

GHI – Dossier institutions (version longue)

Global HashCost Index – Institutional Brief (full version)

Version : v1.0 – Décembre 2025

1. Résumé exécutif / Executive summary

****FR****

Le Global HashCost Index (GHI) est un standard ouvert qui vise à mesurer, de manière transparente et reproductible, le ****coût global de production du Bitcoin****.

L'objectif n'est pas de fournir un modèle de prix, mais un ****indicateur économique**** du réseau, comparable dans le temps et entre juridictions.

GHI v1.0 se concentre sur :

- un indicateur agrégé global (coût min / moyen / max),
- une méthodologie publique, documentée et versionnée,
- une API ouverte reposant sur un moteur "Sandbox" (données factices stables),
- une architecture compatible avec un futur moteur réel (non public).

Ce dossier présente la vision, les cas d'usage institutionnels et la trajectoire de développement.

****EN****

The Global HashCost Index (GHI) is an open standard designed to measure the ****global cost of producing Bitcoin**** in a transparent and reproducible way.

The goal is not to provide a price model, but a **network-level economic indicator**, consistent over time and across jurisdictions.

GHI v1.0 focuses on:

- a global aggregate indicator (min / avg / max production cost),
- a public, versioned and documented methodology,
- an open API backed by a “Sandbox Engine” (stable fake data),
- an architecture ready for a future real engine (non-public).

This document outlines the vision, institutional use-cases and development roadmap.

2. Problématique / Problem statement

FR

Le réseau Bitcoin consomme une quantité significative d'énergie.

Pour les institutions (banques, gestionnaires d'actifs, régulateurs, banques centrales), plusieurs questions reviennent :

- Quel est **le coût moyen de production** d'un bitcoin à l'échelle mondiale ?
- Dans quelle mesure ce coût est-il **corrélé ou non** au prix de marché ?
- Comment comparer ce coût entre **régions**, **mix énergétiques** ou **mix ASIC** différents ?
- Comment disposer d'un indicateur **neutre, auditable, reproductible** ?

Aujourd'hui, il existe des estimations ponctuelles ou propriétaires, mais ****aucun standard ouvert**** permettant :

- la comparaison dans le temps,
- l'intégration simple dans des modèles de risque ou de valorisation,
- la supervision par les autorités publiques.

GHI vise à combler ce manque.

****EN****

Bitcoin uses a significant amount of energy.

For institutions (banks, asset managers, regulators, central banks), recurring questions are:

- What is the ****average cost of producing**** one bitcoin globally?
- How does this cost ****relate to**** the market price?
- How can we compare production costs across ****regions****, ****energy mixes**** or ****ASIC fleets****?
- How can we rely on a ****neutral, auditable and reproducible**** indicator?

Current estimates are either proprietary or one-off studies. There is ****no open standard**** that allows:

- consistent time-series comparison,
- straightforward integration into risk or valuation models,
- supervision by public authorities.

GHI aims to fill this gap.

3. Ce que mesure GHI / What GHI measures

****FR****

GHI fournit principalement :

- un ****coût global de production**** du Bitcoin, exprimé en devise (USD dans la v1.0),
- décliné en :
 - ****coût minimum**** (par ex. régions à énergie très bon marché),
 - ****coût moyen**** (pondéré selon les hypothèses de mix),
 - ****coût maximum**** (opérations les moins efficaces incluses dans le périmètre),
- un jeu de ****métriques réseau**** associés :
 - difficulté, hashrate global estimé,
 - récompense de bloc, paramètres de protocole,
 - éventuellement hashprice.

L'indicateur est ****versionné**** et rattaché à :

- une version de ****méthodologie**** (` Methodology v1.0`),
- une version de ****moteur**** (` Engine v0.3.0 – Sandbox`),
- une version d'****API publique**** (` API v1.0`).

****EN****

GHI mainly provides:

- a **global cost of production** for Bitcoin, in fiat currency (USD in v1.0),
- broken down into:
 - **minimum cost** (e.g. very cheap-energy regions),
 - **average cost** (weighted according to mix assumptions),
 - **maximum cost** (least efficient operations within scope),
- a set of **network metrics** attached to each observation:
 - difficulty, estimated global hashrate,
 - block subsidy, protocol parameters,
 - optionally hashprice.

The indicator is **versioned** and linked to:

- a **methodology** version (` Methodology v1.0`),
- an **engine** version (` Engine v0.3.0 – Sandbox`),
- a **public API** version (` API v1.0`).

4. Architecture générale / Overall architecture

FR

L'architecture de GHI est organisée en trois couches :

1. **Données d'entrée (Input layer)**

- paramètres réseau (difficulté, hashrate, récompense),
- caractéristiques matérielles (ASICs, efficacités, CAPEX/OPEX),

- profils de prix de l'électricité par région et par segment.

2. **Moteur de calcul (Engine layer)**

- Calcul des coûts de production selon la méthodologie publique,
- Agrégation régionale puis globale,
- Contrôles de cohérence et d'incertitude.

3. **API & publication (API / Publication layer)**

- Endpoint `/v1/ghi/indicator` (coût global au format journalier),
- Endpoint `/v1/ghi/snapshot` (snapshot structuré GHI v1.0),
- Documentation API + site web (`ghi-public`),
- Dossiers et documents pour les institutions.

Dans le dépôt public, seul le **moteur Sandbox** est exposé : il reproduit la forme de l'indicateur, sans publier de données réelles de production.

EN

GHI's architecture is structured in three layers:

1. **Input layer**

- network parameters (difficulty, hashrate, block reward),
- hardware characteristics (ASICs, efficiencies, CAPEX/OPEX),
- regional electricity price profiles and segments.

2. **Engine layer**

- Cost computations according to the public methodology,
- Regional then global aggregation,

- Consistency and uncertainty checks.

3. **API / Publication layer**

- `/v1/ghi/indicator`` endpoint (global daily indicator),
- `/v1/ghi/snapshot`` endpoint (structured GHI v1.0 snapshot),
- API documentation + public website (`ghi-public``),
- Institutional dossiers and methodological reports.

In the public repository, only the **Sandbox Engine** is exposed. It reproduces the indicator's structure without publishing real production-cost data.

5. Méthodologie & transparence / Methodology & transparency

FR

Les principes de la méthodologie GHI v1.0 sont :

- **Ouverture** : description complète des hypothèses et des formules dans `docs/methodology_public_v1.md`` (dépôt `ghi-engine``).
- **Versionnement** : toute modification importante donne lieu à une nouvelle version de méthodologie, documentée et historisée.
- **Neutralité** : GHI n'est lié à aucun mineur, pool ou fournisseur d'équipement.
- **Reproductibilité** : le moteur réel peut être audité à partir des sources et des hypothèses.

La page **“Méthodologie & Transparence”** du site public regroupe :

- les liens vers la méthodologie v1.0,
- les versions officielles (API, moteur, indicateur),
- les changelogs et releases GitHub.

****EN****

GHI v1.0 methodology is built on the following principles:

- ****Openness****: full description of assumptions and formulae in ``docs/methodology_public_v1.md`` (``ghi-engine`` repository).
- ****Versioning****: each significant change is captured as a new methodology version, with proper changelog.
- ****Neutrality****: GHI is independent from miners, pools or equipment vendors.
- ****Reproducibility****: the real engine can be audited based on published inputs and assumptions.

The public *****“Methodology & Transparency”***** page gathers:

- methodology v1.0 links,
- official versions (API, engine, indicator),
- GitHub changelogs and releases.

6. Cas d’usage pour les institutions / Institutional use-cases

****FR – Exemples****

1. ****Supervision et régulation****

- Indicateur objectif des conditions économiques du minage,
- Suivi des évolutions de coût en fonction du prix de l'énergie, de la difficulté ou des halvings,
- Support à des analyses d'impact (politique énergétique, fiscalité).

2. ****Gestion d'actifs & recherche****

- Variable explicative ou de stress-test dans des modèles de valorisation,
- Analyse de la soutenabilité du hashrate par rapport au prix,
- Études de sensibilité (scénarios de prix de l'énergie, changements de mix ASIC).

3. ****Banques centrales & institutions publiques****

- Compréhension fine du profil économique du réseau Bitcoin,
- Base neutre pour des rapports publics ou consultations,
- Comparaison internationale (future extension v2.0 par régions).

****EN – Examples****

1. ****Supervision and regulation****

- Objective indicator of mining economics,
- Monitoring cost dynamics vs. energy prices, difficulty or halvings,
- Support for impact assessments (energy policy, taxation).

2. ****Asset management & research****

- Explanatory or stress-test variable in valuation models,
- Analysis of hashrate sustainability relative to price,
- Sensitivity studies (energy price scenarios, ASIC mix changes).

3. ****Central banks & public institutions****

- Detailed understanding of Bitcoin's economic profile,
- Neutral basis for public reports or consultations,
- International comparisons (future v2.0 regional extension).

7. Roadmap & prochaines étapes / Roadmap & next steps

****FR****

Pour la partie institutions, la feuille de route prévisionnelle est :

- ****2025 – v1.0****
 - Publication du moteur Sandbox v0.3.0,
 - API publique v1.0 (indicator + snapshot),
 - Méthodologie publique v1.0,
 - Dossiers court et long pour les institutions.
- ****Étape suivante (v1.x)****
 - Intégration de nouvelles sources de données,
 - Tests avec partenaires pilotes (non publics),
 - Première série de notes techniques ciblées (halving, chocs d'énergie).
- ****Perspectives v2.0****
 - Publication de ****données régionales**** (mix énergétique, mix ASIC),
 - Indicateurs complémentaires (intensité carbone estimée, profils horaires),
 - Renforcement des processus d'audit et de gouvernance.

****EN****

For the institutional track, the preliminary roadmap is:

- ****2025 – v1.0****

- Publication of Sandbox Engine v0.3.0,
- Public API v1.0 (indicator + snapshot),
- Public Methodology v1.0,
- Short and long institutional briefs.

- ****Next step (v1.x)****

- Integration of additional data sources,
- Tests with pilot partners (non-public),
- First technical notes (halvings, energy shocks).

- ****v2.0 outlook****

- Publication of ****regional data**** (energy mix, ASIC mix),
- Complementary indicators (estimated carbon intensity, hourly patterns),
- Strengthened audit and governance processes.

8. Contact & conditions d'usage / Contact & usage conditions

****FR****

- GHI est publié sous licence ****CC BY-NC-SA 4.0**** pour la documentation publique.
- Le code source public est disponible sur GitHub (``ghi-engine``, ``GHI-public``).

- Pour un usage institutionnel, des accords spécifiques peuvent être envisagés.

Pour tout contact institutionnel :

- Email de contact indiqué sur le site GHI,
- ou via les canaux professionnels (LinkedIn, etc.).

****EN****

- GHI public documentation is released under ****CC BY-NC-SA 4.0****.
- Public source code is available on GitHub (` ghi-engine ` , ` GHI-public `).
- Specific agreements can be discussed for institutional-grade usage.

For institutional contact:

- Use the email address displayed on the GHI website,
- or professional channels (LinkedIn, etc.).