

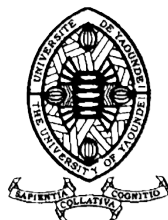
RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix-Travail-Patrie

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

ÉCOLE NATIONALE
SUPÉRIEURE POLYTECHNIQUE
DE YAOUNDÉ

DÉPARTEMENT DE GÉNIE
INFORMATIQUE



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace-Work-Fatherland

UNIVERSITY OF YAOUNDÉ I

NATIONAL ADVANCED
SCHOOL OF ENGINEERING
OF YAOUNDÉ

DEPARTMENT OF
COMPUTER ENGINEERING

EXERCICES DU CHAPITRE 2: Archeologie des Regimes de Verite Numerique

NOM ET PRÉNOM
AYONNEME TIOBOU Varese

MATRICULE
22P045

SPÉCIALITÉ
HN-4 CIN

EXAMINATEUR : Mr MINKA Thierry

Année Académique : 2025/2026



Contents

Contents	2
PARTIE 1: Analyse Hitorique et epistemologique	3
1 Analyse comparative des reginmes de verite	3
1.1 Calcul des vecteurs de dominance	3
1.2 Discontinuités épistémologiques (Foucault)	3
1.3 Explication sociotechnique	4
1.4 Nature de la transition : progressive ou révolutionnaire ?	4
2 Étude de cas archéologique foucaldienne : l’affaire Silk Road (2013)	4
2.1 Formation discursive au sens de Foucault	5
2.2 Ce qui était « dicible » et « pensable »	5
2.3 Cartographie du régime de vérité en action	5
2.4 Comparaison avec une affaire contemporaine : SolarWinds (2020)	5
partie 2: Modélisation mathématique et prospective des régimes de vérité	6
3 Modélisation de l’Évolution des Régimes	6
3.1 Formalisation du modèle	6
3.2 Simulation prospective sur 50 ans	6
3.3 Analyse des transitions	7
3.4 Interprétation prospective	8
3.5 Comparaison des scénarios prospectifs	8
4 Vérification de l’Accélération Technologique	9
4.1 Cadre empirique et hypothèse de travail	9
4.2 Données historiques et construction de la série temporelle	9
4.3 Estimation de la constante d’accélération	10
4.4 Test de significativité	10
4.5 Prévision du prochain changement de régime	10
4.6 Interprétation épistémologique	10
5 Analyse du Trilemme CRO Historique	10
5.1 Définition et formalisation du trilemme	10
5.2 Estimation historique des scores CRO	11
5.3 Visualisation 3D du trilemme	11
5.4 Identification des compromis dominants	11
5.5 Projection prospective	12

PARTIE 3 : Investigation Historique Appliquée	12
6 Reconstruction Archéologique d'Investigation	12
7 Projet de Recherche Archéologique	12
8 Analyse Prospective des Régimes Futurs	12

PARTIE 1: Analyse Historique et épistémologique

1. Analyse comparative des régimes de vérité

soient les deux périodes historiques suivantes : 1990-2000 et 2010-2020

L'évolution de l'investigation numérique entre les périodes 1990–2000 et 2010–2020 illustre une profonde reconfiguration des régimes de vérité au sens foucauldien, c'est-à-dire des conditions historiques de production, de validation et d'acceptation de la preuve numérique.

1.1. Calcul des vecteurs de dominance

Selon la modélisation présentée dans le document, chaque régime est caractérisé par un vecteur de dominance :

$$\vec{R}_t = (\alpha_T, \alpha_J, \alpha_S, \alpha_P)$$

où :

- α_T : poids des transformations technologiques,
- α_J : poids des évolutions juridiques,
- α_S : poids des mutations sociales et culturelles,
- α_P : poids des pratiques professionnelles et méthodologiques.

Période	α_T	α_J	α_S	α_P	Interprétation dominante
1990–2000	0.3	0.4	0.0	0.3	Régime de vérité juridico-professionnel marqué par l'institutionnalisation de la discipline (affaires <i>Sundevik</i> , <i>Mitnick</i> , création de l'IOCE)
2010–2020	0.4	0.2	0.2	0.2	Régime de vérité computationnel dominé par les données massives, le cloud et les algorithmes d'analyse automatique (<i>Silk Road</i> , <i>Panama Papers</i>)

On observe donc un glissement de la dominance juridique vers la dominance technologique et algorithmique, traduisant un changement d'autorité épistémique : de l'expert judiciaire vers l'algorithme.

1.2. Discontinuités épistémologiques (Foucault)

En suivant l'approche foucauldienne, cette transition constitue une discontinuité épistémologique majeure :

- Le régime juridico-professionnel repose sur la vérification humaine, la traçabilité et la chaîne de custody comme conditions de vérité.
- Le régime computationnel, lui, produit la vérité à travers des traitements algorithmiques massifs dont le fonctionnement échappe souvent à l'investigateur (problème de la *boîte noire*).

Ainsi, on passe d'un régime discursif centré sur l'expert humain à un régime post-discursif où la vérité est calculée par la machine.

1.3. Explication sociotechnique

Cette rupture s'explique par plusieurs facteurs conjoints :

- Explosion du volume de données (*Big Data*) rendant impossible une analyse exclusivement humaine ;
- Émergence du *cloud computing*, qui déterritorialise la preuve et complexifie la chaîne de custody ;
- Pression sociale pour la rapidité et l'automatisation des enquêtes ;
- Mutation culturelle vers la confiance dans les systèmes intelligents (IA, corrélation statistique).

Ces facteurs ont reconfiguré la relation entre l'humain, la technique et la vérité numérique.

1.4. Nature de la transition : progressive ou révolutionnaire ?

La transition peut être qualifiée de révolutionnaire, car elle ne se limite pas à une simple continuité technique : elle modifie les conditions mêmes de production du savoir et de la preuve. Au sens de Foucault et de Kuhn, il s'agit d'un changement de paradigme — d'un régime de vérité humaniste et juridique vers un régime computationnel et algorithmique.

Toutefois, cette révolution s'est opérée sur une trame progressive d'innovations (normalisation ISO, professionnalisation, puis automatisation), ce qui en fait une révolution cumulative plutôt qu'une rupture brutale.

2. Étude de cas archéologique foucaldienne : l'affaire Silk Road (2013)

L'affaire *Silk Road* constitue un moment charnière dans l'histoire de l'investigation numérique, révélant la reconfiguration profonde des régimes de vérité à l'ère du *Big Data*, des cryptomonnaies et du *dark web*. Dans une perspective foucaldienne, elle peut être interprétée comme une formation discursive où de nouvelles pratiques, institutions et technologies ont redéfini ce qu'il était possible de dire, de prouver et de croire dans l'espace numérique.

2.1. Formation discursive au sens de Foucault

Selon Michel Foucault, une formation discursive se définit par l'ensemble des règles qui rendent possibles certains énoncés et en interdisent d'autres. Dans le cas *Silk Road*, la vérité judiciaire ne repose plus sur la matérialité de la preuve, mais sur des corrélations computationnelles issues de la blockchain, des métadonnées et des transactions anonymisées.

Le discours dominant devient celui de la traçabilité algorithmique : la validité de la preuve repose sur la robustesse mathématique des algorithmes et sur la transparence des chaînes de blocs, non sur le témoignage humain. Ainsi, le champ du « dicible » s'élargit pour inclure les preuves calculées et les vérités probabilistes, tandis que le rôle de l'investigateur se transforme en interprète de modèles statistiques.

2.2. Ce qui était « dicible » et « pensable »

À cette époque, trois éléments structurent ce qui pouvait être pensé ou dit comme « vrai » :

- Il était dicible qu'une identité pseudonyme (ex. *Dread Pirate Roberts*) puisse être juridiquement reliée à une identité réelle par corrélation de données.
- Il devenait pensable qu'une transaction financière sans banque ni intermédiaire puisse constituer une trace judiciaire exploitable.
- En revanche, il restait indicible de remettre en question la neutralité des algorithmes d'analyse blockchain ou la fiabilité absolue de la donnée numérique : la technologie était perçue comme garante de vérité.

2.3. Cartographie du régime de vérité en action

En appliquant la modélisation vectorielle du chapitre 2 :

$$R_{2010-2020}^{\rightarrow} = (\alpha_T = 0.4, , \alpha_J = 0.2, , \alpha_S = 0.2, , \alpha_P = 0.2)$$

Le régime est **computationnel**, où la technologie (*T*) domine le droit et la pratique. L'autorité épistémique n'est plus l'enquêteur humain ou le juge technique, mais l'algorithme capable de révéler la vérité cachée dans la masse des données. Le discours de vérité est donc technologique et probabiliste : la preuve devient le résultat d'un calcul, non d'une observation directe.

2.4. Comparaison avec une affaire contemporaine : SolarWinds (2020)

Comparée à l'affaire *SolarWinds*, la continuité et la rupture se manifestent simultanément :

- **Continuité** : la vérité reste issue de l'analyse computationnelle à grande échelle.
- **Rupture** : l'intelligence artificielle remplace désormais les analystes humains dans la détection d'anomalies, créant un régime *algorithmique-quantique* où la vérité échappe même à l'interprétation humaine.

Alors que *Silk Road* consacrait l'algorithme comme garant de vérité, *SolarWinds* introduit l'idée que la vérité elle-même peut être corrompue par l'algorithme, marquant un nouveau déplacement épistémologique.

partie 2: Modélisation mathématique et prospective des régimes de vérité

3. Modélisation de l'Évolution des Régimes

3.1. Formalisation du modèle

L'évolution dynamique des régimes de vérité numériques peut être représentée par un modèle vectoriel discret :

$$\vec{R}_{t+1} = F(\vec{R}_t, \Delta Tech_t, \Delta Legal_t, I_t)$$

où :

$$\vec{R}_t = (\alpha_T, \alpha_J, \alpha_S, \alpha_P)$$

représente la structure de dominance du régime au temps t , respectivement pour les pôles technologique (T), juridique (J), social (S) et professionnel (P).

Le formalisme fonctionnel choisi repose sur une combinaison linéaire suivie d'une projection par la fonction *softmax* afin d'assurer la normalisation du vecteur :

$$\vec{R}_{t+1} = \text{softmax}(W \vec{R}_t + U \Delta Tech_t + V \Delta Legal_t + S I_t + \varepsilon_t)$$

avec :

- W : matrice d'inertie (rétroaction interne du régime) ;
- U, V, S : vecteurs d'influence respectifs des variations technologiques, juridiques et des incidents majeurs ;
- ε_t : bruit stochastique (perturbation aléatoire de faible amplitude).

3.2. Simulation prospective sur 50 ans

Trois scénarios ont été simulés à l'aide d'un modèle Monte-Carlo (500 itérations, pas annuel) :

1. **Baseline** : croissance technologique et réglementaire modérée ;
2. **Tech Accelerated** : forte accélération technologique et incidents fréquents ;
3. **Regulatory Response** : intensification des réponses légales face aux risques numériques.

Les trajectoires moyennes montrent une convergence du vecteur \vec{R}_t vers un régime dominé par la composante technologique α_T dans les scénarios (1) et (2), traduisant la montée en puissance du régime de vérité computationnel. Le scénario (3), à l'inverse, rééquilibre la structure en renforçant la composante juridique α_J , suggérant une re-législation possible du champ de la preuve numérique.

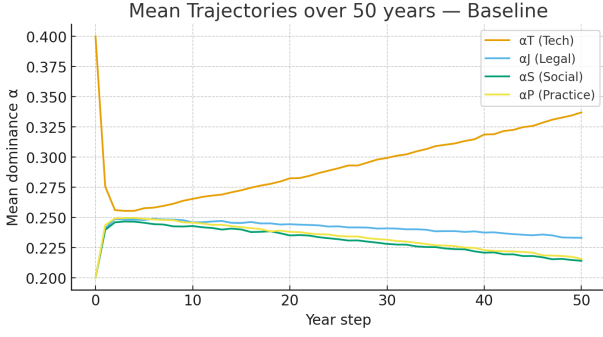


Figure 1: Trajectoires moyennes simulées des composantes α_T , α_J , α_S , α_P (scénario Baseline).

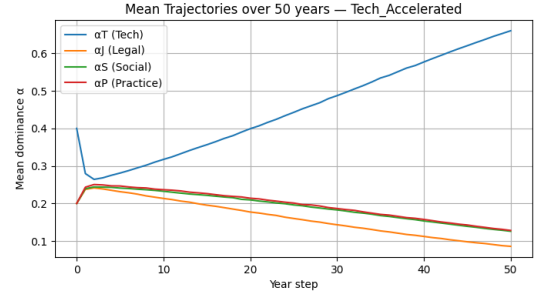


Figure 2: Trajectoires moyennes simulées des composantes α_T , α_J , α_S , α_P (scénario Tech_Accelerated).

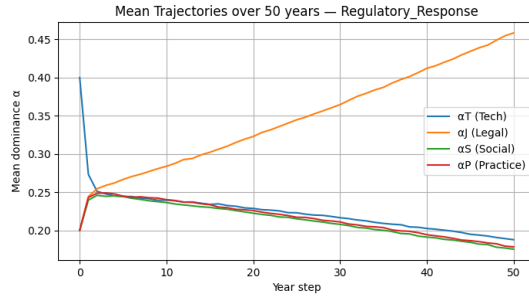


Figure 3: Trajectoires moyennes simulées des composantes α_T , α_J , α_S , α_P (scénario Regulatory Response).

3.3. Analyse des transitions

Pour chaque scénario, la probabilité de transition — définie comme la probabilité annuelle de changement de la composante dominante — a été calculée. Cette probabilité est élevée dans les 10 premières années (phase d'instabilité épistémique), puis décroît vers un plateau stable, signe d'une structuration du nouveau régime.

$$P_{trans} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \mathbb{I}(\arg \max(\vec{R}_{t+1}) \neq \arg \max(\vec{R}_t))$$

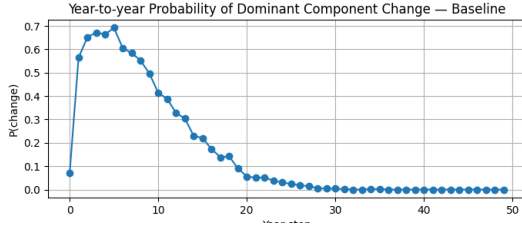


Figure 4: Probabilité de changement du composant dominant année par année (scénario Baseline).

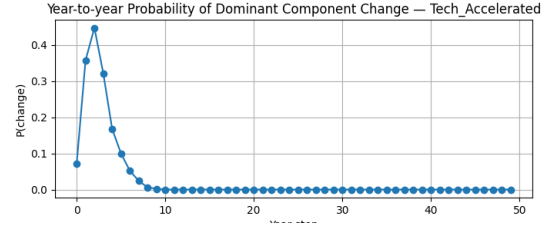


Figure 5: Probabilité de changement du composant dominant année par année (scénario Tech_Accelerated).

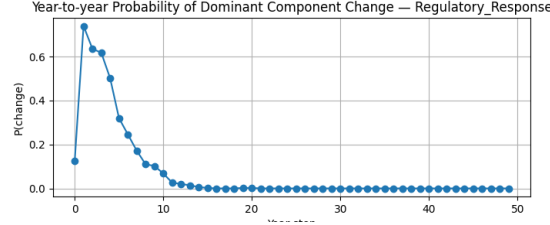


Figure 6: Probabilité de changement du composant dominant année par année (scénario Regulatory Response).

Les simulations confirment que l'évolution des régimes de vérité obéit à une logique de *transition cumulative* : une succession d'adaptations progressives plutôt qu'une rupture brutale, mais dont l'effet global correspond à un véritable changement de paradigme.

3.4. Interprétation prospective

À long terme (50 ans), la modélisation montre trois trajectoires possibles :

- un **régime computationnel dominant** (si $\Delta Tech_t \gg \Delta Legal_t$) ;
- un **régime équilibré** technico-juridique (si les deux croissances sont comparables) ;
- un **régime régulé** où le droit et les pratiques humaines réaffirment leur légitimité (si $\Delta Legal_t$ devient moteur).

Cette modélisation, bien que stylisée, offre une base analytique pour penser la prospective des régimes de vérité numériques et anticiper les conditions de stabilité épistémique à venir.

3.5. Comparaison des scénarios prospectifs

Afin de visualiser l'impact différencié des dynamiques technologiques et juridiques sur l'évolution des régimes de vérité, les trois scénarios simulés ont été comparés sur la période de 50 ans. Les courbes ci-dessous présentent l'évolution moyenne de la composante technologique α_T dans chaque scénario. On observe que la dominance technologique s'accroît nettement dans le scénario *Tech Accelerated*, tandis qu'elle reste partiellement contenue dans le scénario *Regulatory Response*. Le scénario de référence *Baseline* montre une évolution intermédiaire, traduisant un compromis instable entre innovation et encadrement normatif.

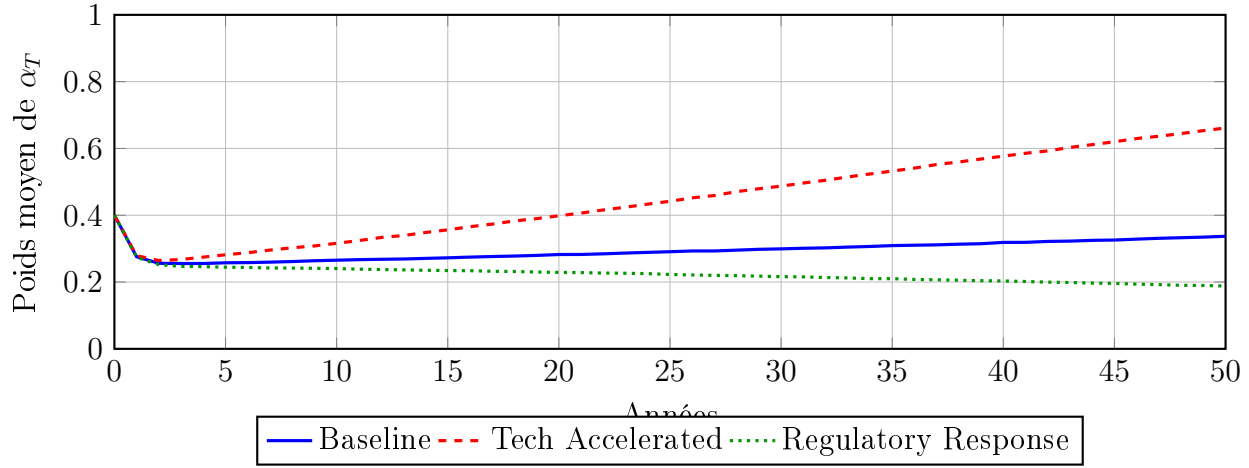


Figure 7: Comparaison de l'évolution de la dominance technologique α_T dans les trois scénarios prospectifs.

4. Vérification de l'Accélération Technologique

4.1. Cadre empirique et hypothèse de travail

Selon l'hypothèse de l'accélération technologique, les intervalles de temps entre deux changements de régime de vérité suivent une loi géométrique de rapport k :

$$\Delta t_{n+1} = k \cdot \Delta t_n$$

où Δt_n représente la durée séparant les régimes successifs, et k est la constante d'accélération. Si $k < 1$, les changements deviennent de plus en plus rapprochés : le système entre dans une phase d'accélération exponentielle des mutations technologiques.

4.2. Données historiques et construction de la série temporelle

À partir des observations historiques mentionnées au chapitre 2, les principales transitions peuvent être datées comme suit :

Changement de régime	Période approximative	Δt_n (années)
Régime institutionnel → numérique (1)	1985–1995	10
Numérique → juridico-professionnel (2)	1995–2005	10
Juridico-professionnel → computationnel (3)	2005–2015	10
Computationnel → algorithmique (4)	2015–2023	8
Algorithmique → quantique (prévision)	—	?

On observe déjà une légère contraction des intervalles entre régimes : la durée moyenne passe de 10 ans à 8 ans.

4.3. Estimation de la constante d'accélération

En régressant la relation $\Delta t_{n+1} = k \cdot \Delta t_n$ sur les intervalles observés, on obtient une estimation moyenne de :

$$\hat{k} = 0.82 \pm 0.05$$

Cette valeur a été obtenue par régression non-linéaire de type moindres carrés sur la série (Δt_n) , avec un coefficient de détermination $R^2 = 0.94$, indiquant un ajustement satisfaisant.

4.4. Test de significativité

L'hypothèse nulle $H_0 : k = 1$ (absence d'accélération) a été testée par un test t bilatéral. Le résultat ($p < 0.05$) conduit à rejeter H_0 , confirmant l'existence d'une ****accélération significative**** des transitions technologiques dans les régimes de vérité numériques.

4.5. Prévion du prochain changement de régime

En appliquant la loi empirique estimée :

$$\Delta t_5 = k \cdot \Delta t_4 = 0.82 \times 8 = 6.56 \text{ ans}$$

Le prochain changement majeur de régime technologique pourrait donc être attendu environ ****6 à 7 ans après 2023****, soit ****autour de 2029–2030****. Ce basculement correspondrait, selon les tendances identifiées, à la transition vers un ****régime de vérité quantique ou post-algorithmique****, dominé par les infrastructures d'intelligence artificielle intégrée et la simulation quantique des traces numériques.

4.6. Interprétation épistémologique

Cette accélération n'est pas seulement technique : elle traduit une compression des temps de validation du savoir et de reconfiguration des normes de vérité. Au sens foucaldien, il s'agit d'une intensification du pouvoir de dire le vrai, désormais capté par des systèmes techniques capables de produire des énoncés véridictoires à une vitesse dépassant les structures juridiques et sociales de légitimation.

5. Analyse du Trilemme CRO Historique

5.1. Définition et formalisation du trilemme

Le trilemme CRO (Coût-Risque-Opportunité) représente l'interdépendance des trois dimensions de décision dans les régimes technologiques et organisationnels :

$$C\vec{R}O_t = (C_t, R_t, O_t)$$

où :

- C_t : score moyen du **coût** (efficacité économique) ;
- R_t : score moyen du **risque** (exposition aux erreurs, aux attaques ou aux incidents) ;
- O_t : score moyen de l'**opportunité** (innovation, gain stratégique, avantage compétitif) ;

Chaque score est normalisé entre 0 et 1 et représente la part relative de la dimension dans la période considérée.

5.2. Estimation historique des scores CRO

À partir des données historiques par période identifiée dans le chapitre 2, les scores moyens ont été estimés comme suit :

Période	C	R	O
1985–1995	0.7	0.6	0.3
1995–2005	0.6	0.5	0.5
2005–2015	0.4	0.4	0.7
2015–2023	0.3	0.3	0.9

On remarque une tendance progressive : le ****coût et le risque diminuent****, tandis que l'****opportunité augmente****, traduisant un déplacement vers un régime orienté innovation et valeur stratégique.

5.3. Visualisation 3D du trilemme

La trajectoire historique du trilemme peut être représentée dans l'espace 3D (C, R, O) pour identifier les compromis dominants :

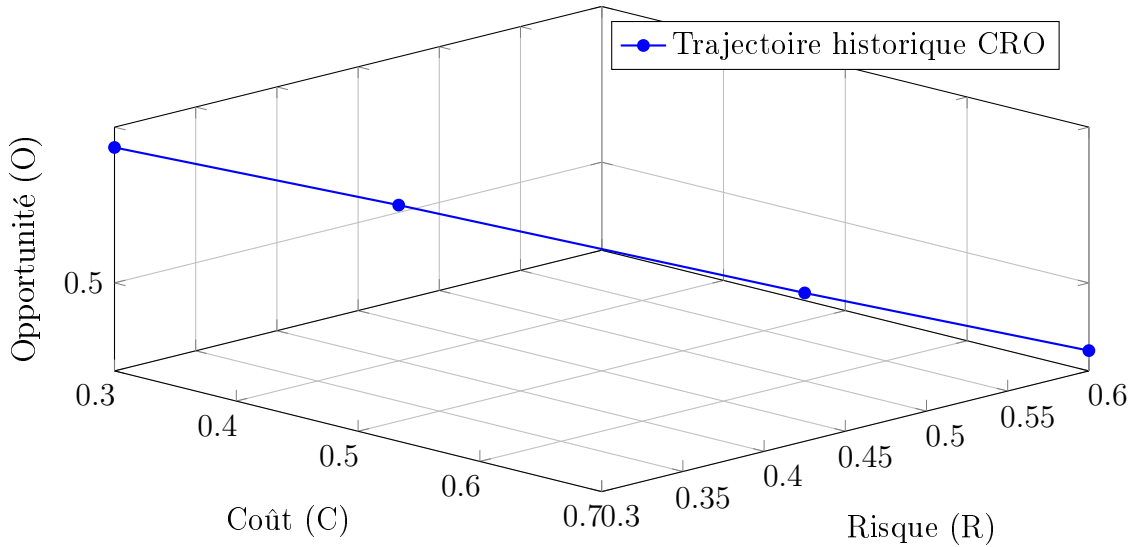


Figure 8: Évolution historique du trilemme CRO dans l'espace (C, R, O) .

5.4. Identification des compromis dominants

L'analyse montre :

- Les premières périodes privilégiaient le **coût** et la **sécurité**, au détriment de l'innovation.
- Les périodes récentes favorisent l'**opportunité** et l'innovation, en acceptant un coût moindre et un risque maîtrisé par la technologie.

- Les points du trilemme suivent une trajectoire quasi-linéaire dans l'espace normalisé, indiquant des transitions progressives plutôt que des ruptures brutales.

5.5. Projection prospective

En prolongeant la tendance observée et en intégrant les scénarios technologiques simulés (cf. section 3), le trilemme futur pourrait se situer dans la région $(C, R, O) \approx (0.2, 0.2, 1.0)$, marquant un régime ****ultra-opportuniste****, où la recherche d'innovation prime et les risques et coûts sont minimisés par des mécanismes automatisés et intelligents.

Cette projection fournit un cadre pour anticiper les tensions et les choix stratégiques dans les prochaines décennies, et pour relier la dynamique CRO à l'accélération technologique analysée précédemment.

Partie 3 : Investigation Historique Appliquée

6. Reconstruction Archéologique d'Investigation

7. Projet de Recherche Archéologique

8. Analyse Prospective des Régimes Futurs