

# **ESMA – Maximal Extractable Value Implications for crypto markets**

*ESMA TRV Risk Analysis – Maximal Extractable value Implications for crypto markets  
1 July 2025 – ESMA-481369926-29744*

## **Overview of Maximal Extractable Value.**

ESMA's report, published on 1 July 2025, analyses Maximal Extractable Value (MEV), the value that blockchain agents, such as miners, validators, or block builders, can extract by reordering, inserting, or censoring transactions within a blockchain block. This report examines the implications for crypto markets and the impacts on DeFi (Decentralised Finance) users, protocols, and the broader ecosystem, highlighting risks, regulatory gaps, and the need for effective countermeasures.

Regarding MEV, the definition must be understood as the maximum value that blockchain agents can extract by manipulating the transaction order within a block. It was initially termed “miner extractable value” (Daian et al., 2020). Now it has expanded to include validators and other agents in both Proof of Work (PoW) and Proof of Stake (PoS) systems.

The key characteristics of the MEV are defined to be unique to blockchain technology due to decentralisation and the lack of enforced transaction ordering. Unlike traditional markets with centralised, time-based ordering, blockchain lacks a unified queue, enabling MEV.

Common MEV techniques include arbitrage, front-running, sandwich attacks, and liquidation. MEV is highly prevalent on Ethereum and is spreading increasingly to other chains, such as Binance's BNB Chain and Solana.

The primary measurement challenges are related to technical complexity, stemming from factors such as pseudonymity, diverse transaction types, and limited transparency. Existing data primarily covers Ethereum and indicates that MEV revenues are substantial but challenging to quantify precisely.

In relation to Ethereum specifics, MEV revenues on Ethereum, from September 2022 to June 2024, are estimated at approximately USD 1.1-1.26 billion (526,207 ETH). MEV also spikes during market stress periods, such as the collapse of Silicon Valley Bank in March 2023.

The expansion to other chains can be observed in the growth of MEV activities on BNB Chain, driven by the volatility of meme coins. Significant MEV activities are also detected on Solana, with primarily sandwich attacks from private mempools.

## **Types of MEV**

Pending transactions are visible in public mempools, allowing agents to analyse and reorder them for profit. The key agents for these actions are block proposers/validators who directly reorder transactions, MEV searchers who use algorithms and bots to identify and exploit MEV opportunities, and block builders and relays introduced by MEV-Boost (Flashbots), separating block construction from proposal.

The main types of MEV are:

- **Arbitrage:** exploiting price discrepancies across DEXs (Decentralised Exchanges) or between DEXs and CEXs (Centralised Exchanges);
- **Front-running and sandwich attacks:** placing transactions before/after a target to manipulate outcomes;
- **Liquidations:** exploiting DeFi lending protocol liquidations for profit;
- **Other classifications:**
  - **EV\_ordering vs. EV\_signal:** based on whether extraction relies on on-chain or off-chain/private information;
  - **Atomic vs. non-atomic MEV:** whether extraction is risk-free (atomic) or involves execution risk (non-atomic);
  - **On-chain vs. off-chain/cross-domain MEV:** whether extraction is limited to one chain or spans multiple domains.

## **Impacts of MEV on crypto markets**

According to the report from ESMA, some positive effects are linked to market efficiency. Arbitrage MEV helps correct pricing inefficiencies between DEXs and CEXs, and liquidation MEV contributes to the stability of lending protocols by timely triggering of liquidation.

Despite these positive effects, **negative externalities** appear to be more critical. **User harm** was observed, as profits gained by MEV extractors often come at the expense of regular DeFi users, thereby redistributing wealth unfavourably. It increases transaction costs and market congestion, negatively affecting user experience.

**Market integrity is another significant issue** arising from information and power asymmetries between blockchain agents and regular users, which undermines fairness and transparency. Potential conflicts of interest arise due to privileged relationships among blockchain agents, such as validators, relays, and builders. Market volatility is also exacerbated, especially during times of market stress.

Other negative impacts of MEV are linked to **blockchain security risks**. With the use of MEV, the risk of centralisation arises as resource-intensive MEV extraction favours large players, potentially compromising decentralisation and network security. Among those risks, there is also the fact that there are incentives for validators to reorganize blockchain history (time-bandit attacks) to maximise MEV.

## **Counter-measures to MEV**

The existing measures are **MEV-Boost by Flashbots** and **Proposer-Builder Separation (PBS)**. MEV-Boost by Flashbots is currently widely used on Ethereum (with 85-95% usage) and introduces a separation between block proposers and builders; however, it increases centralisation at the builder and relay levels. The implementation of PBS is viewed as a long-term vision, but the implementation in Ethereum (e-PBS) remains distant.

Other solutions could include **Fair Ordering Techniques**, such as reintroducing transaction time-stamping or employing blind ordering (commit-and-reveal schemes). **Privacy-Enhanced Approaches** are also evoked with private mempools or encrypted

ordering layers to mitigate front-running risks. **Economic Redistribution** is also another approach with MEV profit redistribution back to users (for example, MEV-Share).

Despite various initiatives, all current solutions face limitations regarding complexity, adoption, latency, and centralisation risks. **Effective solutions remain an ongoing research priority.**

## **Regulatory outlook and concerns**

In the European Union, the Market in Crypto-Assets (MiCA) regulation does not explicitly regulate DeFi or MEV, but it does require **Suspicious Transaction Reporting** (STORs), which may potentially encompass MEV activities.

About the global regulatory landscape, US and UK regulators are exploring potential **market abuse concerns linked to MEV**, and IOSCO recommends transparency, disclosure, and conflict-of-interest management regarding MEV.

It is worth noting that a recent U.S. Department of Justice case in 2024 involving MEV manipulation illustrates the increased regulatory attention surrounding MEV.

## **Conclusion**

MEV is prevalent and increasingly significant for crypto market integrity. It appears that user protection and market integrity need to be prioritised by developing robust solutions. While some MEV can improve market efficiency, most forms pose significant risks to users, market integrity, and blockchain security. Current countermeasures are imperfect, and ongoing research and regulatory attention are needed to protect users and ensure fair and efficient markets. Transparency enhancements, improved measurement, and continued regulatory oversight are essential steps forward.

### Sources :

<https://www.esma.europa.eu/document/trv-article-maximal-extractable-value-implications-crypto-marketsa>

# **ESMA – Maximal Extractable Value Implications for crypto markets**

*ESMA TRV Risk Analysis – Maximal Extractable value Implications for crypto markets  
1 July 2025 – ESMA-481369926-29744*

## **Aperçu de la valeur maximale extractible/Maximal Ectractable Value ou MEV**

Le rapport de l'ESMA, publié le 1er juillet 2025, analyse la valeur maximale extractible (MEV), c'est-à-dire la valeur que les agents de la blockchain, tels que les mineurs, les validateurs ou les constructeurs de blocs, peuvent extraire en réorganisant, insérant ou censurant des transactions au sein d'un bloc de la blockchain. Ce rapport examine les implications pour les marchés cryptographiques et les impacts sur les utilisateurs, les protocoles et l'écosystème plus large de la finance décentralisée (DeFi), en soulignant les risques, les lacunes réglementaires et la nécessité de mesures efficaces pour y remédier.

En ce qui concerne la MEV, la définition doit être comprise comme la valeur maximale que les agents de la blockchain peuvent extraire en manipulant l'ordre des transactions au sein d'un bloc. Elle était initialement appelée « valeur extractible par les mineurs » (Daian et al., 2020). Elle s'est désormais étendue pour inclure les validateurs et autres agents dans les systèmes *Proof of Work* (PoW) et *Proof of Stake* (PoS).

Les principales caractéristiques de la MEV sont définies comme étant propres à la technologie blockchain en raison de la décentralisation et de l'absence d'ordre imposé pour les transactions. Contrairement aux marchés traditionnels, qui fonctionnent selon un ordre centralisé et basé sur le temps, la blockchain ne dispose pas d'une file d'attente unifiée, ce qui rend la MEV possible.

Les techniques courantes de MEV comprennent l'arbitrage, le front-running, les attaques de type « sandwich » et la liquidation. La MEV est très répandue sur Ethereum et se répand de plus en plus sur d'autres chaînes, telles que la chaîne BNB de Binance et Solana.

Les principaux défis en matière de mesure sont liés à la complexité technique, qui découle de facteurs tels que le pseudonymat, la diversité des types de transactions et la transparence limitée. Les données existantes couvrent principalement Ethereum et indiquent que les revenus de la MEV sont substantiels mais difficiles à quantifier avec précision.

En ce qui concerne les spécificités d'Ethereum, les revenus de la MEV sur Ethereum, de septembre 2022 à juin 2024, sont estimés à environ 1,1-1,26 milliard de dollars (526 207 ETH). La MEV connaît également des pics pendant les périodes de tension sur les marchés, comme lors de l'effondrement de la Silicon Valley Bank en mars 2023.

L'expansion vers d'autres chaînes peut être observée dans la croissance des activités MEV sur la chaîne BNB, sous l'effet de la volatilité des cryptomonnaies « meme ». Des activités MEV importantes sont également détectées sur Solana, avec principalement des attaques de type « sandwich » provenant de mempools privés.

## **Types de MEV**

Les transactions en attente sont visibles dans les mempools publics, ce qui permet aux agents de les analyser et de les réorganiser à des fins lucratives. Les principaux agents de ces actions sont les proposeurs/validateurs de blocs qui réorganisent directement les transactions, les chercheurs de MEV qui utilisent des algorithmes et des bots pour identifier et exploiter les opportunités de MEV, et les constructeurs et relais de blocs introduits par MEV-Boost (Flashbots), qui séparent la construction des blocs de la proposition.

Les principaux types de MEV sont les suivants :

- Arbitrage : exploitation des écarts de prix entre les DEX (Decentralised Exchanges ou échanges décentralisés) ou entre les DEX et les CEX (Centralised Exchanges ou échanges centralisés) ;
- Front-running et attaques de type « sandwich » : placement de transactions avant/après une cible afin de manipuler les résultats ;
- Liquidations : exploitation des liquidations des protocoles de prêt/lending DeFi à des fins lucratives ;
- Autres classifications :

- EV\_ordering vs EV\_signal : selon que l'extraction repose sur des informations on-chain ou off-chain/privées ;
- MEV atomique vs non atomique : selon que l'extraction est sans risque (atomique) ou comporte un risque d'exécution (non atomique) ;
- MEV on-chain vs off-chain/cross-domain : selon que l'extraction est limitée à une seule chaîne ou s'étend sur plusieurs domaines.

## **Impacts de la MEV sur les marchés cryptos**

Selon le rapport de l'ESMA, certains effets positifs sont liés à l'efficacité du marché. La MEV d'arbitrage contribue à corriger les inefficacités de prix entre les DEX et les CEX, et la MEV de liquidation contribue à la stabilité des protocoles de prêt en déclenchant la liquidation en temps opportun.

Malgré ces effets positifs, les **externalités négatives** semblent plus importantes. Des **préjudices pour les utilisateurs** ont été observés, car les profits réalisés par les extracteurs de MEV se font souvent au détriment des utilisateurs réguliers de la DeFi, ce qui entraîne une redistribution défavorable de la richesse. Cela augmente les coûts de transaction et la congestion du marché, ce qui nuit à l'expérience utilisateur.

**L'intégrité du marché est un autre problème important** découlant des asymétries d'information et de pouvoir entre les agents de la blockchain et les utilisateurs réguliers, qui compromet l'équité et la transparence. Des conflits d'intérêts potentiels apparaissent en raison des relations privilégiées entre les agents de la blockchain, tels que les validateurs, les relais et les constructeurs. La volatilité du marché est également exacerbée, en particulier en période de tension sur les marchés.

D'autres effets négatifs de la MEV sont liés aux **risques liés à la sécurité de la blockchain**. Avec l'utilisation de la MEV, le risque de centralisation apparaît, car l'extraction de la MEV, qui nécessite beaucoup de ressources, favorise les grands acteurs, ce qui peut compromettre la décentralisation et la sécurité du réseau. Parmi ces risques, il y a également le fait que les validateurs sont incités à réorganiser l'historique de la blockchain (attaques de type « time-bandit ») afin de maximiser la MEV.

## Contre-mesures à la MEV

Les mesures existantes sont **MEV-Boost par Flashbots** et **Proposer-Builder Separation (PBS)**. MEV-Boost de Flashbots est actuellement largement utilisé sur Ethereum (avec un taux d'utilisation de 85 à 95 %) et introduit une séparation entre les proposants et les constructeurs de blocs ; cependant, il augmente la centralisation au niveau des constructeurs et des relais. La mise en œuvre de PBS est considérée comme une vision à long terme, mais sa mise en œuvre dans Ethereum (e-PBS) reste lointaine.

D'autres solutions pourraient inclure des **techniques de classement équitable**, telles que la réintroduction de l'horodatage des transactions ou l'utilisation du classement aveugle (systèmes de « commit-and-reveal »). Des **approches renforçant la confidentialité** sont également évoquées, avec des mempools privés ou des couches de classement cryptées afin d'atténuer les risques de front-running. La **redistribution économique** est également une autre approche qui consiste à redistribuer les profits MEV aux utilisateurs (par exemple, MEV-Share).

Malgré diverses initiatives, toutes les solutions actuelles se heurtent à des limites en termes de complexité, d'adoption, de latence et de risques de centralisation. **La recherche de solutions efficaces reste une priorité.**

## Perspectives et préoccupations en matière de réglementation

Dans l'Union européenne, la réglementation sur les marchés des crypto-actifs (MiCA) ne réglemente pas explicitement la DeFi ou le MEV, mais elle exige la **déclaration des transactions suspectes (STOR)**, qui peuvent potentiellement englober les activités de MEV.

En ce qui concerne le paysage réglementaire mondial, les régulateurs américains et britanniques étudient les **problèmes potentiels d'abus de marché liés à la MEV**, et l'IOSCO recommande la transparence, la divulgation et la gestion des conflits d'intérêts en matière de MEV.

Il convient de noter qu'une affaire récente du ministère américain de la Justice en 2024 concernant la manipulation de la MEV illustre l'attention accrue des régulateurs à l'égard de la MEV.

## **Conclusion**

La MEV est répandue et revêt une importance croissante pour l'intégrité du marché des crypto-actifs. Il apparaît que la protection des utilisateurs et l'intégrité du marché doivent être prioritaires et que des solutions robustes doivent être mises en place. Si certaines formes de MEV peuvent améliorer l'efficacité du marché, la plupart présentent des risques importants pour les utilisateurs, l'intégrité du marché et la sécurité des blockchains. Les mesures actuelles sont imparfaites et des recherches et une attention réglementaire continues sont nécessaires pour protéger les utilisateurs et garantir des marchés équitables et efficaces. L'amélioration de la transparence, l'amélioration des mesures et la poursuite de la surveillance réglementaire sont des étapes essentielles pour aller de l'avant.

### Sources :

<https://www.esma.europa.eu/document/trv-article-maximal-extractable-value-implications-crypto-marketsa>