

# Adapter ses forfaits d'ouverture dans un contexte inflationniste

Etude sur la mise en place de forfaits d'ouvertures aux couts réels  
systématiques.

## ☰ Les forfaits d'ouverture : quels enjeux ?



**Définition :** *Le forfait d'ouverture correspond à la provision allouée lors de la déclaration d'un sinistre par l'assuré, il est généralement affecté par garantie.*



**Contexte :**

- Un résultat dégradé
- Une forte inflation passée
- Surveillance accrue des coûts de sinistres

## ≡ Les forfaits d'ouverture : quels enjeux ?

2 types de forfaits d'ouverture :

### Convention IRSA

- Entre les assureurs
- Montant et responsabilité déterminés selon un barème
- Indemnisation par l'assurance de l'assuré

### Forfaits aux coûts réels

- On estime directement le prix du sinistre en fonction des caractéristiques de l'accident

Montant des dommages	Recours	Limite
Inferieur à 6500 €	Forfait IRSA en fonction de la responsabilité	1950 €
Superieur à 6500 €	Réel	Aucunes limites



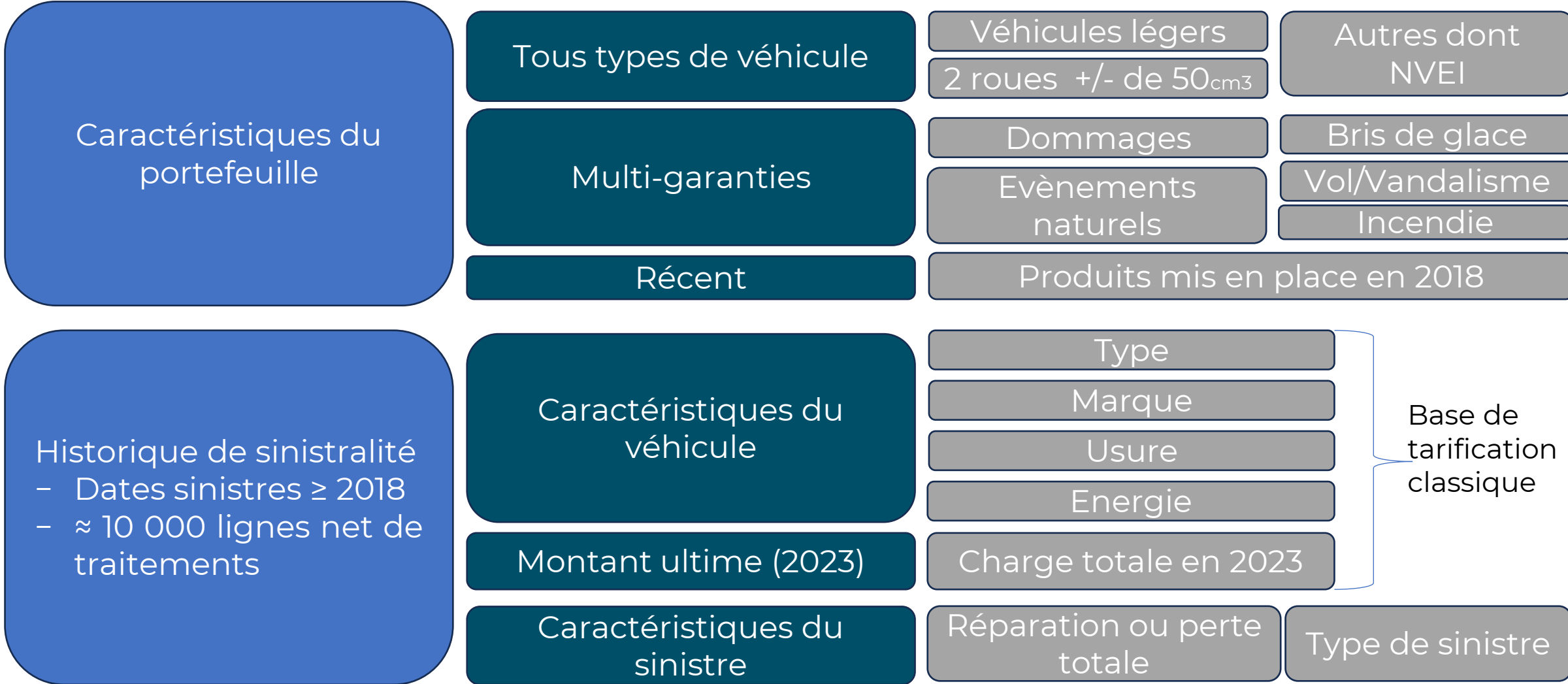
La mise en place de réseau de garages partenaires peut faciliter la mise en place de forfait aux coûts réels.

## Adapter ses forfaits d'ouverture dans un contexte inflationniste

1. Choix des variables pertinentes et prédiction des coûts par modèles linéaires généralisés
2. Construction d'un modèle d'inflation à l'aide des séries de Fourier
3. Intégration de l'inflation dans les forfaits d'ouverture et analyse d'impact

# 1.1. Contexte et données

**Objectif :** construire des forfaits d'ouverture pour un portefeuille automobile (DAB)



## ☰ 1.2. Traitement des données

- 1) Nettoyage de la base de sinistralité. ~11500 observations à ~9500 (15%).
  - 2) Mise en as-if des charges de sinistralité à la vision décembre 2023.
  - 3) Visualisation de la forme des montants et création d'un modèle naïf.
  - 4) Rassemblements des marques de véhicules en classes.
  - 5) Vérification de l'hypothèse d'homoscédasticité via traitement de l'usure
- Suppression des lignes avec valeurs manquantes, singulières et/ou aberrantes.
  - Utilisation de l'indice IPC fournie par l'INSEE pour actualiser à décembre 2023.
  - Les montants proviennent d'une distribution gamma (test de K.S. positif après ajustement par MV).
  - La présence d'un grand nombre de marque est source de bruit. On crée 8 groupes, le RMSE sur base de test reste équilibré.
  - 2 variables fortement corrélées : le kilométrage du véhicule et l'ancienneté du véhicule. On crée 9 classes d'usure pour lier les variables (grâce aux quantiles de chaque distributions empiriques) et vérifions la bonne adéquation des classes alors créées aux données. Nous réduisons l'erreur absolue de 10%.
  - Ceci permet également de disposer maintenant d'une base uniquement qualitative, source de simplicité de gestion.

## ☰ 1.3. Modèle ajusté : GLMs

1) On observe un fort effet de la variable « Pertes totales ». 2 modèles sont construits.

2) Tableau récapitulatif de la qualité de prédiction des modèles:

Modèle	GLM sur pertes totales	GLM sur réparations
Forme de la réponse	Gamma	Gamma
Lien	Log	Log
R2 (Deviance)	86%	38%
MAE	34,5%	44,4%
RMSE	18,10%	31,80%
Principales sources d'erreurs	Véhicule à fort kilométrage et faible ancienneté	Types de véhicule "Autres"

## 1.3. Quelques variables explicatives du modèle

- Le cas de référence des modèles est un véhicule léger à essence qui a subi un choc face à un autre véhicule d'usure moyenne (entre 4 et 8 ans d'ancienneté, entre 26 et 92 000 km) dont la marque n'est pas significative (excluant par exemple les berlines). Toutes choses égales par ailleurs on a les bases suivantes :

Prestation modélisée	Perte totale	Réparations	Rapport
Forfait de base	8650 €	4650 €	186 %

- Effets majeurs sur les forfaits dans le cas d'une prestation en pertes totales :

La typologie de sinistre n'est pas significative (p-value à 0.35)

Diminution sur les types de véhicules de -51% (en moy.)

Disparité des forfaits drivé par la marque :  
Berlines x1.62  
Citadines x0.75

Quasi linéarité de de la réduction de forfait face à l'usure. Effet de x1.15 à x0.4.

Facteur énergie extrêmement tarifant :  
Hybride +110%  
Electrique +10%\*

- Effets majeurs dans le cas d'une prestation en réparation:

La typologie de sinistre est significative. Le bris de glace a un effet x0.53

Diminution sur les 2 roues – de 50cm3 de 67%. Pour les deux roues x1.11

Disparité peu significative.  
Néanmoins x1.1 pour les marques Mercedes, BMW

Quasi linéarité de de la réduction de forfait face à l'usure. Effet de x1.10, x1.01, x0.83

Effet de +8.89% sur les réparations de véhicules hors référence



## 1.4. Grille forfaitaire et conclusion pratique

### ➤ Forme d'une grille forfaitaire établie

Garantie	Dommages
<b>Caractéristiques du sinistre et du véhicule</b>	
<b>Forfait d'ouverture</b>	
⊕ Perte totale	5 313
⊖ Réparations	3 738
⊕ Autres	2 401
⊕ Collision_Animal	4 808
⊕ Collision_Autre	3 404
⊕ Collision_Corps_Fixe	4 737
⊕ Collision_Stationnement	3 285
⊖ Collision_Vehicule	3 794
⊖ Autres	3 980
⊕ Classe 0	4 184
⊖ Classe 1	4 650
⊕ 100% Electrique	4 673
⊖ Essence	4 360
- -	4 489
- ~	4 838

Limites d'ancienneté et de kilométrage selon le niveau de la variable "usure"

Usure	Ancienneté	Kilométrage
-	3,6	26 000
~	7,9	92 000
+	+7,9	+92 000

Ex: - ~ désigne un véhicule ayant moins de 3,6 ans et qui a au compteur entre 26 000 et 92 000 km.

### ➤ Conclusions pratiques

In fine, la construction d'un forfait d'ouverture doit utiliser les variables tarifantes du portefeuille sur lequel on les construit: une économie d'étude et analyse peut ainsi être faite. Il s'agit en effet d'ajouter au tarificateur les variables explicatives de sinistralité.

D'un point de vue pratique, la grille tarifaire fournit au gestionnaire une base lui permettant d'entrer facilement un montant à la survenu d'un sinistre.

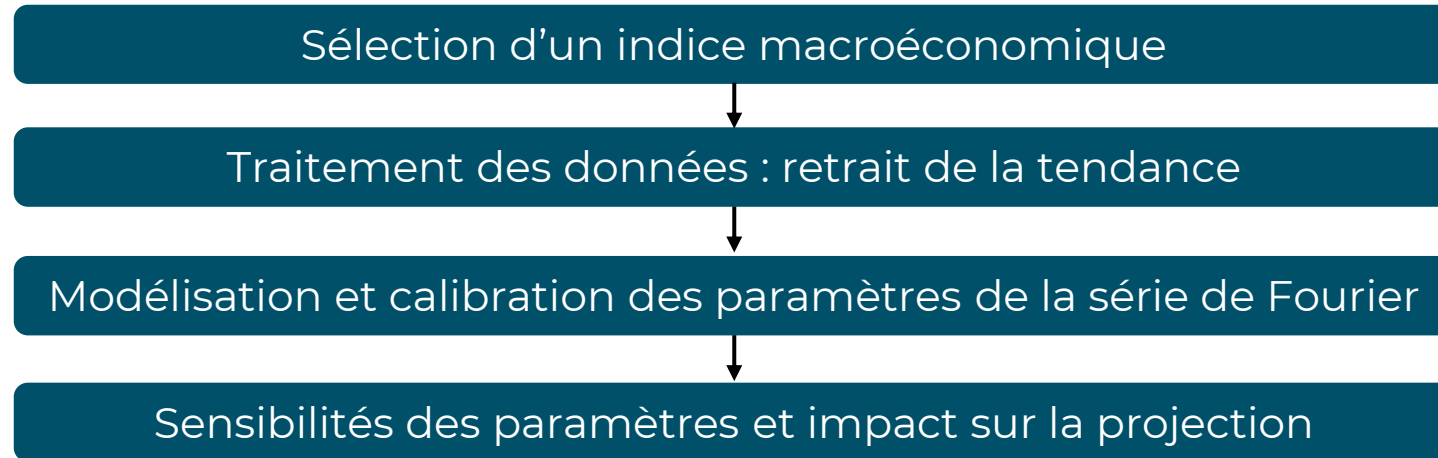
## ☰ 2.1 Définition et objectif de notre démarche

💡 **Définition** : Une série de Fourier est une fonction périodique complexe décomposable en une combinaison de fonctions simples (sinus et cosinus).

🎯 **Objectif** : Projection d'un indice macroéconomique afin de prédire l'inflation future.

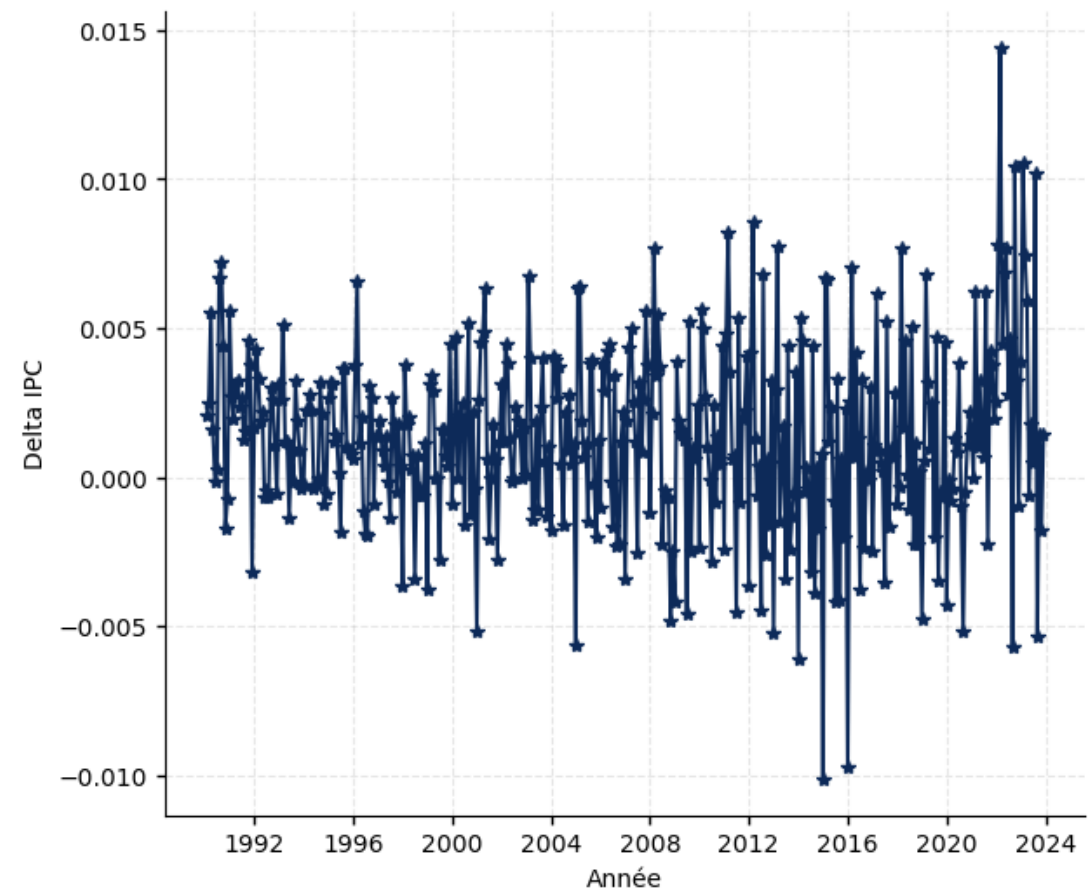
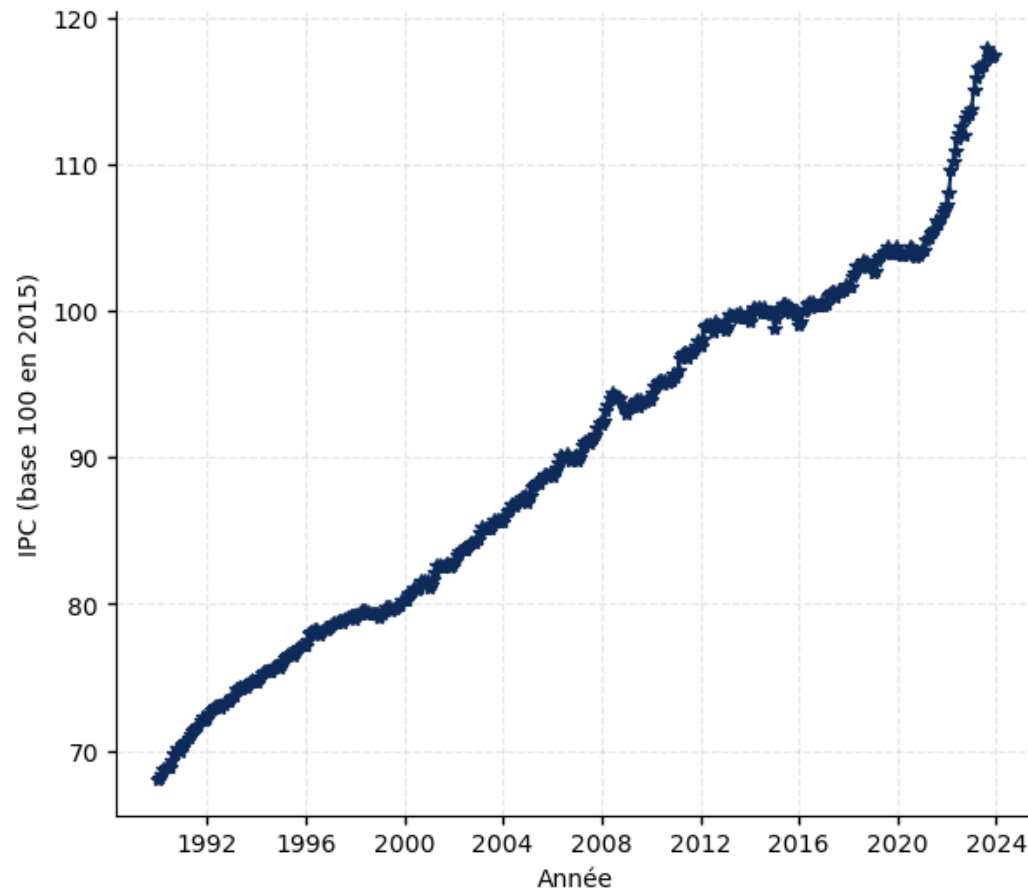


**Démarche** :



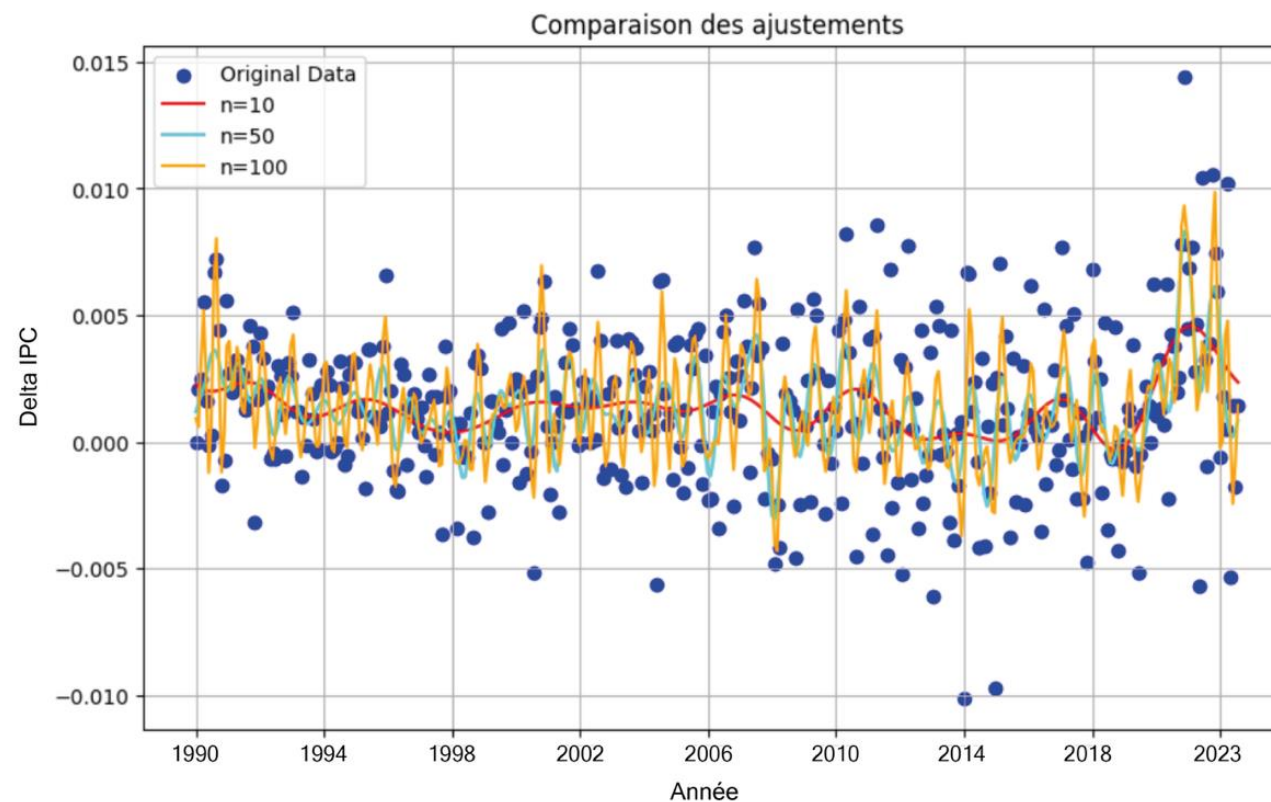
## ≡ 2.2 Sélection de l'indice macroéconomique

**Etape 1 et 2** : Sélection de l'IPC hors tabac en France et retrait de la tendance.



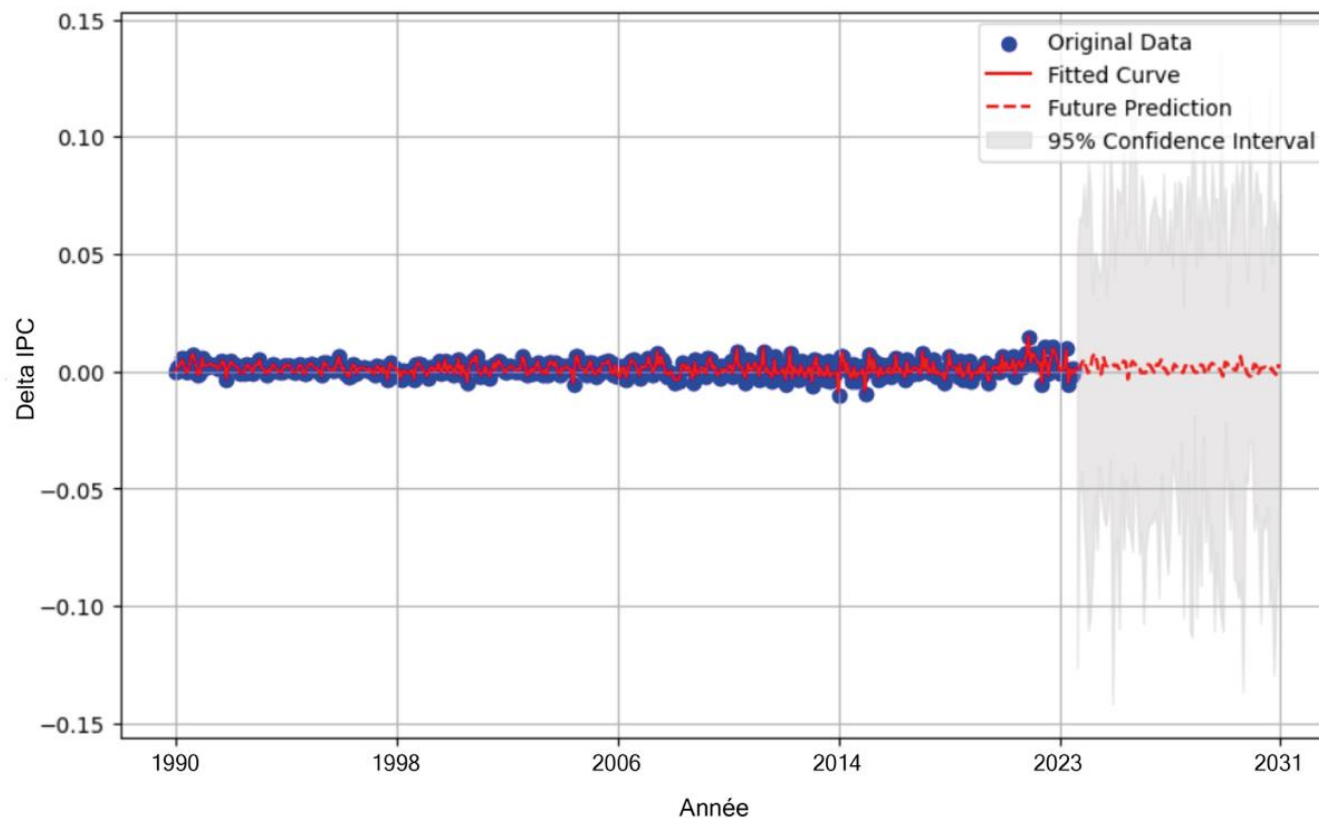
## ≡ 2.3 Modélisation et calibration du modèle

**Etape 3** : Modélisation et calibration des paramètres de la série de Fourier.



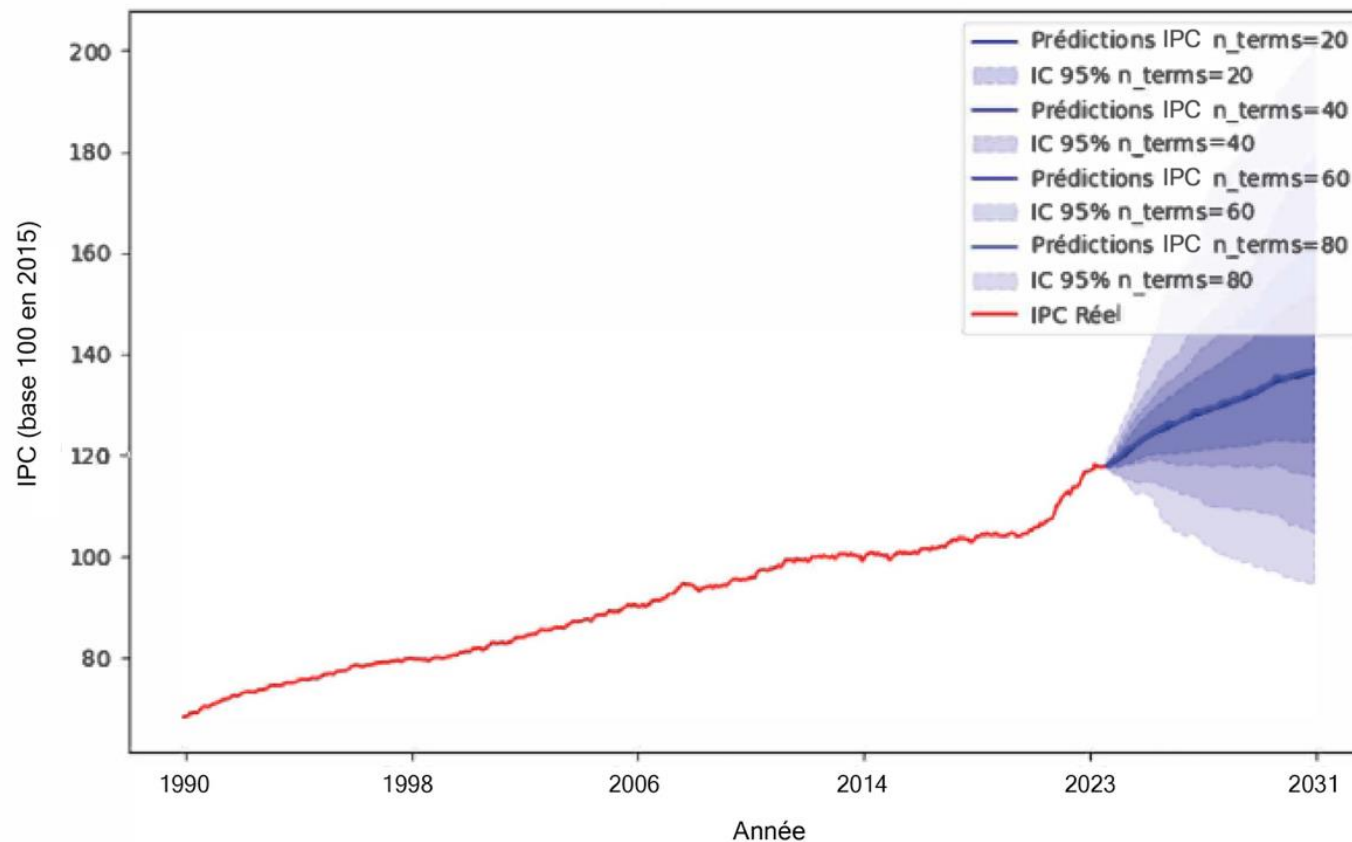
## 2.3 Modélisation et calibration du modèle

**Attention à l'overfitting** : Plus le nombre de paramètre est important, plus l'intervalle de confiance sera grand. En prenant un nombre trop élevé de paramètres, cela fausse les prédictions.



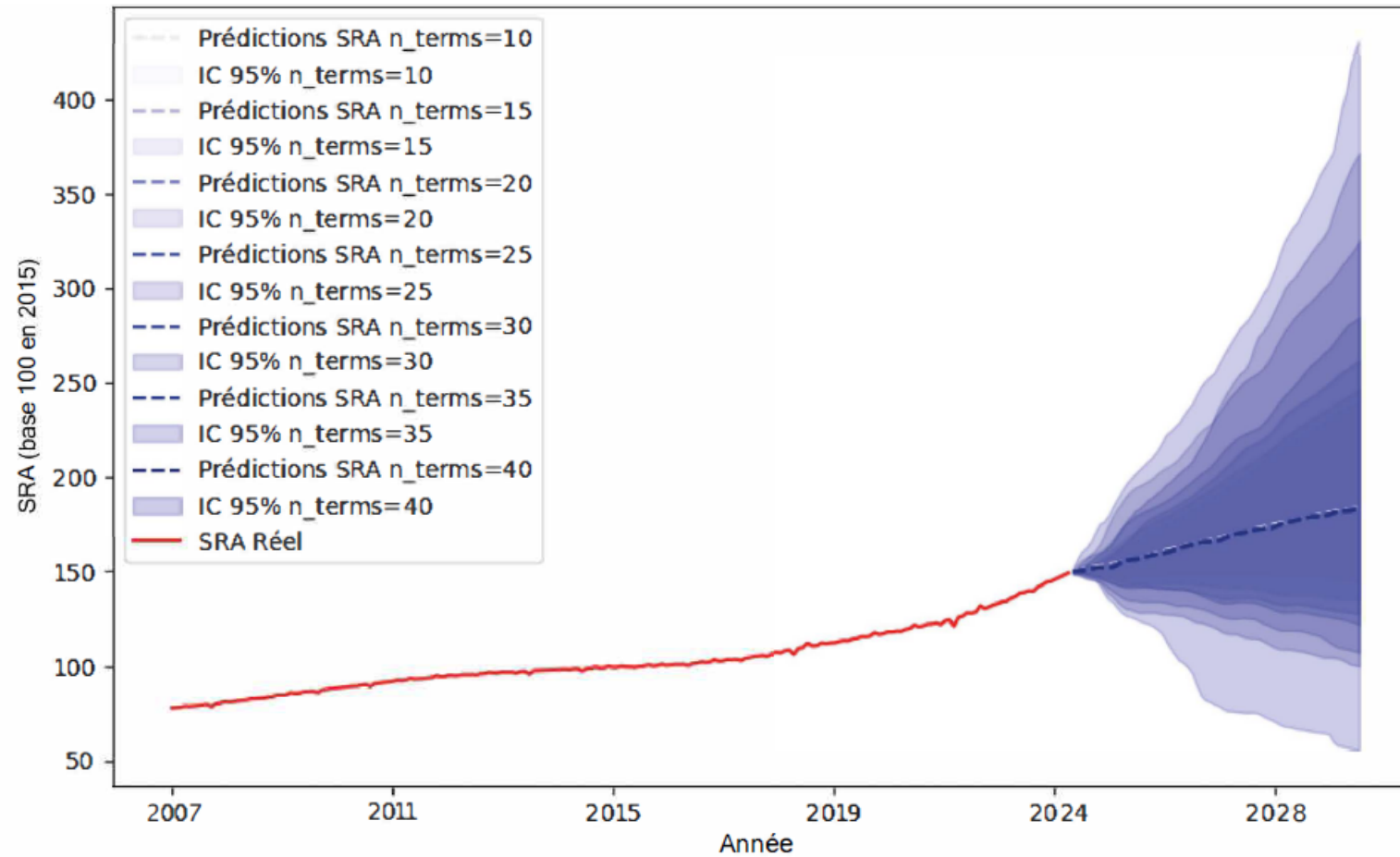
## ☰ 2.4 Sensibilité des paramètres

**Etape 4 :** Sensibilités des paramètres et impact sur la projection.



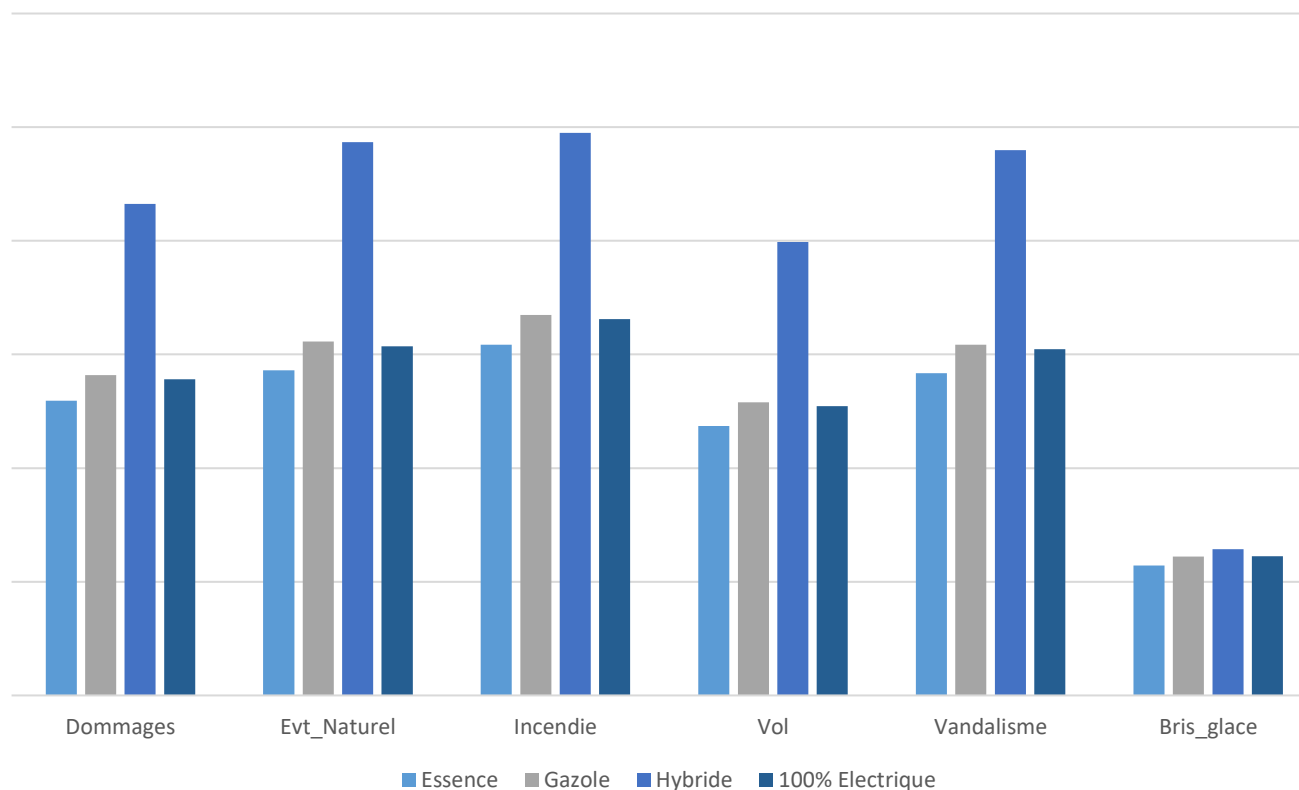
## 2.4 Sensibilité des paramètres

### Indice SRA



## 3.1. Panorama des forfaits d'ouverture avant inflation

➤ Moyenne des forfaits d'ouverture non-inflatés par garantie et type d'énergie :



➤ Sont présentés ci-dessus des forfaits faisant fi des autres variables utilisées dans la composition des forfaits à titre d'exemple



## ≡ 3.2. Utilisation de différentes cadences de règlements

- Afin d'observer l'impact de l'inflation, qui s'inscrit dans le temps, on souhaite appliquer des cadences de règlements à nos forfaits d'ouverture, différentes en fonction du type de sinistre

➤ Cadence « BDG/Vol/  
Vandalisme »

- La duration est de **6** semestres

➤ Cadence  
« Evènements  
naturels »

- La duration est de **7** semestres

➤ Cadence  
« Dommages et  
autres »

- La duration est de **12** semestres

## ≡ 3.2. Calcul des cadences

- On construit un triangle de pourcentage de règlements sur charge ultime par semestre de développement
- La charge ultime représente ici nos forfaits d'ouverture
- On obtient ces 3 cadences de paiement décumulées :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Cadence « BDG/Vol/Vandalisme »</b>	84,01%	14,67%	0,86%	0,29%	0,11%	0,03%	0,03%						
<b>Cadence « Evènements naturels »</b>	34,42%	47,87%	13,48%	2,95%	0,95%	0,26%	0,02%	0,03%					
<b>Cadence « Dommages et autres »</b>	60,94%	35,60%	2,06%	0,56%	0,35%	0,17%	0,10%	0,06%	0,04%	0,03%	0,05%	0,01%	0,03%

### 3.3. Effet relatif de l'inflation sur les forfaits modélisés pour une grille forfaitaire

Garanties	Impact IPC (%)	Impact SRA (%)
Dommmages et autres	+ 0,97%	+ 1,30%
Evènements naturels	+ 1,45%	+ 1,83%
BDG/Vol/Vandalisme	+ 0,75%	+ 1,00%
<b>Total</b>	<b>+ 1,03%</b>	<b>+ 1,35%</b>

- Impact plus important avec les taux d'inflation SRA
- Impact plus important sur les forfaits d'ouverture des sinistres suivant la cadence de règlements « Evènements naturels » (dû à la cadence plus « lente »)

### 3.3. Effet réel de l'inflation sur les forfaits modélisés sur un portefeuille

- Application de l'inflation aux forfaits d'ouverture calculés sur notre portefeuille de départ avec les paramètres sortant du GLM

Garanties	Volume portefeuille avant inflation	Impact IPC (€)	Impact IPC (%)	Impact SRA (€)	Impact SRA (%)
Domages et autres	3 159 896 €	+ 30 731 €	+ 0,97%	+ 40 955 €	+ 1,30%
Evènements naturels	654 739 €	+ 9 463 €	+ 1,45%	+ 11 984 €	+ 1,83%
BDG/Vol/Vandalisme	1 095 537 €	+ 8 234 €	+ 0,75%	+ 10 917 €	+ 1,00%
<b>Total</b>	<b>4 910 172 €</b>	<b>48 428 €</b>	<b>0,99%</b>	<b>63 856 €</b>	<b>1,30%</b>

- Les garanties « Evènements naturels » ont un poids moins important dans le portefeuille ce qui baisse le taux global d'impact par rapport à la grille tarifaire

### 3.3. Illustration de l'inflation sur un forfait d'ouverture et sur les forfaits d'un portefeuille

➤ Impact de l'inflation sur le forfait d'ouverture d'un sinistre en pertes totales

	Garantie	Type de véhicule	Classe de véhicules	Energie	Classe d'usure	Montant forfait au 31/12/2023 (avant inflation)	Montant forfait au 31/12/2024	Montant forfait au 31/12/2025	Montant forfait au 31/12/2026	Montant forfait au 31/12/2027	Impact à 4 ans (€)	Impact à 4 ans (%)
IPC	Dommages	Vehicules legers	Classe 0	Essence	~ ~	6 781	6 865	7 103	7 271	7 403	+ 622	+ 9,18%
SRA	Dommages	Vehicules legers	Classe 0	Essence	~ ~	6 781	6 893	7 182	7 513	7 808	+ 1 027	+ 15,14%

➤ Sur notre portefeuille utilisé pour le calibrage des GLM, cela génère, en 4 ans, une augmentation de **450 754 €** avec le taux **IPC** et **743 383 €** avec le taux **SRA** sur un portefeuille dont les forfaits d'ouverture représentent 4,9 M €

## ≡ 3.4. Conclusions

- Un effet mesuré de l'inflation sur les forfaits d'ouvertures construits

Dans notre cas d'étude (produit automobile), les triangles de liquidation étant courts, l'effet de l'inflation estimé est faible, en moyenne **1,19%** pour la grille tarifaire et **1,14%** pour le portefeuille présenté.

- Effets à prendre en compte :
  - L'impact de l'inflation peut être plus ou moins fort en fonction des types de garanties présentes dans le portefeuille (et donc des différentes cadences de règlements)
  - Il est important d'avoir des forfaits d'ouvertures les plus réalistes possible (éviter un effet de cascade de sous-estimation à l'ultime)