354,8	67 813
Part des moins de 20 ans (%)	26,1	21,5	23,7
Part des 65 ans et plus (%)	15,9	22,8	21,0
Densité de population (hab/ $km^2$ )	347,8	314,5	120,6
Indice de Gini	0,36	0,41	0,30
Taux de natalité (‰ habitants)	12,4	9,9	10,9
Taux de mortalité (‰ habitants)	7,2	9,6	9,9
Part des personnes illettrées parmi les 16-65 ans (%)	15,0	13,0	7,0
Taux de réussite au baccalauréat (%)	79,1	96,2	95,0
Superficie totale ( $km^2$ )	1128	1128	633208
Emission de CO2 par habitant par an (tonnes métriques)	-	5,3	7,0
Part d'électricité renouvelable dans la production d'électricité (%)	11,6	25,7	25,3
PIB (milliards d'euros courants)	8,3	9,0	2 301
Taux de croissance du PIB (%, euros constants)	1,0	1,6	0,4
PIB par habitants (euros courants)	20 708	24 728	31 035
Taux de dépendance aux importations (%)	24,4	24,1	32,7
Taux d'inflation (%, en glissement annuel)	2,0	2,6	1,6
Taux de chômage (%, au sens du BIT)	20,8	12,4	7,4
Expéditions de bananes (en tonnes)	200323	129202	-
Vente de ciment (en tonnes)	200189	137917	-
Immatriculations de véhicules neufs	15286	13 388	-
Trafic aérien passagers (milliers)	1 620	968	63 577
Actifs financiers totaux détenus par les agents économiques auprès des établissements de crédit locaux (millions d'euros)	6 268	9 830	3 589 205
Endettement bancaire des entreprises et des ménages (% du PIB)	99,6	133,3	100,1
Nombre d'habitants par guichet bancaire permanent	2610	2685	1937

TABLE 1 – Tableau récapitulatif des principaux indicateurs économiques de la Martinique - Source INSEE et rapport annuel de l'économie Martinique 2022, IEDOM

## **Deuxième partie**

# **Déroulement du stage**

## 2.1 Mise en évidence de l'intérêt de la mission

Les Comptes Économiques Rapides pour l'Outre-Mer (CEROM) est un partenariat entre l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE), l'IEDOM et l'Agence Française de Développement (AFD) créé en 2003. Chaque année, le CEROM publie des études sur les économies ultramarines telles que les comptes économiques rapides ou les bilans macroéconomiques.

Le PIB est un indicateur économique universel qui permet de mesurer les richesses créées et la croissance économique d'un territoire. Lors de la publication des comptes économiques rapides d'octobre de l'année passée  $N - 1$ , le CEROM estime le Produit Intérieur Brut de cette même année et une révision de l'estimation du PIB de l'année antérieure. Cette estimation ne permet pas de pourvoir la conjoncture des Outre-Mer. La valeur finale du PIB n'est connue qu'au bout de deux ans. Cela est dû au manque de moyens techniques. Toutefois, bien que la publication du PIB de l'année précédente ne soit qu'une estimation, elle reste tout de même fiable. En effet, en comparant les publications de PIB estimés et définitifs, on se rend compte que les deux indicateurs ont globalement la même tendance dans le cas du PIB en valeur. On rappelle que le PIB en valeur, aussi dit nominal, est non corrigé de l'inflation. La mesure de la croissance se fait à partir du PIB en volume (ou réel) *id est* corrigé de l'inflation.

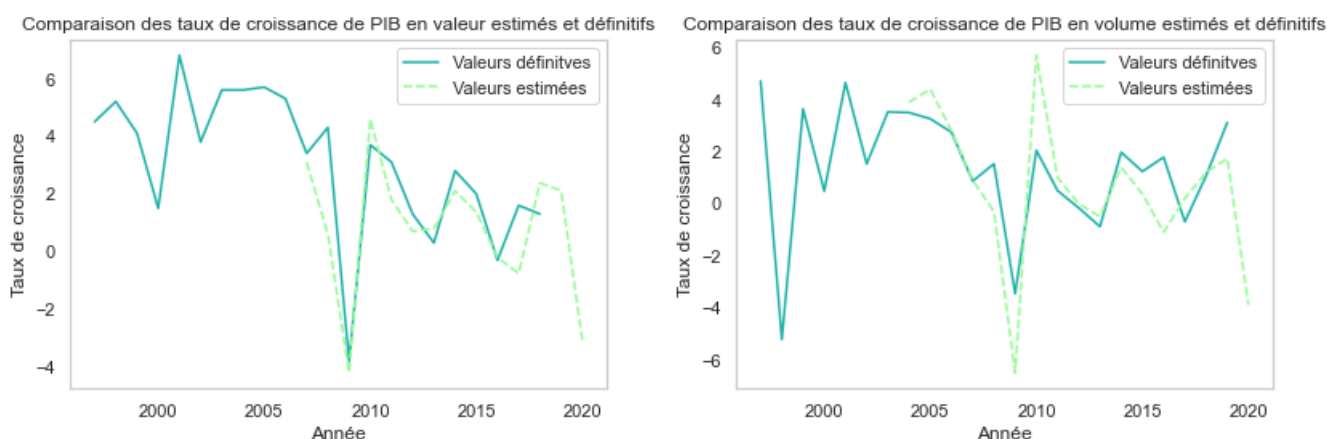


FIGURE 3 – Comparaison des valeurs de taux de croissance de PIB estimées et définitives

Or, les agents économiques et notamment les pouvoirs publics ont besoin du niveau de PIB actuel et son taux de croissance afin de connaître la situation économique du territoire. De ce fait, la pleine conscience de ces éléments solides, permet d'engendrer une action active des agents par le biais de décisions publiques.

Le fait que ces mesures soient connues avec du « retard » constitue une réelle problématique.

L'enjeu au sein des territoires d'Outre-Mer est donc d'anticiper l'estimation du CEROM tout en conservant la précision et d'obtenir des indications sur ce qu'il va se passer, c'est-à-dire d'effectuer une prévision. Étant donné que la dynamique économique différente dans les territoires ultramarins et en France Hexagonale, les décideurs publics ne peuvent pas se baser sur la parution trimestrielle de l'estimation de PIB hexagonal.

L'une des solutions envisagées pour répondre à cette problématique est une prévision donnée au cours de l'année à partir des données dont dispose l'IEDOM pour assimiler l'activité économique présente puis future.

L'IEDOM a développé un indicateur trimestriel reposant sur une enquête de conjoncture nommé Indicateur du Climat des Affaires (ICA)<sup>1</sup>. Une centaine d'entreprises locales remplissent chaque trimestre le formulaire d'enquête auprès du service des Études de l'Institut (que l'on trouvera en annexe

1. Mesure trimestrielle de l'évolution de l'activité des entreprises dans les secteurs de l'industrie, de la construction, du commerce de détail, des services personnels, du commerce de gros et divers services aux entreprises (Source : INSEE)

2). Ces entreprises sont issues des secteurs d'activités territoriaux. En Martinique, on peut référencer :

- ☐ Les services marchands
- ☐ L'industrie
- ☐ La construction
- ☐ Le commerce
- ☐ Le tourisme
- ☐ L'agriculture
- ☐ L'agroalimentaire

Cela produit les indicateurs soldes d'opinion, qui, à partir d'une analyse en composantes principales, produisent l'ICA [8]. Bien que l'Indicateur du climat des Affaires soit représentatif de la tendance du PIB annuel, il n'indique pas son taux de croissance. De plus, étant un indicateur qualitatif, c'est-à-dire que les entreprises émettent un jugement sur l'économie en cours, la précision n'est pas optimale. Il est donc intéressant d'utiliser d'autres moyens de prévision trimestrielle du PIB. Ce stage en entreprise avait pour mission première d'établir un modèle de prévision du PIB de la Martinique.

## 2.2 Présentation de la méthodologie utilisée

Lors des deux premières semaines, j'ai dû m'imprégner des méthodes de prédiction de PIB mis en place dans divers pays. Alors que certains se penchent sur des méthodes statistiques telles que la régression linéaire et l'autorégression. D'autres se tournent vers le Machine Learning en utilisant deux méthodes de les plus utilisées : le *Random forest* et le *Gradient Boosting*.

### Présentation des forêts aléatoires

La méthode du *Random Forest* est une méthode qui se base sur la construction de plusieurs d'arbres de décision. Un arbre de décision divise un ensemble d'observations en groupes homogènes à partir de variables prédictives et d'une variable à prédire. Il est construit à partir de l'algorithme CLASSIFICATION AND REGRESSION TREES présenté par Breiman en 1984, qui consiste à partitionner récursivement le jeu de données. L'algorithme des forêts aléatoires repose sur le procédé suivant :

1. Création de l'échantillon d'entraînement à partir d'un tirage avec remise d'un nombre  $N$  d'observations selon la loi uniforme  $U(1/n)$ . La taille de l'échantillon d'entraînement varie idéalement entre 70 et 80% de la taille de la base de données de départ.
2. Sélection aléatoire de  $p/3$  variables parmi l'ensemble des  $p$  variables prédictives
3. Application de l'algorithme CART à l'échantillon tiré
4. Création de l'arbre de décision
5. Répétition de l'opération afin de créer un nombre prédéfini d'arbres de décision qui composeront la forêt.
6. Prédiction de la variable à prédire à partir de la moyenne des prédictions données par chaque arbre.

Le but est de déterminer une méthode de prévision du PIB de la Martinique à partir des données recueillies par l'IEDOM au cours de l'année. Cependant, la plupart des études se basent sur un grand nombre d'observations du PIB alors que dans le cas de la Martinique, les premières données datent de 1996 et s'arrêtent à 2020. Les études sur le sujet, menées au sein des économies faisant face à des problématiques similaires sont bien plus pertinentes. C'est le cas de l'étude du FMI.[7] Toutefois, il est bon de débiter notre étude par une analyse des données disponibles à l'aide de statistiques descriptives.

### Mise en place de la base de données

Le but est d'utiliser les données communiquées par divers organismes à l'Institut au cours de l'année afin de prévoir le PIB en « nowcasting » c'est-à-dire en prévision immédiate. Les articles de la revue de la littérature, présentent la pertinence de certaine variable plus que d'autres. D'après l'étude menée par le Fond Monétaire International en mai 2022 [7], les variables à utiliser doivent répondre à trois critères :

- Relation (linéaire ou non) avec le taux de croissance du PIB
- Obtention avec les chiffres du taux de croissance du PIB
- Même période de données que celle du PIB

Ne sachant pas quelles variables pouvaient être prise en compte pour le calcul du PIB, je me suis basée sur une étude menée par Jaehyun Yoon sur la prévision de la croissance du PIB du Japon en utilisant les modèles de Machine Learning [?]. Selon cette étude, il faut :

- ☐ Des variables relatives au PIB
- ☐ Des variables portant sur la consommation du gouvernement et des ménages
- ☐ Les comptes courants de la balance des paiements
- ☐ Des indicateurs de l'emploi et du chômage
- ☐ Le taux de change
- ☐ Des données sur la balance commerciale
- ☐ Des variables sur les investissements
- ☐ Des indicateurs portant sur les stocks, les réserves et les intérêts.

Toutefois, toutes ces données ne sont pas disponibles pour la Martinique. Cela est dû, pour certaines, au fait que la Martinique est un département français donc que les données sont directement calculées pour la France (balance des paiements, stocks, investissement, réserves et intérêts). D'autres ne sont pas disponibles sous la même forme que celle utilisées dans le l'étude. Avec l'aide de l'équipe du service étude, j'ai pu trouver des indicateurs équivalents. A la suite de cela, j'ai dû chercher toutes les données qui correspondaient. Pour la plupart, ce sont des données dont dispose l'IEDOM et sont actualisées régulièrement. Pour les autres variables, il a fallu récupérer les données de base de données officielles sur les sites d'organisme d'économie mondiale tels que la CNUCED ou COMTRADE. Les variables présentes dans la première version de la base de données sont présentées dans le dictionnaire des variables suivant.

Nom de la variable	Unité	Fréquence	Période
Mois	date	Mensuelle	Janv1990 – Mai2022
Trimestre	date	Trimestrielle	T1-1990 – T2-2022
Année	date	Annuelle	1990 – 2022
Crédits collectivités	EUR	Trimestrielle	T1-1998 – T4-2020
Consommation finale administrations	EUR	Annuelle	1996 – 2020
Immatriculation	Entier	Mensuelle	Déc1993 – Mars2022
CA Hypermarchés	EUR	Mensuelle	Janv1990 – Déc2021
Consommation Ciment	Tonne	Mensuelle	Janv1995 – Avr2022
Demandeurs d'emploi de catégorie A	Entier	Trimestrielle	T1-1996 – T1-2022
Recette de l'Octroi de mer	EUR	Mensuelle	Janv1995 – Mars-2022
Exportations totales	-	Trimestrielle	T1-1993 – T4-2021
Importations totales	-	Trimestrielle	T1-1993 – T4-2021
Tourisme	PAX	Trimestrielle	T1-1993 – T1-2022
Parité EUR/USD	EUR	Annuelle	1990 – 2020

TABLE 2 – Dictionnaire des variables prédictives

Dans cette première base de données figurent toutes les variables sur une même feuille quelle que soit leur fréquence.

Afin de permettre à tous les membres du service Etudes de faire une prévision, certains changements sont à effectuer et notamment sur la base de données.

Dans un premier temps, après regroupement des données, on se rend compte que les trois critères précédemment cités (cf. 2.2 ) ne sont pas respectés. En effet, certaines variables n'ont de données disponibles qu'après 1997, année de la première parution du PIB de Martinique. Or, le principe du Random Forest est de piocher dans le jeu de données plusieurs valeurs avec remise et d'en déterminer une prédiction. S'il existe des valeurs manquantes, l'algorithme ne peut pas émettre des résultats probants. Ces variables sont donc à supprimer.

Les données sont reçues par l'IEDOM à différentes fréquences. Alors que certaines sont communiquées mensuellement ou trimestriellement, d'autres, telles que le PIB et son taux de croissance, sont communiquées chaque année (cf. 2.2). Il faut donc gérer autrement ces fréquences afin de garantir l'efficacité du modèle et la gestion des données dans le futur.

De plus, puisque les premières estimations sont présentées par le CEROM au mois d'octobre, l'objectif est d'obtenir nos propres estimations dans le courant de l'année afin de suivre l'économie et aiguiller les décideurs publics et entreprises. De ce fait, il faudrait utiliser les données parues au cours des deux premiers trimestres (ou du premier semestre).

Enfin, il est plus intéressant d'étudier le taux de croissance PIB par rapport au taux de croissance des variables que le niveau des variables. En effet, comme les valeurs tendent à croître, il serait facile pour le modèle et les économistes de réfléchir en taux de croissance plutôt qu'en niveau. Pour chaque variables prédictives, nous allons considérer des valeurs brutes et des valeurs Corrigées de leurs Variations Saisonnières (CVS). Ces problématiques amènent donc à la création de nouvelles variables.

## Création de nouvelles variables

La fréquence des variables est un problème qu'il faut résoudre. Dans un premier temps, il faut refaire la base de données afin qu'elle soit moins dense, plus lisible et ainsi plus facilement actualisable.

C'est ainsi que l'on dispose les trois fréquences sur trois feuilles différentes. Les données mensuelles, chargées sur la première feuille Excel, sont pour la plupart des valeurs que l'on peut trimestrialiser puis annualiser par une simple somme sur la période. Les variables, telles que la population

active et la population au chômage ne peuvent pas être trimestrialisées de la même façon alors on prend simplement la valeur correspondant à la fin du trimestre ou celle à la fin de l'année. On retrouve donc sur la seconde feuille du tableur les données trimestrielles et les données annuelles. Cette feuille n'est pas encore construite à partir des deux premières feuilles. L'idée est de modifier les données annuelles selon plusieurs méthodes directement sur Python.

C'est ainsi que ne figurent sur cette feuille que la consommation finale des administrations et la parité Euro/Dollar

Les données relatives au PIB en valeur et en volume sont elles aussi sur une feuille différente que l'on considère comme la feuille "cible". Dans l'optique de l'utilisation de l'algorithme *Random Forest*, le mieux est de catégoriser les taux de croissance de PIB. On va donc, dans un premier temps, catégoriser le signe du taux de croissance. On crée alors deux catégories : positif et négatif. Ensuite, par soucis de précision, nous allons créer des intervalles de taux de croissance.

Dans le cas des variables dont les données sont trimestrielles qui représentent des quantités sommables, nous allons sommer les valeurs des deux premiers trimestres de chaque année. Pour une année figure alors la somme des deux premiers semestres. Cela vient du fait que l'objectif est de fournir une prévision immédiate du PIB de l'année en cours avec celle du CEROM au mois d'octobre. L'idéal serait donc d'estimer le PIB au début du troisième trimestre grâce aux données disponibles.

Nous allons également calculer le taux de croissance des variables annualisées. Nous allons ainsi appliquer la formule de taux de croissance à chacune de ces variables. Le traitement des variables annuelles est différent. En effet, puisqu'elles ne sont pas disponibles au début du troisième trimestre, on va considérer que le taux de croissance renseigné à l'année en cours est celui calculé pour les deux années suivantes.

De plus, il y a trop de valeurs manquantes dans le jeu de données. D'abord, on ne va retirer toutes les valeurs antérieures à décembre 1996 (T4-1996) sur toutes les feuilles. On se retrouve donc avec un étendue de 26 années. Ensuite, on cherche à éliminer les variables ayant le plus de valeurs manquantes avec un intervalle de confiance de 10%. On représente alors le pourcentage de valeurs manquantes (*NaN*) que contient chaque variable.

Chaque variable contient moins de 5% de valeurs manquantes. En utilisant la commande *dropna()*, on supprime les lignes qui contiennent au moins une valeur non renseignée. De plus, on retire les données de 2021 que l'on stocke dans une autre base que l'on utilisera pour prédire le taux de croissance du PIB de la même année. Après tous ces ajustements, on obtient une base de données de douze variables prédictives allant de 1999 à 2020 (22 observations).

## **Troisième partie**

# **Travaux statistiques et économiques**



### 3.1 Premiers graphiques et interprétations

Après avoir mis en place la base de données, il est important de présenter les profils et statistiques descriptives des variables. On présente donc chaque variables de la base de données ainsi que leur comportement en fonction du PIB en valeur et en volume. Afin de simplifier les choses, et pour être en adéquation avec la première phase de notre étude, les taux de croissance des variables sont représentés en fonction du signe des taux de croissance de PIB réel et nominal. Pour chaque variable, nous allons aussi vérifier que l'annualisation qui a été faite et expliquée précédemment est cohérente avec la réalité. Nous ne nous attarderons pas sur les niveaux mais plutôt sur les variations car nous raisonnons en terme de taux de croissance.

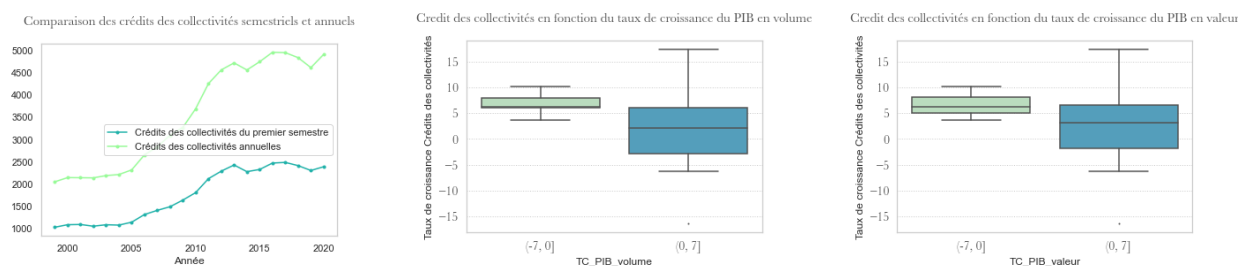


FIGURE 4 – Présentation de la variable Crédits des collectivités

La figure 5 présente la variable associée aux crédits des collectivités. Cette variable a pour but de mesurer la consommation des administrations publiques de la Martinique. Cette variable étant trimestrielle, nous avons procédé à la manipulation citée précédemment (cf 2.2). La première figure nous conforte dans l'idée que dans le cas de cette variable, l'annualisation est correcte. En effet, on remarque que les variations sont les mêmes avec globalement les mêmes amplitudes. On note également que les crédits des collectivités contractés au cours des six premiers mois de l'année correspondent à la moitié du montant annuel. D'après les diagrammes en boîtes, le signe du Produit Intérieur Brut dépend du taux de croissance du crédits des collectivités. On peut donc lire que lorsque les collectivités s'endettent, le PIB de l'île diminue, que ce soit sous sa forme nominale ou réelle.

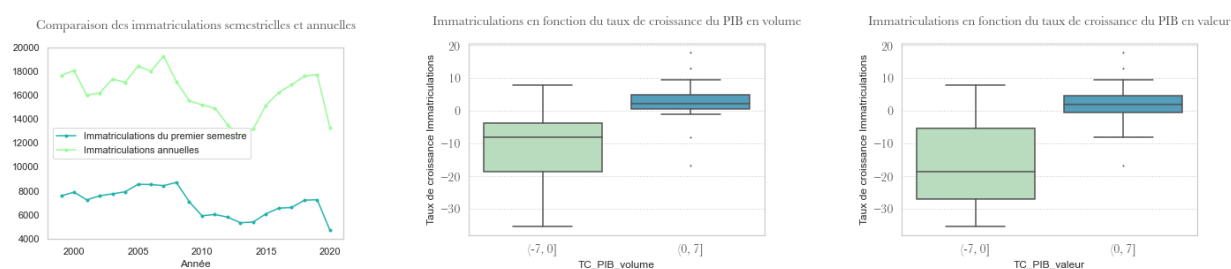


FIGURE 5 – Présentation de la variable Immatriculation

Les immatriculations sont un indicateur de la consommation des ménages et des entreprises. Dans le cas de cette variable, le nombre d'immatriculations au premier semestre a une tendance moins marquée comparée à celle des immatriculations annuelles. Cela peut s'expliquer par le fait que la vente de voitures est soumise à une très forte saisonnalité. La première saisonnalité vient du fait que les loueurs de voitures renouvellent leur flotte, généralement au mois de juillet, en période de basse saison touristique. De façon plus marquée en décembre, les ventes de voitures explosent notamment à cause du marketing plus important à cette période de l'année. Ici, on remarque que le nombre d'immatriculations influence le signe du PIB. Un taux de croissance positif des immatriculations entraine une croissance du PIB.

Le chiffre d'affaires des hypermarchés et grandes surfaces est un marqueur de la consommation des ménages. Le profil du chiffre d'affaires des hypermarchés au premier semestre est corrélé au total annuel. Les variations des deux séries sont les mêmes bien que l'on observe sur les trois

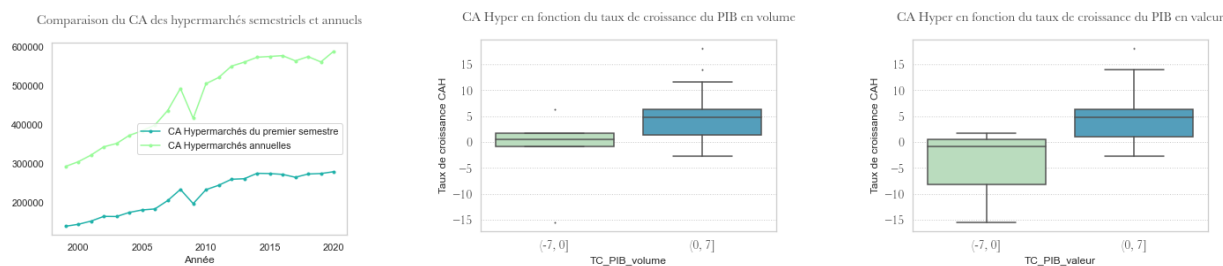


FIGURE 6 – Présentation de la variable CA Hypermarchés

dernières années une similitude moins marquée notamment en 2020. Cela vient du fait que le début d'année 2020 a été marqué en Martinique, comme en France Hexagonale, par un confinement strict des habitants à leur domicile pour faire face à la crise du coronavirus. Les hypermarchés sont très dépendants de l'inflation. C'est pourquoi, la corrélation entre le PIB en valeur, *i.e* non corrigé de l'inflation, est bien plus nette que dans le cas du PIB en volume. Ainsi, le chiffre d'affaire des hypermarchés n'influence pas énormément le PIB en volume. Par contre, une décroissance du chiffre de la part des grandes surfaces implique un taux de croissance du PIB en valeur négatif.

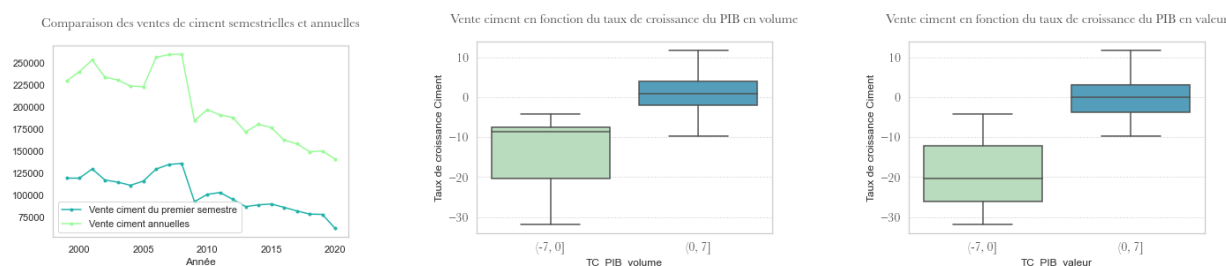


FIGURE 7 – Présentation de la variable Ciment

La variable "Ciment" représente en fait la quantité de ciment (en tonne) vendue aux sociétés de construction et de travaux publics. Elles représentent environ 90% des ventes de ciment sur l'île. La construction est le quatrième secteur en Martinique ce qui représente environ 7% des entreprises de l'île. Les ventes de ciment du premier semestre suivent les mêmes variations que les ventes annuelles. Le signe du taux de croissance du PIB est dépendant de la quantité de ciment vendue. Toutefois, on peut seulement dire que lorsqu'elle décroît de plus de 10%, il est certain que le PIB décroît lui aussi.

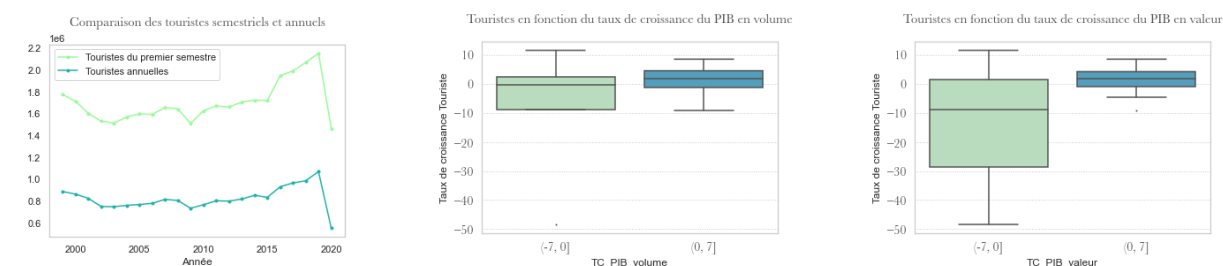


FIGURE 8 – Présentation de la variable Tourisme

En Martinique, le tourisme représente 7% de l'emploi salarié. En 2019, les dépenses touristiques directes représentaient 490,2 millions d'euros implantés directement dans l'économie locale. Le tourisme est donc un secteur d'activité important. La variable "Tourisme" représente en fait le nombre de passagers de l'aéroport Martinique Aimé Césaire situé au Lamentin. Les voyageurs en vacances sont donc comptés deux fois. On observe que les variations de la série correspondant au nombre de passagers lors des six premiers mois de l'année sont similaires à celles de la série comptant le nombre de passagers annuels. Les amplitudes ne sont pas les mêmes. Cela est dû au fait que le tourisme est une variable saisonnière. En Martinique, il existe deux saisons touristiques. La première s'étend de janvier à avril avec des voyageurs pour la plupart venant de la France Hexagonale et qui fuient l'hi-

ver. La seconde saison correspond aux grandes vacances. Lors de cette période, les étudiants partis faire leurs études et les personnes originaires de l'île rentrent dans leurs familles.

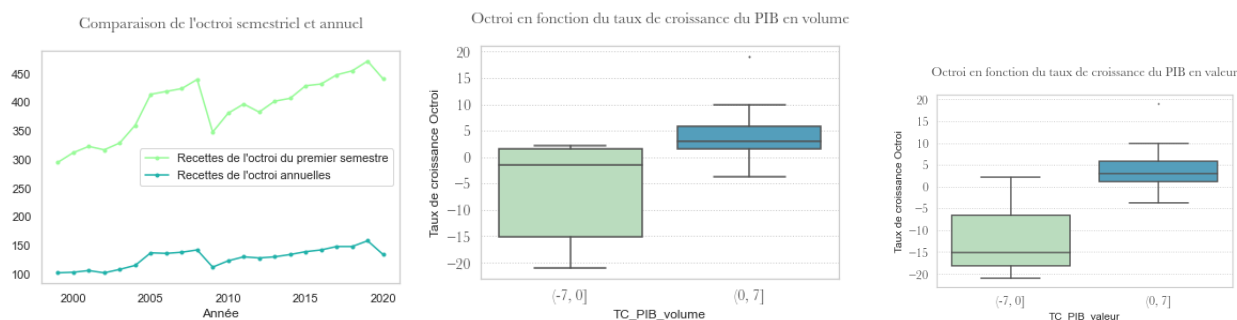


FIGURE 9 – Présentation de la variable Octroi

L'octroi de mer est une imposition spécifique dans les départements de Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte et la Réunion appliquée aux "importations de biens et aux livraisons de biens faits à titre onéreux, par des personnes qui y exercent des activités de production"<sup>2</sup>. L'octroi de mer est donc très corrélée aux importations. Dans notre étude, "Octroi" représente les recettes de l'octroi de mer collectées par les mairies. Là encore, les deux séries ont les mêmes tendances bien qu'elle soit moins marquée dans le cas des recettes semestrielles. Lorsque les recettes de l'octroi augmentent, le taux de croissance du PIB est positif.

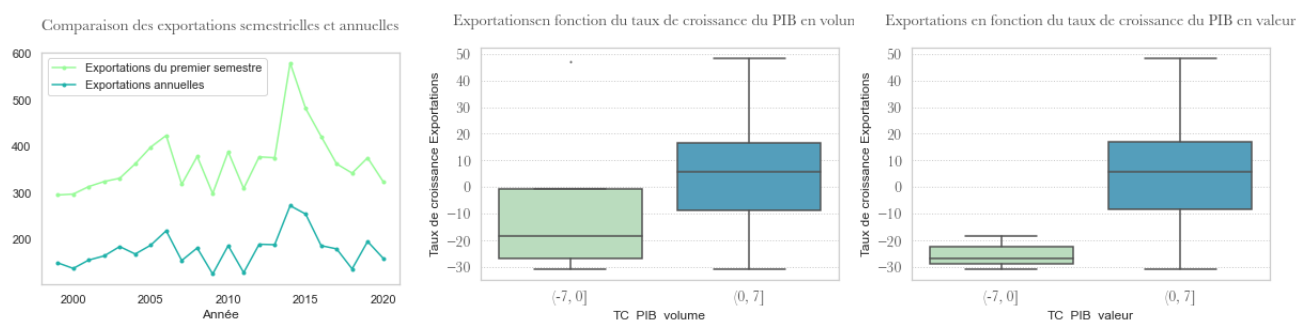


FIGURE 10 – Présentation de la variable Exportations

La Martinique exporte des produits de divers secteurs tels que l'agriculture, les produits pétroliers, les matériels de transports, les produits agroalimentaires. La variable "Exportations" représente les exportations totales de l'île. Globalement, le constat qui peut être fait est qu'au premier semestre, la moitié des exportations ont été effectuées. De plus, la tendance observée au premier semestre est la même que celle de l'année. Les exportations sont très peu corrélées au PIB.

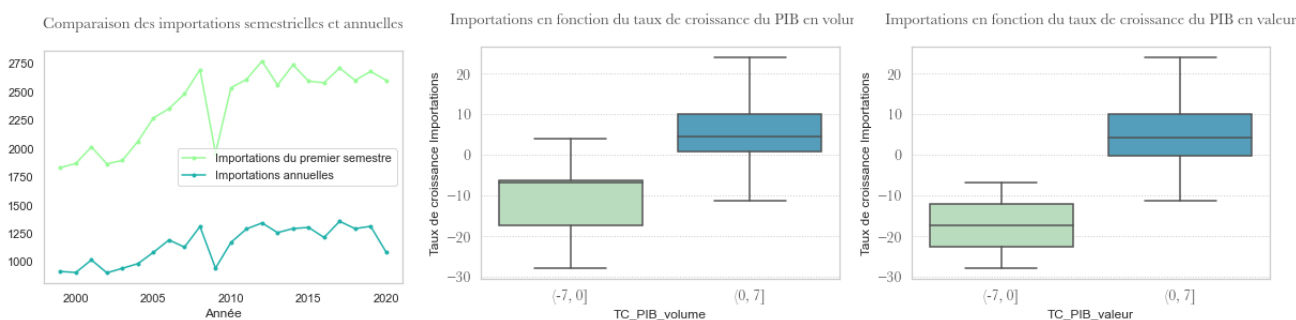


FIGURE 11 – Présentation de la variable Importations

Compte tenu de sa situation géographique et de son caractère insulaire, l'économie de la Martinique est très dépendante des importations. La majorité des produits importés sont issus du secteur

2. Source : douane.gouv.fr

industriels. La valeur des importations totales influence la croissance du PIB.

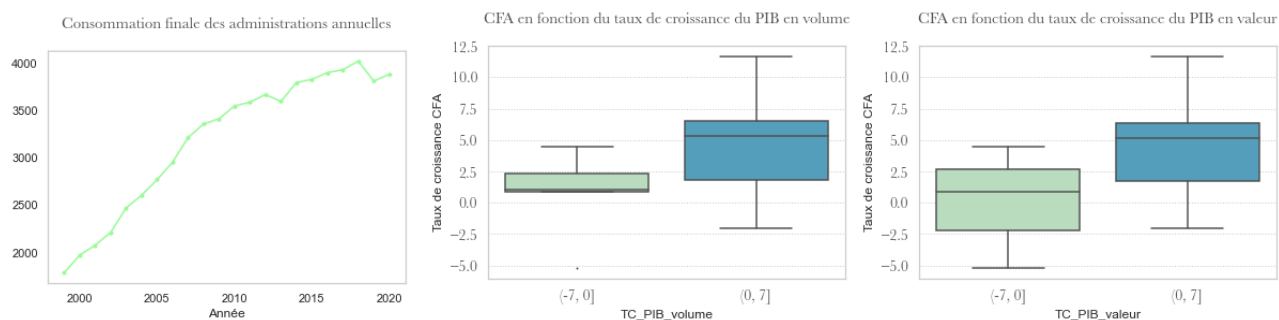


FIGURE 12 – Présentation de la variable Consommation finale des administrations

Ces vingt dernières années, la consommation finale des administrations n'a cessé d'augmenter. On remarque qu'elle est très corrélée à la croissance du PIB en valeur.

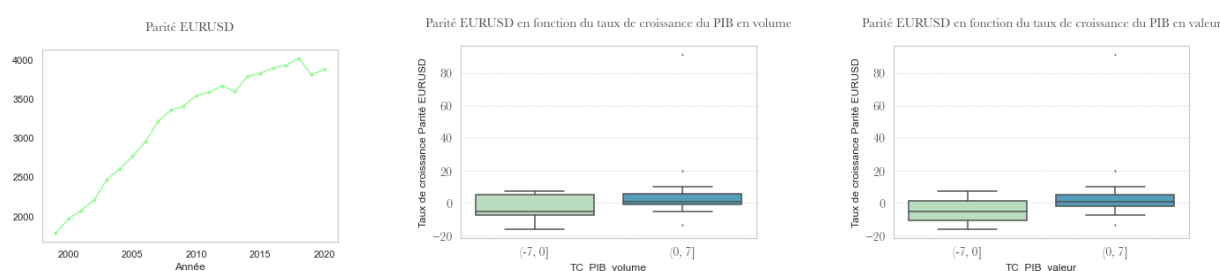


FIGURE 13 – Présentation de la variable Parité EURUSD

La parité EUR/USD est la mesure du nombre de dollar obtenu avec un euro. Comme l'économie de la Martinique dépend énormément des échanges commerciaux, il n'est donc pas étonnant que le taux de change soit lié au PIB. C'est d'ailleurs ce qui peut être observé sur les diagrammes en boîtes de la figure 13.

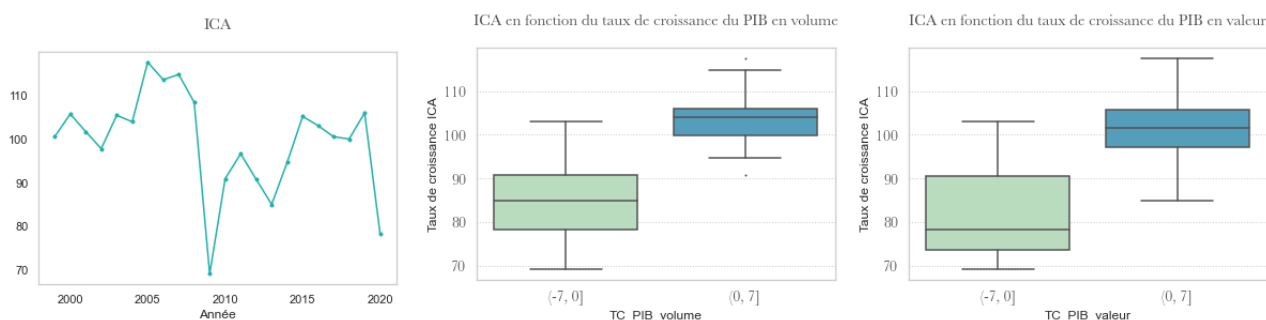


FIGURE 14 – Présentation de la variable ICA

L'Indicateur du Climat des Affaires (ICA) est mesuré en fonction du ressenti des chefs d'entreprises sur l'économie chaque trimestre grâce à une enquête. Les deux périodes de forte décroissance de la valeur de l'ICA s'explique par deux crises majeures dans l'économie de la Martinique. La première concerne la crise du début d'année de 2009 matérialisée par une grève générale contre la vie chère. L'économie était donc à l'arrêt comme lors de la crise du Covid-19 ponctuée par un arrêt de l'activité sur l'île lors des confinements et des différents couvre-feu. Nous avons vu précédemment que l'ICA est très corrélé au PIB et cela peut aussi être observé sur la figure 14.

L'indicateur DEA est en fait le nombre de personnes en recherche active d'emploi *id est* "tenues d'accomplir des actes positifs de recherche d'emploi, à la recherche d'un emploi quel que soit le type de contrat".<sup>3</sup> Cette mesure indique donc en partie l'état de l'emploi dans un territoire. Avant la crise

3. Source : Observatoire des territoires

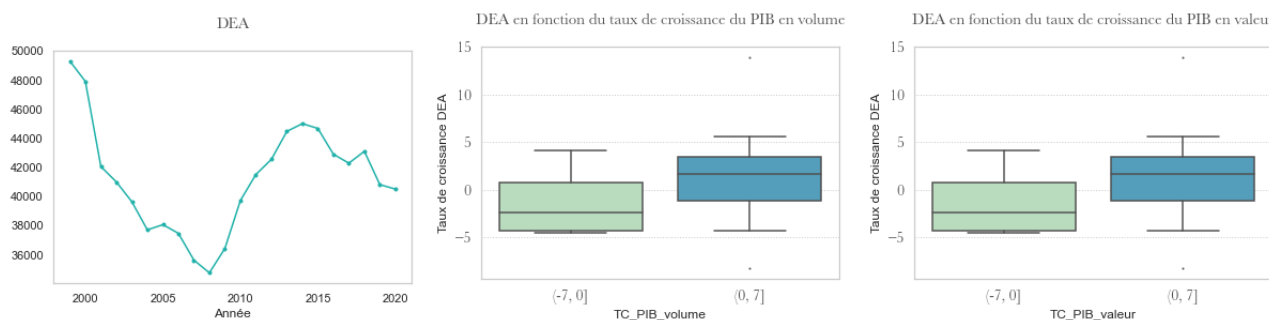


FIGURE 15 – Présentation de la variable Demandeurs d'Emploi de catégorie A

de 2009, le nombre de demandeurs d'emploi diminuait chaque année jusqu'à atteindre 34 750 en 2008. Tous les secteurs sont impactés par la crise et en particulier le secteur de la construction ce qui implique une baisse des emplois salariés jusqu'en 2016. Toutefois, le niveau atteint en 2008 n'est plus jamais atteint depuis. Le lien entre le PIB et le nombre de demandeurs d'emploi de catégorie A n'est pas évident. Il serait plus intéressant de l'étudier sur une matrice de corrélation.

Puisqu'on cherche aussi à établir un lien entre le taux de croissance du PIB et les variables, une matrice de corrélation semble également intéressante.

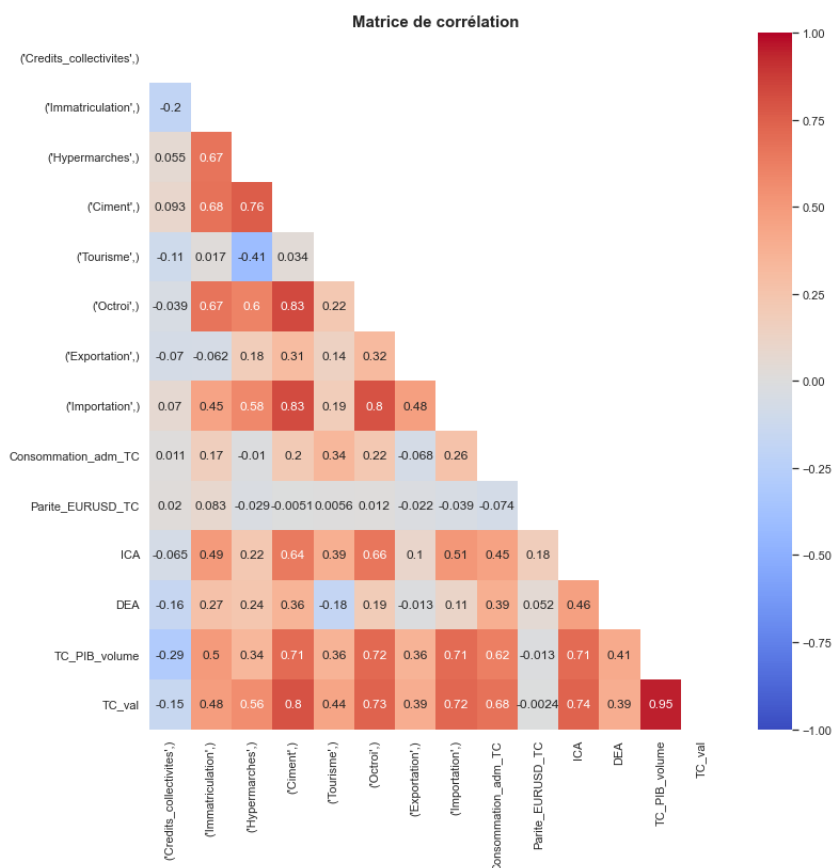


FIGURE 16 – Matrice de corrélation des variables considérées

En s'attardant sur la corrélation entre les variables autres que les taux de croissance de PIB, on peut distinguer des faits évidents. Par exemple, le fait que l'importation soit très corrélée aux recettes de l'octroi de mer. Cela vient du fait que l'octroi de mer est une taxe sur les importations de marchandises sur le territoire. On remarque également que le ciment est lui aussi très corrélé aux importations, ce qui peut sans doute être expliqué par l'importation du matériau principal nécessaire à la production de ciment qui, elle, est réalisée en Martinique.

Le PIB est très corrélé à l'ICA, la vente de ciment, l'octroi de mer, les importations et la consom-

mation finale des administrations.

### 3.2 Mise en application des algorithmes de *Machine Learning* et résultats

Nous allons utiliser la méthode du *Random Forest* pour établir un modèle de prévision du PIB. Cette méthode utilise des arbres de décision comme cité précédemment (cf. [?])

Nous allons représenter plusieurs arbres de décision afin de déterminer la meilleure méthode de prévision du PIB en volume puis en valeur. Nous traitons de façon similaire le cas des produits réels et nominaux. Nous allons dans un premier temps, chercher à déterminer le signe du taux de croissance du PIB. La variable cible sera donc catégorisée selon le signe des valeurs. Dans un second temps, nous allons construire des intervalles de taux de croissance du PIB et en faire des catégories pour le modèle. Les intervalles que nous considérons sont donc :

$$(-6; -2] - (-2; 0] - (0; 2] - (2; 4] - (4; 7]$$

Il est possible de paramétrer la taille de l'échantillon nécessaire pour établir le modèle. Notre base de données est composée de 22 observations. Pour entraîner notre modèle, nous allons extraire 80% de l'échantillon total soit 17 observations. Les 20% restants serviront à tester la véracité du modèle.

#### Arbre de détermination du PIB en volume

On présente ici les deux catégorisations.

Lorsqu'on cherche à déterminer les variables qui impactent le signe du PIB en volume, le modèle nous pousse à observer les valeurs du taux de croissance des importations et du crédit des collectivités. Ainsi, si les importations connaissent une diminution de plus de 6,048%, l'économie de la Martinique connaît une année de croissance matérialisée par un taux de croissance positif. Dans le cas contraire, il faut regarder le taux de croissance des crédits des collectivités. Si les collectivités augmentent le montant de leurs crédits contractés de plus de 0,051%, le PIB est alors négatif, sinon, il est positif.

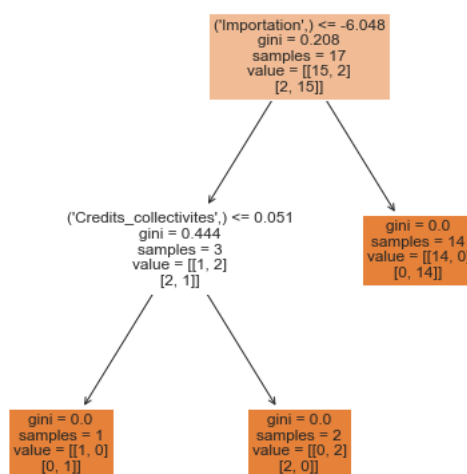


FIGURE 17 – Arbres de décision du signe du PIB en volume

Par contre, pour la catégorisation par intervalles, le modèle met en évidence bien plus de variables explicatives. Le fait que l'octroi de mer soit placé à la racine indique que c'est la variable la plus déterminante. Si les recettes de l'impôt sur les importations connaissent une croissance supérieure à 5,787%, alors le taux de croissance du PIB est compris entre 2 et 4 %.

Les deux présentent des avantages et des inconvénients. Dans le cas d'une catégorisation binaire, on observe que très peu de variables explicatives influencent le modèle. Toutefois, on observe sur les feuilles plusieurs échantillons, cela signifie que les critères relatifs aux variables donnés sur les noeuds sont révélateurs. Mais si on catégorise le taux de croissance du PIB par plusieurs intervalles, le nombre de variables qui jouent un rôle dans le modèle augmente. Nous pouvons donc nous appuyer sur plus de critères. *Tamen*, le nombre d'échantillons correspondant à ces critères sont trop peu nombreux. Cela vient du fait que la base de données ne compte que 22 observations au total. Il est légitime de se demander, dans le cas où les feuilles ne contiennent qu'un échantillon, si le critère est fiable.

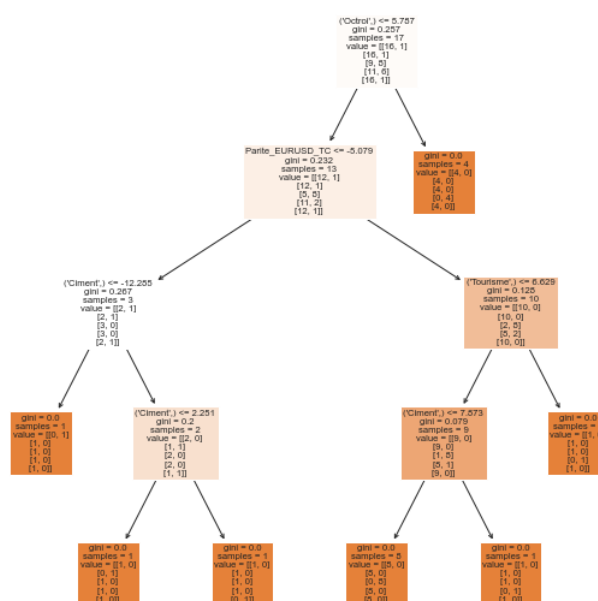


FIGURE 18 – Arbres de décision d'intervalles du PIB en volume

La condition qui permet de connaître la véracité du modèle est la matrice de contingence. Elle consiste à confronter la prédiction faite par le modèle et la réalité. Dans le modèle binaire, nous avons tenté de prédire le signe du taux de croissance de PIB des 5 observations rangées dans l'échantillon de test. On obtient pour ce modèle la matrice de contingence :

2	1
0	2

Cela signifie que 80% des prévisions sont correctes dans ce modèle. La prédiction qui ne correspond pas est en réalité à un taux de croissance du PIB valant -0,16%. Cela signifie que le modèle est efficace bien qu'il n'arrive pas à prévoir si la croissance est très proche de 0.

Pour le découpage en intervalles, on obtient la matrice de contingence suivante :



## Valeurs prédites

0	0	1	0	0
0	1	1	0	0
0	0	1	1	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Valeurs réelles

TABLE 3 – *Confusion matrix* de l'arbre de décision avec les intervalles de PIB en volume

Le modèle obtient un score de 40% d'efficacité, deux valeurs sont correctement prédites. On remarque que deux autres valeurs qui ne correspondent pas ne sont pas très éloignées de leur intervalle réel.

La figure 21 présente l'importance des variables dans les deux modèles. L'importance des variables est en fait un renseignement sur l'utilisation des variables par le modèle.

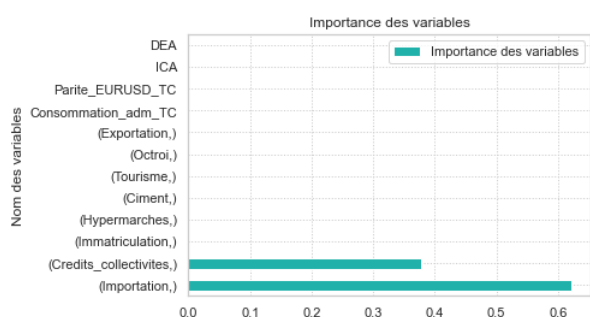


FIGURE 19 – Modèle avec intervalles de PIB

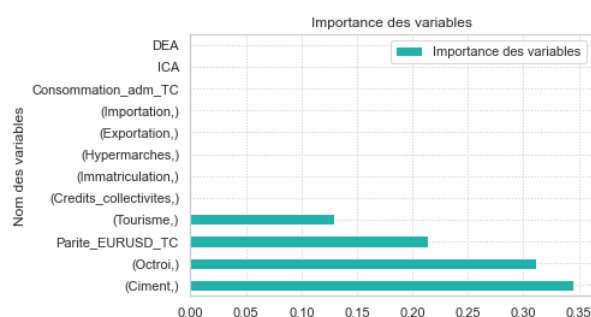


FIGURE 20 – Modèle avec signe du PIB

FIGURE 21 – Importance des variables dans l'arbre de décision du PIB en volume

## Forêt aléatoire afin de déterminer le taux de croissance du PIB en volume

Une fois que nous avons observé le fonctionnement pour un arbre de décision avec chacun des critères, nous avons ensuite implémenté les algorithmes de forêts aléatoires.

Pour ce modèle de *Machine Learning*, nous ne pouvons pas obtenir de rendu visuel comme avec le modèle précédent. Ici, nous allons donc simplement analyser les résultats.

Dans un premier temps, nous allons mettre en évidence l'importance des différentes variables.

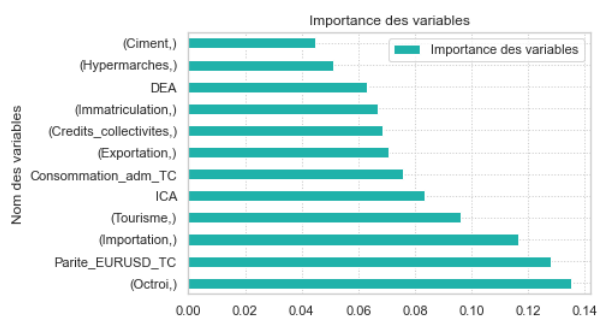


FIGURE 22 – Modèle avec intervalles de PIB

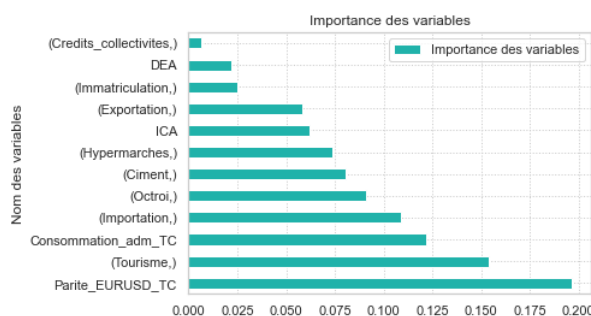


FIGURE 23 – Modèle avec signe du PIB

FIGURE 24 – Importance des variables dans la forêt aléatoire ( PIB en volume)



Avec cette méthode, toutes les variables ont de l'importance bien qu'elles n'aient pas toute la même intensité. On remarque également que les deux modèles de *Random Forest*, les importations ainsi que la parité euro/dollar sont les deux indicateurs les plus significatifs.

Nous présentons aussi les matrices de contingences qui permettent elles aussi d'évaluer la qualité du modèle. On obtient donc, pour le modèle avec intervalles, la matrice de contingence :

Valeurs prédites

0	0	1	0	0
1	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Valeurs réelles

TABLE 4 – *Confusion matrix* de la forêt aléatoire avec les intervalles de PIB en volume

On remarque qu'une seule valeur prédite est correcte alors le score de ce modèle est de 20%. Aussi, le modèle a tendance à prédire un taux de croissance de PIB compris entre 0 et 2 %. C'est très gênant lorsqu'en réalité PIB décroît de 6 à 2 %. Lorsque le taux de croissance prédit appartient à l'intervalle  $]0; 2]$  alors qu'en réalité c'est  $] - 2; 0]$ , cela correspond à l'année 2012 où le taux de croissance du PIB valait -0,16%. Comme dans le modèle du signe, année est très difficile à prédire mais l'erreur n'est pas grossière alors on peut aisément l'accepter. Aussi, pour l'année 2019, le taux de croissance du PIB en volume valait 1,73% alors que le modèle le prédisait entre  $]2; 4]$ . Là encore, la marge n'est pas importante mais il est dommage que l'on ne puisse pas savoir si la prédiction tendait plus vers 2 que vers 4. En somme, ce modèle obtient des résultats assez encourageants après analyse bien que son score ne s'élève qu'à 20%.

Dans le test de prévision du signe du taux de croissance du PIB en volume, on obtient le tableau de contingence suivant :

1	2
0	2

Le score du modèle est de 60%. Il est moins élevé que dans le cas du modèle avec l'arbre de décision. Les deux mauvaises prévisions correspondent aux années 2009 et 2012. Là encore, l'année 2012 semble être très difficile à prédire mais l'erreur engendrée est négligeable. Par contre, la prévision de l'année 2009 est plus invraisemblable.

### 3.3 Bilan

À ce stade des recherches, les premiers essais et modèles nous permettent uniquement de prédire, avec quasi-certitude, une croissance ou une décroissance du Produit Intérieur Brut de la Martinique. Compte tenu du fait que le PIB n'est évalué que depuis 1996, le résultat que l'on obtient est assez satisfaisant. *Tamen*, dans le but d'être plus précis dans la prévision, il est impératif de changer de mode de prévision. En effet, en voulant accroître le niveau de finesse de la prédiction, nous avons mis en place une catégorisation du PIB par intervalles. Dans ce cas, nous observons que les erreurs sont beaucoup plus fréquentes. En fixant un risque, on pourrait augmenter le score des modèles.

Plusieurs axes d'amélioration sont à explorer et c'est d'ailleurs ce qui se fera pour la fin du stage. Premièrement, on pourrait changer les catégories de taux de croissance du PIB. En effet, il est intéressant de déterminer si l'évolution tend plus vers une croissance ou une décroissance. Mais pour corser les choses, on pourrait déterminer si le taux de croissance serait inférieur ou supérieur à 1.

On pourrait aussi réduire le nombre d'intervalles pour améliorer le score du modèle tout en restant cohérent économiquement. Ensuite, on pourrait modifier la variable à prédire. Au lieu de prédire le taux de croissance du PIB, on pourrait plutôt se tourner vers l'inflation ou bien l'ICA. Ces deux indicateurs sont très corrélés à la croissance d'une économie. Le choix de ces deux variables n'est pas innocent. Il vient du fait que ce sont des données transmises tous les mois pour l'inflation et tous les trimestres dans le cas de l'ICA. Le problème engendré par le manque de données relatives au PIB serait alors écarté. Cependant, la problématique de l'étude changerait. Enfin, les données de la France Hexagonale ne sont pas incluses dans la base de données. On pourrait les ajouter et déterminer s'il existe une corrélation entre les variables qui nous permettrait de contourner les obstacles rencontrés. Il serait intéressant d'appliquer la méthode de *Gradient Boosting*.

# Conclusion

Ce stage à l'Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer est le premier que j'ai réalisé dans le domaine de l'économie et des statistiques. J'en dresse un bilan très positif car il m'a conforté dans mon orientation en Master Économétrie et Statistiques l'année prochaine. Il a également fait naître en moi un intérêt certain pour les travaux de recherches et les sentiments que ces derniers procurent. Étudier les différentes facettes de l'économie de la Martinique, l'île où j'ai grandi, m'a permis de remettre les choses en perspective et de voir un certain potentiel.

Pour être honnête, après avoir été acceptée en stage, j'appréhendais énormément les attentes de mon responsable de stage. Je ne pensais pas être capable de fournir un travail de recherche qualitatif surtout que je ne connaissais pas les méthodes de *Machine Learning*.

J'ai donc été agréablement surprise de ce que j'étais capable de produire. J'ai non seulement utilisé les cours de la Licence MIASHS comme ceux d'économétrie, de séries temporelles, de statistiques, de macroéconomie et surtout de Python mais aussi des recherches (pour la plupart en anglais) sur le sujet afin de mener à bien ma mission.

Bien que l'on obtient des résultats, je suis quand même déçue de ne pas pouvoir donner à ce jour un taux de croissance du PIB de Martinique exact. Je pense que cela peut faire l'objet de travaux de recherches futurs dans le cadre de ma poursuite d'étude.

# Bibliographie

- [1] Leo Breiman. Statistical modeling : The two cultures. 2001.
- [2] Elmira Emsia et Cagay Coskuner. Economic growth prediction using optimized support vector machines. 2015.
- [3] Gareth James et Daniela Witten et Trevor Hastie et Robert Tibshirani. An introduction to statistical learning. 2021.
- [4] Robin Genuer et Jean-Michel Poggi. Arbres cart et forets aléatoires, importance et sélection de variables. 2016.
- [5] Thomas Pave Sohnesen et Niels Stender. Is random forest a superior methodology for predicting poverty ? an empirical assesment. 2017.
- [6] Gérard Biau et Olivier Biau et Laurent Rouvière. Nonparametric forecasting of manufacturing output growth with firm-level survey data. *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, *OECD Publishnig*, 2008.
- [7] K. Barhoumi et S. Mo choi et T. Iyer et J. LI et F. Ouattara et A. Tiffin et J. Yao. Overcoming data sparsity : A machine learning approach to track the real-time impact of covid-19 in sub-saharan africa. 2022.
- [8] Nicolas Gobalraja. L'indicateur du climat des affaires : reflet fidèle de l'économie martiniquaise ? Janvier 2015.
- [9] IEDOM Martinique. *Rapport annuel 2020*. June 2021.

# Table des figures

1	Organigramme de l'IEDOM . . . . .	4
2	Organigramme de l'IEDOM Martinique . . . . .	5
3	Comparaison des valeurs de taux de croissance de PIB estimées et définitives . . . . .	8
4	Présentation de la variable Crédits des collectivités . . . . .	14
5	Présentation de la variable Immatriculation . . . . .	14
6	Présentation de la variable CA Hypermarchés . . . . .	15
7	Présentation de la variable Ciment . . . . .	15
8	Présentation de la variable Tourisme . . . . .	15
9	Présentation de la variable Octroi . . . . .	16
10	Présentation de la variable Exportations . . . . .	16
11	Présentation de la variable Importations . . . . .	16
12	Présentation de la variable Consommation finale des administrations . . . . .	17
13	Présentation de la variable Parité EURUSD . . . . .	17
14	Présentation de la variable ICA . . . . .	17
15	Présentation de la variable Demandeurs d'Emploi de catégorie A . . . . .	18
16	Matrice de corrélation des variables considérées . . . . .	18
17	Arbres de décision du signe du PIB en volume . . . . .	19
18	Arbres de décision d'intervalles du PIB en volume . . . . .	20
19	Modèle avec intervalles de PIB . . . . .	21
20	Modèle avec signe du PIB . . . . .	21
21	Importance des variables dans l'arbre de décision du PIB en volume . . . . .	21
22	Modèle avec intervalles de PIB . . . . .	21
23	Modèle avec signe du PIB . . . . .	21
24	Importance des variables dans la forêt aléatoire ( PIB en volume) . . . . .	21
25	Arbres de décision du signe du PIB en valeur . . . . .	30
26	Arbres de décision d'intervalles du PIB en valeur . . . . .	31
27	Modèle avec intervalles de PIB . . . . .	31
28	Modèle avec signe du PIB . . . . .	31
29	Importance des variables dans l'arbre de décision du PIB en valeur . . . . .	31

# Liste des tableaux

1	Tableau récapitulatif des principaux indicateurs économiques de la Martinique - Source INSEE et rapport annuel de l'économie Martinique 2022, IEDOM . . . . .	6
2	Dictionnaire des variables prédictives . . . . .	11
3	<i>Confusion matrix</i> de l'arbre de décision avec les intervalles de PIB en volume . . . .	21
4	<i>Confusion matrix</i> de la forêt aléatoire avec les intervalles de PIB en volume . . . . .	22

## ***Annexes***



## Annexe 1 : Résultats complémentaires de l'algorithme d'arbre de décision

### Arbre de détermination du PIB en volume

On fait la même chose dans le cas du PIB en valeur.

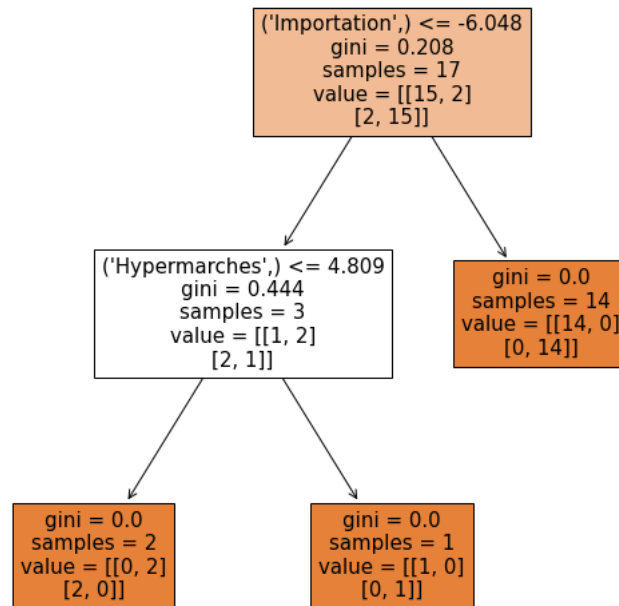


FIGURE 25 – Arbres de décision du signe du PIB en valeur

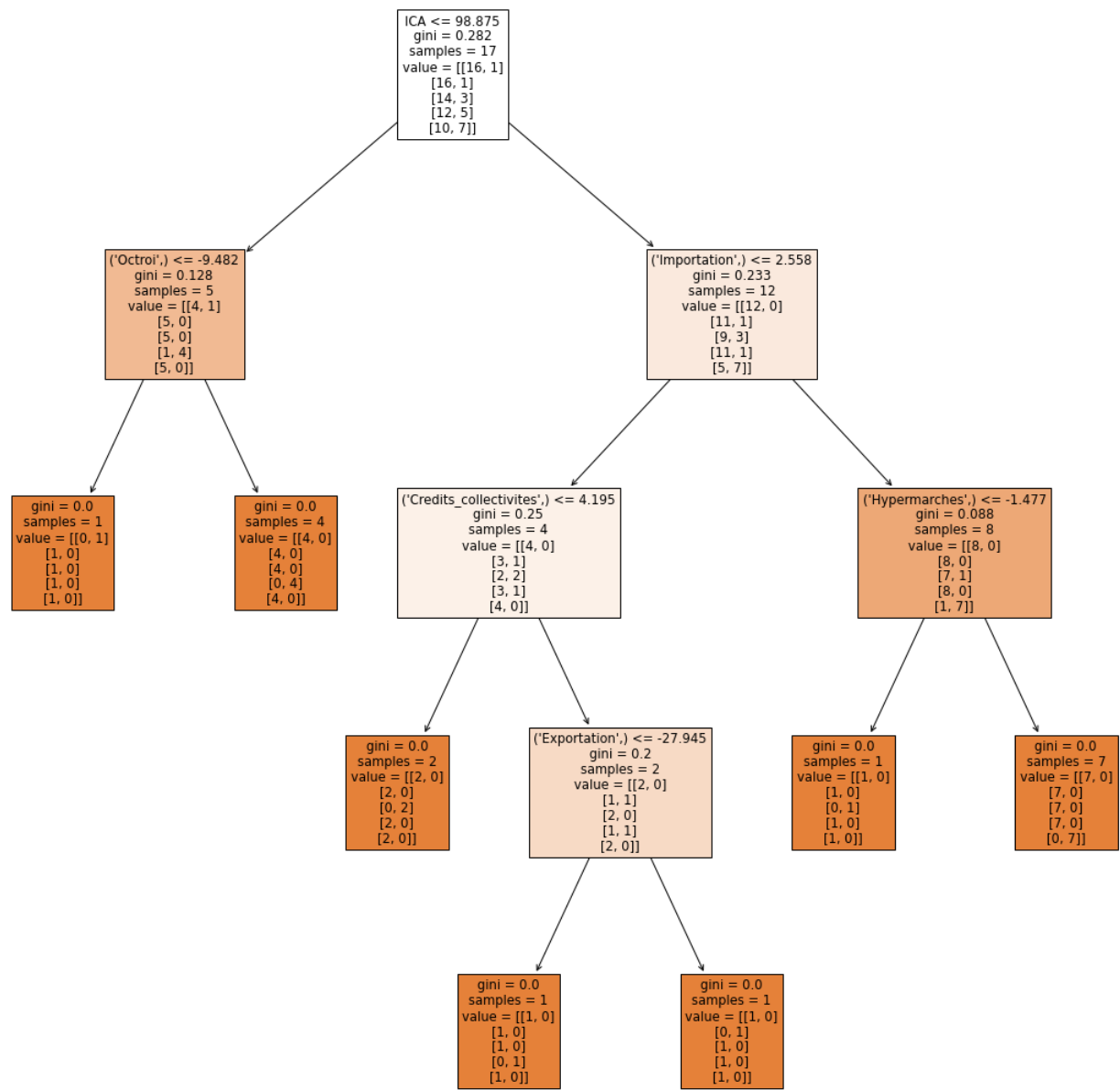


FIGURE 26 – Arbres de décision d’intervalles du PIB en valeur

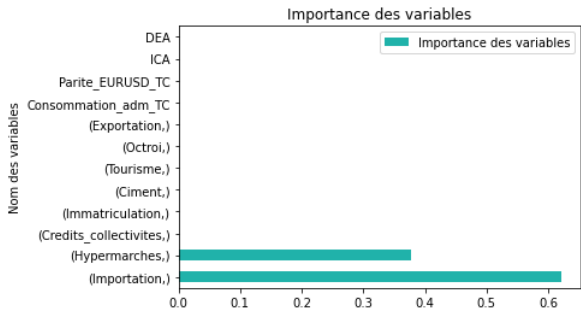


FIGURE 27 – Modèle avec intervalles de PIB

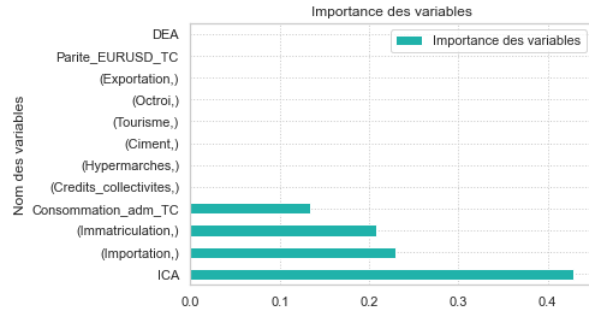


FIGURE 28 – Modèle avec signe du PIB

FIGURE 29 – Importance des variables dans l’arbre de décision du PIB en valeur

## **Annexe 2 : Questionnaire de l'enquête de conjoncture IEDOM**

<b>Nom de l'entreprise :</b>	<input type="text"/>	<b>Civilité :</b>	<input type="text"/>
<b>SIREN :</b>	<input type="text"/>	<b>Nom, Prénom :</b>	<input type="text"/>
<b>Effectif actuel de l'entreprise :</b>	<input type="text"/>	<b>Email:</b>	<input type="text"/>

*En équivalent temps plein, hors intérim*

	<b>Pour le trimestre actuel</b> <i>Par rapport au trimestre précédent</i>	<b>Prévisions pour le trimestre à venir</b> <i>Par rapport au trimestre actuel</i>
<b>1) ACTIVITÉ</b> Tendance de votre activité	<input type="radio"/> Croissante <input type="radio"/> Stable <input type="radio"/> Décroissante	<input type="radio"/> Croissante <input type="radio"/> Stable <input type="radio"/> Décroissante
<b>2) EFFECTIF</b> Tendance de vos effectifs	<input type="radio"/> Croissants <input type="radio"/> Stables <input type="radio"/> Décroissants	<input type="radio"/> Croissants <input type="radio"/> Stables <input type="radio"/> Décroissants
<b>3) PRIX DE VENTE</b> Tendance de vos prix	<input type="radio"/> Croissants <input type="radio"/> Stables <input type="radio"/> Décroissants	<input type="radio"/> Croissants <input type="radio"/> Stables <input type="radio"/> Décroissants

**4) STOCKS DE MATIÈRES PREMIÈRES**  
Comment les jugez-vous par rapport à la normale ? (pour le trimestre actuel)

☐ Pas de stocks   ☐ Supérieurs   ☐ Normaux   ☐ Inférieurs

**5) STOCKS DE PRODUITS FINIS**  
Comment les jugez-vous par rapport à la normale ? (pour le trimestre actuel)

☐ Pas de stocks   ☐ Supérieurs   ☐ Normaux   ☐ Inférieurs

	<b>Pour le trimestre actuel</b> <i>Par rapport au trimestre précédent</i>	<b>Prévisions pour le trimestre à venir</b> <i>Par rapport au trimestre actuel</i>
<b>6) CHARGES D'EXPLOITATION</b> Évolution de vos charges	<input type="radio"/> Amélioration <input type="radio"/> Stabilité <input type="radio"/> Dégradation	<input type="radio"/> Amélioration <input type="radio"/> Stabilité <input type="radio"/> Dégradation
<b>7) TRÉSORERIE</b> Évolution de votre trésorerie	<input type="radio"/> Amélioration <input type="radio"/> Stabilité <input type="radio"/> Dégradation	<input type="radio"/> Amélioration <input type="radio"/> Stabilité <input type="radio"/> Dégradation
<b>8) DÉLAIS DE REGLEMENT DE LA CLIENTÈLE</b> Évolution du délais de règlement de la clientèle	<input type="radio"/> Amélioration <input type="radio"/> Stabilité <input type="radio"/> Dégradation	<input type="radio"/> Amélioration <input type="radio"/> Stabilité <input type="radio"/> Dégradation

**9) FACTEUR LIMITANT VOTRE ACTIVITÉ**  
Êtes-vous actuellement empêché de développer votre activité comme vous le souhaitez ?

☐ Oui   ☐ Non

☐ Difficultés de demande seulement (montant de commandes insuffisants)

*Précisez les facteurs limitant votre activité :* ☐ Difficultés d'offre seulement (équipement insuffisant, difficultés d'approvisionnement, contraintes financières, personnelles)

☐ Les deux

**10) CARNET DE COMMANDE**  
Comment jugez-vous le niveau de votre carnet de commande ou de la demande ?

☐ Hausse   ☐ Normal   ☐ Baisse

**11) INVESTISSEMENT**  
Envisagez-vous d'investir au cours des 12 prochains mois :

☐ Oui   ☐ Non

*Si oui précisez la raison de l'investissement :*

☐ Développement (modernisation, rationalisation, extension d'activité)

☐ Renouvellement

☐ Autres ( sécurité, conditions de travail, environnement)