

Gains opérationnels par l'automatisation et l'IA Généralive : application aux scénarios économiques

Beudet Jérémie, Desserpit Yann, Francony Céline et
Hassine Anouar

Introduction

MCEV

- Central
- Sensibilités
- ~ 6 GSE

ALM

- Central
- Sensibilités
- ~ 10 GSE

IFRS

- Centraux (fonction du VA)
- Sensibilités
- Analyse des écarts
- ~ 10-20 GSE



Solvabilité 2

- Central
- Chocs pilier 1
- Scenarios pilier 2
- Sensibilités
- Analyse des écarts
- ~ 20-30 GSE

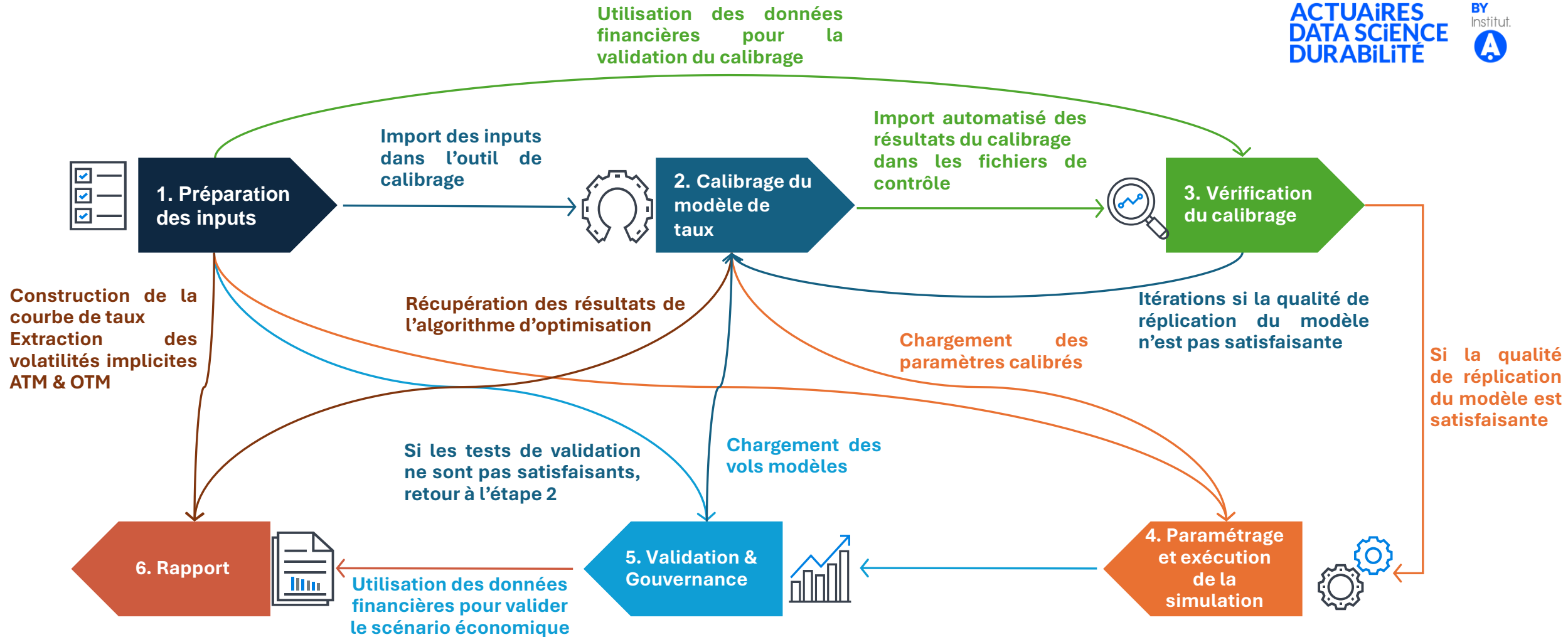
Plus de 200 GSE produits sur une année pour l'exemple d'un acteur assurantiel, multi entité, en formule standard.

Jusqu'à **1 million de trajectoires générées** sur divers facteurs de risque.

Industrialisation du processus de production des GSE indispensable

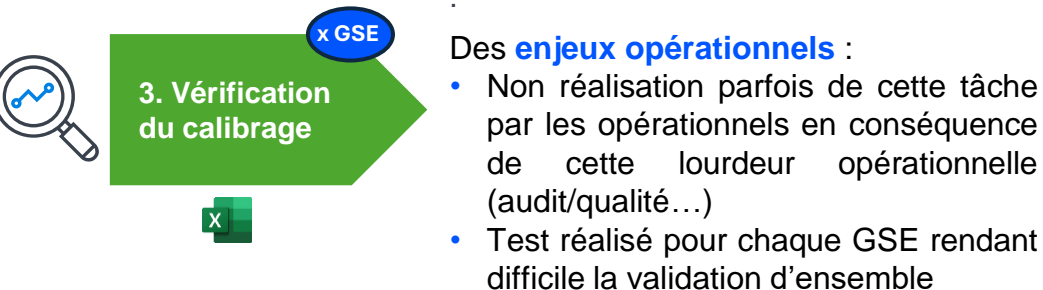
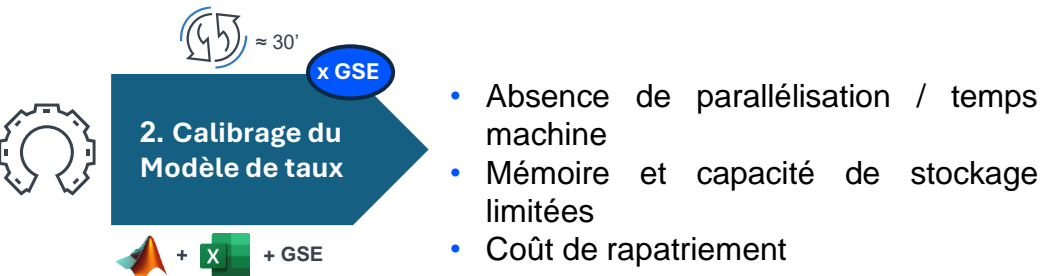
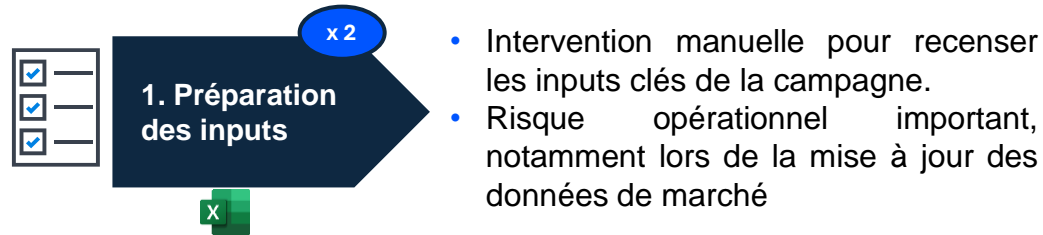
Qu'est-ce qu'un GSE : ensemble de trajectoires de variables économiques utilisées dans les calculs prospectifs ALM

Cartographie du process d'un GSE



Processus complexe avec de nombreuses itérations sur l'utilisation des hypothèses

Identification des opérations redondantes

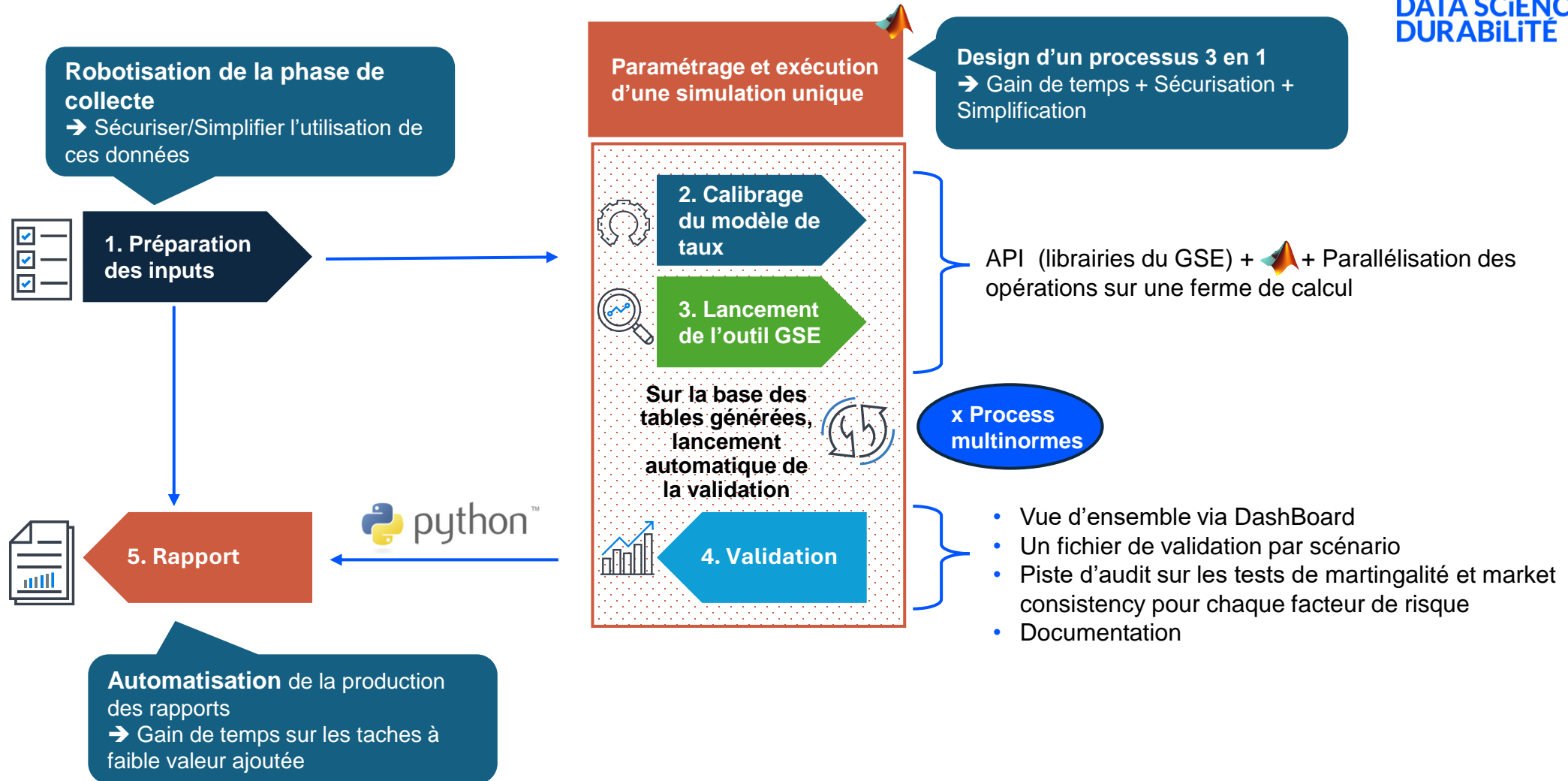


- Une simulation par scénario
- Pour une production, une vingtaine de simulations sur un arrêté

- La phase de **validation n'est pas intégrée à l'exécution**, repose sur deux environnements :
- Gestion des téléchargements conséquents des tables
- Validation réalisée table par table de GSE

- Mise à jour **entièrement manuelle** du rapport de validation

Design d'un nouveau processus complet de génération des GSE



Retour d'expérience Multi-ESG

Gains opérationnels :

- **Diminution** du nombre **d'opérations manuelles** et du **risque opérationnel**
- **Simplification du paramétrage** des modèles actuariels
- **Gain de temps** conséquent : permet de passer de J+5 à J+2 pour produire les scénarios d'un processus
- **Facilitation des interactions** entre les équipes

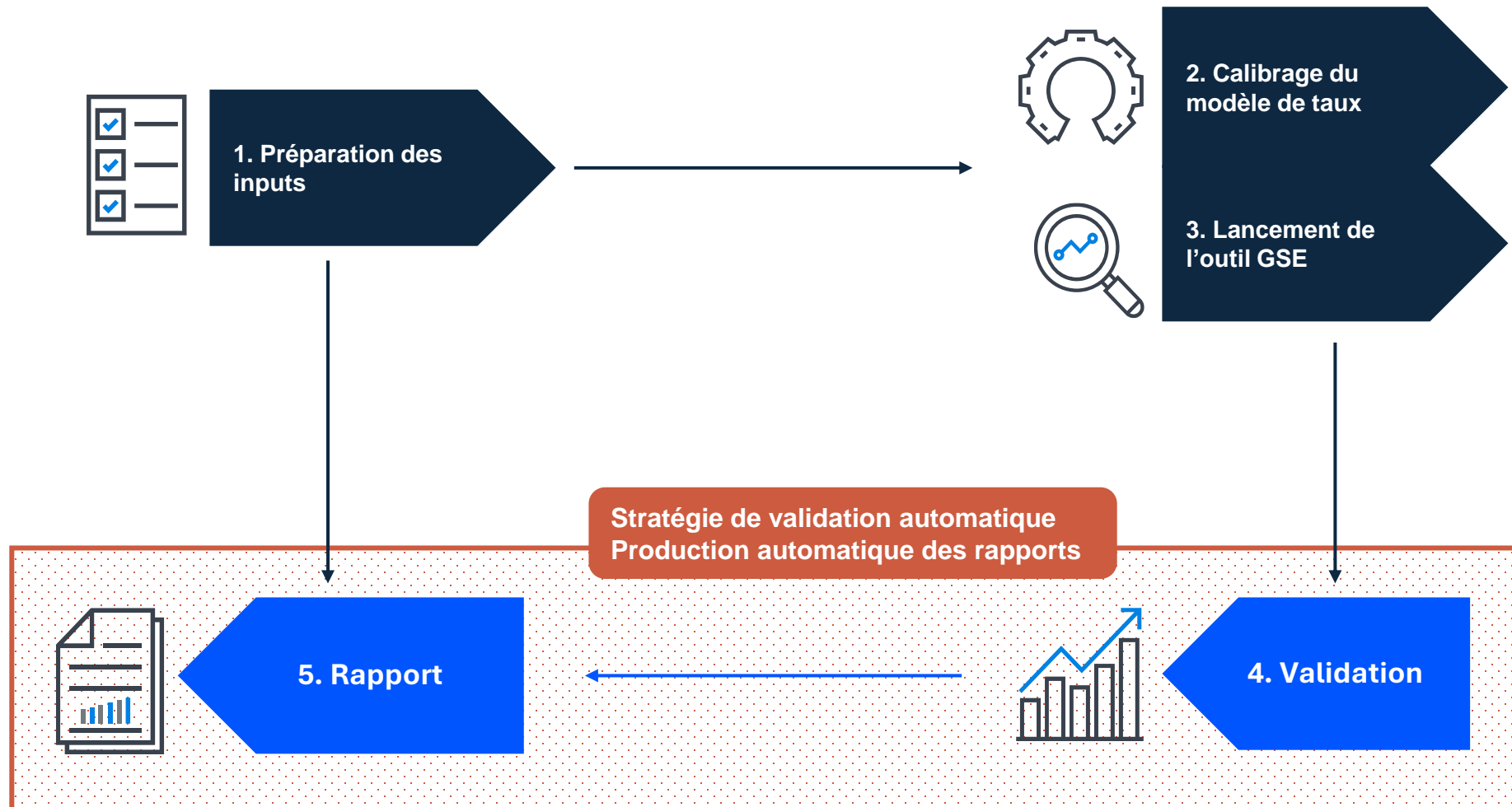
Valeur ajoutée :

- **Vision plus synthétique des tests** pour le management
- **Analyses** de résultats **plus fines** par facteur de risque et **renforcement des contrôles**
- **Force de frappe décuplée** (possibilité d'avoir plus de GSE sans dégrader les processus)

Comment aller plus loin ?

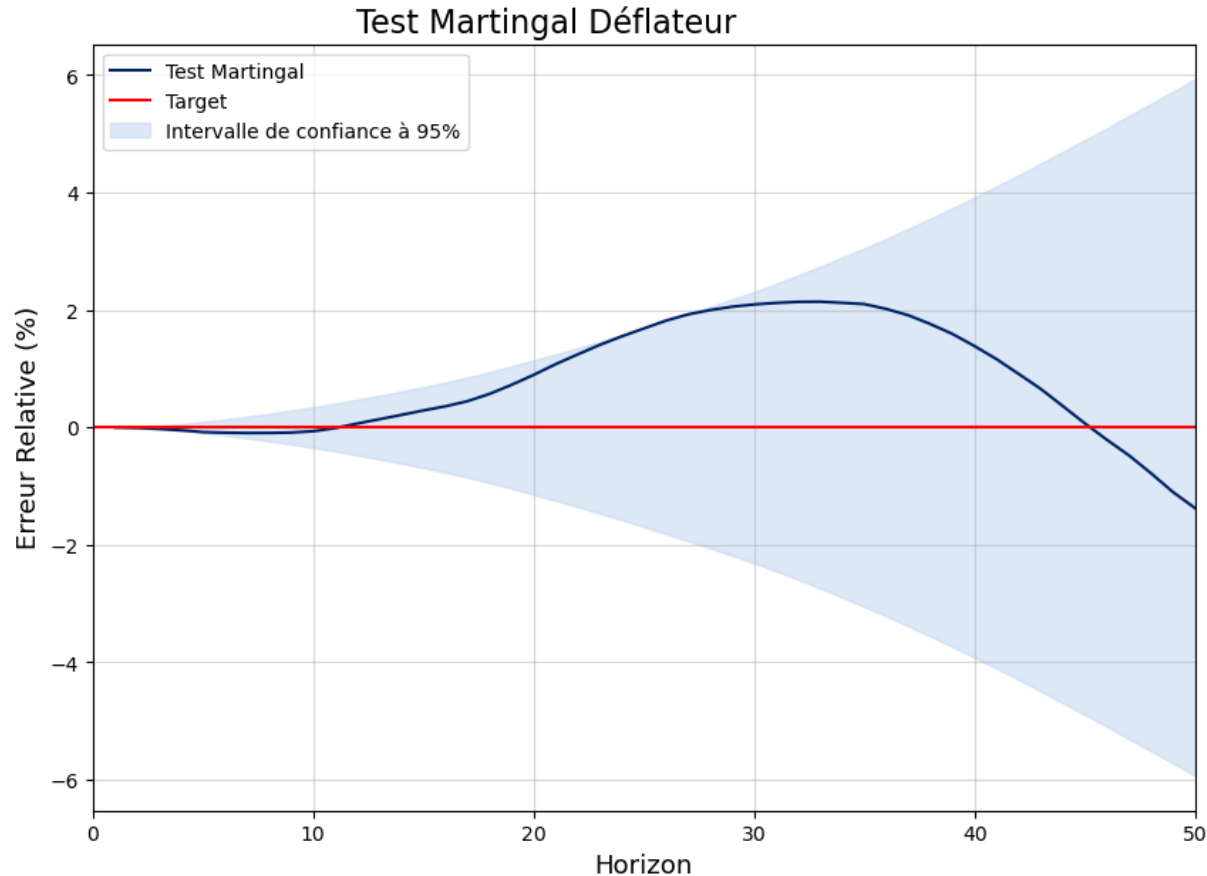
- **Marges de manœuvre** identifiées sur les phases **Validation & Rapport**

Design d'un nouveau processus complet de génération des GSE



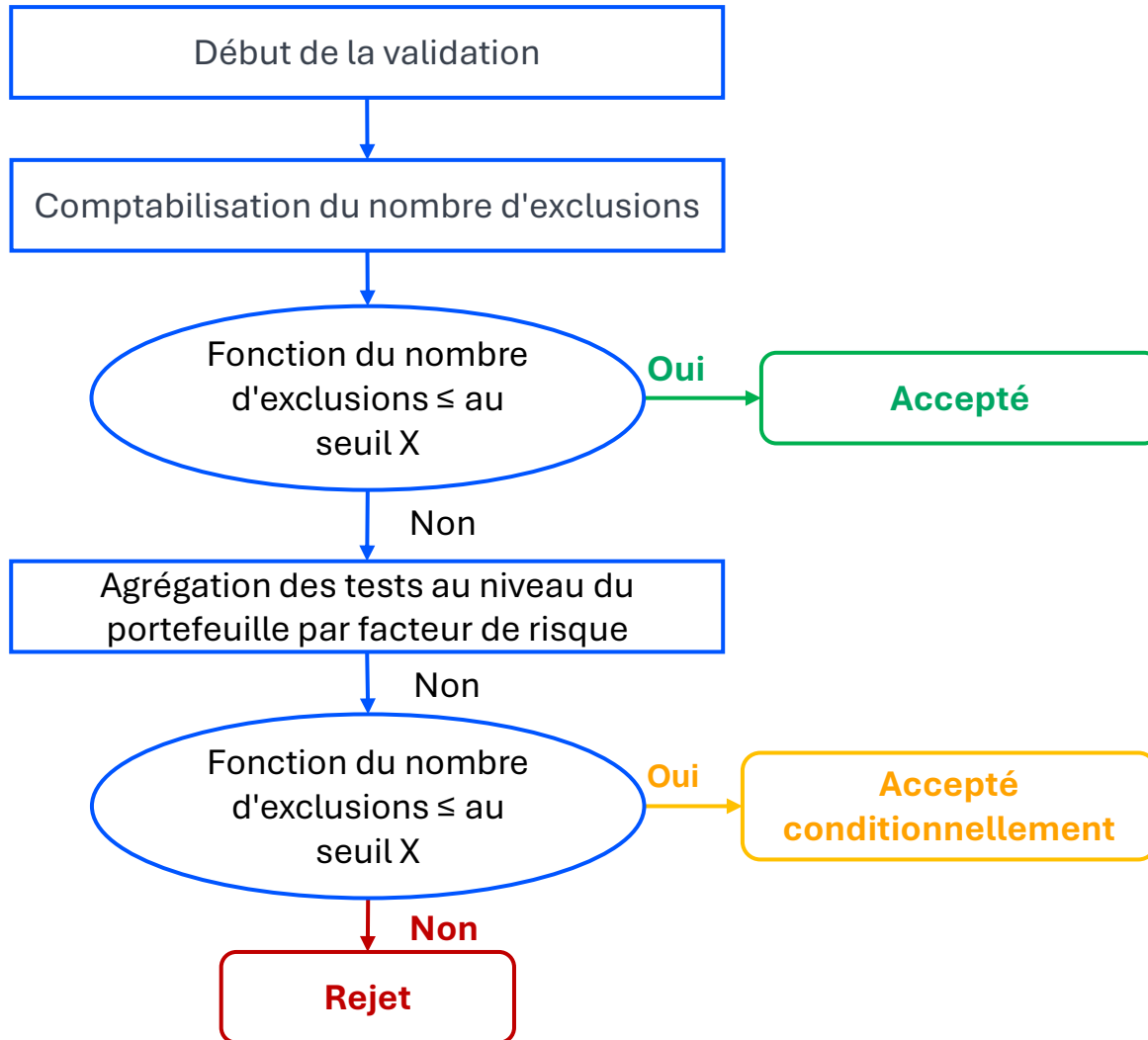
Stratégie de validation

Illustration



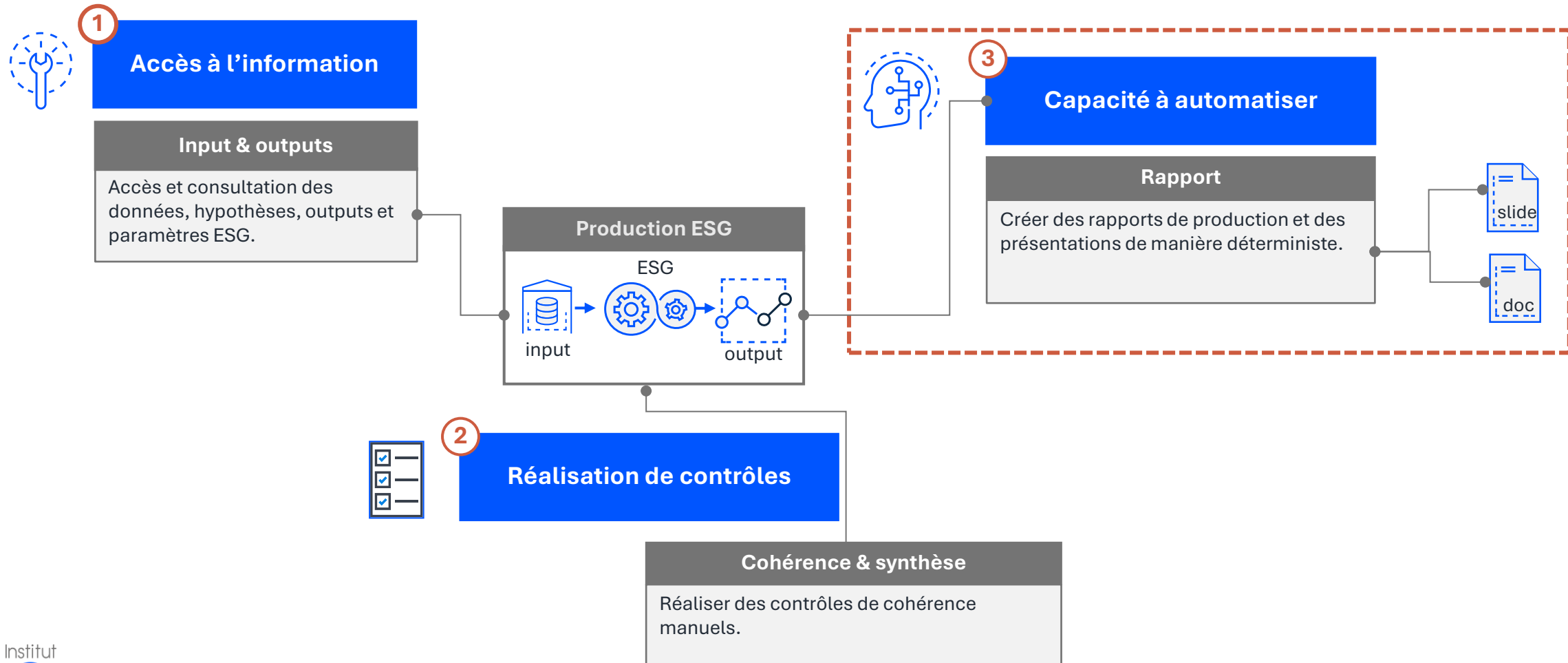
1. Réalisation d'un test martingale sur 50 pas de temps produit 50 résultats distincts.
2. Définir une approche pour **agréger** les 50 résultats.
3. Application de cette méthode et **obtention d'un indicateur unique.**

Stratégie de validation



- **Méthodologies quantitatives** pour construire des indicateurs agrégés permettant une évaluation objective de la qualité globale.
- **La formalisation** de l'exercice de validation des activités.
- **Développer une procédure de mise à jour robuste** pour adapter la validation à l'évolution des conditions économiques et des critères de validation.
- **Gouvernance** : mise en place d'une chaîne d'alerte en cas de rejet des scénarios économiques. Les décideurs sélectionneront une mesure de remédiation à appliquer, par exemple l'augmentation du nombre de simulations ou encore la modification des poids de calibrage.

Différentes étapes de l'automatisation des rapports



Exemple d'automatisation

Automatisation de slides

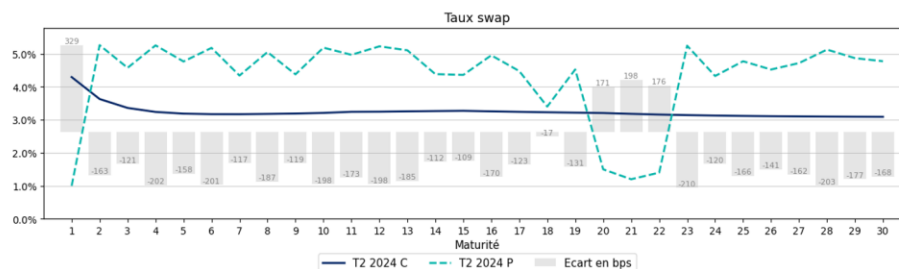
Données de marché

PréClosing vs Closing

Evolution des Taux Swap / Vol Taux

► Taux swap :

	Niveau de Taux T2 2024 C	Niveau de Taux T2 2024 P	Ecart
1Y	4.29%	1.00%	3.29%
10Y	3.21%	5.18%	-1.98%
20Y	3.21%	1.50%	1.71%
30Y	3.09%	4.77%	-1.68%
40Y	3.09%	4.59%	-1.50%
50Y	3.11%	4.46%	-1.34%



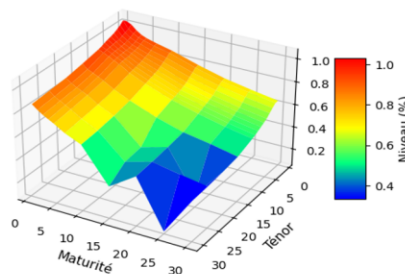
Diminution en moyenne de 105 bps sur les 30 premières années sur la courbe des taux swap entre le T2 2024 PréClosing et le T2 2024 Closing.

► Volatilités ATM :

Maturité / Tenor	1Y - 5Y	6Y - 9Y	10Y	15Y - 30Y
1Y - 5Y	96 (2.62 ↑)	93 (10.32 ↑)	91 (37.32 ↑)	83 (9.56 ↑)
7Y	88 (5.19 ↑)	83 (-42.52 ↓)	81 (0.00 →)	73 (-3.63 ↓)
10Y	84 (-23.38 ↓)	78 (9.60 ↑)	75 (-31.20 ↓)	66 (9.69 ↑)
15Y - 30Y	69 (-18.33 ↓)	61 (-17.81 ↓)	58 (0.43 ↑)	42 (-15.64 ↓)

Légère baisse en moyenne de 3.1 bps / 3.9% sur l'ensemble de la nappe ATM entre les volatilités du T2 2024 PréClosing et celles du T2 2024 Closing.

Nappe de volatilité ATM T2 2024 C



Nappe de volatilité OTM T2 2024 C

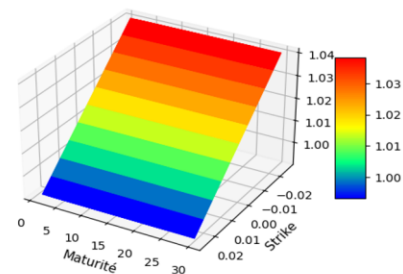


Illustration d'une diapositive finale générées automatiquement à partir des données d'entrée.


Pour obtenir ce rendu, l'outil utilise un modèle offrant une certaine flexibilité de mise en page à l'utilisateur. Cependant, cette flexibilité étant restreinte, l'utilisation de l'IA s'avère particulièrement intéressante.

N.B. : les données présentées dans cette slide sont fictives.

Exemple d'automatisation

Automatisation de slides

L'interface simplifie l'utilisation de l'outil en offrant à l'utilisateur la possibilité de choisir les fichiers et les paramètres nécessaires pour l'algorithme.



**Assurons
un monde
plus ouvert**

Génération des supports IFRS 17

Recupération des inputs

Choisissez un fichier ...

Drag and drop file here
Limit 200MB per file

Browse files

Sélectionnez une date
2024/11/12

Selectionnez le trimestre de Référence
T1

Selectionnez l'arrêté de Référence
Closing

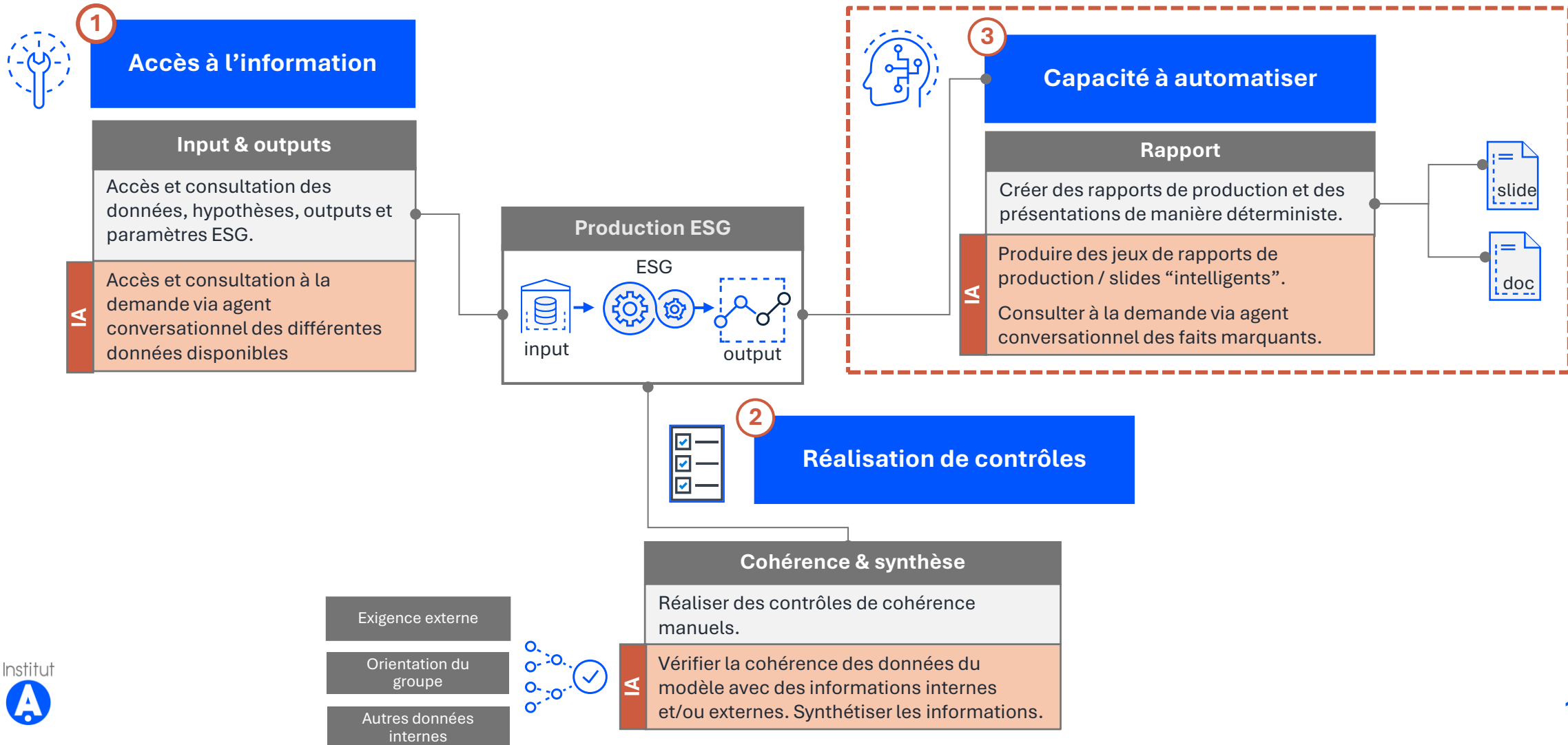
Mesure de remédiation

Oui

Non

Exécuter le code

Différentes étapes de l'automatisation des rapports avec l'IA Générative

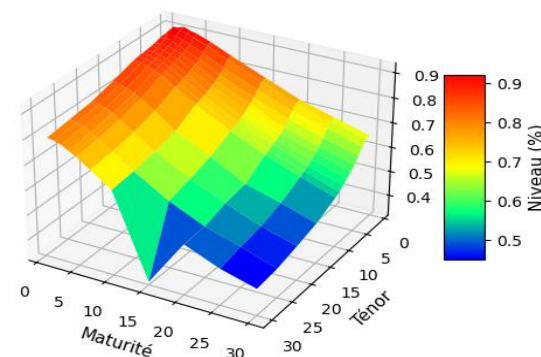


Cas d'étude : Analyse de la surface de volatilité de marché

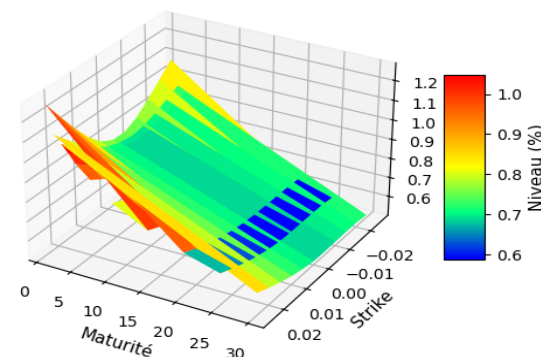
Mat/Ténoir	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
1	87.3	92.8	89.8	90.4	90.8	90.5	88.2	90	90.8	89.6	86.8	85.3	81.2	82
2	92.4	95.7	92.4	92.3	90.3	91.6	89.1	90.7	88.3	89.1	84.1	81.9	81.6	79.4
3	93.3	94.1	92.9	90.7	89.8	88.2	90.6	87.1	89.8	86.4	86	82.1	82.7	78.5
4	91.2	94.2	89.6	88.7	89.8	88.3	89.6	89.2	88.7	87.2	84.7	82.7	78.2	78.9
5	91.6	90.3	91.7	90.3	89.7	86.9	88.4	85.8	84.3	83.8	80.3	80.8	78.1	77.5
7	90.6	90.2	89.5	86	86.1	86.1	85.2	81.7	80.9	80.4	78.7	74.2	73.5	71.6
10	87.9	84.4	82.1	80.6	82.3	79.3	79.3	78.6	76.9	78.5	70.7	68.6	66.9	69
15	81.2	79.8	76.7	75.8	75.1	74.8	72.4	72.4	70.6	69	63.9	61.2	60.7	34.8
20	76.7	76.4	71.3	70.2	67.9	66.7	66.5	66.6	65.6	61.9	56.4	57.1	54.4	55.1
25	70.8	71.4	67.5	68	65.7	63.4	60.8	60.5	57.5	56.7	54.5	50.6	50.1	47.3
30	69	68.8	65.6	61.3	61.8	57.3	58.8	56.5	54	54.9	49	46.5	43.4	44.4

Mat/Strike	-0.025	-0.02	-0.015	-0.01	-0.005	0	0.005	0.01	0.015	0.02	0.025
1						88.29	89.6	91.23	99.28	107.21	
2						88.01	89.1	91.56	94.95	102.68	
3				85.92	86.3	86.4	90.58	92.45	97.53		
4					85.15	87.2	89.18	91.55	96.98		
5					84.79	82.75	83.8	87.53	89.4	93.18	
7					80.18	82.34	80.4	82.88	86.31	90.53	
10					77.11	76.54	78.5	79.72	81.53	81.89	
15							69	69			
20							61.9	64.85			
25							56.7	57.64			
30							54.9	53.92			

Nappe de volatilité ATM T2 2024 C



Nappe de volatilité OTM T2 2024 C



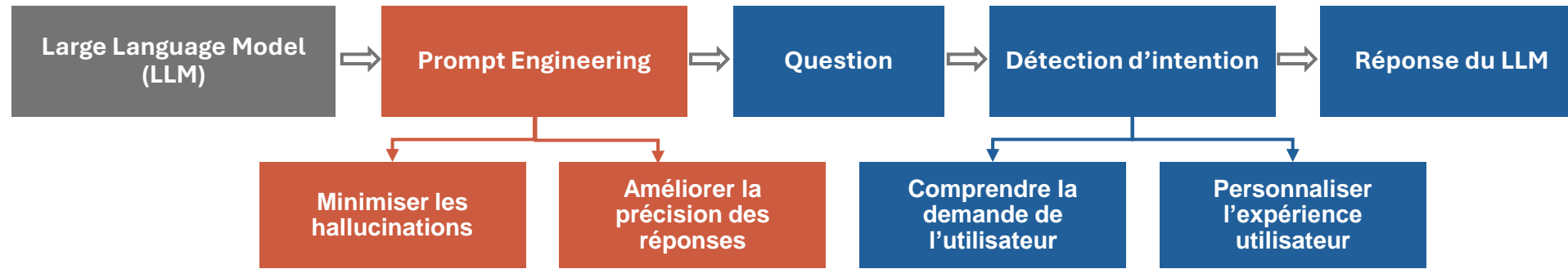
N.B. : les données présentées dans cette slide sont fictives.

Cas d'étude : Analyse de la surface de volatilité de marché

Etapes

Objectif

Exemples



- **Contexte** : Expert de la modélisation financière et des produits dérivés de taux, en particulier les swaptions.
- **Définitions** : Une swaption est une option qui donne le droit d'entrer dans un contrat de swap à une date future, en échangeant un taux fixe contre un taux variable.
- **Axe d'analyse** : Analyser une swaption requiert une étude du smile de volatilité qui désigne l'effet d'une augmentation de la volatilité implicite d'une option au fur et à mesure que son prix d'exercice est éloigné du prix du sous-jacent.
- **Exemples**
- **Règles** : Utilise uniquement les informations de la base de données pour répondre.

Question : Peux-tu construire une analyse des surfaces de volatilité des swaptions de marché ?

En se concentrant uniquement sur les swaptions à la monnaie, on peut observer la structure par terme de la volatilité implicite. On note une hausse de la volatilité implicite à court terme (de la maturité 1 an à la maturité 9 ans), suivie d'une baisse pour les maturités à long terme, jusqu'à la maturité 30 ans.

En détaillant les valeurs pour le strike de 0 %, nous avons :

- Maturité 1 an : Volatilité de 89,6 bps
- Maturité 5 ans : Volatilité de 83,8 bps
- Maturité 30 ans : Volatilité de 54,9 bps


Cette tendance montre que les investisseurs anticipent un risque à court terme plus élevé au T2 2024, ce qui reflète une certaine incertitude économique pour les taux d'intérêt à court terme. La diminution de la volatilité implicite avec la maturité suggère que les investisseurs anticipent un environnement de taux à long terme plus stable.

Il est également intéressant de noter la forme du smile de volatilité pour différentes échéances. À court terme, le smile est plus prononcé, indiquant une plus grande différence entre la volatilité des options dans la monnaie et hors de la monnaie. Ce phénomène s'atténue au fur et à mesure que la maturité s'allonge, montrant une perception du risque plus homogène pour les maturités long terme.

Deploy

Validation des scénarios économiques

Ce chatbot est conçu pour répondre à des questions concernant la validation des modèles de scénarios économiques

 Bonjour, je suis un chatbot expert en validation de modèles 🔍

Posez votre question 

Conclusion



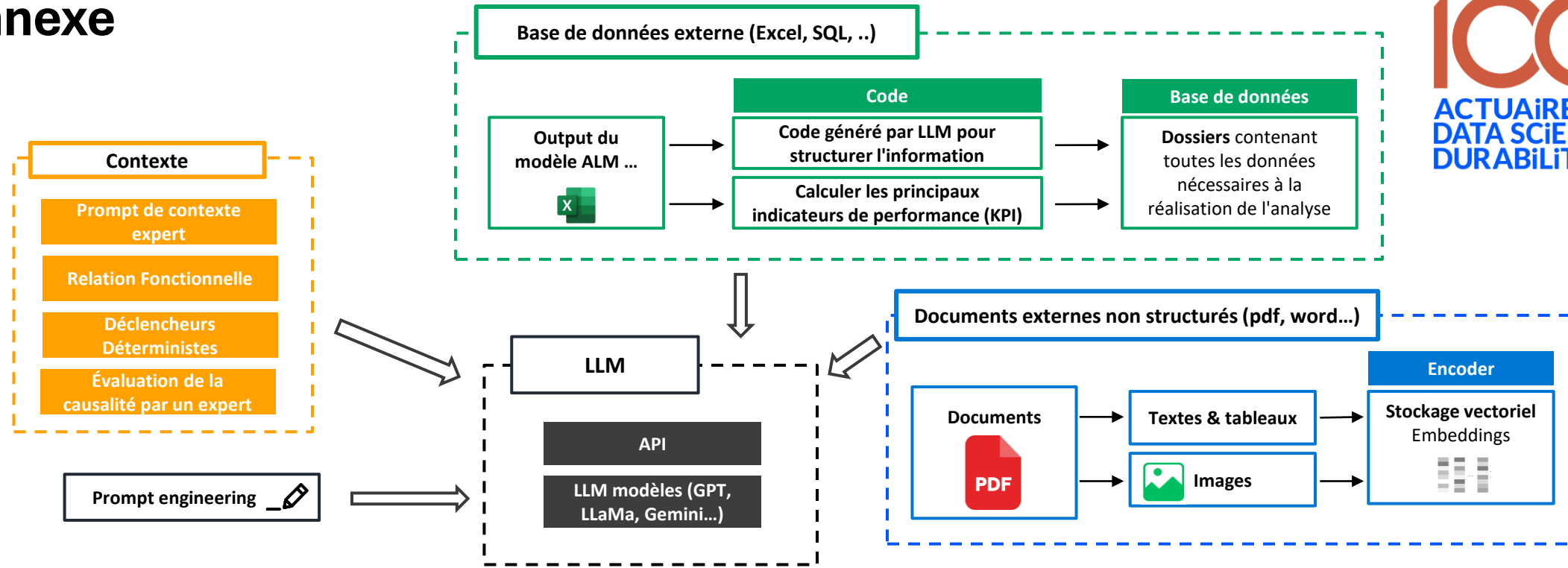
Prérequis forts pour ce type de démarche :

- **Cartographie des processus** indispensable pour identifier les zones automatisables et selon quels moyens
- **Maîtrise complète des méthodes** et outils existants
- Avoir la conviction d'un correct **retour sur investissement**

L'IA générative doit être **utilisée avec discernement** : un **cas d'usage pertinent** nécessite une application **réfléchie**, sélective et **adaptée** à une **problématique métier précise**, tout en répondant à des exigences de robustesse.

Des **gains opérationnels spectaculaires** peuvent être obtenus avec le bon dosage automatisation / IA.

Annexe



Fonctionnement d'un agent conversationnel :

- **Détection d'intention** pour transmettre la question de l'utilisateur à la base de données appropriée et extraire les informations pertinentes pour les transmettre au LLM.
- **Planificateur LLM** qui divise les demandes complexes en plus petites.
- Les petites tâches peuvent être effectuées en demandant au **LLM de générer du code Python ou des requêtes SQL**. (Entrées structurées sous forme de fichier CSV, fichier Excel, base de données SQL).
- **Le RAG** est utilisé pour fournir des informations à partir de documents non structurés (pdf, etc).
- **Les agents** fournissent une réponse basée sur la requête de l'utilisateur, la plus petite tâche effectuée et la base de données récupérée lors de l'étape de détection d'intention.