

```
tcb/box/end0 tcb/box/enddefault
tcb/box/enddefault
tcb/box/title tcb/box/titleCaption
tcb/box/title0 tcb/box/titledefault para/semantic tcb/box/title tcb/box/titledefault
tcb/box/draw2 tcb/box/drawdefault 2
tcb/box/drawdefault
tcb/box/init0 tcb/box/initdefault minipage/beforenoopminipage/afternoop
tcb/box/initdefault
tcb/box/upper0 tcb/box/upperdefault minipage/beforetag/dfltnminipage/aftertag/dfltn
tcb/box/upperdefault
tcb/box/lower0 tcb/box/lowerdefault minipage/beforetag/dfltnminipage/aftertag/dfltn
tcb/box/lowerdefault
tcb/drawing/init0tcb/drawing/initdefaulttcb/drawing/initdefault
```

# Guide d'Utilisation

Version 2.0 — Février 2026

Auteur : Mohammed ELABRIDI  
Projet : Simulateur de Pricing ACS — Contrat OCP  
Données : S&P Global — Prix annuels ACS  
Statut : Document opérationnel

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
1.1	Objectif du document . . . . .	3
1.2	Présentation générale de l'outil . . . . .	3
1.3	Source des données . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Lancement de l'application</b>	<b>3</b>
2.1	Prérequis . . . . .	3
2.2	Procédure de lancement . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Module 1 — Monte Carlo Simulation</b>	<b>4</b>
3.1	Principe . . . . .	4
3.2	Paramètres . . . . .	4
3.3	Lecture des résultats . . . . .	4
3.3.1	Graphe de projection . . . . .	4
3.3.2	Métriques clés . . . . .	5
3.3.3	Distribution . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Module 2 — Formula Lab &amp; Decision</b>	<b>5</b>
4.1	Principe . . . . .	5
4.2	Les six formules . . . . .	6
4.3	Détail des formules . . . . .	6
4.4	Paramètres . . . . .	6
4.5	Lecture des résultats . . . . .	6
<b>5</b>	<b>Module 3 — Contract Impact Analysis</b>	<b>7</b>
5.1	Principe . . . . .	7
5.2	Paramètres . . . . .	7
5.3	Formules de calcul . . . . .	7
5.4	Project Perspective . . . . .	8
5.4.1	Métriques clés . . . . .	8
5.4.2	Graphiques . . . . .	8
5.5	OCP Perspective . . . . .	8
5.5.1	Métriques clés . . . . .	9
5.5.2	Graphiques . . . . .	9
<b>6</b>	<b>Interactions et fonctionnalités communes</b>	<b>9</b>
6.1	Recalcul en temps réel . . . . .	9
6.2	Filtrage temporel . . . . .	10
6.3	Export des graphiques . . . . .	10
6.4	Export des tableaux . . . . .	10
<b>7</b>	<b>Glossaire</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Questions fréquentes</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Support et contact</b>	<b>12</b>

## 1. Introduction

### 1.1 Objectif du document

Ce guide d'utilisation a pour objectif de fournir une documentation complète et accessible de l'outil **ACS Pricing Decision Platform**. Il est destiné à toute personne amenée à utiliser l'outil, qu'elle soit analyste, chef de projet ou décideur.

Le document couvre l'ensemble des fonctionnalités de l'outil, de la simulation de prix jusqu'à l'analyse d'impact contractuel, en passant par la comparaison de formules de pricing.

### 1.2 Présentation générale de l'outil

L'ACS Pricing Decision Platform est une application web interactive développée avec Streamlit. Elle permet d'analyser et de simuler les prix de l'acide sulfurique (ACS) dans le cadre de négociations de contrats à long terme avec OCP.

L'outil s'articule autour de **trois modules complémentaires** :

Module	Description
<b>Monte Carlo Simulation</b>	Projection des prix futurs avec intervalles de confiance, basée sur les données historiques et les perspectives S&P.
<b>Formula Lab &amp; Decision</b>	Comparaison de six formules de pricing avec le marché réel. Backtesting historique, projection et aide à la décision.
<b>Contract Impact Analysis</b>	Analyse de revenus basée sur les volumes. Modélisation de scénarios d'achat OCP et quantification des gains de valeur.

### 1.3 Source des données

#### Source des données

Les données de prix historiques et les projections proviennent des **données annuelles S&P Global**, transmises via le fichier Excel fourni par l'équipe. L'indice de référence marché est le prix **ACS CFR North Africa**. L'indice utilisé dans la formule variable est le **ACS FOB NW Europe**.

## 2. Lancement de l'application

### 2.1 Prérequis

Avant de lancer l'outil, vérifiez que les éléments suivants sont installés sur votre machine :

- Python 3.9 ou supérieur
- Les dépendances du projet (installées via `pip install -r requirements.txt`)
- Le fichier de données Excel dans le même dossier que l'application

## 2.2 Procédure de lancement

1. Ouvrir un terminal et naviguer vers le dossier du projet :

```
cd "domaine project"
```

2. Lancer l'application avec la commande :

```
streamlit run app.py
```

3. Le navigateur s'ouvre automatiquement à l'adresse <http://localhost:8501>. Si ce n'est pas le cas, copiez l'adresse et collez-la manuellement dans votre navigateur.

### Navigation

Les trois modules sont accessibles via les onglets situés en haut de la page. Cliquez sur l'onglet souhaité pour basculer d'un module à l'autre. Les paramètres de chaque module se trouvent soit dans la barre latérale gauche (onglets 1 et 2), soit directement dans le corps de la page (onglet 3).

## 3. Module 1 — Monte Carlo Simulation

### 3.1 Principe

Ce module génère des **projections de prix** à moyen et long terme en utilisant la méthode de Monte Carlo. Le principe est le suivant : à partir d'une tendance centrale (les perspectives S&P) et d'une volatilité calculée sur l'historique, l'outil simule des centaines de trajectoires de prix possibles. L'enveloppe de ces trajectoires donne un intervalle de confiance.

### 3.2 Paramètres

Les paramètres se trouvent dans la **barre latérale gauche** et sont organisés en quatre blocs :

Paramètre	Description
<b>Product</b>	Variable à simuler. Par défaut : <a href="#">ACS CFR North Africa</a> . Autres options disponibles : ACS NW EU, ACS Japan, ACS China, Soufre ME, DAP, etc.
<b>Horizon</b>	Période de projection. Définir une année de début (ex : 2025) et une année de fin (ex : 2035).
<b>S&amp;P Outlook</b>	Perspectives de prix annuelles utilisées comme tendance centrale. Possibilité de modifier manuellement chaque année en cochant la case “Override S&P values”.
<b>Volatilité</b>	Par défaut, la volatilité est calculée automatiquement à partir de l'historique. Le multiplicateur permet de l'amplifier (valeur > 1) ou de la réduire (valeur < 1).

### 3.3 Lecture des résultats

#### 3.3.1 Graphe de projection

Le graphe principal affiche les éléments suivants :

- **Ligne rouge pointillée** — Tendance centrale S&P (perspectives annuelles).
- **Bande bleue claire** — Intervalle de confiance à 95 %, c'est-à-dire la zone dans laquelle le prix a 95 % de chances de se trouver selon le modèle.
- **Ligne bleue** — Un scénario Monte Carlo individuel, pour illustrer une trajectoire possible.
- **Ligne violette** (en légende) — Moyenne de toutes les simulations Monte Carlo.

### 3.3.2 Métriques clés

En haut de la page, cinq indicateurs synthétisent les résultats :

Indicateur	Signification
<b>S&amp;P Outlook</b>	Prix moyen des perspectives S&P sur la période
<b>Simulated Mean</b>	Prix moyen de toutes les simulations Monte Carlo
<b>95th Pctl Max</b>	Valeur maximale atteinte par le 95 <sup>e</sup> percentile
<b>5th Pctl Min</b>	Valeur minimale atteinte par le 5 <sup>e</sup> percentile

### 3.3.3 Distribution

L'histogramme montre la distribution des prix simulés pour une année donnée. La ligne verticale jaune indique la moyenne. Plus la distribution est étroite, plus l'incertitude est faible.

#### Comment interpréter

Si la bande bleue est large, cela traduit une **forte incertitude** sur les prix futurs. Si la moyenne simulée est significativement au-dessus de la tendance S&P, le modèle suggère un risque de prix plus élevés que prévu.

## 4. Module 2 — Formula Lab & Decision

### 4.1 Principe

Ce module permet de comparer **six formules de pricing** avec les prix du marché réel. Chaque formule utilise différents inputs (soufre, DAP, petcoke, clinker) pour calculer un prix théorique. L'objectif est d'identifier la formule qui suit le mieux le marché, ou qui offre le meilleur positionnement stratégique.

## 4.2 Les six formules

ID	Nom	Description
F1	Sulfur Indexing Only	Indexation directe sur le soufre (ME + NA), avec coût de production
F2	Smooth Sulfur Indexing	Identique à F1 mais utilise une moyenne mobile lissée du soufre
F3	Last Month ACS Indexing	Prix ACS du mois précédent avec pondération régionale
F4	S & DAP Variation	Variation du soufre et du DAP par rapport à une référence
F5	Smooth S & DAP	Identique à F4 mais avec inputs lissés
F6	Full Cost Stack	Soufre + DAP + petcoke + clinker — formule la plus complète

## 4.3 Détail des formules

$$F1 : P = a \times (S_{\text{weighted}} \times r_{\text{conv}} + C_{\text{prod}}) + b$$

$$F2 : P = a \times (\bar{S}_{\text{smooth}} \times r_{\text{conv}} + C_{\text{prod}}) + b$$

$$F3 : P = a \times \text{ACS}_{\text{weighted}}(m - 1)$$

$$F4 : P = \text{ACS}_0 \times \left( a + b \cdot \frac{S}{S_0} + c \cdot \frac{\text{DAP}}{\text{DAP}_0} \right)$$

$$F5 : P = \text{ACS}_0 \times \left( a + b \cdot \frac{\bar{S}}{S_0} + c \cdot \frac{\overline{\text{DAP}}}{\text{DAP}_0} \right)$$

$$F6 : P = \text{ACS}_0 \times \left( a + b \cdot \frac{S}{S_0} + c \cdot \frac{\text{DAP}}{\text{DAP}_0} + d \cdot \frac{\text{PC}}{\text{PC}_0} + e \cdot \left( 1 - \frac{\text{CLK}}{\text{CLK}_0} \right) \right)$$

## 4.4 Paramètres

Chaque formule dispose de paramètres ajustables dans la barre latérale :

- **Coefficient  $a$**  — Pondération principale de la formule.
- **Floor** — Prix plancher. Le prix calculé ne descendra pas en dessous de cette valeur.
- **Cap** — Prix plafond. Le prix calculé ne dépassera pas cette valeur.
- **Paramètres spécifiques** — Chaque formule peut avoir des coefficients additionnels ( $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $e$ ) selon sa complexité.

## 4.5 Lecture des résultats

- **Backtest** — Comparaison de la formule avec les prix réels sur l'historique (2022–2025). Permet de vérifier si la formule aurait bien suivi le marché.
- **Forward** — Projection de la formule sur la période future (2025–2035), en utilisant les perspectives S&P comme inputs.
- **Métriques de performance** — RMSE (erreur quadratique moyenne), tracking error, distance moyenne au marché, pourcentage du temps au-dessus ou en dessous du marché.

- **Decision Matrix** — Tableau comparatif de toutes les formules pour faciliter la prise de décision.

## 5. Module 3 — Contract Impact Analysis

---

### 5.1 Principe

Ce module est le cœur de l'analyse contractuelle. Il modélise les revenus du projet en fonction des volumes et du mécanisme de pricing (prix fixe et prix variable), puis évalue l'impact pour OCP en tant qu'acheteur.

L'analyse est organisée autour de **deux perspectives** :

- **Project Perspective** — Point de vue du vendeur. Combien le projet génère-t-il de revenus ?
- **OCP Perspective** — Point de vue de l'acheteur. Combien OCP économise-t-il par rapport au marché ?

### 5.2 Paramètres

Les paramètres sont affichés directement dans le corps de la page, organisés en trois colonnes :

Paramètre	Défaut	Description
<b>Total Production Volume</b>	750 KT	Capacité de production annuelle, en kilo-tonnes.
<b>Fixed Price</b>	110 \$/t	Prix fixe contractuel, indépendant du marché.
<b>Fixed Price Volume %</b>	70 %	Part de la production vendue au prix fixe.
<b>OCP Purchase Volume %</b>	100 %	Part de la production totale achetée par OCP.
<b>Coefficient A</b>	1.0	Multiplicateur de l'indice FOB NW Europe dans la formule variable.
<b>Premium / Discount B</b>	0 \$/t	Prime (positif) ou remise (négatif) ajoutée à la formule variable.

### 5.3 Formules de calcul

Le mécanisme de pricing repose sur deux composantes : un prix fixe et un prix variable. L'outil affiche ces formules de manière visible en haut de la page pour faciliter la compréhension.

**Prix Fixe :**

$$P_{\text{fixe}} = \text{Valeur contractuelle fixe} \quad (\text{ex : } 110 \text{ $/t})$$

**Prix Variable (négocié) :**

$$P_{\text{var}} = A \times \text{FOB}_{\text{NW Europe}} + B$$

**Prix Moyen Pondéré :**

$$P_{\text{avg}} = V_f \times P_{\text{fixe}} + (1 - V_f) \times P_{\text{var}}$$

où  $V_f$  représente la fraction du volume au prix fixe (ex : 0.70 pour 70 %).

### Exemple de calcul

Avec les paramètres par défaut : Fixed Price = 110 \$/t,  $A = 1.0$ ,  $B = 0$ , FOB NW Europe = 95 \$/t, et un split 70/30 :

$$P_{\text{var}} = 1.0 \times 95 + 0 = 95 \text{ \$/t}$$

$$P_{\text{avg}} = 0.70 \times 110 + 0.30 \times 95 = 105.5 \text{ \$/t}$$

$$\text{Revenu annuel} = 525 \times 110 + 225 \times 95 = 57\,750 + 21\,375 = 79.1 \text{ M\$}$$

## 5.4 Project Perspective

Cette vue analyse les résultats du point de vue du vendeur ou du projet.

### 5.4.1 Métriques clés

Cinq indicateurs sont affichés en haut de la page :

Indicateur	Signification
<b>Avg Revenue</b>	Revenu annuel moyen du projet, en millions de dollars.
<b>Weighted Avg Price</b>	Prix moyen pondéré effectif (fixe + variable).
<b>Market Ref Price</b>	Prix moyen du marché (ACS CFR North Africa).
<b>Negotiated Price vs Market</b>	Prix moyen calculé par la formule variable. Écart en pourcentage entre le prix pondéré et le marché.

### 5.4.2 Graphiques

#### Business Plan — Total Revenue

Graphe en barres empilées montrant le revenu annuel décomposé en *Fixed* (bleu) et *Negotiated* (jaune). Permet de visualiser la contribution de chaque composante au revenu total.

#### Volume Split

Représentation visuelle du partage des volumes entre prix fixe et prix négocié. La barre affiche les volumes en kilo-tonnes avec le total annoté.

#### Price Comparison

Graphe en courbes comparant sur la période :

- Le prix marché de référence (ACS CFR North Africa), en noir.
- Le prix moyen pondéré, en jaune.
- Le prix fixe, en bleu pointillé (ligne horizontale).
- Le prix négocié, en rouge pointillé.
- L'indice FOB NW Europe, en violet. C'est l'indice qui entre directement dans la formule variable : il permet de comprendre d'où vient le prix négocié.

#### Sensitivity Table

Tableau montrant l'impact de différents splits de volume (50/50, 60/40, ..., 100/0) sur le prix moyen et le revenu annuel. Utile pour explorer des configurations alternatives.

## 5.5 OCP Perspective

Cette vue analyse les résultats du point de vue d'OCP en tant qu'acheteur.

### 5.5.1 Métriques clés

Indicateur	Signification
<b>OCP Avg Cost</b>	Coût moyen annuel pour OCP, en millions de dollars.
<b>Market Cost</b>	Ce que coûterait le même volume aux prix du marché.
<b>Avg Value Gain</b>	Économie moyenne annuelle d'OCP par rapport au marché. Positif = économie.
<b>Avg Price Paid</b>	Prix moyen par tonne effectivement payé par OCP.

### 5.5.2 Graphiques

#### OCP Value Gain

Graphe en barres montrant les économies (ou surcoûts) d'OCP par rapport aux prix du marché, année par année.

Le graphe s'adapte automatiquement au scénario choisi via les paramètres :

- Si le scénario est 100 % fixe, seule la portion fixe (barres bleues) est affichée.
- Si le scénario comprend une partie variable (par exemple 70/30), les barres bleues (portion fixe) sont empilées avec les barres jaunes (portion variable).
- Une valeur positive signifie qu'OCP économise par rapport au marché.
- Une valeur négative signifie qu'OCP paie plus cher que le marché.

#### OCP Price Paid vs Market

Courbes comparant le prix payé par OCP dans chaque scénario prédéfini avec le prix du marché. Permet de situer chaque configuration par rapport à la référence.

#### Cumulative Value Gain

Graphe montrant le gain cumulé dans le temps pour chaque scénario. La pente de la courbe indique la vitesse à laquelle OCP accumule des économies (ou des surcoûts).

#### Break-even Analysis

Graphe superposant le prix du marché et le prix contractuel mixé. La zone verte représente les périodes où le contrat est plus avantageux que le marché pour OCP.

#### Scenario Comparison Summary

Tableau récapitulatif comparant les trois scénarios prédéfinis : volume moyen, coût moyen, coût marché, gain de valeur moyen et gain total cumulé.

#### Point d'attention

Le *Value Gain* dépend directement de l'écart entre le prix du marché et le prix contractuel. Quand le marché est élevé, le contrat à prix fixe est avantageux pour OCP. Quand le marché baisse en dessous du prix fixe, le contrat devient moins intéressant.

## 6. Interactions et fonctionnalités communes

### 6.1 Recalcul en temps réel

Tous les paramètres sont interactifs. Dès qu'une valeur est modifiée — slider, champ numérique, case à cocher — l'ensemble des graphiques et métriques se recalcule automatiquement. Il n'y a pas de bouton “Valider” à cliquer.

## 6.2 Filtrage temporel

Dans le module Contract Impact Analysis, un slider **Year Range** permet de restreindre l'analyse à une sous-période. Par exemple, on peut se concentrer sur la période 2026–2032 pour analyser les premières années du contrat.

## 6.3 Export des graphiques

Chaque graphique Plotly dispose d'une barre d'outils accessible en survolant le graphe avec la souris. Les actions disponibles sont :

- **Télécharger en image** — Cliquer sur l'icône appareil photo pour sauvegarder le graphe en PNG.
- **Zoom** — Sélectionner une zone pour zoomer. Double-cliquer pour réinitialiser.
- **Survol** — Passer la souris sur les courbes ou barres pour afficher les valeurs exactes.

## 6.4 Export des tableaux

Les tableaux de données peuvent être copiés manuellement (sélection puis **[Cmd+C]**) et collés dans un tableur. Les données détaillées sont accessibles via les sections dépliantes (“Detailed Data”).

## 7. Glossaire

---

Terme	Définition
<b>ACS</b>	Acide sulfurique ( <i>Sulphuric Acid</i> ).
<b>CFR North Africa</b>	Prix marché ACS livré Afrique du Nord ( <i>Cost &amp; Freight</i> ). Référence marché principale.
<b>FOB NW Europe</b>	Prix ACS franco à bord, Nord-Ouest de l'Europe. Indice utilisé dans la formule de prix variable.
<b>OCP</b>	Office Chérifien des Phosphates. Acheteur principal dans les scénarios modélisés.
<b>KT</b>	Kilo-tonne, soit 1 000 tonnes.
<b>\$/t</b>	Dollars américains par tonne.
<b>\$M</b>	Millions de dollars américains.
<b>Prix Fixe</b>	Prix contractuel invariable, indépendant des fluctuations du marché.
<b>Prix Variable</b>	Prix calculé par la formule $A \times \text{FOB}_{\text{NWE}} + B$ , indexé sur le marché européen.
<b>Value Gain</b>	Économie réalisée par OCP, égale à $(P_{\text{marché}} - P_{\text{payé}}) \times \text{Volume}$ .
<b>Break-even</b>	Point d'équilibre où le prix contractuel égale le prix marché.
<b>Monte Carlo</b>	Méthode de simulation statistique générant de multiples scénarios aléatoires.
<b>S&amp;P</b>	S&P Global Commodity Insights. Source des données de prix annuelles.
<b>DAP</b>	Phosphate di-ammonique ( <i>Diammonium Phosphate</i> ). Engrais phosphaté.
<b>Soufre ME</b>	Soufre FOB Middle East. Matière première clé dans les formules F1 à F6.
<b>RMSE</b>	Racine de l'erreur quadratique moyenne ( <i>Root Mean Square Error</i> ).
<b>Tracking Error</b>	Écart-type des différences entre la formule et le marché.

## 8. Questions fréquentes

---

**Pourquoi la ligne FOB NW Europe apparaît-elle dans le graphe Price Comparison ?**  
Parce que c'est l'indice de référence utilisé dans le calcul du prix variable. La formule  $P_{\text{var}} = A \times \text{FOB}_{\text{NWE}} + B$  utilise directement cette valeur. Afficher cet indice permet de comprendre comment le marché européen influence le prix négocié.

**Que signifie un Value Gain négatif pour OCP ?**

Un gain négatif signifie que le prix marché est inférieur au prix contractuel. En d'autres termes, OCP aurait pu acheter moins cher sur le marché spot. Cela se produit lorsque le marché baisse en dessous du prix fixe.

**D'où viennent les données ?**

Les données de prix historiques (2022–2025) et les projections (jusqu'à 2037) proviennent du fichier Excel préparé par l'équipe, basé sur les données annuelles S&P Global.

**Comment changer les paramètres du contrat ?**

Les sliders et champs de saisie dans la section "Parameters" de l'onglet 3 permettent de modifier

tous les paramètres en temps réel. Les graphes et métriques se recalculent automatiquement, sans action supplémentaire.

**Puis-je simuler un scénario où OCP achète seulement une partie de la production ?**  
Oui. Le slider **OCP Purchase Volume %** permet de définir la part de la production achetée par OCP. Par exemple, le mettre à 70 % simulera un scénario où OCP achète 525 KT sur 750 KT.

**Pourquoi le graphe OCP Value Gain ne montre-t-il qu'un seul scénario ?**

Le graphe affiche le scénario correspondant aux paramètres que l'utilisateur a choisis. Si le split est 100 % fixe, seule la portion fixe apparaît. Si le split est 70/30, la portion fixe et la portion variable sont empilées. Cela évite toute confusion avec des scénarios non pertinents. Les trois scénarios prédefinis restent accessibles dans le tableau "Scenario Comparison Summary" en bas de page.

**Comment exporter un graphique ?**

En survolant un graphique avec la souris, une barre d'outils apparaît en haut à droite. Cliquer sur l'icône en forme d'appareil photo permet de télécharger l'image au format PNG. Pour les tableaux, il est possible de sélectionner les données et de les copier-coller dans Excel.

**L'outil nécessite-t-il une connexion internet ?**

Non. L'ensemble de l'outil fonctionne en local. Les données sont lues depuis le fichier Excel présent dans le dossier du projet.

## 9. Support et contact

---

Pour toute question technique, demande d'évolution ou signalement de bug, contactez :

**Nom :** Mohammed ELABRIDI  
**Rôle :** Développeur de l'outil