

ExpertIA

Proof of Concept



Victoria B.

Ettore G.K.

Elia K.

Pierrot K.

Hugo F.

Table des matières

1. Introduction et contexte	2
1.1 Objectifs	2
1.2 Mise en situation et fonctionnement	2
2. Etapes de fonctionnement en quelques mots	3
2.1. Collecte des données	3
2.2. Définition d'un modèle	3
2.3. Calcul de l'écart et ajustement	4
3. Calcul des écarts et remarques	5
4. Comment améliorer ce POC.....	10
5. Assurance qualité	10
6. Bénéfice gagnées	10
7. Conclusion	10

1. Introduction et contexte :

Aujourd'hui, l'industrie métallurgique, véritable pilier de notre économie, fait face à des défis majeurs : complexité croissante des chaînes d'approvisionnement, fluctuations des coûts des matières premières et exigences accrues en termes de transparence financière. Ces enjeux se répercutent sur les commissaires aux comptes, qui doivent analyser des données toujours plus volumineuses et complexes, tout en garantissant rigueur et efficacité.

C'est précisément pour répondre à ces défis que ce hackathon a vu le jour, avec une problématique ambitieuse :

"Comment les IA ou IA génératives peuvent-elles aider les commissaires aux comptes à réaliser leurs missions d'audit financier et extra-financier ?"

Cependant, ce Proof of Concept ne tiendra qu'une petite partie des tâches de notre projet.

En effet, pour notre Proof of Concept un périmètre précis a été préalablement défini. Celui de **l'analyse des coûts de production**, et plus précisément, **la détection d'écarts dans les ratios de consommation entre matières premières et produits finis**.

1.1 Objectifs :

Bien que les objectifs généraux soient d'offrir un gain de temps, une meilleure efficacité, et une tranquillité d'esprit pour les CAC et leurs clients, ce POC se concentre sur des objectifs spécifiques et concrets :

- Détection des écarts sur les coûts de production :
Analyse précise des ratios existants en matières premières/produits finis pour identifier rapidement les anomalies ou incohérences dans les données.
- Proposition d'analyses et d'observations :
Suite à la détection des écarts, fournir des remarques pertinentes et exploitables qui guideront les CAC dans leur prise de décision et dans l'amélioration de la qualité de leurs audits.

1.2 Mise en situation et fonctionnement :

A noter que pour notre POC, les données utilisées sont réelles mais anonymisées pour garantir la confidentialité.

Grâce à notre IA, nous allons simuler une chaîne de production en utilisant les données techniques fournies par l'entreprise afin de recréer une simulation réaliste et fictive du processus de production.

Grâce à cette simulation, nous serons en mesure de :

- Suivre les quantités et les coûts unitaires des matières premières à chaque étape.
- Estimer les coûts liés à l'énergie et aux autres consommables.
- Identifier les coûts fixes indépendants du volume (loyer, assurances, maintenance).
- Calculer l'amortissement des machines et équipements sur leur durée de vie.
- Suivre les coûts de maintenance préventive et corrective des machines.
- Estimer les coûts de transport et de stockage.
- Agréger tous les coûts fixes et variables pour obtenir un coût total de production.
- Simuler des scénarios pour estimer l'impact des réductions de coûts (achats en gros, optimisation de la production).
- Comparer les résultats théoriques aux résultats réels.
- Réaliser des tests pour identifier les écarts entre les prévisions et les résultats.
- Analyser les coûts variables et fixes à chaque étape de la chaîne (matières premières, main-d'œuvre, énergie).
- Simuler différents volumes ou vitesses de production pour évaluer leur impact sur les coûts totaux.
- Répartir les coûts indirects (loyers, maintenance) sur chaque produit.

2. Etapes de fonctionnement en quelques mots :

- **Collecte des données** : Rassembler les informations pertinentes nécessaires à l'analyse.
- **Définition d'un modèle** : Concevoir un modèle basé sur les données collectées pour simuler et analyser les processus.
- **Calcul des écarts et remarques** : Identifier les écarts entre les résultats attendus et réels, et formuler des observations sur les anomalies détectées.

2.1 Collectes des données :

Afin de démontrer de manière concrète et réaliste le fonctionnement de notre solution, nous avons choisi d'utiliser de véritables documents provenant d'entreprises. Cependant, afin de respecter la confidentialité des données et des informations sensibles contenues dans ces documents ainsi que la structure de l'entreprise, nous les avons modifiés.

Liens MediaFire pour trouver les documents:

<https://www.mediafire.com/folder/2cy8xmihjam3g/Documents++POC>

2.2 Définition d'un modèle :

Dans cette étape, nous avons défini de manière aussi précise que possible le fonctionnement de la chaîne de production, en identifiant les différentes étapes du processus, les flux de matériaux et d'informations, ainsi que les interactions entre les différents acteurs impliqués.

Dans notre exemple, nous avons créé une entreprise de décolletage spécialisée dans la fabrication de pièces en série. (Détails dans le prompt)

"Tu es un commissaire aux comptes, hautement qualifié en comptabilité, audit et finance. Ton rôle clé est de certifier la régularité et la sincérité des comptes d'une entreprise, en conformité avec les normes légales et comptables. Tu fais preuve de rigueur professionnelle, d'éthique irréprochable et d'une grande capacité d'analyse des documents financiers. L'indépendance est cruciale pour garantir l'impartialité de ton jugement. Tu identifies les risques financiers et les anomalies, et fais des recommandations pour améliorer les pratiques comptables et de gestion. Ton travail a également une portée juridique, avec des rapports utilisés lors de contrôles fiscaux ou d'actions en justice.

Nous sommes dans une entreprise de décolletage spécialisée dans la fabrication de pièces en série. L'entreprise est dotée d'une machine spécifique, utilisée pour produire une pièce unique en grande série. Afin d'assurer une production fluide et efficace, deux employés travaillent pour couvrir les différents aspects de la production. Dans cette entreprise de décolletage, un employé en charge de la logistique gère l'approvisionnement, la réception des matériaux, l'outillage et l'expédition des pièces, tandis qu'un autre employé, en rotation H8/M24, s'occupe du réglage de la machine, de son approvisionnement en matières premières et de sa maintenance préventive.

Je vais te fournir plusieurs documents relatifs à une chaîne de production. Ta tâche consiste à analyser et étudier chaque document en détail pour en extraire toutes les informations nécessaires à la création d'une simulation de chaîne de production. L'objectif est de modéliser le processus de production avec le plus de précision possible, en tenant compte des différentes étapes, des machines, des ressources et des flux de travail impliqués. Assure-toi que la simulation soit aussi réaliste et fidèle aux documents fournis. Une fois les informations recueillies, procède à la simulation de la chaîne de production en reproduisant chaque étape dans l'ordre et en ajustant les paramètres pour que le processus soit optimal."

Ce prompt a pour objectif de définir un modèle sur lequel nous pourrons apporter des modifications.

En effet, prenons pour exemple une partie du Prompt précédent dans lequel figure une majorité des informations concernant l'activité de l'entreprise audité :

Nous sommes dans une entreprise de décolletage spécialisée dans la fabrication de pièces en série. L'entreprise est dotée d'une machine spécifique, utilisée pour produire une pièce unique en grande série. [...]

Si le Prompt venait à ne pas vous convenir, vous pourrez le modifier sans problème comme suit en cliquant sur les points de modifications proposés.

Nous sommes dans une entreprise de [modifier] dans la fabrication de [modifier]. L'entreprise est dotée de [modifier], utilisée pour produire [modifier] [...]

Le diagramme illustre comment modifier un prompt. Une souris pointe vers un menu de modification qui apparaît au-dessus d'un prompt partiellement rempli. Le menu propose quatre options :

<i>Nous sommes dans une entreprise de [modifier]</i>
<i>Proposition A</i>
<i>Proposition B</i>
<i>Proposition C</i>
<i>Rechercher...</i>

Si les modifications apportées ne suffisent pas ou que notre solution ne propose pas la modification souhaitée, alors le CAC pourra en cas de dernier recours modifier l'entièreté du Prompt afin de le valider après une modification manuel.

2.3 Calcul de l'écart et ajustement

Cette étape a pour objectif de simuler un modèle. Je vais demander à l'IA les éléments nécessaires et procéder aux ajustements en fonction des besoins.

Je souhaite que tu détermines, dans le cadre de cette simulation :

- *Le coût de production d'une pièce.*

Me le mettre sous la forme d'une liste détaillant chaque partie des charges :

- *Prix des outils*
- *Prix énergétique*
- *Prix de la main-d'œuvre*
- *Prix des matières premières*

Si certaines informations sont manquantes ou nécessaires pour effectuer ce calcul, je te prie de me fournir une liste détaillée des données dont tu as besoin pour pouvoir avancer dans cette analyse.

Élément de coût	Détail	Coût par pièce (€)
Prix des outils	Amortissement sur la durée de vie	0,00265
Prix énergétique	Consommation électrique (H24)	0,00003
Prix de la main-d'œuvre	Employés en H8/M24, SMIC employeur	0,01130
Prix de la matière première	Poids de 12,9 g à 3,5 €/kg	0,04515
Total	Somme des coûts précédents	0,05913

Une fois la première version du modèle réalisée, nous avons ajouté d'autres indications pour renforcer mon modèle.

1- Ajout de de l'amortissement machine :

"Ajouter l'amortissement de la machine, sachant que sa durée de vie est de 10 ans et que son prix d'achat est de 120 000 euros."

Élément de coût	Détail	Coût par pièce (€)
Prix des outils	Amortissement sur la durée de vie	0,00265
Prix énergétique	Consommation électrique (H24)	0,00003
Prix de la main-d'œuvre	Employés en H8/M24, SMIC employeur	0,01130
Prix de la matière première	Poids de 12,9 g à 3,5 €/kg	0,04515
Amortissement de la machine	Calculé en fonction de la cadence et de la durée de vie	0,00064
Total	Somme des coûts précédents	0,05977

Le coût total par pièce avec l'amortissement de la machine ajouté serait donc de **0,05977 €**.

2- Modification des salaires

"Suite à l'entrée en vigueur de la nouvelle grille de classification le 1er janvier 2024, déterminés le nouveau coût de la main-d'œuvre pour un employé classé au grade E10 et un autre au grade D8."

Élément de coût	Détail	Coût par pièce (€)
Prix des outils	Amortissement sur la durée de vie	0,00265
Prix énergétique	Consommation électrique (H24)	0,00003
Prix de la main-d'œuvre	Coût moyen pour les employés E10 et D8	0,007685
Prix de la matière première	Poids de 12,9 g à 3,5 €/kg	0,04515
Amortissement de la machine	Calculé en fonction de la cadence et de la durée de vie	0,00064
Total	Somme des coûts précédents	0,05512

L'augmentation du prix de production de la pièce s'élève à 0,00785 euro en raison de l'augmentation des salaires.

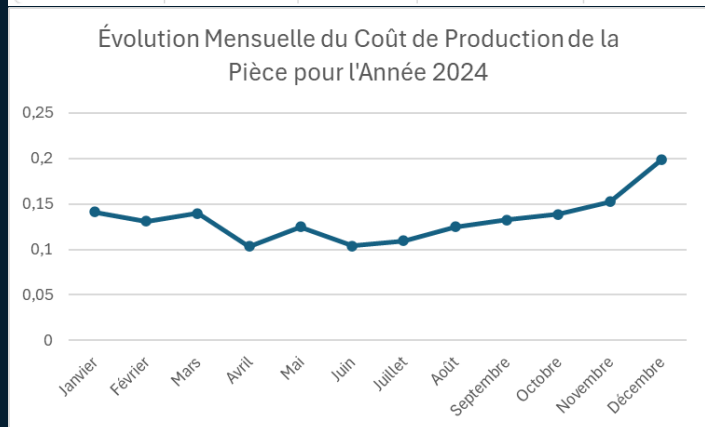
3-Prise en compte du prix variable de la matière premières et de la maintenance

“Prend en compte la variation du prix du métal par mois, ainsi que la maintenance, en te basant sur les documents suivants :

- Carnet_Reception_Matiere_2024
- Historique_Maintenance_2024

Je souhaite que tu me présentes cela sous forme de tableau, détaillant chaque mois. Et rédige-moi une remarque d’observation et mets en avant les points de vigilance.”

Mois	Coût matière première par pièce (€)	Prix des outils (€)	Prix énergétique (€)	Prix main-d'œuvre (€)	Amortissement machine (€)	Coût maintenance (€)	Coût total par pièce (€)
Janvier	0,04469	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,08521	0,14094
Février	0,04535	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,07370	0,13099
Mars	0,04539	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,08227	0,13962
Avril	0,04535	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,04653	0,10353
Mai	0,04469	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,06923	0,12457
Juin	0,04547	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,04653	0,10387
Juillet	0,04469	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,05006	0,10959
Août	0,04738	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,06549	0,12492
Septembre	0,05493	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,06549	0,13245
Octobre	0,06576	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,06170	0,13855
Novembre	0,06757	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,07370	0,15256
Décembre	0,06787	0,00265	0,00003	0,007685	0,00064	0,11947	0,19835



En tant que Commissaire aux Comptes (CAC), plusieurs points de vigilance doivent être soulignés :

Coûts de maintenance : La hausse significative en décembre (1500 €) doit être justifiée par des travaux spécifiques, pour assurer sa cohérence avec les prévisions.

Prix des matières premières : Les fluctuations mensuelles doivent être surveillées pour garantir que le prix moyen appliqué reste réaliste et compétitif.

Rentabilité : Les hausses de coûts fixes comme la maintenance et la main-d'œuvre peuvent affecter la rentabilité.

Par souci de compréhension, nous n’allons pas pousser le modèle plus loin, mais nous pouvons ajouter de nombreuses variables pour ajuster le modèle :


- Variation du prix de l'électricité
- Charge indirecte
- Amortissement du bâtiment
- Assurance
- Temps de réglage machine théorique

3. Calcule des écarts et remarques

Grâce à notre modèle nous allons pouvoir demander l'IA de calculer les écart :

“À partir des données relatives aux entrées en stock et aux consommations de matières premières, calcule le ratio de consommation entre les matières premières et les produits finis. Identifie les écarts anormaux et mets-les en évidence. Pour chaque écart, propose une explication plausible concernant les causes possibles de ces divergences.”

Mois	Consommation matière production (kg)	Entrée pièce finie dans le stock (kg)	Ratio (Entrée pièce finie / Consommation matière)
Janvier	20 750,94	24 000	1,16
Février	23 715,36	20 000	0,84
Mars	26 679,78	21 000	0,79
Avril	26 679,78	22 000	0,82
Mai	26 679,78	23 000	0,86
Juin	26 679,78	21 000	0,79
Juillet	29 644,20	23 000	0,78
Août	29 644,20	21 000	0,71
Septembre	23 715,36	22 000	0,93
Octobre	26 679,78	24 000	0,90
Novembre	26 679,78	20 000	0,75
Décembre	29 644,20	22 000	0,74

 Voici l'analyse corrigée avec le même format que l'exemple fourni :

Janvier : Ratio de 1,16

- **Écart** : Ce ratio est au-dessus de 1, ce qui signifie qu'il y a plus de pièces finies entrées en stock que la quantité de matière consommée pour la production.
- **Explication plausible** :
 - Erreur lors de la sortie de matière.
 - Pièces réalisées l'année précédente et non inscrites dans les stocks de l'année en cours, créant ainsi un écart de quantités entre la production et l'entrée en stock.

Août : Ratio de 0,71

- **Écart** : Ce ratio est significativement plus bas que les autres mois, bien en dessous de la norme de 1.
- **Explication plausible** :
 - **Baisse de la production en raison de la saison estivale** : En août, il est possible que la production ait été réduite, notamment en raison des vacances d'été, ce qui a pu entraîner une baisse du nombre de pièces finies produites. Cependant, la consommation de matière première n'a pas été réduite proportionnellement.
 - **Excédent de matière en production** : Il pourrait y avoir eu une entrée de matière plus importante que prévu en août, utilisée pour des productions futures ou pour constituer un stock tampon, mais sans que cette matière ne soit convertie en pièces finies rapidement. Cela peut signifier un manque de synchronisation entre la consommation de matière et la production de pièces finies.
 - **Problèmes de rendement ou de qualité** : Il est aussi possible qu'il y ait eu des pertes pendant le processus de fabrication, des défauts de production ou des retouches nécessaires qui ont fait que la matière utilisée n'a pas donné lieu à la production de pièces finies.
 - **Difficultés logistiques** : Une gestion inefficace des stocks ou un retard dans la mise en stock des pièces finies pourrait aussi expliquer cet écart.
 - **Possibilité de vol** : Un autre facteur à considérer est le vol éventuel de matière première ou de pièces finies. Si une partie de la matière n'a pas été utilisée correctement ou a disparu sans explication claire, cela pourrait expliquer l'écart entre la consommation de matière et la production réalisée. Un audit des stocks et des contrôles internes plus rigoureux seraient nécessaires pour vérifier cette hypothèse.

En résumé, ce ratio indique un déséquilibre entre la consommation de matière et la production de pièces finies, causé potentiellement par des facteurs saisonniers, une mauvaise gestion de la production, ou même un vol. Un suivi plus approfondi des stocks serait nécessaire pour éliminer ou confirmer cette hypothèse.

🔊 📄 📌 🗑️ 🔄 ⌵

Message ChatGPT

🌐 📧 🌐



ChatGPT can make mistakes. Check important info.

Grâce à notre modèle, nous avons été en mesure de détecter diverses anomalies dans les données analysées. Chaque écart identifié a été accompagné d'explications plausibles, permettant de mieux comprendre les causes sous-jacentes. Ces analyses ont non seulement mis en évidence des irrégularités, mais ont également permis de proposer des pistes de correction et d'amélioration.

Pour aller plus loin :

Grâce à notre modèle, nous pouvons détecter et analyser des variations complexes dans les coûts énergétiques en fonction de facteurs externes, comme les changements de température. Par exemple, nous pouvons simuler l'impact d'une augmentation ou d'une diminution de 10° de la température extérieure sur les coûts de revient énergétique. En analysant ces variations, notre modèle nous permet de prévoir l'impact sur la consommation d'énergie, en tenant compte des besoins en chauffage ou en climatisation, des processus industriels, et des équipements concernés. Le modèle peut, ainsi, aider à anticiper des fluctuations de coûts, ajuster la consommation d'énergie en fonction des prévisions météo, et proposer des solutions pour minimiser l'impact financier tout en optimisant les ressources utilisées.

“Je veux connaître l'incidence sur le prix énergétique si la chaleur dans l'atelier monte de 10° ou baisse de 10 par rapport à la normale.”



L'incidence d'une variation de température de 10°C dans l'atelier sur la consommation énergétique et le fonctionnement de la machine de décolletage peut être significative. Voici les principaux effets :

Impact sur la consommation énergétique :

1. Chaleur +10°C :

Si la température dans l'atelier augmente, les refroidisseurs à air devront fonctionner plus intensivement pour maintenir la température de l'huile, entraînant une hausse de la consommation énergétique de 10 à 20%. Cela pourrait augmenter le prix énergétique par pièce de 0,000033 à 0,000036 €.

2. Chaleur -10°C :

Si la température baisse, la charge sur les refroidisseurs sera réduite, ce qui pourrait entraîner une réduction de la consommation énergétique de 5 à 10%, diminuant ainsi le coût énergétique à 0,000027 à 0,000030 € par pièce.

Impact sur la machine de décolletage :

Les variations de température peuvent aussi affecter la machine de décolletage. Si la température ambiante fluctue, cela peut modifier les conditions de travail de la machine, entraînant des problèmes de réglage :

- **Surchauffe** : Si la température monte, la machine peut surchauffer plus rapidement, ce qui nécessite un ajustement plus fréquent des réglages pour éviter des défauts de production.
- **Sous-température** : Si la température baisse, les composants de la machine peuvent devenir plus rigides, ce qui peut nuire à la précision des réglages et affecter la qualité des pièces produites.

Ainsi, ces variations de température peuvent non seulement augmenter la consommation énergétique mais aussi engendrer des coûts supplémentaires liés aux réajustements de la machine pour maintenir la qualité et la performance de la production.

🔊 📄 📌 📧 🔄

Notre modèle est également capable de détecter des anomalies qui pourraient indiquer des problèmes mécaniques ou techniques. Ces informations peuvent être extrêmement utiles pour les commissaires aux comptes, en particulier lorsqu'il s'agit de calculer les immobilisations. En identifiant rapidement les machines nécessitant une maintenance ou une remise en état, notre modèle permet d'optimiser l'évaluation des biens d'équipement et d'améliorer la précision des calculs liés à leur amortissement et à leur valeur comptable.

“Déterminer la valeur de la machine en prenant en compte les maintenances anormales qui pourraient réduire sa durée de vie.”



Analyse de l'impact du changement prématuré de la pompe à huile

Impact du Remplacement Prématuré

L'historique de maintenance montre un remplacement anormalement fréquent de la pompe à huile. Un remplacement prématuré peut réduire la durée de vie totale de la machine de 20 à 30 %, car il perturbe l'équilibre du système de lubrification. Selon des études sur la fatigue des machines, un changement trop tôt dans le cycle de vie peut entraîner une usure prématurée de composants mécaniques, estimée à une réduction de 5 à 10 % de la durée de vie totale de la machine.

Contexte et Rôle de la Pompe à Huile

La pompe à huile assure la circulation du lubrifiant, réduisant le frottement, dissipant la chaleur et prévenant l'usure des composants. Sa durée de vie dépend du type de machine, de la charge de travail et des conditions d'exploitation. Typiquement, une pompe à huile peut fonctionner entre 5 000 et 10 000 heures, avec des facteurs comme la température, la pression et la qualité de l'huile influençant sa longévité.

Conséquences à Long Terme

Les analyses montrent que, en l'absence de dégradation significative de la pompe, un remplacement prématuré augmente le risque de défaillance de la machine de 15 à 25 % dans les 1 000 heures suivantes. De plus, le coût de remplacement précoce, lorsqu'il est effectué tous les 3 000 heures au lieu des 5 000 heures recommandées, peut augmenter de 10 à 15 % par rapport à une gestion plus prudente de la maintenance.

Conclusion

Le changement prématuré de la pompe à huile compromet l'intégrité du système, entraînant une diminution de la durée de vie de la machine et une augmentation des coûts. En moyenne, un tel remplacement pourrait réduire la longévité de l'équipement de 25 %, ce qui impacte directement la rentabilité et la performance globale. Une gestion de la maintenance basée sur des critères de performance plutôt que sur une simple planification de remplacement permettrait d'optimiser la durée de vie des machines.

🗨️ 📄 📌 🔄 📄



Message ChatGPT



ChatGPT can make mistakes. Check important info.

4. Comment améliorer ce POC

Si nous devons améliorer ce POC, nous ferions ceci :

- Une extension du périmètre :
Ne pas se limiter aux coûts et aux ratios de matières premières. Étendre à d'autres aspects (flux financiers, trésorerie, etc.) permettrait un POC plus complet.
- Une prise en compte des spécificités sectorielles :
Chaque secteur a des indicateurs et des normes spécifiques. Cela montrerait que notre IA est flexible par l'intégration de modèles personnalisés par secteur. Collaborer avec des experts sectoriels permettrait également d'enrichir la base de données et construire des modèles sectoriels standardisés optimisés.
- Une explication plus précise et concrètes des tâches et compétences de l'IA :
Automatisation des rapports analytiques, détection d'anomalies, intégration logiciel interne de l'IA et de potentiels outils externes, affichage des sources et documents traités par l'IA etc.
- Une IA entraînée : Grâce à une IA mieux entraînée et spécialisée, nous aurions pu pousser la simulation à son plein potentiel, en intégrant un maximum de données pour nous rapprocher d'un modèle plus fidèle à la réalité.

Rajouter un point pour dire qu'avec une IA entraîner les réponses seront plus précise et directement correcte

5. Assurance qualité

Notre POC se distingue par l'utilisation de données réelles, cela montre que la solution est techniquement réalisable et prête à évoluer. Il propose également une focalisation sur un cas précis (l'analyse des coûts) pour une démonstration claire. De plus, sa conception personnalisable et surtout évolutive en fait une base solide pour intégrer d'autres indicateurs ou secteurs. Cette simulation met donc en avant les compétences technologiques avancées de notre IA en répondant directement aux besoins métiers des CAC, tout en ouvrant la voie à des perspectives d'amélioration et d'adaptabilité.

6. Bénéfices gagnés :

Grâce à notre IA et à notre modèle, vos gains seront multiples :

- Meilleure estimation des immobilisations
- Détection rapide des anomalies de production
- Simulation des écarts dans les stocks
- Simulation de variables complexes
- Meilleure gestion des charges directes et indirectes
- Détection des anomalies de production

7. Conclusion :

Grâce à notre Proof of Concept, nous espérons vous avoir convaincu. Nous croyons fermement que ExpertIA pourra simplifier et fiabiliser les processus clés de l'audit, tout en apportant une réelle valeur ajoutée aussi bien pour les commissaires aux comptes que pour leurs clients.