

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 efficientes 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 & Transparency”** 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.).