

# Rapport d'analyse

## Introduction

Ce rapport examine les vulnérabilités stratégiques liées aux composants clés de trois produits numériques : le serveur, l'ordinateur portable et le smartphone. Il identifie les risques associés à la dépendance de ces équipements vis-à-vis des minéraux critiques en prenant en compte leur concentration géographique ou industrielle, leur substituabilité technologique ainsi que la stabilité politique des pays producteurs et la pression concurrentielle exercée par d'autres secteurs. L'objectif est d'évaluer les points faibles de la chaîne d'approvisionnement afin de mieux anticiper les perturbations potentielles.

La méthodologie s'appuie sur une combinaison de quatre indices, permettant d'évaluer à la fois l'exposition géopolitique et industrielle ainsi que le risque lié aux ressources minérales. L'analyse vise à offrir un aperçu clair des vulnérabilités systémiques pour orienter les décisions stratégiques en matière de résilience approvisionnement.

Elle met notamment en lumière l'interaction entre la concentration géographique, la stabilité politique et la concurrence intersectorielle sur les ressources critiques. Enfin, elle propose une vision structurée des risques pour soutenir une gestion proactive des dépendances technologiques et industrielles.

## Analyse des produits finaux

### Serveur

Le serveur présente plusieurs vulnérabilités critiques liées à ses composants principaux : le processeur x86 et la connectivité. Ces éléments dépendent de minéraux tels que le scandium et le samarium, dont l'approvisionnement est marqué par une forte concentration géographique ou industrielle ainsi qu'une instabilité politique dans les pays producteurs.

Les risques sont exacerbés par des tensions sectorielles importantes, notamment avec le secteur médical et énergétique pour certains minéraux. La vulnérabilité combinée est particulièrement élevée à plusieurs étapes de la chaîne d'approvisionnement : extraction, traitement et fabrication. Ces facteurs augmentent significativement les risques de perturbations dans la disponibilité des composants essentiels du serveur.

### Ordinateur portable

L'analyse révèle que l'ordinateur portable présente plusieurs vulnérabilités systémiques liées aux composants tels que le processeur ARM et les capteurs. Ces éléments dépendent de minéraux comme le scandium, le gadolinium et le samarium, dont la faible substituabilité technologique augmente l'impact en cas de rupture d'approvisionnement.

Les risques sont exacerbés par une forte concentration géographique ou industrielle dans des régions instables ainsi que par une concurrence élevée entre secteurs industriels pour ces ressources critiques. La vulnérabilité combinée est particulièrement marquée sur les étapes d'extraction et de traitement, avec un impact élevé en cas de perturbation.

Les pays concernés montrent des niveaux importants d'instabilité géopolitique, aggravant la probabilité de dérèglement dans la chaîne d'approvisionnement. Ces facteurs conjugués constituent une menace réelle pour la continuité opérationnelle et la sécurité approvisionnement du produit final.

### Smartphone

Le smartphone présente plusieurs vulnérabilités systémiques critiques liées aux composants tels que les capteurs, l'écran OLED, le processeur ARM et la connectivité. Ces éléments dépendent de minéraux comme le gadolinium, le dysprosium, le scandium, le yttrium et le samarium.

La substitution est difficile ou impossible en raison d'une faible substituabilité technologique. La chaîne d'approvisionnement montre une forte concentration géographique dans des régions à instabilité politique élevée, augmentant ainsi les risques de perturbations.

En parallèle, ces minéraux sont également recherchés par d'autres secteurs industriels, ce qui accentue la pression concurrentielle sur leur disponibilité et leurs prix. Ces vulnérabilités combinées constituent un risque concret pour l'entreprise en termes de continuité opérationnelle et de maîtrise des coûts à long terme.

## Préconisations

### 1. Préconisations stratégiques :

- Diversifier les fournisseurs de composants critiques (processeur x86, connectivité) en privilégiant des acteurs situés dans des pays à ISG faible et IHH modéré pour réduire la dépendance géographique.
- Investir dans l'innovation technologique afin d'accélérer le développement de substituts (ex : matériaux alternatifs aux minéraux critiques) via des partenariats avec les laboratoires ou des startups spécialisées en R&D matériau.
- Étendre la durée de vie des équipements (serveurs, ordinateurs portables, smartphones) par des designs modulaires et réparables pour limiter l'exposition aux ruptures d'approvisionnement à long terme.
- Renforcer les relations stratégiques avec des pays stables (ex : Australie, Japon) via des accords de coopération industrielle ou des investissements locaux dans la production de minéraux critiques.
- Surveiller et négocier en amont les contrats d'approvisionnement pour intégrer des clauses géopolitiques sur les matières premières à IVC élevé (ex : garanties de stabilité, réserves stratégiques).

---

### 2. Indicateurs de suivi :

- **Concentration géographique ou industrielle (IHH)** : Évolution du score IHH pour chaque composant critique et ses fournisseurs principaux (ex : processeur x86, capteurs).
- **Stabilité politique des pays producteurs (ISG combiné)** : Suivi trimestriel de l'indice ISG pondéré par la part de marché des pays impliqués dans les chaînes d'extraction et traitement.
- **Substituabilité technologique (ICS moyen)** : Analyse semestrielle du score ICS pour chaque minéral utilisé, en tenant compte des progrès R&D sur les alternatives.
- **Pression intersectorielle (IVC)** : Surveillance mensuelle de l'indice IVC pour identifier les variations de concurrence sectorielle (ex : demande croissante par le secteur énergétique ou médical).
- **Taux d'exposition aux risques critiques** : Cartographie des vulnérabilités combinées (poids 6–9) sur chaque étape de la chaîne (extraction, traitement, fabrication), actualisée trimestriellement.

## Conclusion

Les principaux risques identifiés portent sur une forte dépendance géographique et technologique aux minéraux critiques. Cette dépendance est exacerbée par des tensions sectorielles et géopolitiques. Les vulnérabilités combinées élevées ou critiques affectent l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, menaçant ainsi la continuité opérationnelle et les coûts à long terme.

Pour agir concrètement, il est impératif de diversifier les fournisseurs, investir dans des substituts technologiques et renforcer les partenariats stratégiques avec des pays stables. Le COMEX doit passer immédiatement à l'action pour réduire ces risques systémiques et sécuriser la chaîne de valeur du numérique.

## Méthodologie

Le rapport a été établi selon une méthodologie clairement définie.

L'évaluation des risques repose sur quatre indices, chacun analysant un aspect spécifique des risques dans la chaîne d'approvisionnement numérique. L'indice IHH mesure la concentration géographique ou industrielle, permettant ainsi d'évaluer la dépendance vis-à-vis de certains acteurs ou régions.

L'indice ISG indique la stabilité politique des pays impliqués dans la chaîne de production en intégrant des critères politiques, sociaux et climatiques. L'indice ICS quantifie la facilité ou la difficulté à substituer un élément spécifique dans la chaîne d'approvisionnement.

Enfin, l'indice IVC examine la pression concurrentielle sur les ressources utilisées par le numérique, révélant ainsi le risque potentiel que ces ressources soient détournées vers d'autres secteurs industriels.

Ces indices se combinent judicieusement par paires pour une évaluation approfondie et pertinente des risques. La combinaison IHH-ISG permet de croiser la gravité potentielle (IHH) avec la probabilité d'un événement perturbateur (ISG), créant ainsi une matrice utile pour identifier rapidement les points critiques dans la chaîne.

La combinaison ICS-IVC fonctionne selon le même principe, mais se concentre sur les ressources minérales : l'ICS indique la gravité d'une rupture due à une faible substituabilité technologique tandis que l'IVC évalue la probabilité de capture par des secteurs concurrents.

Cette approche permet d'obtenir une analyse précise et opérationnelle du niveau global de risque. Elle offre un suivi efficace de la chaîne numérique, facilitant ainsi la prise de décision stratégique éclairée et proactive à l'échelle du COMEX.