

# IMPACT DU CONTEXTE INFLATIONNISTE SUR LE RISQUE DE PROVISIONNEMENT NON-VIE



Romain NOBIS  
Timothée DOMERGUE  
Auriol WABO  
Tuyen LE



## AGENDA

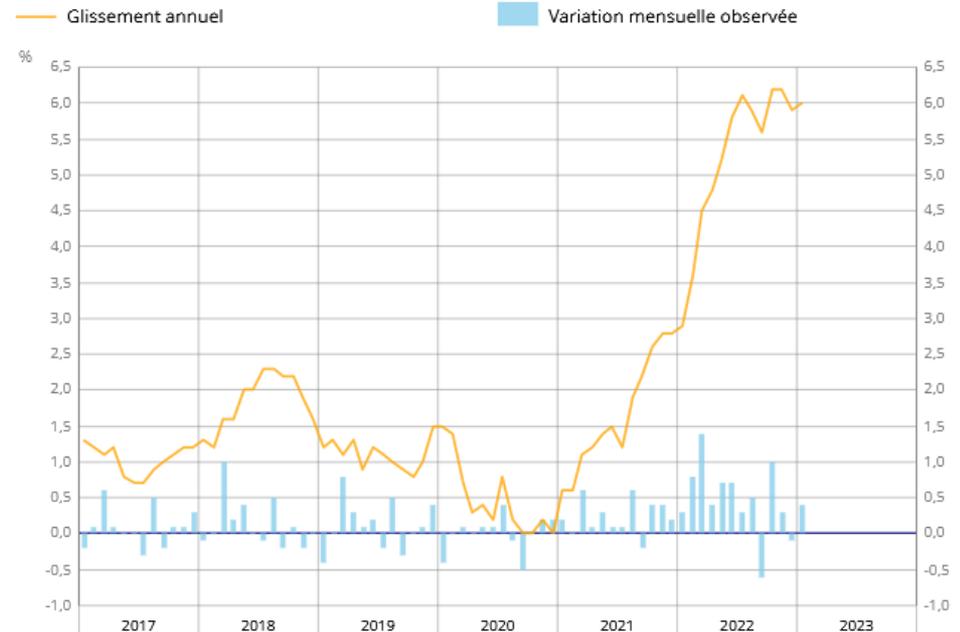
- 1 • Contexte
- 2 • Etat de l'art
- 3 • Impacts de la hausse de l'inflation
- 4 • Retraitement de l'inflation par des indices
- 5 • Provisionnement avec inflation explicite
- 6 • Conclusion

## 1 • CONTEXTE

### • 2022, une nouvelle ère ?

- Après 20 ans d'inflation faible, l'année 2022 marquée par la guerre en Ukraine a vu le retour d'une **inflation forte à laquelle le marché français n'était plus habitué.**
- En Europe, c'est un choc d'offre sur le prix de l'énergie (+ 40 %) et de l'alimentation (+ 12 %) qui a enclenché ce nouveau cycle.
- Au sein de l'OCDE, l'inflation générale a atteint 8 %, avec la perspective d'une nouvelle hausse de 6 % en 2023.
- En France, nous observons une **hausse des indices de l'ordre de 10 % pour les bris de glace, les risques industriels et le FFB.**

Évolutions de l'indice des prix à la consommation



Source : INSEE

## 1 • CONTEXTE

### • Pourquoi la hausse de l'inflation ?

La guerre en Ukraine a d'abord été accusée d'être l'unique cause de la hausse de l'inflation subie en 2022. Si elle y a indiscutablement contribué, **l'impact d'autres phénomènes plus profonds et surtout potentiellement plus durables ne doit pas être négligé.**

### Prix de l'énergie

Des études récentes démontrent **l'impact des prix de l'énergie sur l'inflation, dans des proportions bien supérieures à leur poids en PIB sur l'économie mondiale** ([Chahad M. & Als (2022) – Les récentes erreurs dans les projections relatives à l'inflation établies par les services de l'Eurosystème et de la BCE : quelles explications ? – Bulletin économique de la BCE n°3/2022 – avril 2022]).

La pression inflationniste via les prix du pétrole pourrait devenir structurelle avec la raréfaction des sources d'énergies fossiles.

#### Citation

« Il faut dire et redire que, à partir du constat fait par la sphère économique de la part modeste de l'énergie dans le PIB, soit environ 5 %, on ne peut rien conclure « scientifiquement » sur la valeur de l'énergie. Car le constat physique est, lui, sans appel : pas d'énergie ? pas d'économie ! Sans ces 5 % du PIB, à peu près rien des 95 % restants »

The Shift Project  
Énergie et inflation : les liaisons dangereuses  
Janvier 2023

## 1 • CONTEXTE

### • Pourquoi la hausse de l'inflation ?

#### Changement climatique

- Les **rendements agricoles** risquent d'être fortement impactés dans les prochaines années et décennies.
- Cela a même déjà commencé, comme l'a montré la pénurie de moutarde l'année dernière, consécutive à **l'exceptionnelle sécheresse** au Canada en 2021, premier cultivateur et exportateur mondial (crise certes aggravée par l'effondrement de la production ukrainienne et l'embargo russe).
- **Il est probable que de telles situations se reproduisent avec le dérèglement climatique.**



## 1 • CONTEXTE

### • Et maintenant ?

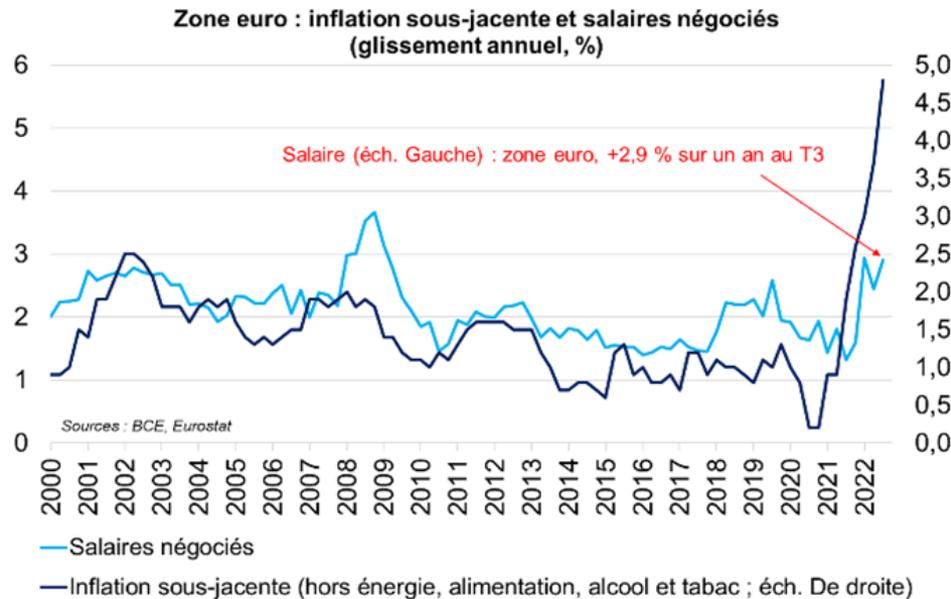
- Les banques centrales, en particulier la Fed, mènent une **politique visant un retour à une inflation de 2 % à un horizon de 2 ou 3 ans.**
- D'ici là, la BCE a notamment prédit une inflation de 3,4 % en 2024 puis de 2,3 % en 2025.
- Mais les politiques d'atténuation de l'impact de l'inflation sur les consommateurs pourraient retarder la fin de la phase inflationniste. Sans oublier :
  - La **transition énergétique** (coût de l'énergie, baisse des rendements agricoles) ;
  - La « **démondialisation** » qui s'accélère depuis le début de la pandémie ;
  - Le **vieillissement de la population** qui réduit la main d'œuvre disponible.

## 1 • CONTEXTE

### • Et maintenant ?

Aussi Swiss Re s'attend plutôt à une hausse de 2,7 % en moyenne sur la prochaine décennie, soit plus que les 2 % ciblés par les banques centrales.

Par ailleurs comme les salaires ne progressent pas aussi vite que l'inflation, **il ne faut pas non plus exclure le risque de récession si cette situation devait perdurer.**



## 2 • ETAT DE L'ART

### • Provisionnement avec inflation implicite

Dans l'absolu, les méthodes de provisionnement classiques de type Chain-Ladder devraient systématiquement faire l'objet d'un retraitement.

Mais en raison de l'inflation faible, et surtout quasi-constante observée depuis 20 ans, **il était couramment admis que l'inflation future devait rester similaire à celle du passé.**

Les coefficients Chain-Ladder obtenus sur des triangles non retraités avaient donc implicitement la faculté de projeter l'inflation future, et il n'était pas nécessaire de la retraiter. L'inflation n'était alors considérée que lors d'analyses de sensibilités.

		Année de développement					
		1	2	...	j	...	n
Année d'origine i	1	$C_{1,1}$	$C_{1,2}$	...	$C_{1,j}$	...	$C_{1,n}$
	2	$C_{2,1}$	$C_{2,2}$	...	$C_{2,j}$	...	$C_{2,n}$
	...	...	...	...	...	...	...
	i	$C_{i,1}$	$C_{i,2}$	...	$C_{i,j}$	...	...
	...	...	...	...	...	...	...
	n	$C_{n,1}$	$C_{n,2}$	...	...	...	$C_{n,n}$

Mais cette hypothèse n'est clairement plus acceptable, **l'inflation passée n'étant plus comparable à l'inflation future.**

=> **Les processus de provisionnement doivent être ajustés.**

## 2 • ETAT DE L'ART

### • Provisionnement avec inflation explicite

#### Calcul des provisions

##### Input initial

- Triangle de charges
- Taux d'inflation

*Paiements à l'euro courant*  
*Provisions DD à l'euro constant*

##### Input à l'euro constant

Triangle des charges

*Paiements à l'euro courant*  
*Provisions DD à l'euro constant*

Déflation (mise à l'euro constant) des flux de paiements

##### Provisions à l'euro constant

Chain Ladder, BF, ...  
Modèles paramétriques (ODP, GLM, ...)  
Modèles non paramétriques (Mack, ...)

Application de la méthode de provisionnement

##### Estimation de provisions à l'euro courant

Application de l'inflation projetée aux flux de paiements futurs

Prise en compte de l'inflation future (mise à l'euro courant)

#### Inflation historique

Indice marché, méthode de Verbeek-Taylor

#### Projection de l'inflation future

##### Input

Indice marché, données historiques

##### Méthode

Régression, modèle de taux, etc.

##### Output

Vecteurs de taux d'inflation future

### 3 • IMPACTS DE LA HAUSSE DE L'INFLATION

- Invalidité des hypothèses Chain-Ladder

Situation A : triangle sans inflation et stable

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01/2013	50	100	130	151	161	165	168	170	171	172
01/2014	50	101	132	151	162	167	170	172	173	
01/2015	50	99	128	148	158	163	166	168		
01/2016	50	100	130	150	160	165	168			
01/2017	50	100	130	150	160	165				
01/2018	50	100	130	150	160					
01/2019	50	100	130	150						
01/2020	50	100	130							
01/2021	50	100								
01/2022	50									



Z	6,0
E(Z)	5,0
$\sigma(Z)$	1,2
Intervalle de confiance	[2,7;7,3]
Hypothèse d'effet diagonal non significatif	NON REJETEE

=> Aucune tendance par exercice comptable n'est détectée

### 3 • IMPACTS DE LA HAUSSE DE L'INFLATION

- Invalidité des hypothèses Chain-Ladder

Situation A : application sur les incréments de taux d'inflation de 10 % sur la dernière diagonale, et de 5 % sur la précédente

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01/2013	50	100	130	151	161	165	168	170	171	172
01/2014	50	101	132	151	162	167	170	172	173	
01/2015	50	99	128	148	158	163	166	168		
01/2016	50	100	130	150	160	165	169			
01/2017	50	100	130	150	161	166				
01/2018	50	100	130	151	162					
01/2019	50	100	132	154						
01/2020	50	103	136							
01/2021	53	108								
01/2022	55									



Z	3,0
E(Z)	9,8
$\sigma(Z)$	1,7
Intervalle de confiance	[6,4;13,2]
Hypothèse d'effet diagonal non significatif	REJETEE

=> Nous détectons maintenant une tendance, les hypothèses d'application de Chain-Ladder ne sont plus respectées.

## 4 • RETRAITEMENT DE L'INFLATION PAR DES INDICES

- Retraitement des triangles à partir d'indices d'inflation marché
  - L'utilisation d'indices permet :

D'utiliser des informations marché sur des biens ou matériaux spécifiques aux produits d'assurance étudiés

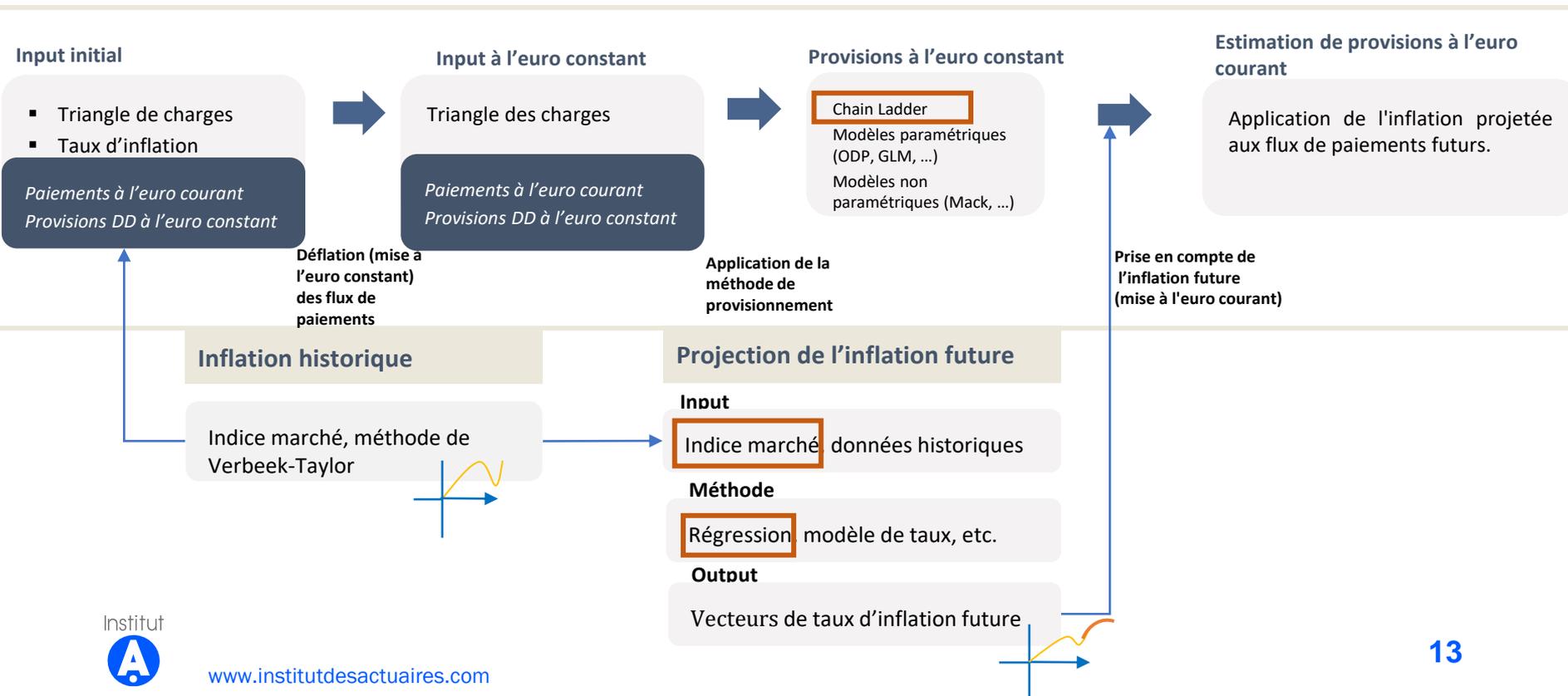
De conserver une méthode Chain-Ladder tout en validant l'hypothèse d'absence d'effet diagonal

De projeter (régressions linéaires, lissages) l'inflation et d'y intégrer des estimations d'experts.

## 4 • RETRAITEMENT DE L'INFLATION PAR DES INDICES

- Provisionnement avec inflation explicite

### Calcul des provisions



## 4 • RETRAITEMENT DE L'INFLATION PAR DES INDICES

- Indices utilisés : branches courtes

	Typologie de produit	Indices utilisés	Panier de biens
	<b>Agricole</b>	IPPAP IPAMPA	Production agricole (par catégorie : céréales, légumes, fruits etc.) Moyens de production agricole (par catégorie)
	<b>Dommages Auto</b>	SRA BCA Dom Mat Auto (FFSA) IPPA IPRA IDA IPE	Pièces de rechange, main-d'œuvre et ingrédients peinture Indice valeurs automobiles Réparation de véhicules personnels Pièces automobiles Services de réparation automobiles Montant forfaitaire d'indemnisation Energie
	<b>DAB Entreprises</b>	RI FFB ICTrev-TS-IME CPF.24 - Produits métallurgiques CPF.24 - Biens intermédiaires BDM BDG IPPI	Risques industriels (agrégat des 4 indices ci-dessous) Indice du coût de construction en région parisienne Coût horaire des industries mécaniques et électriques Prix de production de l'industrie française pour le marché français Prix de production de l'industrie française pour le marché français Bris de Machines Bris des glaces Produits industriels
	<b>DAB Professionnels</b>	Salaire brut des ouvriers Salaire brut des ouvriers du bâtiment	Salaire brut des ouvriers Salaire brut des ouvriers du bâtiment
	<b>MRH</b>	BT01 MRH (FFSA) IPEA	Indice de révision des prix de construction des bâtiments Basé sur BT01 & IPEA Travaux d'entretien-amélioration de logements
	<b>Santé</b>	BIPE ONDAM	Indice de pouvoir d'achat des ménages Objectif national des dépenses de l'Assurance Maladie

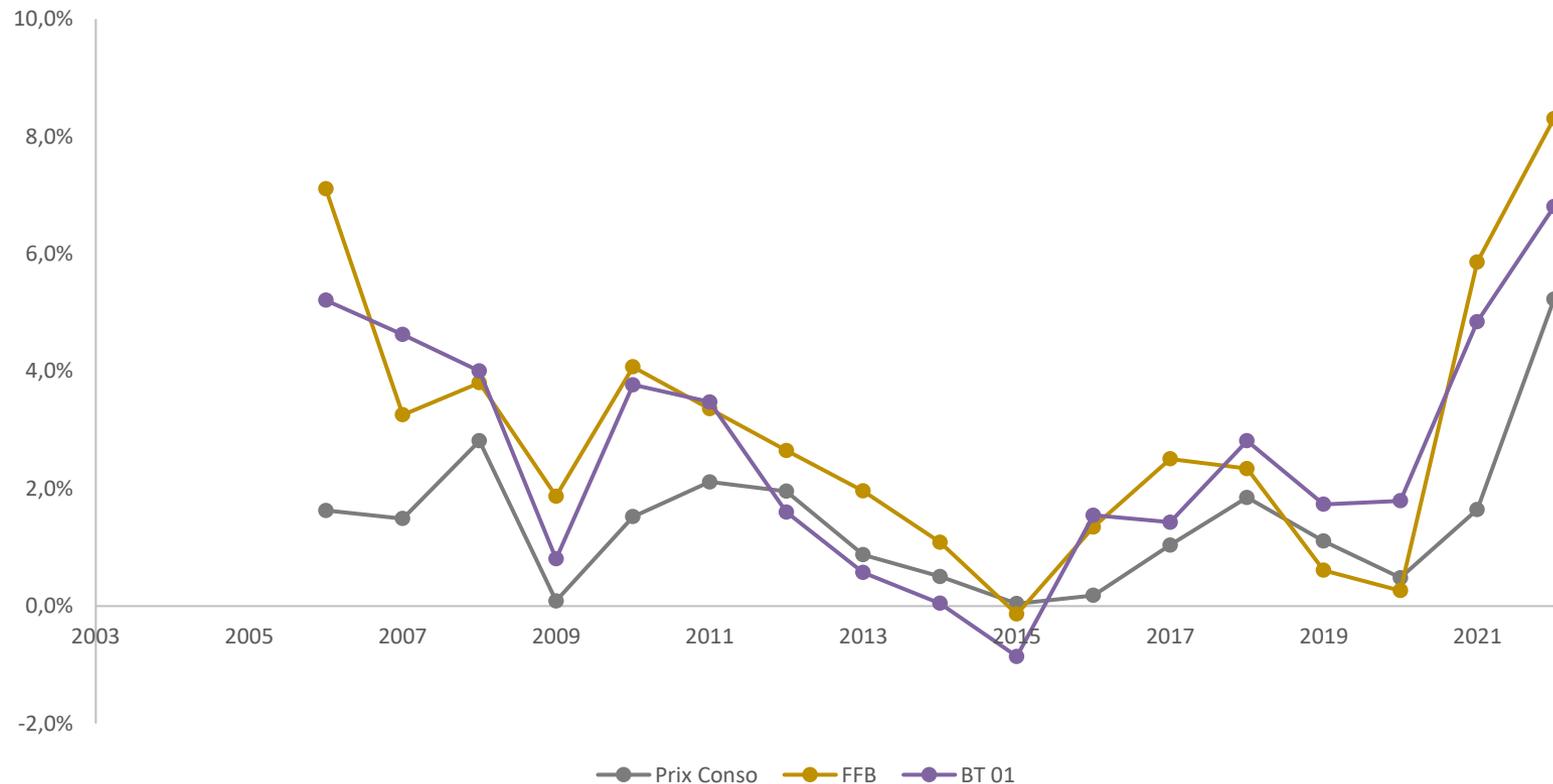
## 4 • RETRAITEMENT DE L'INFLATION PAR DES INDICES

- Indices utilisés : branches longues

Typologie de produit	Indices utilisés	Panier de biens
 <b>Construction</b>	BT01	Indice de révision des prix de construction des bâtiments
	ICC	Coût construction immeubles
	IPEA	Travaux d'entretien-amélioration de logements
	Salaire brut des ouvriers	Salaire brut des ouvriers
	Salaire brut des ouvriers du bâtiment	Salaire brut des ouvriers du bâtiment
 <b>Garanties responsabilité civile (RC Corp, RCG)</b>	Indice Sécurité Sociale	Plafond annuel / mensuel Sécurité Sociale (PASS)
	IPSM	Services médicaux
	IPSH	Soins hospitaliers
	IPP	Produits pharmaceutiques
	IPSJ	Services juridiques (RC Pro notamment)
	Dom Corp Auto (FFSA)	Salaire activités santé humaine
	RCG	Rémunération des fonctionnaires de l'Etat
	SMB	Salaire mensuel brut de l'ensemble des salariés
	INSEE (hors tabac)	Panier global de consommation hors tabac
	IPC	Panier global de consommation

## 4 • RETRAITEMENT DE L'INFLATION PAR DES INDICES

Historique des taux d'inflation de quelques indices

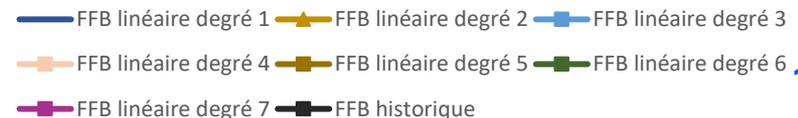
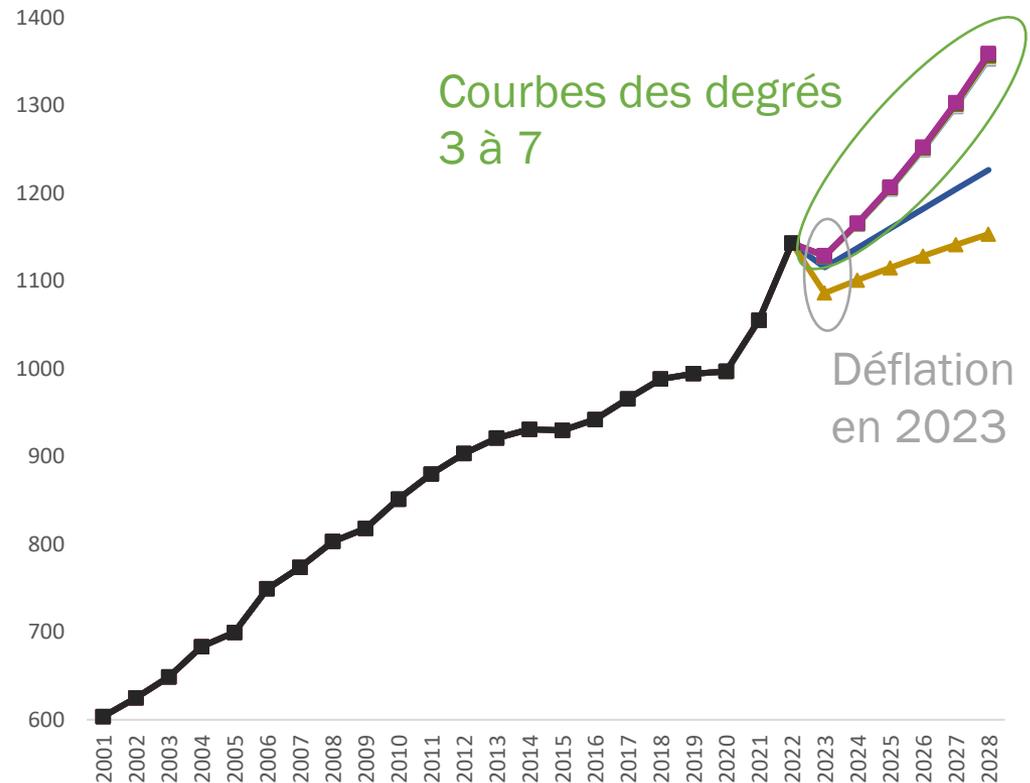


## 4 • RETRAITEMENT DE L'INFLATION PAR DES INDICES

- Interpolation linéaire appliquée aux 21 points de l'indice FFB
  - Prédications stables dès le degré 3, pas de gains de précision au-delà
  - Déflation modélisée en année N+1

Degré du polynôme	R <sup>2</sup>
1	96,94%
2	97,56%
3	98,26%
4	98,27%
5	98,27%
6	98,27%
7	98,28%
12	98,30%

Indice FFB projeté

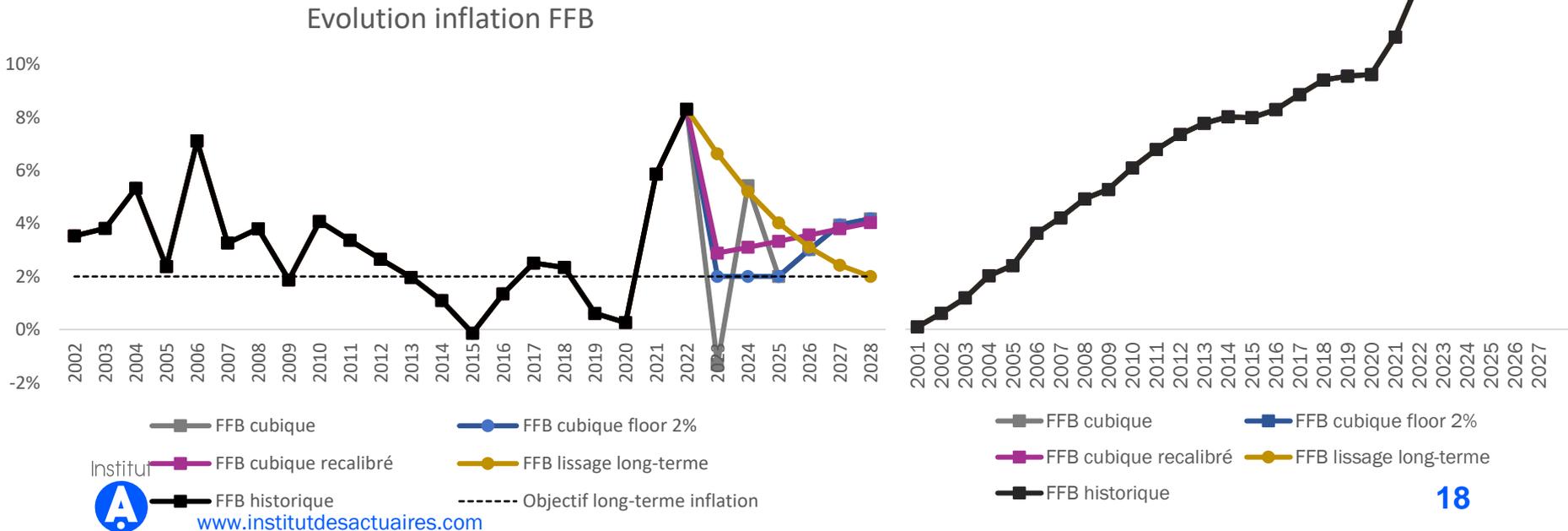


## 4 • RETRAITEMENT DE L'INFLATION PAR DES INDICES

### • Particularités de l'approximation :

- Les modèles linéaires tendent à faire chuter l'indice en 2023 à un niveau inférieur à 2022 (inflation négative)
- Possibilité d'appliquer un *floor* de 2% à l'inflation pour contrer cette chute
- Application de la formule récursive au dernier point connu (2022) pour contrer le retour à la tendance
- Lissage de l'inflation vers une cible long terme (objectif 2% de la BCE)

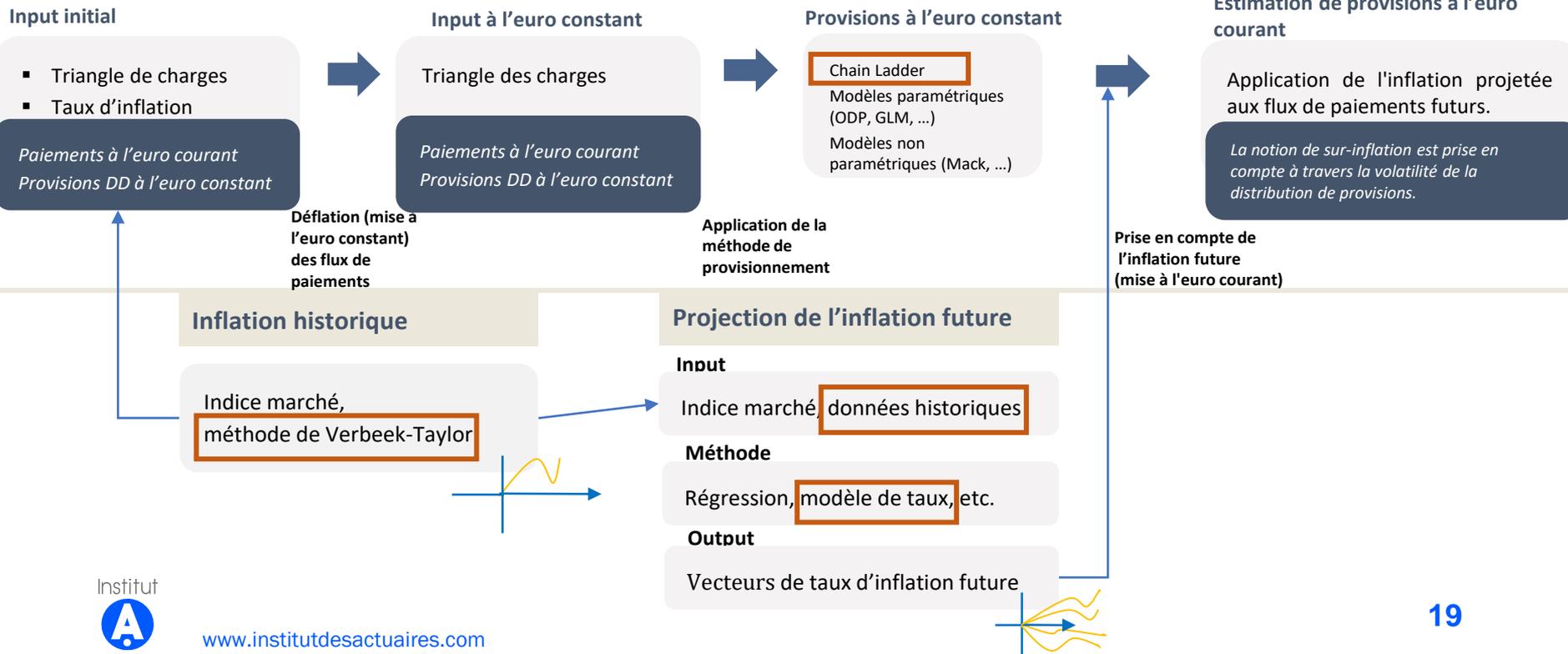
Projection de l'indice FFB



## 5 • PROVISIONNEMENT AVEC INFLATION EXPLICITE

- Provisionnement avec inflation explicite

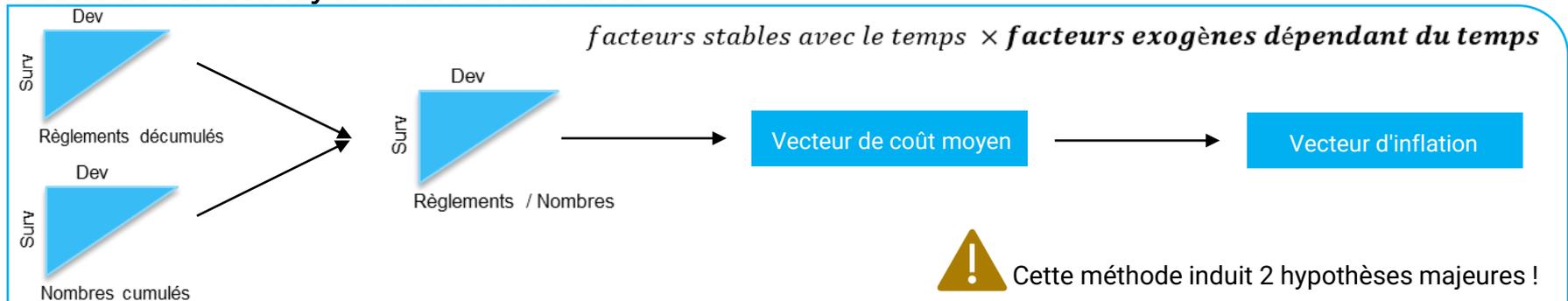
### Calcul des provisions



## 5 • PROVISIONNEMENT AVEC INFLATION EXPLICITE

- Modélisation de l'inflation historique

Modèle de Verbeek Taylor - cadre déterministe



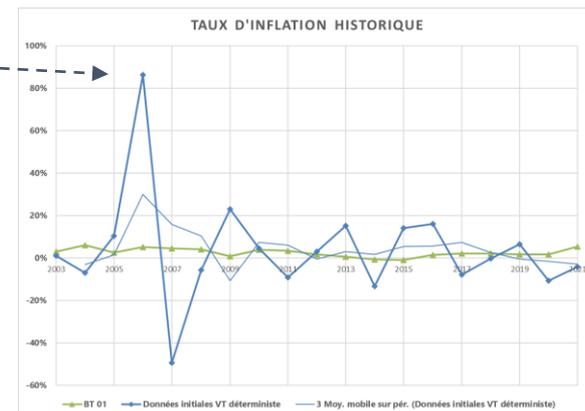
Pour y palier, ....

### 1. Revue du triangle initial de règlements :

- Suppression des charges atypiques
- Zoom sur les charges attritionnelles

### 2. Utilisation du rééchantillonnage

Présence de pics importants



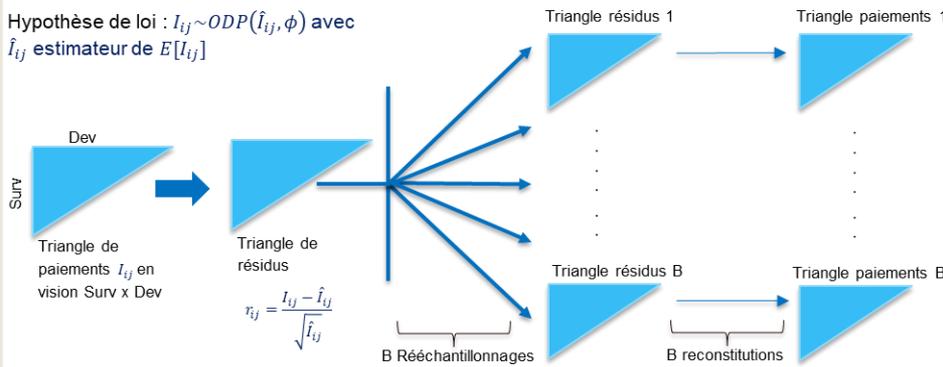
Modèle (déterministe) de Verbeek-Taylor appliqué à un portefeuille RCD

## 5 • PROVISIONNEMENT AVEC INFLATION EXPLICITE

### • Modélisation de l'inflation historique - Méthodologie

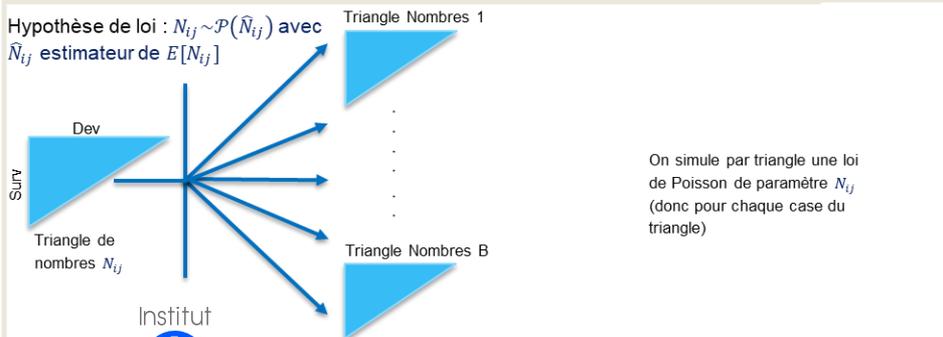
#### Loi de Poisson surdispersée sur le triangle de paiements décumulés

Hypothèse de loi :  $I_{ij} \sim ODP(\hat{I}_{ij}, \phi)$  avec  $\hat{I}_{ij}$  estimateur de  $E[I_{ij}]$

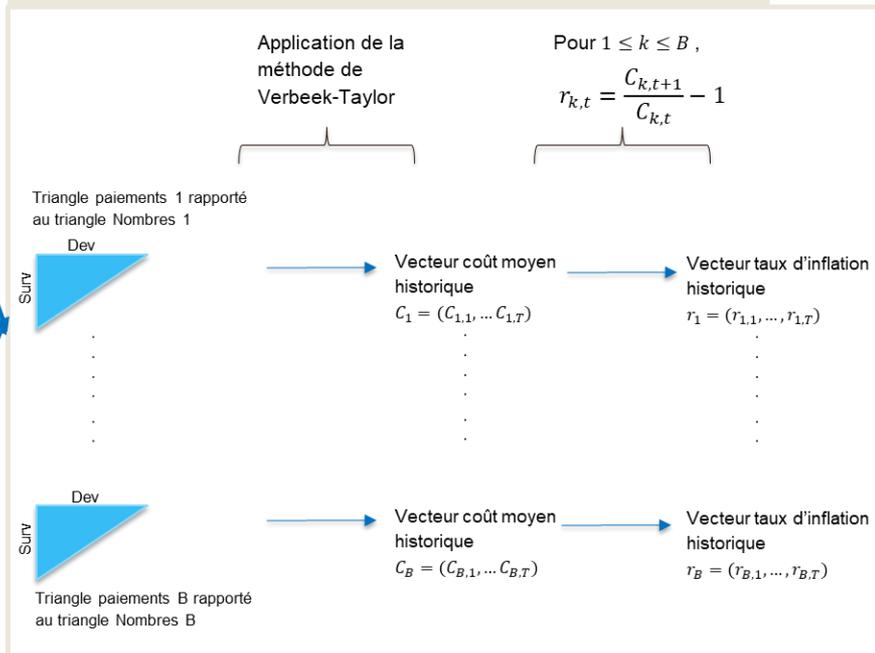


#### Loi de Poisson sur le triangle de nombres cumulé

Hypothèse de loi :  $N_{ij} \sim \mathcal{P}(\hat{N}_{ij})$  avec  $\hat{N}_{ij}$  estimateur de  $E[N_{ij}]$

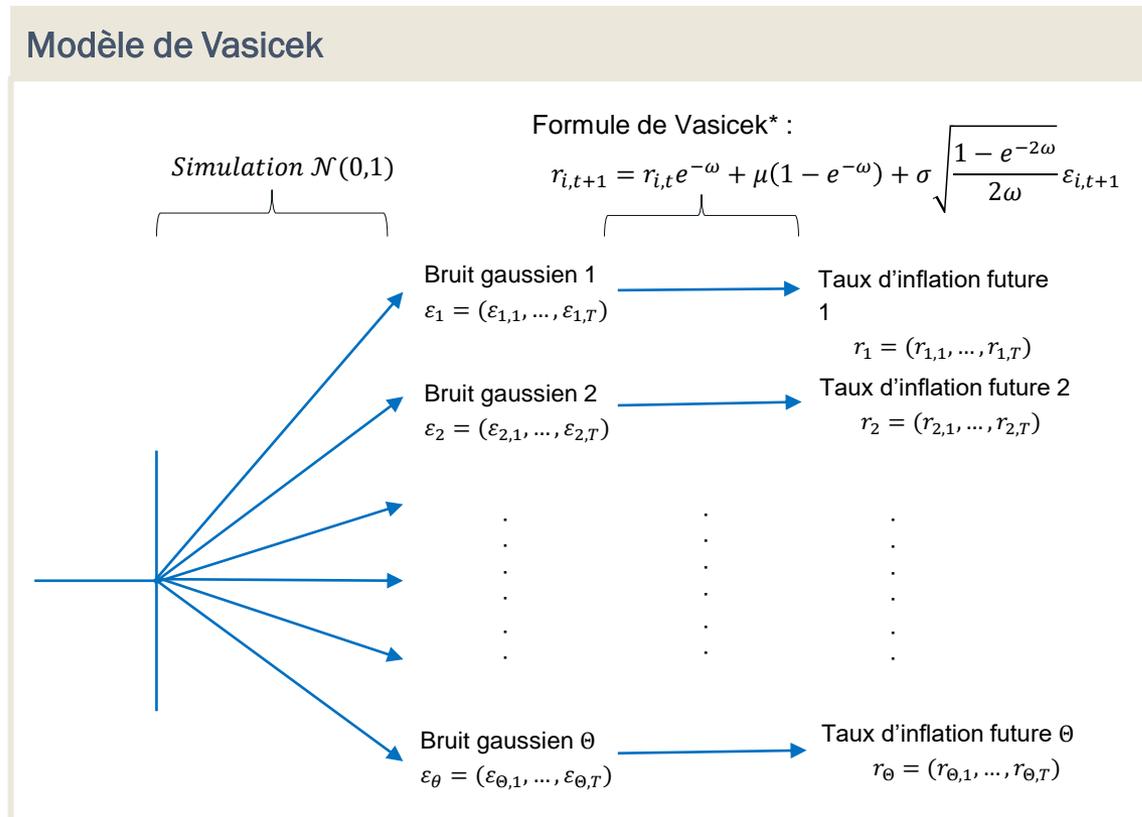


#### Modèle de Verbeek-Taylor



## 5 • PROVISIONNEMENT AVEC INFLATION EXPLICITE

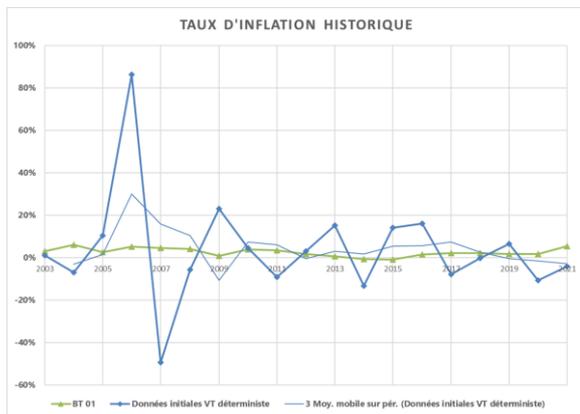
- Modélisation de l'inflation future - Méthodologie



\* Les paramètres  $\mu$ ,  $\omega$ , et  $\sigma$  sont calibrés sur la base des taux d'inflation historique précédemment obtenus.

## 5 • PROVISIONNEMENT AVEC INFLATION EXPLICITE

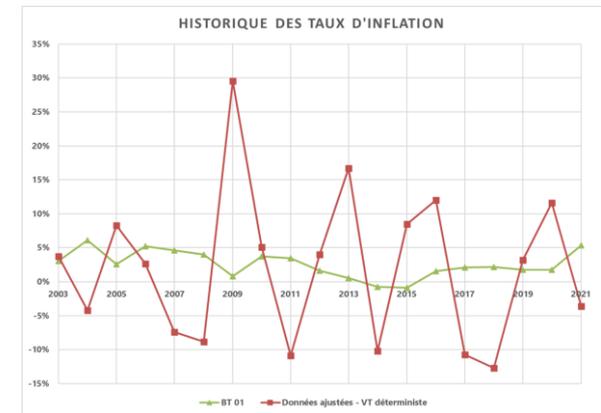
- Modélisation de l'inflation historique - illustrations



Modèle (déterministe) de Verbeek-Taylor appliqué à un portefeuille RCD

Après revue du triangle initial

Après revue, puis application du Bootstrap



## 5 • PROVISIONNEMENT AVEC INFLATION EXPLICITE

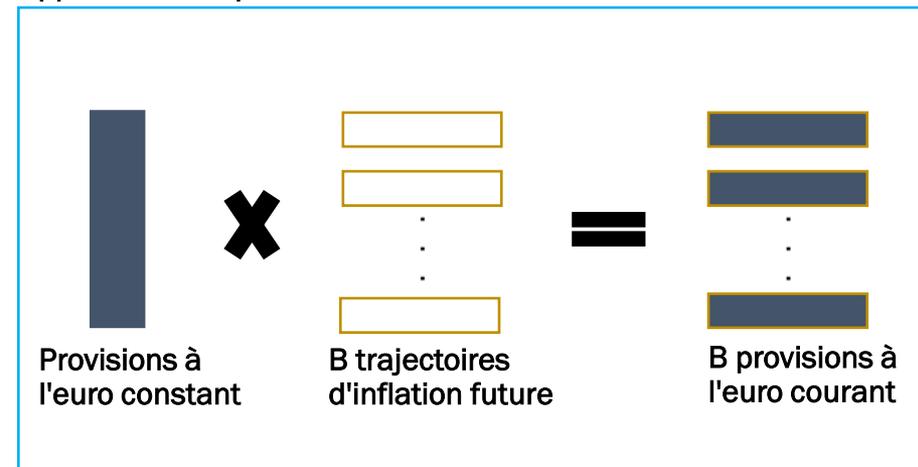
- Modélisation de l'inflation future - illustrations

Trajectoires d'inflation projetées



— Inflation historique  
— Inflation centrale  
— Inflation scénario 1  
— Inflation scénario 2

Application aux provisions



## 5 • PROVISIONNEMENT AVEC INFLATION EXPLICITE

### • Impact sur les provisions

#### Inflation implicite

- CL sur le triangle initial

#### Inflation explicite avec BT01 et un taux future unique 2%

- Déflation du triangle initial
- CL sur le triangle déflaté
- Mise à l'euro courant des provisions

#### Inflation explicite avec Verbeck Taylor + Vasicek

- Déflation du triangle initial
- CL sur le triangle déflaté
- Mise à l'euro courant des provisions

-1%

de variation par rapport à la provision totale **implicite**

Un coefficient de variation de

4%



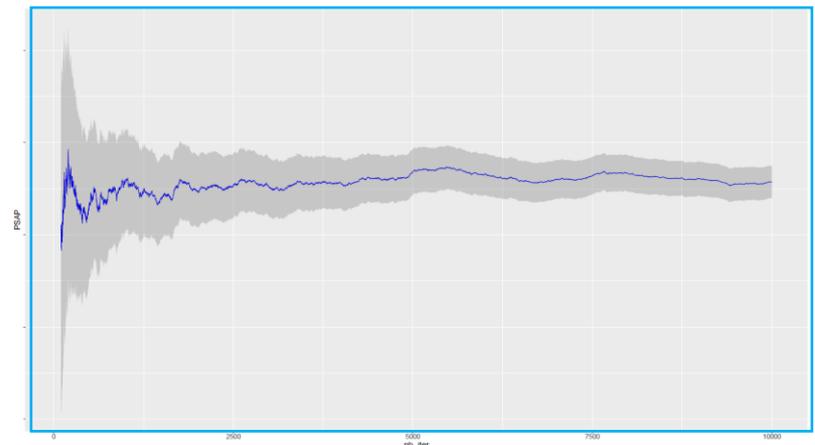
Pas de volatilité explicite relative à l'inflation

+ 8%

de variation par rapport à la provision totale **implicite**



Pas de volatilité explicite relative à l'inflation



Provision moyenne et intervalle de confiance associé

## 6 • CONCLUSION

- Le contexte inflationniste actuel va durablement impacter le calcul des provisions. Même en cas de retour à une stabilité d'ici deux ou trois ans, **les exercices précédents continueront de perturber les méthodes de provisionnement habituelles**, et devront être retraitées.
- Mais ce retour à une forme de stabilité reste pour le moment théorique. Outre la guerre en Ukraine, d'autres sources d'incertitudes comme le changement climatique, la baisse de production des énergies fossiles et la transition vers une économie plus durable font peser le **risque de chocs inflationnistes récurrents**.
- Les méthodes sur la base d'indices existent, mais restent insuffisantes pour prévoir l'inflation future.
- Il existe des modèles alternatifs pour modéliser l'inflation, mais les jugements d'experts restent nécessaires pour les appliquer
- **La hausse des provisions pourraient être compensées après actualisation par la révision des courbes de taux.**

**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**