



Initiation de Couverture : Ether



L'Ether l'actif numérique intelligent du web 3

The information contained in this research report are for educational purpose only and are not intended to be and do not constitute financial advice, investment advice, trading advice or any other advice or recommendation of any sort offered or endorsed by Alpha Digital Research. Alpha Digital Research also does not warrant that such information and publications are accurate, up to date or applicable to the circumstances of any particular case.

INITIATION

Achat

Initiation

Cours (\$) 1878

Clôture du 16/08/2022

Objectif de cours (\$) 3423

Upside +82%

Market Cap (M\$) 229 118

Ether

L'Ether l'actif numérique intelligent du web 3

Ethereum a été lancé en 2015 en devenant la toute première blockchain à smart contracts de l'histoire. L'engouement pour Ethereum a atteint un paroxysme en 2017 avec l'essor des ICOs propulsant le prix de l'Ether au plus haut avant de chuter brutalement. Ether connaît un second souffle à partir de 2019 grâce au développement de la finance décentralisée et des NFT. Au moment de l'écriture de cette note, l'engouement pour Ether est retombé à nouveau, cependant les relais de croissance ne manquent pas comme pourrait l'être le metaverse. Malgré une concurrence grandissante, Ethereum reste à ce jour de loin la première blockchain à smart contracts à tous les niveaux: nombre de développeurs, nombre d'applications décentralisées, taille de la TVL de sa Defi, volume des NFT, adoption des institutionnels. Enfin, le Merge qui devrait avoir lieu le 15 septembre 2022, serait un catalyseur positif en cas de réussite.

Un projet soutenu par une fondation riche et une communauté de développeurs importante

Au moment de l'ICO d'Ether en 2014, une partie des fonds ont été alloués à la fondation Ethereum qui a pour but de financer le développement du projet. Cette fondation riche d'une trésorerie de 1.6bn\$ a une approche conservatrice et long-terme. Ethereum est également entouré par plus de 1300 développeurs à plein temps ce qui fait d'elle la plus grosse communauté de développeurs blockchain. Enfin, Ethereum est reconnu pour certaines de ses personnalités fortes et visionnaires telles que son fondateur Vitalik Buterin qui après s'est retiré du développement technique a endossé le rôle de missionnaire de la sphère des actifs numériques.

Une tokenomics déjà attractive en voie de s'améliorer après le Merge

La tokenomics d'Ether a toujours été saine depuis son lancement où les investisseurs ont acquis l'Ether à un prix presque identique autour de 0.31\$ et sans lock-up. L'inflation est restée maîtrisée tandis que la demande a augmenté conduisant une appréciation de l'Ether. Cette tokenomics devrait être bonifiée à la suite du Merge avec la transition d'Ethereum vers le PoS très largement moins inflationniste que le PoW. En réalité, grâce à son ancien mécanisme de réduction du supply (EIP-1559), Ether post-Merge deviendra déflationniste autour de -0.5%/-1.5%. En outre, le revenu des stakers devrait augmenter d'au moins 40%.

Un écosystème d'applications décentralisées tentaculaire

La grande force d'Ethereum repose sur son réseau d'applications décentralisées, sans commune mesure, qui écrase la concurrence de par sa taille. Celui-ci révolutionne des pans entiers de l'économie de la finance décentralisée aux NFT qui bouleversent l'économie de la possession. Avec une TVL de 60.46bn\$, largement supérieure au reste des autres blockchains réunies, Ethereum semble intouchable pour ses concurrents.

Une roadmap ambitieuse nécessaire mais non dépourvue de risques

Afin de résoudre ses problèmes de scalabilité et maintenir son adoption grandissante, Ethereum a mis en place une roadmap ambitieuse dont le Merge en septembre 2022 ne représente que la moitié du chemin à parcourir. Le futur semble radieux pour Ethereum mais n'est pas sans être dépourvu de risques entre risques de régulations et risques technologiques.

Une évaluation qui fait ressortir un objectif de cours à 3423\$

Nous visons un objectif de cours de 3423\$ pour Ether sur la base d'une valorisation par comparables via la loi de Metcalfe, la TVL et le nombre de développeurs.



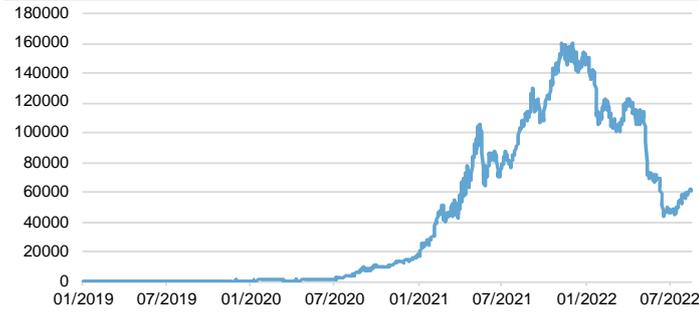
Jocelyn Guyot
Digital Asset Analyst
j.guyot@alphadigitalresearch.com

Summary

—	DIGITAL ASSET PROFILE	5
—	UNE EVALUATION D'ETHER OFFRANT UN OBJECTIF DE COURS THEORIQUE A 3423\$	6
	Valorisation par le multiple de la Loi de Metcalfe.....	7
	Valorisation par le multiple MktCap /TVL.....	7
	Valorisation par le multiple MktCap / Number of full time developers.....	8
	Valorisation Finale	8
—	LE PROJET ETHEREUM	9
	Vue d'ensemble du projet Ethereum.....	9
	Présentation Technique	9
	Historique du projet Ethereum	10
	Le soutien d'une fondation riche, des développeurs engagés et des fortes personnalités.....	11
—	UNE TOKENOMICS REFLECHIE ET PROMETTEUSE	15
	Tokenomics de base	15
	Une tokenomics bouleversée et rendue plus attractive pour les investisseurs après le Merge.....	15
	Répartition des jetons	17
—	UN ECOSYSTEME DENSE AUTOUR D'ETHEREUM AU POTENTIEL ILLIMITE	19
	Les solutions de layer 2 pour soulager un réseau Ethereum victime de son succès	19
	Les oracles comme pierre angulaire pour faire le lien avec le monde extérieur	20
	Un nouvel univers de services financiers décentralisés permis par Ethereum	21
	De nouveaux services d'assurance décentralisés permis par le réseau Ethereum	25
	L'industrie des NFT révolutionne l'économie de la possession.....	26
	Le metaverse révolutionne nos usages en déplaçant nos interactions dans le numérique ...	27
	Ethereum révolutionne l'usage du gaming.....	27
—	UNE ROADMAP POUR ETHEREUM AMBITIEUSE ET UNE ADOPTION GRANDISSANTE NON DEMUNIE DE CERTAINS RISQUES	28
	Une roadmap aussi ambitieuse que prometteuse	28
	Une adoption grandissante qui devrait se poursuivre	29
	Certains risques planent autour du futur d'Ethereum et d'Ether	31

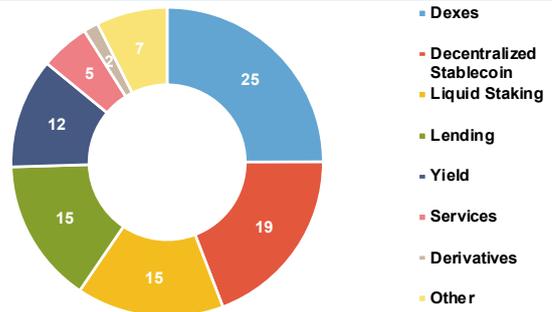
Digital Asset Profile

I. Growth of TVL 2019-2022 (M\$)



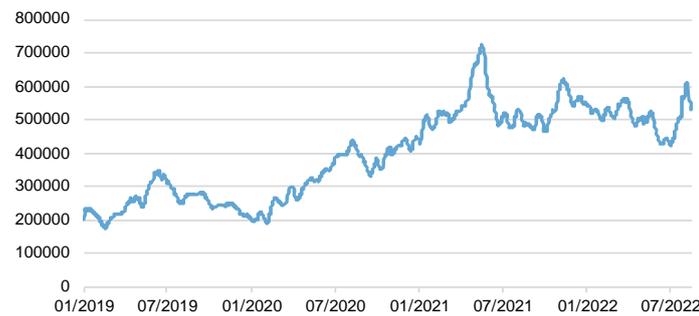
Source: Alpha Digital Research, Defi Lama

II. TVL divided by type of protocols 2022 (%)



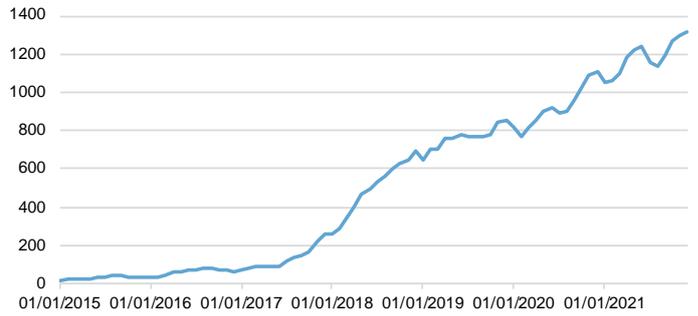
Source: Alpha Digital Research, Defi Lama

III. Growth of daily active addresses 2019-2022 (7-day MA)



Source: Alpha Digital Research, Etherscan

IV. Growth of full-time developers 2015-2021



Source: Alpha Digital Research, Electric Capital

V. Ethereum Ecosystem

Source: Alpha Digital Research, Hive Blockchain

VI. Key members of the Ethereum ecosystem

Name	Role
Vitalik Buterin	Founder of Ethereum
Tim Beiko	Coordinator of the Merge
Joseph Lubin	Founder & CEO of Consensus
Aya Miyaguchi	Ethereum Foundation Exec. Dir
Sandeep Nailwal	Founder of Polygon
Sergey Nazarov	Founder of Chainlink

Source: Alpha Digital Research

VII. Ether ICO Distribution

Category	% Supply
Crowdsale	83
Developers	13
Ethereum Foundation	4

Source: Alpha Digital Research

Une évaluation d'Ether offrant un objectif de cours théorique à 3423\$

Nous évaluons Ethereum en utilisant une méthode de valorisation par comparables basée sur trois multiples qui nous semblent pertinents dans l'univers des actifs numériques et où il est possible de déduire une valeur théorique.

Ces trois multiples sont 1) le multiple de la loi de Metcalfe, 2) MktCap /TVL et 3) MktCap / Number of full time developers

- 1) Le multiple de la loi de Metcalfe se calcule comme suit : Nombre d'adresses actives du réseau $\wedge 2$ /Market Cap. La loi de Metcalfe a été inventée par Robert Metcalfe à l'origine pour déterminer la valeur d'un réseau de communication. Cette dernière a ensuite été appliquée pour mesurer la valeur de tout autre réseau lié aux technologies de l'informatique et stipule que plus il y a d'utilisateurs dans un réseau, plus ce réseau aura de la valeur. Le multiple de la loi de Metcalfe prend son sens également dans la sphère des actifs numériques en considérant que la valeur d'un actif numérique est corrélée à la valeur de son réseau qui dérive de son nombre d'utilisateurs/d'adresses.
Afin de capturer le plus finement cette valeur les adresses retenues sont uniquement celles actives sur une journée dont nous avons calculé la moyenne sur les 3 derniers mois.
- 2) Le multiple MktCap /TVL correspond au Market Cap de l'actif numérique divisé par l'ensemble de la valeur bloquée dans les protocoles de sa blockchain. Cet indicateur est très suivi dans la sphère des actifs numériques et est particulièrement performant pour mesurer la valeur des jetons de blockchains de layer 1 à smart contracts. On peut en effet considérer que la valeur de ces blockchains est corrélée à leur capacité à capturer de la valeur dans leurs protocoles.
- 3) Le multiple MktCap / Number of full time developers (M\$/n) correspond au Market Cap de l'actif numérique divisé par l'ensemble des développeurs à plein temps qui travaillent directement pour la blockchain ou un projet lié à la blockchain. Nous avons volontairement exclu de ce ratio les développeurs occasionnels et à mi-temps de par leur plus grande volatilité, pour cause, de 2018 à 2019 près de 80% des départs de développeurs proviennent de cette catégorie. Un développeur est identifié comme travaillant à plein temps lorsqu'il soumet plus de 10 modifications de codes sur github par mois. Ce multiple est pertinent puisque qu'après avoir mesuré l'effet de réseau côté demande à travers la loi de Metcalfe nous déduisons maintenant la valeur d'une blockchain à travers son effet réseau côté offre (les développeurs et les solutions qu'ils proposent aux utilisateurs).

Pour cette valorisation par comparables à triple multiples nous nous sommes basés sur un univers de comparables incluant des jetons de blockchain layer 1 à smart contracts représentatif dont les membres qui le composent possèdent des caractéristiques très similaires à Ethereum. Nous avons ainsi exclu certains jetons de layer 1 dont les caractéristiques et leur utilité étaient trop différentes. Nous avons ainsi exclu à ce titre Tron dont son utilisation principale pour le moment se limite au transfert de valeur par le biais de son jeton TRX et par le biais de l'USDT qui est présent sur sa blockchain. Le rôle de Tron est ainsi plus comparable à celle d'une blockchain de transfert de valeur telle que Litecoin, Stellar et Ripple. Nous avons également exclu les layer 0 de l'univers de l'interopérabilité des blockchains tels que Cosmos et Polkadot dont les métriques analysées sont faussées car une grande partie de la valeur de ces projets réside dans les autres blockchains appartenant à leur écosystème. Notre méthode d'évaluation énoncée précédemment ne permet pas de capter cette valeur additionnelle.

Notre univers de comparables est ainsi composé de 8 actifs numériques : BNB (Binance Smart Chain), ADA (Cardano), SOL (Solana), AVAX (Avalanche C-Chain), XTZ (Tezos), FTM (Fantom), Near (Near Protocol), ALGO (Algorand).

Toutes nos valorisations sont faites à l'instant N et ne reposent pas sur des projections de croissance sur l'année N+1. Dans cette analyse, pour chacun des multiples comparables, nous éliminons les deux actifs numériques ayant les valeurs les plus extrêmes dans le calcul de la moyenne. Cette moyenne ajustée est alors plus pertinente et nous pouvons la comparer à Ether pour obtenir un objectif de cours théorique.

— Valorisation par le multiple de la Loi de Metcalfe

En moyenne, Ether possède 487,646 adresses actives quotidiennement ce qui lui donne un ratio de Metcalfe de 0.96x. En éliminant Near et SOL qui possèdent respectivement un ratio de 34.85x et 0.02x, on obtient une moyenne ajustée de 1.84x pour les concurrents d'Ether. Ainsi, il apparaît qu'Ether est sous-évalué sur la base de son ratio de Metcalfe avec un objectif de cours théorique de 3591\$ offrant 91% d'upside.

Peer comparison: Metcalfe's Law Normalized (Nb of active addresses)(average last 3 months)

	Nb of addresses	Market Cap (M\$)	Metcalfe's ratio				
ETH	487646	229118	.96 x				
BNB	918726	51051	.06 x				
ADA	70569	18823	3.78 x				
SOL	936143	15055	.02 x	Removed for Average Calculation			
Avax	44098	7740	3.98 x				
NEAR	10756	4032	34.85 x	Removed for Average Calculation			
ALGO	34447	2432	2.05 x				
XTZ	45292	1711	.83 x				
FTM	54241	939	.32 x				
Adjusted Peer Average			1.84 x				
Peer Median			1.44 x				
	Nb of addresses	Adjusted Peer Average	Target cir.	MktCap (M\$)	Closing Price (\$)	Target price (\$)	% Upside/Downside
ETH	487646	1.84 x		436899	1878	3581	91%

Source: Alpha Digital Research

— Valorisation par le multiple MktCap /TVL

Ether possède une TVL de 60.46bn\$ ce qui lui donne un ratio MktCap / TVL de 3.79x. En éliminant ADA et FTM qui possèdent respectivement un ratio de 187.29x et 1.14x, on obtient une moyenne ajustée de 12.52x pour les concurrents d'Ether. Ainsi il apparaît qu'Ether est sous-évalué sur la base de son ratio MktCap / TVL avec un objectif théorique de 5839\$ offrant 315% d'upside.

Peer comparison: MktCap / TVL

	TVL (M\$)	Market Cap (M\$)	Mktcap/TVL ratio				
ETH	60463	229118	3.79 x				
BNB	6985	51051	7.31 x				
ADA	101	18823	187.29 x	Removed for Average Calculation			
SOL	2480	15055	6.07 x				
Avax	2669	7740	2.90 x				
NEAR	410	4032	9.82 x				
ALGO	232	2432	10.50 x				
XTZ	50	1711	34.09 x				
FTM	827	939	1.14 x	Removed for Average Calculation			
Adjusted Peer Average			11.78 x				
Peer Median			8.57 x				
	TVL (M\$)	Adjusted Peer Average	Target cir.	MktCap (M\$)	Closing Price (\$)	Target price (\$)	% Upside/Downside
ETH	60463	11.78 x		712313	1878	5839	211%

Source: Alpha Digital Research

— Valorisation par le multiple MktCap / Number of full time developers

Ether possède 1312 développeurs à plein temps ce qui lui donne un dev ratio MktCap / Number of full time developers de 174.63x. En éliminant BNB et XTZ qui possèdent respectivement un ratio de 622.57x et 20.13x, on obtient une moyenne ajustée de 63.03x pour les concurrents d'Ether. Ainsi il apparait qu'Ether est sur évalué sur la base de son dev ratio avec un objectif de théorique de 848\$ offrant -55% de downside.

Peer comparison: MktCap / Number of full time developers

	Developers	Market Cap (M\$)	Dev Ratio			
ETH	1312	229118	174.63 x			
BNB	82	51051	622.57 x	Removed for Average Calculation		
ADA	115	18823	163.68 x			
SOL	222	15055	67.82 x			
Avax	68	7740	113.82 x			
NEAR	138	4032	29.22 x			
ALGO	38	2432	64.01 x			
XTZ	85	1711	20.13 x	Removed for Average Calculation		
FTM	27	939	34.77 x			
Adjusted Peer Average			78.89 x			
Peer Median			65.91 x			
	Developers	Adjusted Peer Average	Target cir. MktCap (M\$)	Closing Price (\$)	Target price (\$)	% Upside/Downside
ETH	1312	78.89 x	103500	1878	848	-55%

Source: Alpha Digital Research

— Valorisation Finale

En réalisant une moyenne de la valorisation d'Ether sur la base de ces trois multiples il ressort un objectif de cours théorique de 3423\$ offrant +82% d'upside. Ce cours théorique est fortement tiré par le haut grâce au multiple MktCap/TVL qui est très attractif pour Ether. En revanche ce cours théorique est tiré par le bas par le Dev ratio qui n'est pas à l'avantage d'Ether. Ether possède un nombre de développeurs trop faibles par rapport à la taille de son Market Cap. Nous sommes en droit de penser que la transition vers le PoS avec le Merge enverrait un signal fort à la communauté des développeurs dont certains s'étaient détournés d'Ethereum à cause de sa lenteur pour traiter son problème de scalabilité et de frais élevés.

Ether Target Price Summary

	Metcalfe's ratio	Mktcap/TVL ratio	Dev ratio	Summary
Target Price (\$)	3581	5839	848	3423
Closing Price (\$)				1878
% Upside/Downside				82%

Source: Alpha Digital Research

Le projet Ethereum

En devenant la première blockchain à smart contracts de l'histoire en 2015, Ethereum a révolutionné le secteur des blockchains en permettant de nouveaux usages et ouvrant la voie à de nouveaux marchés encore inexistantes. Cependant, l'histoire ne fait que commencer pour Ethereum, critiqué par ses détracteurs pour ses frais élevés, la blockchain doit relever le défi de sa scalabilité pour faire face à une concurrence grandissante. Ethereum reste bien armé pour faire face à ce challenge en détenant une trésorerie de 1.6bn\$ pour financer son développement et en possédant la plus grande communauté de développeurs de l'ensemble des blockchains.

— Vue d'ensemble du projet Ethereum

La blockchain Ethereum a été lancée en Juillet 2015 à la suite d'une ICO réalisée en 2014 et qui a récolté un peu plus de 30 000 BTC soit près de 18,4M\$ à cette époque. Le projet derrière la blockchain Ethereum était le dépassement des capacités de la blockchain Bitcoin Core en permettant l'implémentation et l'utilisation de contrats intelligents (smart-contracts). Ces smart contracts rendent possible de nouvelles interactions avec la blockchain et ouvrent la voie à toute une nouvelle économie reposant sur des applications décentralisées (Dapps). Ces Dapps peuvent permettre par exemple le transfert d'actes de propriété en utilisant la technologie NFT ou l'exécution décentralisée de transactions financières.

Au moment de la rédaction de la note d'analyse, l'Ether se traite à un prix de 1878\$, ce qui implique un rendement de 605,706% pour les investisseurs ayant participé à l'ICO en 2014. Ether est le deuxième actif numérique en valeur avec une capitalisation de 229bn\$ derrière le BTC qui possède quant à lui une capitalisation de 457bn\$. L'Ether reste ainsi 2x moins valorisé que le BTC même si nous estimons que le potentiel plus important d'Ether grâce à ses smart contracts permettra à terme à l'actif numérique de se hisser à la première place, un événement connu sous le nom de « flipping » dans l'écosystème des actifs numériques.

La Blockchain Ethereum est également la blockchain la plus utilisée en termes de valeur avec **1.11M transactions** réalisées quotidiennement pour un montant de **4.81bn\$** (sans prendre en compte le montant transmis par les smart contracts). En outre la Blockchain Ethereum est également celle dont la valeur des fonds bloqués dans son écosystème à travers ses différents Dapps et protocoles est la plus importante et culmine à **60.46bn\$**.

En ce qui concerne l'intérêt des institutionnels, Ethereum demeure de loin la blockchain la plus en vue et utilisée par les institutionnels tels que la banque française Société Générale ou l'assureur international AXA.

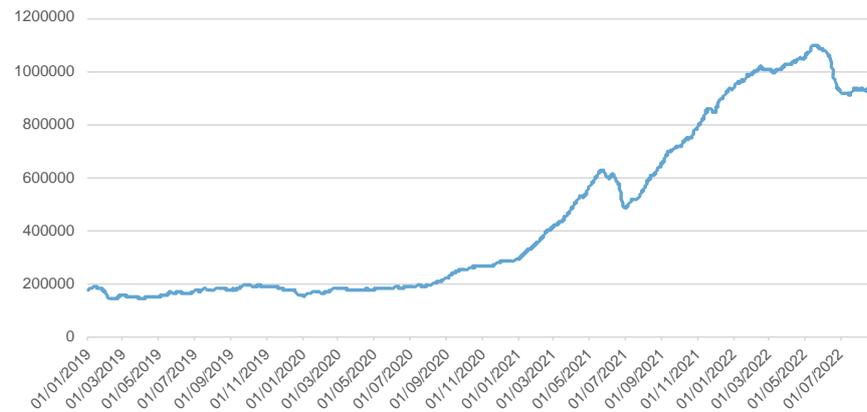
Ethereum demeure également la blockchain avec de loin le plus de développeurs actifs. Ainsi on ne dénombre pas moins de **1300 développeurs** à plein temps fin 2021 loin devant Solana et ses 220 développeurs.

— Présentation Technique

La blockchain Ethereum repose historiquement sur un modèle de consensus de type Proof of Work (PoW), le même utilisé par le réseau Bitcoin Core. Dans ce système les mineurs doivent résoudre des calculs complexes afin de valider les transactions et en contrepartie recevoir pour chaque bloc miné la récompense fixe de 2 Ether plus une récompense variable correspondant à une partie des frais de transaction. Le hashrate d'Ethereum, qui correspond à la puissance de calcul de l'ensemble des mineurs sur Ethereum, est de **935TH/s**, un nombre hautement élevé qui permet d'assurer un très fort niveau de sécurité du réseau. Le hashrate

d'Ethereum est en constante hausse depuis 2019 et a connu une croissance de plus **+450%** ce qui prouve de l'attractivité de la blockchain Ethereum pour les mineurs.

Growth of hashrate 2019-2022 (7-day MA)



Source: Alpha Digital Research, Etherscan

Depuis le 1^{er} Décembre 2020 et le lancement de la Beacon chain, la blockchain Ethereum repose sur un système de validation hybride entre PoW et PoS. Le Proof of Stake (PoS), aussi appelé preuve d'enjeu, est un type de consensus qui repose sur la mise en collatéral (staking) de jetons afin d'obtenir le droit de valider des blocks et de recevoir des récompenses en échange. Ce système hybride PoW et PoS a pour but de préparer la transition d'Ethereum vers un modèle 100% PoS ce qui permettra de **diminuer la consommation en énergie de 99.9%** et de s'ancrer dans une démarche écologique plus acceptable aux yeux des législateurs et du grand public. Cette transition vers le PoS aura lieu à la suite de l'évènement du **Merge**, la fusion entre le réseau PoW et celui PoS, qui est prévu pour le **15 septembre 2022**.

La transition vers le PoS permettra à terme à Ethereum d'implémenter la technologie du sharding qui augmentera la vitesse de transaction et réduira drastiquement les frais du réseau qui constitue un de ses défis majeurs. La date de l'implémentation du sharding reste encore spéculative mais les développeurs estiment qu'elle devrait avoir lieu entre 2023 et 2024.

Les blocs sur la blockchain Ethereum sont validés en moyenne toutes les 13 secondes et permettent ainsi de réaliser près de 30 transactions par seconde (TPS). Cela est peu comparé à d'autres blockchains concurrentes telles que Solana qui peut réaliser jusqu'à 50,000 TPS ou même le groupe VISA qui en réalise 40,000. Néanmoins, comme l'a déclaré son fondateur Vitalik Buterin, l'implémentation du sharding dans les prochaines mises à jour d'Ethereum permettra à ce dernier de traiter plus de **100,000 TPS** dépassant ainsi VISA.

Comme vu précédemment un des principaux enjeux de la blockchain Ethereum sont les frais élevés pour la réalisation des transactions et l'activation des smart contracts. Au 16/08/2022 un utilisateur du réseau devait s'acquitter en moyenne de 1.20\$ pour réaliser une transaction classique et de 10.50\$ pour faire appel à un smart contract comme par exemple exécuter un ordre d'achat sur l'échange décentralisé Uniswap. Au plus fort de la congestion du réseau, le 1^{er} mai 2022, les frais pour la réalisation d'une simple transaction s'élevait à 200\$. Ces frais très élevés sur la blockchain Ethereum sont dus à un problème de scalabilité (l'arrivée du sharding en 2023-2024 vise à augmenter la scalabilité) et à l'activité très importante sur le réseau Ethereum victime de son succès.

Afin de devenir un validateur d'Ethereum sur son réseau PoS, l'utilisateur doit faire fonctionner sur un serveur un nœud du réseau et bloquer 32ETH (soit près de 60,000\$ au 16/08/2022) et cela lui confère un rendement d'environ **4.6%**.

— Historique du projet Ethereum

La blockchain Ethereum et son jeton l'Ether ont été officiellement lancés en Juillet 2015, à la suite d'une ICO réalisée en 2014 et qui a récolté 30 000 BTC, soit près de 18,4M\$ à cette époque. Avant son lancement les fondateurs ont travaillé pendant une année sur le projet

avec à sa tête Vitalik Buterin, son premier fondateur. Vitalik Buterin a eu l'idée de cette blockchain afin de résoudre les problèmes intrinsèques au Bitcoin et permettre la création de smart contracts. Cependant, durant le développement du projet de nombreuses divergences se sont révélées entre les différents cofondateurs conduisant au départ de certains. C'est le cas notamment de Charles Hoskinson, fondateur de Cardano, qui a quitté le projet suite à des divergences autour de la vocation de l'organisation autour d'Ethereum. Ce dernier souhaitant que cette organisation soit à but commercial alors que Vitalik Buterin voulait qu'elle soit à but non lucratif. C'est l'idée de Vitalik Buterin qui a été retenue et c'est ainsi que la fondation Ethereum a été créée en juillet 2014 et s'est installée dans le canton de Zoug en Suisse où elle y siège encore actuellement.

Moins d'une année après le lancement de la blockchain Ethereum, le 17 juin 2016, un hack d'une valeur de 70M\$ est survenu ciblant un des premiers projets basés sur la blockchain Ethereum ; cet événement est connu sous le nom du DAO hack. Un DAO est une forme d'organisation décentralisée basée sur la blockchain, qui permet aux détenteurs de son jeton, de prendre des décisions sur les choix opérationnels et stratégiques de l'organisation en votant. Ce DAO, basé sur la blockchain Ethereum, avait pour but d'agir comme un fonds de Venture Capital en investissant dans les projets blockchains. Malheureusement une faille de sécurité dans le smart contract exploitée par un hacker lui a permis de détourner 3.6 millions d'Ether pour une valeur de 70M\$. Ce hack, d'un montant élevé, aurait pu porter un coup à fatal à la blockchain Ethereum qui ne possédait qu'un Market Cap de 1.7bn\$ au moment des faits. Il s'est alors posé la question parmi l'ensemble des développeurs et des mineurs d'Ethereum s'ils devaient invalider la transaction menant au hack et rembourser les investisseurs du DAO en réalisant un hardfork, c'est-à-dire en créant une nouvelle chaîne de blocs qui reprendrait à l'état initial de la blockchain avant le hack. Cela fut un des débats les plus animés de la communauté des actifs numériques car agir en tant que tel serait contraire au principe d'immutabilité de la blockchain bien que permettant de rembourser les investisseurs volés. Le choix retenu par la majorité des développeurs et des mineurs a finalement été de réaliser un hard fork et ainsi d'annuler le hack au niveau de la blockchain. Les développeurs et mineurs opposés à cette décision ont alors décidé de continuer à opérer sur l'ancienne blockchain en dépit du désaccord de la fondation Ethereum. Cette blockchain a alors été renommée Ethereum Classic avec pour jeton l'Ether Classic (ETC) et continue d'être fonctionnelle aujourd'hui avec une communauté de développeurs et de mineurs moindres par rapport à Ethereum. Cette blockchain contient ainsi les traces du hack dans son historique alors que la nouvelle blockchain rebaptisée Ethereum ne le contient pas.

— Le soutien d'une fondation riche, des développeurs engagés et des fortes personnalités

La fondation Ethereum a été créée le 6 juillet 2014. Le but initial de cette fondation, qui est à but non lucratif, était d'organiser la gouvernance du projet Ethereum afin d'assurer le bon développement du projet et la bonne gestion des 18.4M\$ de fonds levés en BTC alloué au financement du projet sur le court et moyen terme. La fondation Ethereum devait également gérer la réserve de 3M d'Ether qu'elle s'est attribuée lors de l'ICO pour le financement du projet sur le long terme.

La mission générale de la fondation Ethereum comme elle se le décrit est de supporter le réseau Ethereum et les technologies associées à ce dernier. Cependant la fondation Ethereum est là pour supporter le réseau sans jamais le contrôler.

Un des rôles clés de la fondation est de financer et accompagner sur le plan opérationnel les équipes au sein même de la fondation Ethereum. Dans ces équipes qui opèrent avec différents degrés d'autonomie on retrouve par exemple Geth, Solidity et Devcon. Un des rôles majeurs de la fondation Ethereum est aussi de fournir des subventions à travers son organisme « Ecosystem Support Program » à la fois aux développeurs améliorant le protocole actuel d'Ethereum (core developers) mais également à des projets externes bâtis sur la blockchain Ethereum qui contribuent à enrichir l'écosystème. Par exemple l'échange décentralisé Uniswap, qui est le plus grand au monde en termes de volume et opère principalement sur la blockchain Ethereum, a reçu 50k\$ en 2018 ce qui a permis à son

fondateur Hayden Adams de financer l'audit du smart contrat, la documentation et la conception de l'interface utilisateur. En 2021, la fondation Ethereum a ainsi versé 19.6M\$ de subventions.

Le rôle de la fondation inclut également l'organisation d'événements voués à promouvoir la blockchain Ethereum et favoriser l'interaction entre les développeurs. Ces événements, qui sont très suivis par la communauté d'Ethereum, sont organisés par l'équipe Devcon de la fondation Ethereum. Parmi ces événements on retrouve l'évènement Devcon, la conférence annuelle des développeurs d'Ethereum dont la première, Devcon-0 a eu lieu en novembre 2014. Cela regroupe d'autres événements selon les initiatives de l'équipe Devcon comme par exemple l'évènement Devconnect dont la première édition a eu lieu en 2022 et qui anime des tours de tables sur des sujets blockchains pointus. Enfin l'équipe Devcon soutient également les autres événements communautaires qui ont pour but de faire grandir la communauté Ethereum.

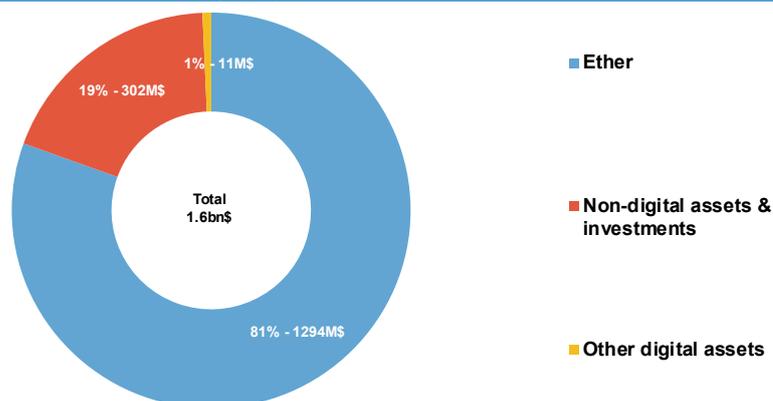
La fondation Ethereum est organisée au travers de plusieurs équipes avec des domaines d'expertises différents mais qui partagent tous la même vision. Selon les propres termes de la fondation celle-ci se décrit comme une communauté de plusieurs équipes dont les aspirations sont alignées mais faiblement couplées entre elles. Ces équipes ont différentes expertises :

- Développement et maintenance du réseau Ethereum
- Réflexion sur les améliorations futures d'Ethereum au regard des possibilités techniques
- Réflexion sur l'écosystème autour d'Ethereum et identification des opportunités et menaces
- Concentration sur le fonctionnement interne de l'organisation et l'allocation des ressources financières à bon escient

La fondation Ethereum est dirigée par un conseil exécutif composé de 3 membres. Le poste de Directeur général revient à Aya Miyaguchi qui siège depuis 2018 et reste relativement méconnue du grand public. Les deux sièges restant sont occupés par Vitalik Buterin, le fondateur d'Ethereum, et Patrick Storchenegger.

La fondation Ethereum se finance grâce à la vente d'Ether provenant de la réserve qu'elle s'est attribuée au moment de l'ICO. En outre à ce jour, l'ensemble des vestings qui avaient été fixés au moment de l'ICO, ont expiré permettant à la fondation de disposer librement de l'entièreté de sa réserve. Au 31 Mars 2022, cette réserve dont dispose la fondation Ethereum s'élevait à **1.6bn\$ de trésorerie** dont 1.3bn\$ en actifs numériques (99% Ether) et 300M\$ dans des actifs financiers hors crypto. La fondation Ethereum possède ainsi près 350,000 Ether soit 0.3% du circulation supply d'Ethereum en date du 31 Mars. La fondation Ethereum a une approche relativement conservatrice et a tendance à vendre ses Ether en cas de forte inflation du prix afin de s'assurer d'être en mesure de continuer ses opérations pendant plusieurs années même en cas de marché baissier.

Q3 2022 Ethereum Foundation Treasury Split (%)



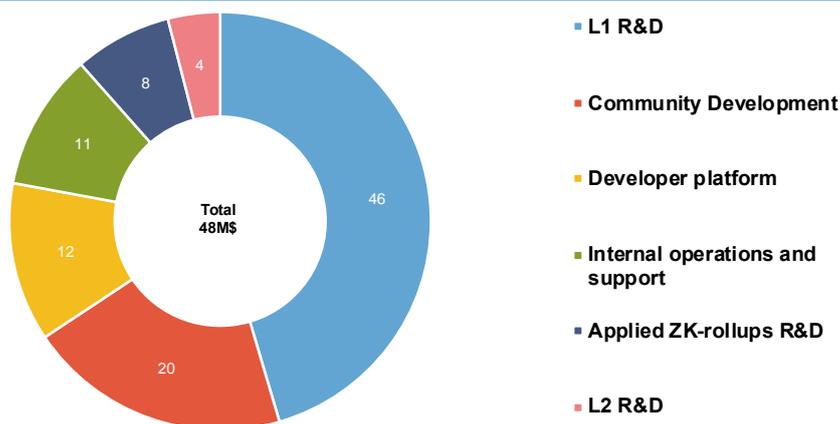
Source: Alpha Digital Research, Ethereum Foundation

En 2021, la fondation Ethereum a dépensé près de 48M\$ dont 28M\$ pour financer les équipes et les projets au sein même de la fondation Ethereum et 20M\$ pour des dépenses externes telles que des subventions, des partenariats et des bounties.

Le total des dépenses de 48M\$ peut être décomposé en plusieurs catégories :

- **L1 R&D – 21.8M\$** : L'ensemble des dépenses liées aux améliorations du réseau, à la recherche interne en sécurité et cryptographie, la recherche long-terme pour le déroulement de la roadmap
- **Community Development – 9.7M\$** : L'ensemble des dépenses liées au développement de la communauté Ethereum et à l'organisation d'événements tels que les Devcon
- **Developer platform – 5.9M\$** : L'ensemble des dépenses liées à l'amélioration d'Ethereum en tant que plateforme de développement
- **Internal operations and support – 5.1M\$** : L'ensemble des frais généraux des équipes de la fondation Ethereum tels que ceux juridiques, de comptabilité, de services de données et d'infrastructures techniques
- **Applied ZK-rollups R&D – 3.6M\$** : L'ensemble des financements liés au ZK-rollups
- **L2 R&D – 1.9M\$** : L'ensemble des dépenses liées au développement interne et externe de solutions de layer 2

2021 Ethereum Foundation Spending Split (%)



Source: Alpha Digital Research, Ethereum Foundation

Au-delà de la fondation, la blockchain Ethereum et par extension la valeur de l'Ether ne seraient rien sans l'engagement fort de sa communauté de développeurs. Parmi ces derniers on recense ce que l'on appelle les core developers, ils sont au centre du développement du protocole d'Ethereum et de ses améliorations. Au-delà des core developers, la force d'Ethereum réside dans son nombre important de développeurs qui développent des protocoles et applications décentralisées basées sur la blockchain Ethereum. Au total, on ne dénombre pas moins de **1300 développeurs** à plein temps sur la blockchain Ethereum ce qui fait d'elle de loin la première blockchain en termes de développeurs. Ethereum possède ainsi **6 fois plus de développeurs** à plein temps que la blockchain de layer 1 Solana et ses 220 développeurs qui arrive à la seconde place. Cette croissance du nombre de développeurs à plein temps s'est faite de façon quasi continue et soutenue pour Ethereum et a notamment été de **+24%** sur l'année 2021.

Growth of full-time Ethereum developers 2015-2021



Source: Alpha Digital Research, Electric Capital

Il est à noter que la valeur d'une blockchain est en théorie corrélée à son utilisation et par extension à son nombre de développeurs. Le nombre de développeurs largement supérieur de la blockchain Ethereum peut expliquer en partie le Market Cap largement supérieur d'Ether parmi les autres jetons de layer 1 concurrents. Ainsi en divisant le circulating marketcap d'Ether par son nombre de développeurs on tombe sur un ratio de 174.63x. En éliminant BNB et XTZ qui possèdent respectivement un ratio de 622.57x et 20.13x, on obtient une moyenne ajustée de 78.89x pour les concurrents d'Ether. Ainsi il apparaît qu'Ether est surévalué en ce qui concerne son nombre de développeurs à plein temps.

En ce qui concerne Ethereum et ses différents acteurs, il est clair qu'en dépit de l'aspect décentralisé d'Ethereum, certains membres de l'écosystème sont plus influents que d'autres. C'est le cas notamment de son fondateur Vitalik Buterin, qui bien que se retirant progressivement du développement actif de la blockchain, participe à des réflexions sur les blockchains et la technologie qui restent toujours très suivies à travers la communauté Ethereum. D'autres profils, moins connus publiquement, mais d'une grande importance pour Ethereum existent tels que le développeur Tim Beiko. Tim Beiko est en charge sur le volet technique de la coordination entre les différentes équipes et du bon déroulement du Merge qui est la plus grosse mise à jour d'Ethereum à ce jour. Toutes les réunions organisées par Tim Beiko entre les différentes équipes de développeurs qui sont souvent publiques, sont cruciales et précieuses, pour la communauté ainsi que pour des investisseurs avisés en quête de plus d'informations sur les avancées de la feuille de route. Ces informations sont encore très peu exploitées et décryptées par la presse spécialisée dans les actifs numériques ce qui laisse une longueur d'avance aux investisseurs bien informés. Dans les autres personnalités importantes on note Joseph Lubin qui est un ancien fondateur d'Ethereum et est le CEO de Consensus, une entreprise qui développe des applications décentralisées sur le réseau Ethereum. L'entreprise qui emploie plus de 800 employés est notamment connue pour être derrière l'application Metamask, le portefeuille d'actifs numériques logiciel pour Ethereum le plus utilisé par la communauté. On peut relever également Sandeep Nailwal, le fondateur de Polygon, un projet qui fournit un ensemble de solutions de layer 2 pour Ethereum, et Sergey Nazarov, le fondateur de Chainlink, un projet regroupant un ensemble d'oracles destiné principalement pour le réseau Ethereum.

Une tokenomics réfléchie et prometteuse

Ethereum a profité dès ses débuts d'une tokenomics saine en n'ayant jamais dû faire appel à des fonds de Venture Capital pour se financer. Son inflation est toujours restée mesurée entraînant une faible dilution des investisseurs. Cette tokenomics favorable aux investisseurs, combinée à une demande croissante pour Ether a permis une appréciation forte de ce dernier. La transition d'Ethereum vers un consensus PoS par la réalisation du Merge, en septembre 2022, va grandement diminuer l'inflation d'Ether au point de devenir déflationniste. L'appréciation d'Ether n'en sera qu'accrue d'autant plus que les gains pour le staking seront largement augmentés.

— Tokenomics de base

Au moment de l'écriture de la note, Ether possède un circulating supply de 120.1M correspondant à un circulating market cap de 229.1bn\$. Ether ne possède pas de circulating supply maximum contrairement à Bitcoin qui est limité à 21 millions.

L'inflation du réseau provient de l'émission de récompenses afin de rémunérer le travail des mineurs PoW ou des validateurs PoS. Cette inflation se situe autour de **2.4%** annuelle depuis l'implémentation de l'EIP-1559 qui a fortement réduit l'inflation qui s'élevait avant autour de **4.5%**. Pour rappel l'EIP-1559 a introduit des frais de base pour chaque transaction réalisée sur la blockchain Ethereum qui seront ensuite brûlés, c'est-à-dire retirés définitivement du circulating supply.

Pour revenir sur la création de nouveaux Ether, celle-ci provient des récompenses distribuées aux mineurs et aux validateurs pour leur travail de sécurisation du réseau. Pour le moment les récompenses pour un mineur PoW sont de 2 Ether par bloc miné. En ce qui concerne le PoS les récompenses sont délivrées en fonction de différents tâches effectuées telles que la proposition de nouveaux blocks et la vérification des informations transmises.

Un validateur d'Ethereum sur le réseau PoS doit bloquer 32ETH (soit près de 60,000\$ au 16/08/2022) et cela lui confère un rendement d'environ **4.6%** qui diminue au fur et à mesure que le nombre de validateurs augmente. Toutefois, ce rendement pourrait être porté à plus de **6.5%** après le « Merge » selon nos estimations dans la mesure où les validateurs PoS vont récupérer l'essentiel des frais du réseau qui étaient autrefois donnés aux validateurs PoW.

— Une tokenomics bouleversée et rendue plus attractive pour les investisseurs après le Merge

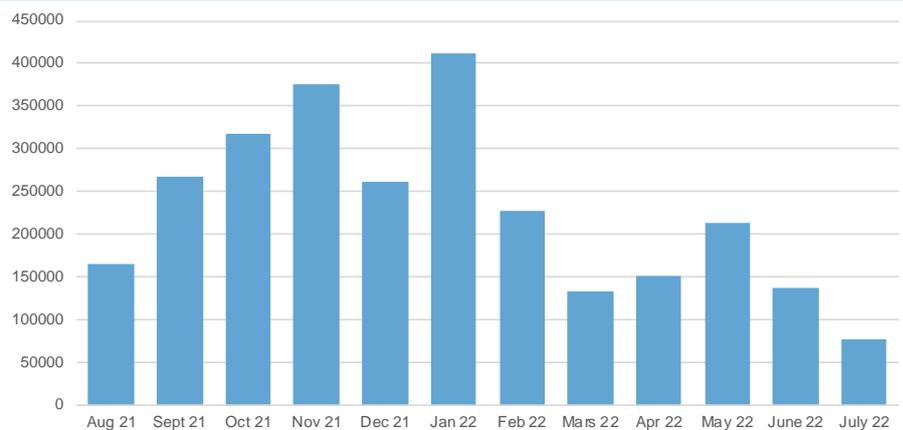
Le Merge qui pour rappel, consiste à la fusion entre la blockchain historique PoW et la Beacon Chain PoS pour ne former qu'une seule entité basée sur un modèle de consensus de type PoS, apportera des modifications profondes à la tokenomics d'Ether.

Tout d'abord en ce qui concerne le circulating supply, ce dernier sera déflationniste, faisant d'Ether le tout premier actif numérique de premier plan à être déflationniste. La déflation d'Ether dépendra de plusieurs paramètres et pourrait se situer entre **-0.5% et -1.5%** après le Merge.

La raison principale de cette déflation du circulating supply est liée à une émission de nouveaux Ether drastiquement réduite à la suite du passage à 100% au PoS. En effet, le système de PoW est très coûteux au niveau de l'inflation afin de récompenser les mineurs qui perçoivent 2ETH par block miné soit environ 4,672,000 Ether par an représentant 3.9% du circulating supply actuel. A l'opposé le réseau PoS est beaucoup moins inflationniste, pour cause les émissions issues de la Beacon Chain PoS ne représente que 10% de l'émission totale de nouveaux Ether, les 90% restant étant dû au réseau PoW.

La deuxième raison liée à la déflation d'Ether provient de son mécanisme de burn introduite par l'EIP-1559 en Aout 2021. Celui-ci consiste à « brûler », c'est-à-dire retirer du circulating supply, une partie des frais de transaction qui revenaient autrefois entièrement aux mineurs. Ces frais brûlés correspondent aux base fees, les frais de base pour émettre une transaction distinctement des frais de priorité qui permette à un mineur de choisir quelles transactions inclues dans un bloc en fonction du pourboire perçu. Les frais de base sont calculés de façon dynamique en fonction de l'activité et de la surcharge du réseau. Au 16/08/2022 ce ne sont pas moins de 2,58M d'Ether qui ont été brûlés soit 2.1% du circulating supply. En moyenne c'est 6875 Ether/jour qui ont été brûlés bien que la moyenne sur les 30 derniers jours soit descendue à 1491 Ether/jour dû à une activité réduite sur la blockchain Ethereum. Ce mécanisme de burn va se maintenir après le Merge et le rythme devrait augmenter à mesure que l'activité sur Ethereum se reprend.

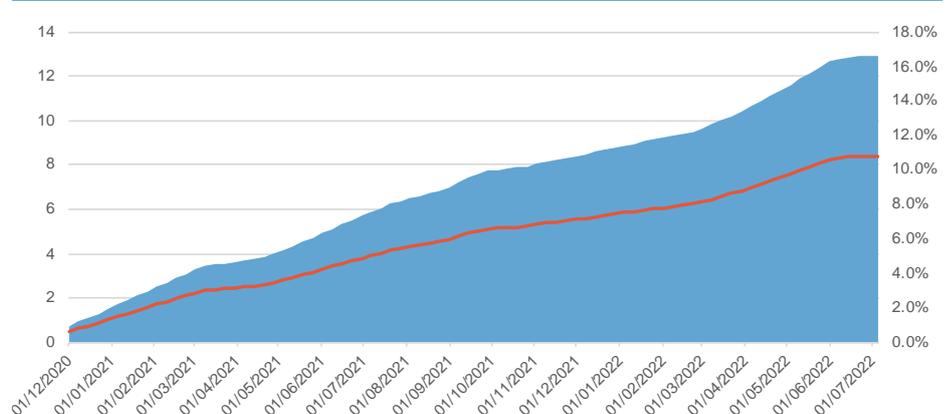
ETH fees burnt by month 2021-2022



Source: Alpha Digital Research, Etherscan

A ce jour pas moins de 13.3M d'Ether sont stakés sur la Beacon Chain soit 11.1% du circulating supply. L'augmentation des Ether stakés s'est faite de façon relativement linéaire depuis le lancement de la Beacon chain le 01/12/2020. Toutefois, il est très probable qu'après une réalisation sans heurt du Merge le nombre d'Ether stakés augmente drastiquement pour atteindre les standards des autres blockchains de layer 1 à smart contracts qui tournent autour de 75% de jetons stakés. Nous nous attendons dans ce contexte que le pourcentage d'Ether stakés atteigne 70% à fin 2023, quelque temps après la mise à niveau Shanghai prévue vers la fin du H1 2023 et qui permettra de débloquer les Ether stakés ainsi que les récompenses.

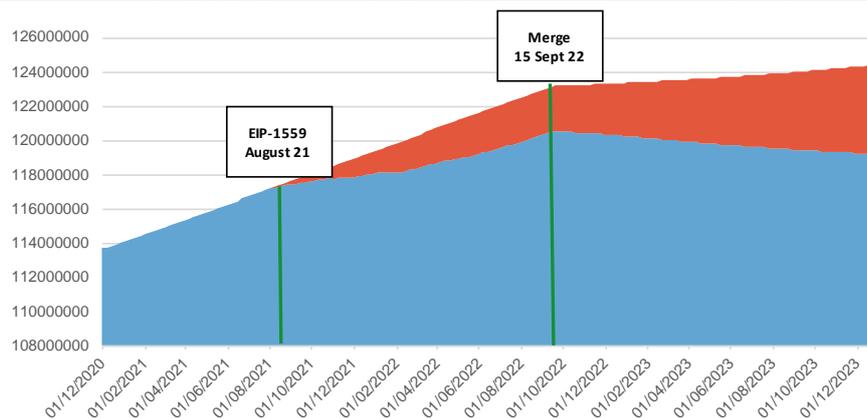
Growth of eth staked (grey, M), percentage of eth staked (red, %)



Source: Alpha Digital Research, Etherscan

Ainsi la diminution de l'émission de nouveaux jetons après le Merge pourrait conduire à une inflation, hors effets du burn, de seulement **0.7%** en faisant l'hypothèse d'une progression du pourcentage d'Ether stakés à 70% fin 2023. En ce qui concerne le burn, sur la base de 5600Eth/burnt par jour, proche de sa moyenne historique sur 2022, celui-ci devrait déduire près de **1.7%** du supply un an après le Merge. Au final, la déflation totale se situerait entre **-0.5% et -1.5%** après le Merge. Un autre facteur déflationniste existe également et concerne les Ether perdus à jamais suite à des erreurs de transactions ou private keys perdues. Ce facteur concernerait près de 20% du supply pour le Bitcoin mais cela devrait être bien moindre pour Ether qui est un actif numérique plus récent. Bien que cet effet déflationniste des Ether perdus reste difficile à estimer, celui-ci vient s'ajouter à la déflation naturelle entre -0.5% et -1.5%.

Growth of circulating supply (grey), ETH burnt (red) (assumptions: burning effect close to avg levels)



Source: Alpha Digital Research (Assumptions: burning effect close to avg levels, stacking rate reaching 70% by end of 2023)

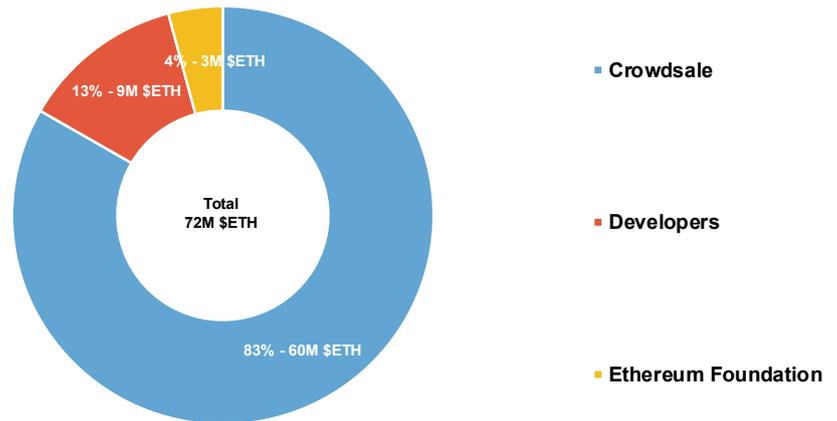
Il est à noter toutefois que cette déflation inéluctable d'Ether après le Merge pourrait être rectifiée sur le long terme par les développeurs en modifiant certaines variables dans le but d'atteindre un équilibre inflationniste (inflation nulle).

En ce qui concerne les récompenses attribuées aux validateurs pour leur travail de sécurisation du réseau, celles-ci devraient augmenter. Pour le moment, le rendement attribué aux validateurs est de 4.56%. Cependant ce rendement va fortement augmenter après le Merge et la fin du PoW sur Ethereum car les frais de priorité et les MEV exclusivement perçus par les mineurs vont revenir intégralement au validateurs PoS. Ces frais de priorité sont au plus bas maintenant mais nous faisons l'hypothèse que ces derniers se reprendront rapidement à la suite du Merge pour tendre vers 1300ETH/jour soit la moyenne depuis l'instauration de l'EIP-1559 en Août 2021. Dans ce contexte, selon nos estimations, le rendement du staking devrait augmenter de plus de **40%** peu de temps après le merge pour atteindre plus de **6.5%**. Toutefois, nous estimons que les rendements du staking sont susceptibles de décroître à nouveau, l'augmentation continue des frais de priorité ne permettant pas de compenser la dilution liée à l'arrivée rapide de nouveaux validateurs intéressés par un rendement attractif sur Ether et rassurés par la bonne réalisation du Merge.

— Répartition des jetons

A la suite de l'ICO d'Ethereum en 2014, Ether possédait un circulating supply de 72M dont 80% était attribué aux investisseurs de la crowdsale. Les 20% du supply ont été attribués aux développeurs qui ont contribué au projet avant l'ICO et à la fondation Ethereum.

Ethereum ICO supply breakdown



Source: Alpha Digital Research, Messari

Le fait qu'Ethereum n'ait pas réalisé de private sale ou seed donnant accès à des Venture Capital à des jetons à prix réduits a permis de limiter la pression baissière au moment du lancement du réseau Ethereum en juillet 2015. Ainsi Ether n'est jamais passé de son histoire en-dessous de son prix d'achat ICO autour de 0.31\$.

Au moment de l'écriture de cette note, l'ensemble des lock-up concernant certains Ether de l'ICO ont déjà été levés, ce qui fait que plus aucune pression baissière pour Ether ne peut venir de ce côté contrairement à d'autres jetons de layer 1 plus récents tels qu'AVAX.

Près de la moitié des Ether sont possédés par des détenteurs de long terme qui n'ont pas déplacé leurs Ether depuis plus d'un an. Cela est un signe positif fort qui prouve que la majorité des Ether sont détenus par des investisseurs avec une vision long terme ce qui atténue les forts mouvements de volatilité contrairement à d'autres actifs numériques détenus par des spéculateurs de court terme.

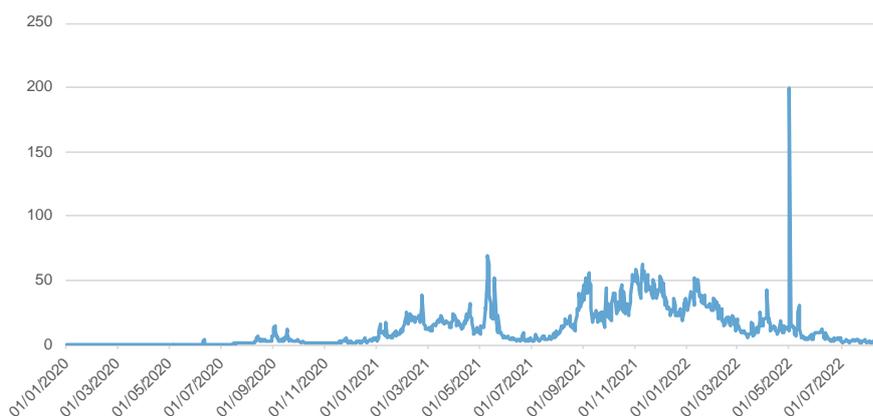
Un écosystème dense autour d'Ethereum au potentiel illimité

Au-delà d'être une blockchain sécurisée, décentralisée et assez performante, la véritable force de la blockchain Ethereum réside dans l'immense écosystème qui s'est bâtie autour d'elle, entre applications décentralisées et entreprises privées, dû à son avantage d'avoir été le first mover. Ethereum écrase la compétition de par son écosystème riche en projets et fort d'une TVL de 60.46bn\$.

— Les solutions de layer 2 pour soulager un réseau Ethereum victime de son succès

En étant une des blockchains les plus utilisées au monde, Ethereum ploie sous le poids de son succès et a vu les frais de son réseau exploser rendant caduque l'utilisation de certaines de ses applications décentralisées. Les frais se sont envolés depuis 2020, atteignant en moyenne 21\$ par transaction sur l'année 2021 bien qu'il se soit réduit à environ 2.54\$ au moment de l'écriture de cette note. En outre, les frais de transaction sont globalement très volatils et sont victimes de certaines hausses spectaculaires comme le 1^{er} mai 2022 où le record de 200\$ de frais par transaction a été atteint à cause du lancement de la vente de terrains du metaverse du projet NFT Bored Ape.

2020-22 Average Ethereum transaction fees chart



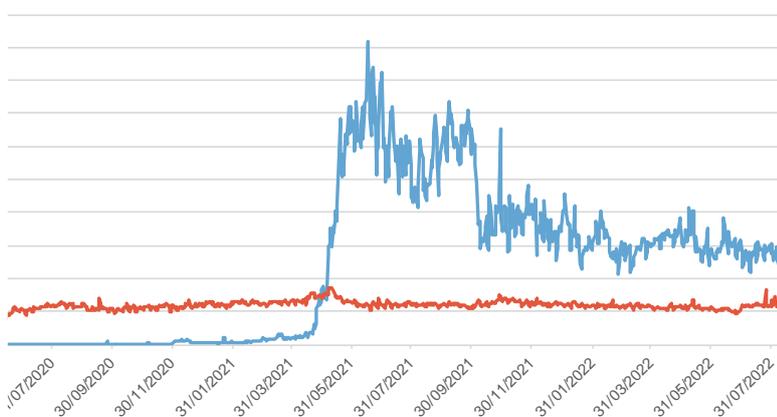
Source: Alpha Digital Research, Etherscan

Ces frais de transaction trop élevés en moyenne combinés à des courtes périodes de forte volatilité ont conduit des projets à développer des protocoles autour d'Ethereum afin de le décharger d'une partie des transactions exécutées sur le réseau. Ces protocoles sont connus sous le nom de solutions de layer 2 et permettent également de pallier la vitesse de transaction jugée trop faible d'Ethereum. Comme leur nom l'indique, les solutions de layer 2 vont venir constituer une surcouche au-dessus de la blockchain de layer 1 permettant d'augmenter drastiquement la vitesse de transaction et diminuer les frais de transaction tout en gardant un niveau élevé de sécurité. Une grande partie des nouvelles solutions de layer2 sur Ethereum font partie de la catégorie des rollups. Les rollups vont exécuter les transactions en dehors du réseau d'Ethereum et publier après sur le réseau Ethereum uniquement la preuve de l'ensemble des transactions réalisées permettant ainsi de jouir de la sécurité du réseau Ethereum.

Le projet le plus important pour les solutions de layer2 sur Ethereum est le projet **Polygon** lancé en 2017 sous le nom de Matic. Polygon regroupe un ensemble de différentes solutions de layer2 pour Ethereum desservant différents usages. Sa solution la plus connue est Matic PoS Chain, une solution de layer 2 de type « Sidechain », qui permet d'augmenter grandement la scalabilité et de réduire les frais de transaction d'Ethereum en contrepartie d'une moindre

sécurité. La solution Matic PoS Chain a connu un fort succès dépassant à partir de mai 2021 le nombre de transactions réalisées sur la blockchain Ethereum. Depuis mai 2021, la Matic PoS Chain a réalisé plus de **3.4x plus de transactions** que la blockchain Ethereum avec des frais de transaction réduits de plus de 99% attirant plus de 100 millions d'adresses.

2020-22 Daily Transactions on Polygon sidechain (grey), on Ethereum blockchain (red) (000')



Source: Alpha Digital Research, Etherscan, Polygonscan

D'autres solutions de layer 2 sont développées par Polygon telles que des rollups qui ont l'avantage d'offrir une sécurité très élevée contrairement à la sidechain PoS Matic. A ce titre Polygon a notamment acquis en Août 2021 le rollup décentralisé Hermes à travers une transaction M&A d'un montant de 250M\$. Le travail fourni par les équipes de Polygon et d'autres acteurs permet ainsi de pallier le problème majeur de scalabilité et de frais de réseau d'Ethereum. Certaines de leurs solutions atteignent même un niveau de sécurité équivalent à celui d'Ethereum.

— Les oracles comme pierre angulaire pour faire le lien avec le monde extérieur

Afin de pouvoir exécuter des smart contracts, conditionnés à la réalisation d'évènements extérieurs à la blockchain Ethereum, ces derniers s'appuient sur des oracles. Un oracle est une entité de confiance faisant partie d'un réseau informatique qui va transmettre aux smart contracts de la blockchain des informations du monde extérieur comme par exemple des informations sur le cours d'un actif numérique ou sur le niveau d'intempérie d'une zone géographique. Les oracles sont ainsi indispensables pour le fonctionnement d'une partie importante des applications décentralisées de la blockchain Ethereum, en particulier celles liées à la finance décentralisée (DeFi). Plus largement, la combinaison entre smart contracts et oracles est capitale pour de nombreux domaines tels que la connaissance du prix des actifs pour la finance, les informations météorologiques pour les assurances, les caractères aléatoires pour les jeux-vidéos et jeu d'argent, les capteurs IoT pour le secteur de la supply chain, la vérification d'identité pour les gouvernements, etc. Pour éviter que les données provenant d'un oracle ne soient falsifiées et dépendantes d'un seul acteur, les oracles peuvent être entièrement décentralisés. Pour ce faire, les oracles décentralisés possèdent plusieurs validateurs et utilisent plusieurs sources d'information de confiance pour la donnée cherchée. Sur Ethereum, le principal réseau d'oracles décentralisés est **Chainlink**, qui possède plus de 1000 oracles fournissant des services à 180 protocoles décentralisés. En prenant en compte l'ensemble des blockchains, Chainlink est le premier oracle avec **50% de part de marché** et pas moins de **15bn\$** appartenant à des protocoles décentralisés reposent directement sur les données transmises par les oracles de Chainlink.

Le jeton utilitaire de Chainlink qui sert à payer les oracles pour leurs services et à devenir validateur d'oracles est le LINK dont sa forme la plus utilisée est celle d'un ERC-20 sur la blockchain Ethereum. C'est un point positif pour Ether de posséder sur sa blockchain le jeton utilitaire du plus grand réseau d'oracles décentralisés de l'écosystème blockchain.

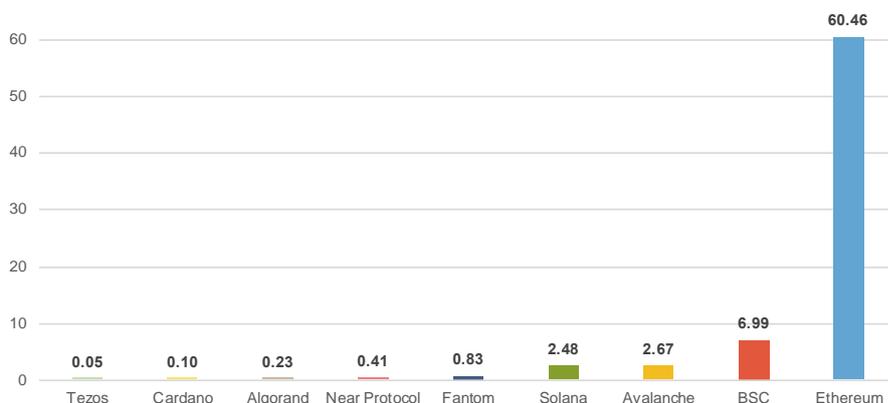
Chainlink est d'une importance première pour Ethereum et sa très bonne intégration sur la blockchain Ethereum incite de nombreuses entreprises désireuses de développer des services sur la blockchain de choisir Ethereum en premier lieu. Dans un monde où les données sont devenues centrales au fonctionnement de nos économies, Chainlink est une grande force pour le réseau Ethereum.

— Un nouvel univers de services financiers décentralisés permis par Ethereum

Grâce au déploiement des smart contracts décentralisés sur son réseau, la blockchain Ethereum a permis la création de la DeFi, une troisième voie dans la finance à mi-chemin entre la finance institutionnalisée et la finance de gré à gré. L'ensemble des services proposés par la DeFi est permis par la sécurité et la décentralisation du réseau qui supprime les tiers de confiance originaux tels que les banques pour délivrer des services financiers. Parmi les services les plus connus de la DeFi sur la blockchain Ethereum, on retrouve les échanges décentralisés (DEX), les prêts garantis en crypto (lending) et les solutions de staking flexibles (liquid staking).

Au total l'ensemble des fonds des protocoles DeFi d'Ethereum représente une TVL (Total Value Locked) de près de **60.46bn\$** plaçant Ethereum **de loin à la première place** des blockchains en termes de TVL. Parmi les blockchains concurrentes de layer1 d'Ethereum, la Binance Smart Chain se place à la deuxième place loin derrière Ethereum avec 6.99bn de TVL. Au total Ethereum possède une TVL plus de 3x supérieure à celles de l'ensemble de ses concurrentes de layer 1 cumulées.

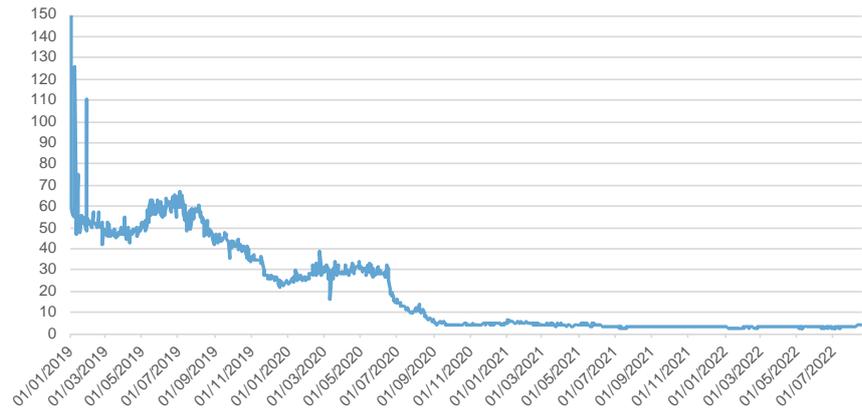
TVL from other layer 1 competitors to Ethereum (bn\$)



Source: Alpha Digital Research, Defi Lama

En analysant le rapport du Market Cap par rapport à la TVL ce ratio ressort à **3.79x** pour Ether ce qui semble être relativement attractif, trois fois en-dessous de sa moyenne historique sur 2020-2022 située à 8.88x. Si on s'en tient à la moyenne sur 2021, qui semble être un meilleur objectif car c'est à partir de ce moment que le ratio MktCap / TVL d'Ether a commencé à se stabiliser, le ratio ressort à 3.81x. Il apparaît donc qu'Ether est sous-évalué de moins de 1% par rapport à son ratio MktCap / TVL historique.

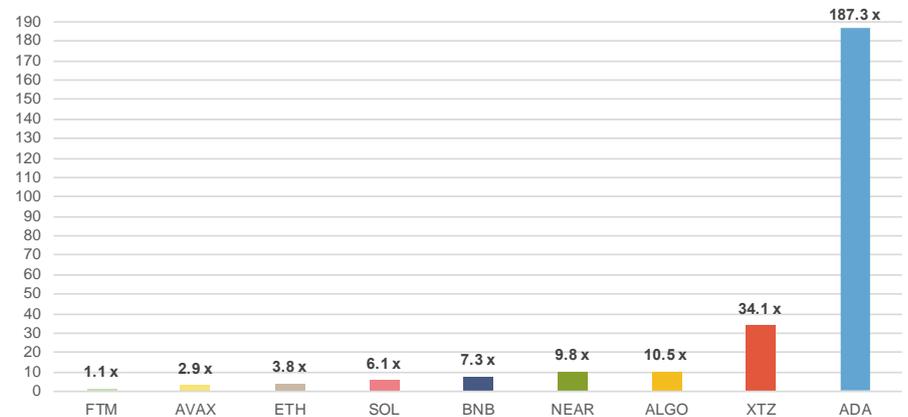
Marketcap / TVL ratio Ether 2019 - 2022



Source: Alpha Digital Research, Defi Lama

Par ailleurs, la médiane des concurrents d'Ether se situe à 8.6x faisant d'Ether un actif sous-évalué également par rapport à ses concurrents concernant sa TVL. Seul AVAX et FTM, qui a vu le cours de son jeton chuter brusquement après le départ de son développeur star Andre Cronje, ont des multiples plus attractifs qu'Ether. Une partie des ratio MktCap/TVL élevés des concurrents d'Ether sont liés à une DeFi quasi inexistante, les investisseurs faisant le pari futur d'une forte croissance et d'un rattrapage de la TVL sur ces actifs numériques. Nous sommes néanmoins en droit de nous questionner sur la juste valorisation de certains concurrents d'Ether lorsque les multiples deviennent trop excessifs comme ADA qui a un MktCap/TVL de 187.3x avec une DeFi qui semble connaître de grandes difficultés depuis son lancement en janvier 2022. Dans ce contexte, nous confirmons notre intérêt pour Ether sur la base du ratio MktCap/TVL et anticipons un rattrapage du prix de l'Ether pour venir converger vers un ratio MktCap/TVL aux alentours de 8x.

Market Cap / TVL from other layer 1 tokens competitors to Ether



Source: Alpha Digital Research, Defi Lama

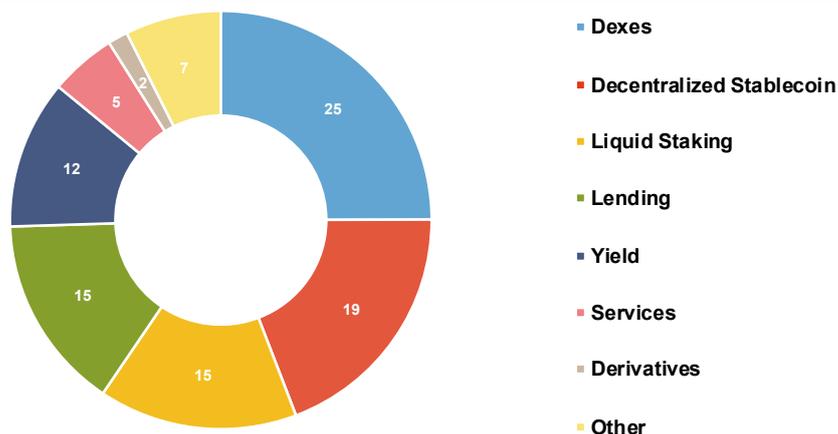
La DeFi sur Ethereum qui réunit 60.46\$bn de TVL est composée de plusieurs catégories principales :

- Les **échanges décentralisés** (DEX)
- Les **protocoles de staking flexibles** (Liquid Staking)
- Les **stablecoins décentralisés** décomposés en deux sous-catégories, les Collateralized Debt Position (CDP) et les stablecoins algorithmiques
- Les **protocoles de Yield** qui regroupent une classe large de différents protocoles permettant de générer des intérêts
- Les **protocoles de lending** décentralisés qui impliquent la mise en gage d'actifs numériques pour les emprunteurs

- Les protocoles appartenant à la catégorie **services** qui regroupe un ensemble divers de protocoles permettant d'améliorer l'expérience pour les utilisateurs des protocoles DeFi
- Les **autres catégories** telles que par exemple les produits dérivés, les paiements, les launchpad, etc...

Les DEX, les protocoles de liquid staking et les stablecoins décentralisés réunissent à eux trois plus de 50% de la TVL sur Ethereum.

TVL divided by type of protocols 2022 (%)



Source: Alpha Digital Research, Defi Lama

Les **échanges décentralisés** réunissent **14.9bn\$** et représentent **25%** de la TVL d'Ethereum. Comme leur nom l'indique, ces derniers permettent l'exécution d'ordres d'achat ou de vente d'actifs numériques de façon totalement décentralisée, sans nécessiter de tiers de confiance, en opposition aux plateformes d'échanges centralisées (CEX) telles que Binance et Coinbase. La plupart des échanges décentralisés sur Ethereum ne reposent pas sur un système classique de carnet d'ordre mais sur un système innovant de pool de liquidité. Dans ce système, des apporteurs de liquidités, viennent prêter à un pool de liquidité contre rémunération deux jetons pour le même montant chacun. Le trader va ensuite pouvoir se servir du pool de liquidité qui possède le même montant des deux différents actifs numériques pour réaliser sa transaction d'achat ou de vente. Le déséquilibre occasionné par la transaction dans le pool de liquidité sera ensuite comblé rapidement par des market makers. Un désavantage de ces DEX automatisés sans carnet d'ordre provient du risque de slippage en cas d'exécution de trop gros volume. Il y a également le risque pour l'utilisateur de front running par un « chercheur MEV » qui après avoir pris connaissance de l'ordre de transaction qui est transmis publiquement, va tenter d'acheter/vendre avant pour profiter du décalage de prix dans ce qui s'appelle un MEV sandwich.

La vingtaine de DEX présents sur le réseau Ethereum sont plus importants en termes de TVL que l'ensemble des autres blockchains réunies avec plus de **54% de part de marché** et une TVL de près de 14.9bn\$. En outre, les DEX d'Ethereum ont collecté sur les 30 derniers jours pour près de **60M\$ de frais** contre seulement 58M\$ pour l'ensemble des DEX sur les autres blockchains. Le plus gros DEX de tout l'écosystème est **Uniswap** qui est présent majoritairement sur la blockchain Ethereum (97% de sa TVL basé sur Ethereum). Cependant les frais élevés et le nombre limité de transactions par seconde d'Ethereum poussent certains DEX tels que Sushiswap à migrer une partie de leur activité vers des solutions de layer2 telles que Matic PoS Chain ou des blockchains concurrentes telles qu'Avalanche. La valeur par transaction sur les DEX d'Ethereum est largement plus élevée que les autres blockchains, de fait Ethereum est privilégié par les grosses mains mais délaissé par les petits porteurs en raison des frais élevés. Ainsi Ethereum reste le leader incontesté des échanges décentralisés, soutenu par son principal DEX Uniswap, qui offre à ses utilisateurs une sécurité jugée plus importante et un risque de hack réduit de par son ancienneté. Les solutions de layer2 viennent décharger Ethereum d'une partie des transactions réalisées sur le réseau principal. A court et

moyen terme, les autres blockchains ne représentent pas de menace sérieuse pour Ethereum concernant les échanges décentralisés.

Les **stablecoins décentralisés** sur Ethereum possèdent une TVL de **11.5bn\$** soit **19%** de la TVL totale d'Ethereum. Les stablecoins décentralisés sur Ethereum peuvent être décomposés en deux catégories, les **Collateralized Debt Position** (CDP) stablecoins et les **stablecoins algorithmiques**, représentant respectivement **17%** et **2%** de la TVL d'Ethereum. Les CDP stablecoins sont émis par des protocoles décentralisés en échange du dépôt et de la mise en collatéral d'autres actifs numériques par les utilisateurs. A la réception du collatéral, les protocoles CDP émettent de la dette sous la forme d'un stablecoin décentralisé qui peut être utilisé librement par les utilisateurs. Les protocoles demandent souvent une surcollatéralisation à leurs utilisateurs pour se prémunir face aux fluctuations de prix des actifs numériques déposés en collatéral ce qui engendrerait alors leur liquidation immédiate. Les stablecoins algorithmiques regroupent un ensemble vaste de différents protocoles reposant sur des solutions algorithmiques différentes ayant toutes pour but d'assurer la stabilité du stablecoin. Les stablecoins algorithmiques ont subi la méfiance des utilisateurs ces derniers mois après le krach spectaculaire du stablecoin algorithmique UST basé sur la blockchain Terra en mai 2022. Le principal stablecoin décentralisé sur Ethereum est le **DAI** qui est un CDP stablecoin assuré par le protocole **MakerDAO** qui possède une TVL de **8.83bn\$**. L'essentiel des stablecoins décentralisés d'Ethereum possèdent une parité avec le dollar de 1:1. Les stablecoins décentralisés sont essentiels pour l'écosystème d'Ethereum puisqu'ils permettent l'échange d'actifs numériques et de services par rapport à un jeton répliquant le cours du dollar tout en évitant de passer par les services des stablecoins centralisés reposant sur des réserves physiques de dollar. En effet, ces derniers ont pour faiblesse d'être dans le collimateur des régulateurs et de pouvoir prendre des décisions arbitraires par rapport à la gestion de leurs réserves et la circulation de leur stablecoin.

Les protocoles de **liquid staking** sur Ethereum possèdent une TVL de **9.1bn\$** soit **15%** de la TVL totale d'Ethereum. Le liquid staking consiste pour un protocole à émettre un jeton miroir qui fait office de preuve de dépôt pour tout jeton mis en staking. L'intérêt de cette solution repose sur le fait que dans la plupart des protocoles, le « unstaking » ne se fait pas de façon immédiate mais dure une certaine durée, souvent entre 15 et 30 jours durant laquelle aucun rendement n'est perçu. Les solutions de liquid staking sont très populaires sur le réseau Ethereum car l'unstaking des ETH2 sur la Beacon Chain est pour le moment indisponible et ne le sera pas avant la mise à niveau Shanghai prévue pour la fin du H1 2023. Le protocole de liquid staking le plus populaire sur Ethereum est **Lido** qui possède une TVL de **8.1bn\$** sur Ethereum. Le protocole Lido émet un jeton stETH pour chaque Ether staké sur la Beacon Chain via ses validateurs. Le stETH devient alors échangeable, avec une décote évidente par rapport à ETH, située à environ 2.6% au moment de l'écriture de cette note. Les solutions de liquid staking sont essentielles à Ethereum pour assurer un environnement de staking efficace. En effet ces solutions ouvrent la voie à un ensemble de stratégies visant à se couvrir par rapport aux ETH réellement stakés.

Les protocoles de **Yield** sur Ethereum possèdent une TVL de **6.9bn\$** soit **12%** de la TVL totale d'Ethereum. Les protocoles de Yield regroupent un univers hétérogène de protocoles proposant aux utilisateurs différentes solutions de rendement pour le staking et l'apport aux pools de liquidité. Le principal protocole de Yield sur Ethereum est **Convex Finance** qui possède **4.55bn\$** de TVL et permet d'optimiser les rendements sur le DEX Curve.

Les protocoles de **lending** sur Ethereum possèdent une TVL de **9bn\$** soit **15%** de la TVL totale d'Ethereum. Le lending dans la DeFi se caractérise par la souscription d'un prêt en actif numérique à travers la mise en collatérale d'un autre actif numérique. Le système est très proche d'un prêt sur gage en or qu'on peut observer dans le système bancaire traditionnel. La différence est que le collatéral mis en gage est un actif numérique et que tout le processus est fait de manière totalement décentralisée. Cette solution permet notamment à l'emprunteur de retirer des stablecoins tels que l'USDT qu'il pourra utiliser dans l'économie réelle tout en ne vendant pas ses actifs numériques qu'il souhaite garder. Ces plateformes peuvent aussi

servir à certains acteurs pour se surexposer avec levier en achetant encore plus d'actifs numériques que ceux mis en collatéral à partir de l'argent fourni par le prêt. Cependant le risque de liquidation est relativement élevé en cas de retournement baissier. Les prêteurs qui fournissent le prêt perçoivent quant à eux un rendement par le protocole décentralisé de lending qui varie en fonction de l'offre et la demande. Pour éviter que les prêteurs ne soient lésés en cas d'une chute brutale de la valeur du collatéral les plateformes demandent aux emprunteurs de surcollatéraliser leur prêt et procèdent à une liquidation automatique à partir d'un certain seuil.

Ethereum est la première blockchain pour les prêts décentralisés en actifs numériques et **abrite presque la moitié (50%)** de la TVL réunie dans l'ensemble des protocoles de lending décentralisés à travers les différentes blockchains de layer 1. La plus importante plateforme de lending décentralisée, qui a notamment été lancée initialement sur la blockchain Ethereum en janvier 2020, est la plateforme **AAVE** qui possède une TVL de plus de **5.41bn\$** sur Ethereum. Plus de **3.5bn\$ de prêts** sont actuellement contractés à travers AAVE sur la blockchain Ethereum.

— De nouveaux services d'assurance décentralisés permis par le réseau Ethereum

La blockchain Ethereum a pu permettre la création de nouveaux modèles d'assurance totalement décentralisés. Les différents produits d'assurance bâtis sur la blockchain fonctionnent de façon totalement autonome et décentralisée en reposant sur des smart contracts. Le souscripteur du produit d'assurance se verra ainsi indemnisé automatiquement dans le cas où les conditions d'indemnisation sont réalisées. Afin de vérifier des conditions externes au périmètre de la blockchain, telles qu'une indemnisation liée à un événement météorologique, les smart contracts vont faire appel à des oracles qui vont jouer l'intermédiaire avec le monde extérieur.

La plupart des contrats d'assurance décentralisés sur la blockchain proviennent de nouvelles plateformes issues de l'écosystème DeFi qui possèdent leur propre jeton. Le principal produit d'assurance de ces plateformes est celui de l'indemnisation des utilisateurs des protocoles DeFi dans le cas où une partie des fonds venait à être détournée par des hackers. Les clients de ces produits sont généralement les utilisateurs des protocoles DeFi ou parfois même les protocoles DeFi directement qui choisissent d'assurer une partie des fonds afin de rassurer leurs utilisateurs. Une des plateformes d'assurance les plus connues de l'industrie est Armor (renommée Ease en mai 2022) dont ses protocoles ont enregistré plus d'un 1.5bn\$ de contrats d'assurance achetés sécurisant plus de 90 protocoles. Amor a déjà été mis à contribution comme en Janvier 2021 où il a remboursé pour près de \$200,000 d'Ether suite au hack du protocole Yearn Finance.

Des assureurs traditionnels commencent également à expérimenter en développant leurs propres solutions d'assurance sur la blockchain Ethereum. Les assureurs voient dans ces nouveaux produits d'assurance un moyen d'attirer des nouveaux clients séduits par la plus grande transparence de ces produits. L'assureur international Axa a ainsi lancé un projet en 2017 sur la blockchain Ethereum permettant d'indemniser automatiquement un assuré en cas de vol retardé ou annulé. Toutefois, en dépit d'une solution viable techniquement, le projet n'a pas reçu le succès attendu menant Axa à arrêter ce dernier en 2019. La principale raison à cet échec était une commercialisation plus difficile qu'envisagée avec des intermédiaires tels que les agences de voyage encore peu familiarisées avec ces nouveaux types de produit. Nous anticipons le fait que l'adoption grandissante pour la technologie de blockchain permettra aux acteurs traditionnels de l'assurance de connaître prochainement le même succès pour leurs assurances décentralisées sur Ethereum que les start-up DeFi.

— L'industrie des NFT révolutionne l'économie de la possession

Le NFT, non fungible token, est un type de jeton qui a la particularité d'être non fongible, indivisible et représente un objet numérique unique. Les NFT sur la blockchain Ethereum ont été introduits en septembre 2017 avec l'apparition du standard pour smart contract ERC-721.

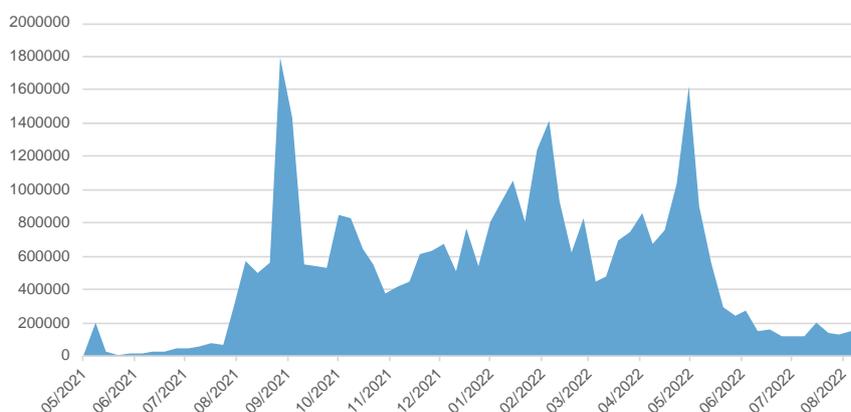
L'industrie des NFT a été largement popularisée sur le réseau Ethereum avec l'introduction des CryptoKitties en novembre 2017. Les CryptoKitties étaient des NFT ERC-721 représentant des chats virtuels qui pouvaient être achetés, élevés et revendus. Le succès de ces NFT a été tel que le réseau Ethereum a été congestionné menant à une explosion des frais de transaction.

Malgré cela, la technologie des NFT est peu à peu tombée en désuétude après le krach de marché de 2018 pour connaître un regain d'intérêt en 2021 à travers les collections d'arts NFT dont la collection Bored Ape Yacht Club qui totalise un volume d'échange de plus de 1bn\$ depuis sa création. La plupart de ces collections d'art NFT se caractérisent par un thème commun (des gorilles pour le cas de Bored Ape Yacht Club) qui est décliné en de nombreuses versions en changeant certains détails. Le regain d'intérêt pour les NFT dans le domaine de l'art trouve leur apogée toujours en 2021 avec la vente du NFT Everyday: the First 5000 Days de l'artiste Beeple pour 69,3 millions de dollars devenant l'œuvre numérique la plus chère de l'histoire à avoir été vendue.

La majorité du marché des NFT est capturée par Ethereum qui écrase les blockchains concurrentes avec une **part de marché de 80%**. Toutefois, la part de marché des autres blockchains telles que Solana n'a eu de cesse d'augmenter depuis 2021 en séduisant les utilisateurs découragés par les frais élevés sur la blockchain Ethereum.

En ce qui concerne les volumes de vente de NFT sur Ethereum, ceux-ci sont très élevés et atteignent 33.6bn\$ en un an. L'essentiel du volume de NFT sur Ethereum est réalisé sur une seule plateforme, la plateforme **OpenSea**, qui capture 70% du volume. Il est à noter que le volume des NFT s'est effondré depuis mai 2022, suite à la baisse du prix de l'Ether, ce qui témoigne du caractère encore très spéculatif des NFT.

2021-22 NFT trading volumes on Ethereum (M\$)



Source: Alpha Digital Research, Nansen

S'il est évident que les NFT ont largement été popularisés grâce au marché de l'art, les NFT ne peuvent être réduits à cette seule application. En effet, les champs d'application des NFT sont bien plus larges et de nombreux pans de l'économie pourraient être bouleversés par cette technologie qui révolutionne l'économie de la possession. En permettant de certifier qu'un objet numérique appartient bien à un individu par le biais des transactions immuables de la blockchain, la technologie NFT va pouvoir remplacer le travail des intermédiaires qui jouaient ce rôle autrefois. On peut ainsi penser que le métier de notariat pourrait être révolutionné par la technologie des NFT. En effet, le rôle de tiers de confiance assuré par le notaire dans l'authentification d'un contrat d'acquisition ou de vente d'un bien immobilier pourrait être remplacé partiellement par la blockchain. Les actes de propriété seront alors simplement associés à un NFT qui confèrera à son possesseur le droit légal de disposer du bien immobilier.

La toute première vente d'un bien immobilier de l'histoire à l'aide d'un NFT a été réalisée en 2017 par Michael Arrington par le biais de la plateforme Propy basée sur la blockchain Ethereum.

— Le metaverse révolutionne nos usages en déplaçant nos interactions dans le numérique

La création du metaverse a été possible grâce à la technologie des NFT qui permet la reconnaissance de la possession d'un objet virtuel associée à une adresse Ethereum. Le metaverse peut être décrit comme un monde virtuel très immersif où les utilisateurs se réunissent pour sociabiliser, jouer et travailler. Le premier metaverse sur Ethereum est né en 2017 avec le lancement du projet **Decentraland**. Dans le metaverse de Decentraland, il est possible d'acheter son propre terrain, le personnaliser selon ses goûts et inviter les autres utilisateurs à le découvrir. Le pic des transactions a eu lieu en décembre 2021 où près de 48M\$ de dollars pour l'achat de terrains ont été dépensés. Depuis les ventes ont très fortement diminuées pour tourner autour de **2.1M\$** par mois. D'autres projets de metaverse similaire à Decentraland sont nés, tels que The **Sandbox** en 2021, qui s'est imposé comme le metaverse le plus important de la blockchain Ethereum. The Sandbox a réalisé sur le mois **5.5M\$** de vente de terrains. De nombreuses multinationales et personnalités célèbres ont fait leur entrée dans les metaverses construits sur Ethereum telles que Samsung, Adidas et JPMorgan qui ont acheté des terrains sur The Sandbox. A partir de leurs terrains, ces multinationales peuvent offrir à leur client tous types de services et également se servir du metaverse comme un nouveau canal marketing au même titre que le sont les réseaux sociaux.

— Ethereum révolutionne l'usage du gaming

L'expérience gaming sur Ethereum est améliorée par les NFT qui permettent de nouvelles possibilités. Grâce à la technologie NFT, il devient possible de posséder réellement les objets du jeu et de pouvoir les échanger avec d'autres utilisateurs par le biais de la blockchain. Cela permet l'apparition d'une nouvelle catégorie de jeux-vidéo : les play-to-earn. Dans un play-to-earn, le joueur doit souvent investir au départ en achetant des équipements avec les jetons du projet. Une fois ses premiers équipements achetés, le joueur peut réaliser des combats contre des créatures du jeu ou d'autres joueurs dans le but de gagner de nouveaux équipements et ressources. Le joueur pourra ensuite les revendre et rembourser ainsi son investissement initial. Ethereum est une blockchain phare pour les jeux-vidéos play-to-earn avec près de **35% de part de marché** et a accueilli de nombreux projets. Ethereum a notamment accueilli pendant plusieurs mois le jeu play-to-earn **Axie Infinity** qui à la mi-2021 possédait la plus grande valeur en NFT de tous les autres jeux play-to-earn. Cependant les play-to-earn ont largement été critiqués pour contribuer à une forme de « colonialisme digital » : la majorité des joueurs proviennent de pays sous-développés et partagent leurs revenus avec leurs mécènes occidentaux qui leur ont fourni l'investissement initial.

Cependant le concept des jeux dont l'expérience est améliorée par la blockchain est encore récent et semble prometteur. De gros acteurs traditionnels de l'industrie des jeux-vidéo s'intéressent notamment de près à l'association entre gaming et blockchain tels que EA Sport et le géant franco-canadien Ubisoft qui a privilégié cependant la blockchain Tezos à Ethereum. Il paraît indéniable que la blockchain Ethereum captera une part significative des projets des grands groupes de jeux-vidéos grâce à sa base de développeurs plus importante et sa plus grande légitimité en tant que blockchain à smart contracts la plus ancienne.

Une roadmap pour Ethereum ambitieuse et une adoption grandissante non démunie de certains risques

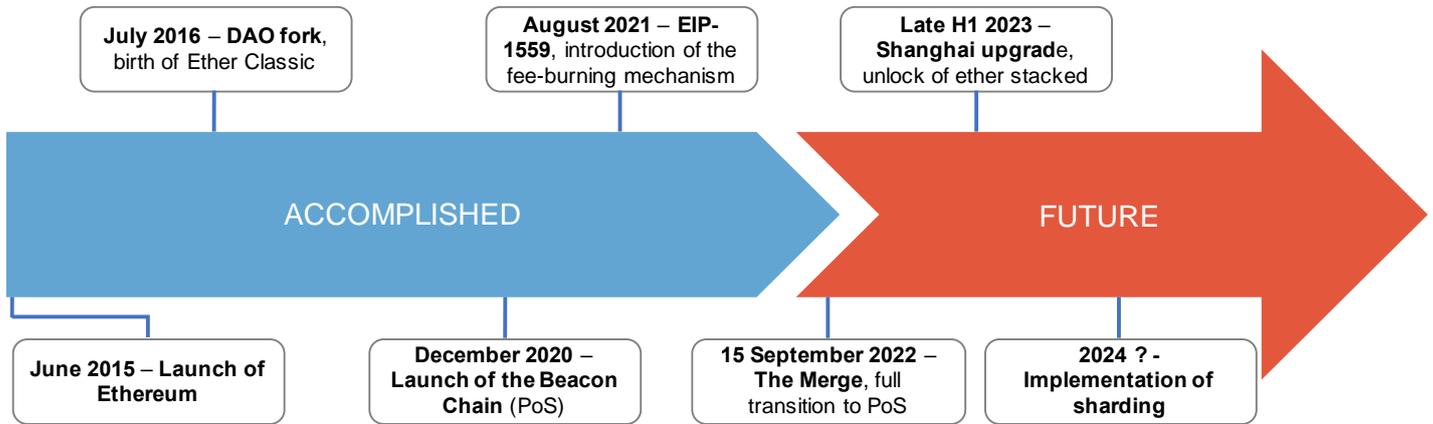
En tant que première blockchain de layer 1 à smart contracts, Ethereum plie sous le poids de son activité si bien que son réseau s'en retrouve congestionné. Afin de pallier ce problème, Ethereum a mis en œuvre une roadmap longue et ambitieuse dont le Merge, prévu en septembre 2022, ne représente que la moitié du chemin à parcourir. Le bon déroulement de cette roadmap permettra à Ethereum de résoudre son problème de scalabilité et de figer à jamais sa place en tant que leader. Ethereum pourra alors continuer à capter la part du lion dans l'adoption grandissante des blockchains et actifs numériques. Toutefois, le chemin reste semé d'embûches et les risques bien réels, entre risque de régulations et risque de développement technologique.

— Une roadmap aussi ambitieuse que prometteuse

La roadmap d'Ethereum vise principalement à augmenter la scalabilité de sa blockchain tout en maintenant sa sécurité et sa décentralisation ce qui lui permettrait ainsi de réaliser ce qu'aucune blockchain n'a su réaliser jusqu'à maintenant : résoudre le trilemme sécurité, décentralisation, scalabilité. Pour résoudre ce trilemme, Ethereum doit transiter d'un modèle PoW vers PoS qui ouvrira la voie à l'implémentation de solutions de scalabilité telles que le sharding tout en gardant un bon niveau de sécurité et de décentralisation. Lorsque la roadmap d'Ethereum sera terminée, son fondateur Vitalik Buterin estime qu'Ethereum pourra réaliser près de **100,000 transactions par seconde**. Plusieurs étapes sont nécessaires pour réussir à relever ce défi :

- La première étape vers la résolution de ce trilemme a été initiée le **1er Décembre 2020** avec le lancement de la **Beacon Chain**, un réseau Ethereum parallèle fonctionnant sur le principe du PoS en vue de préparer la transition future vers un modèle 100% PoS.
- La deuxième étape a eu lieu en **Août 2021** avec la mise à niveau London et l'introduction du **EIP-1559**. L'EIP-1559 a permis une augmentation temporaire de la taille des blocks, une meilleure estimation des frais de transaction avec l'introduction des frais de base (base fees) et le burning des frais de base.
- La troisième étape est prévue le **15 septembre** avec le lancement du **Merge**, la transition vers le PoS en fusionnant le réseau PoS et le réseau PoW. Une fois celle-ci réalisée, le fondateur Vitalik Buterin estime qu'Ethereum sera complété à 55%.
- La quatrième étape devrait avoir lieu **fin H1 2023** et correspond à la mise à niveau **Shanghai**. La mise à niveau Shanghai permettra l'unlock des Ether stakés et des récompenses ainsi que l'implémentation de solutions de scalabilité avec un accent mis sur l'augmentation des synergies avec les solutions de layer 2 de type rollups (EIP-4488 ou EIP-4844).
- La date de la cinquième étape est encore inconnue mais devrait correspondre à l'implémentation des solutions de **sharding**. Cette cinquième étape pourrait également être décomposée en plusieurs étapes intermédiaires. On pourrait spéculer sur une implémentation du sharding courant **2024**.

History and Roadmap of Ethereum

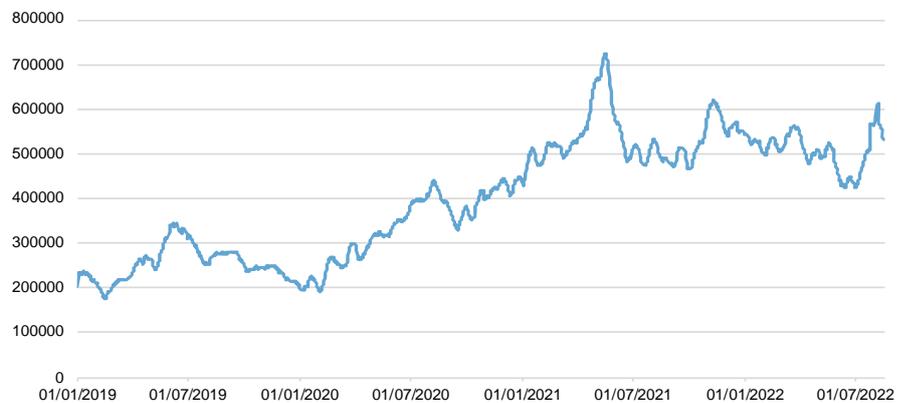


Source: Alpha Digital Research

— Une adoption grandissante qui devrait se poursuivre

L’adoption grandissante d’Ethereum est déjà notable et s’effectue à différents niveaux. Tout d’abord sur le plan de ses utilisateurs, le nombre d’adresses actives quotidiennement a plus que doublé depuis 2019 avec en moyenne plus de **533,000 adresses actives** quotidiennement sur les 7 derniers jours.

Growth of daily active addresses 2019-2022 (7-day MA)



Source: Alpha Digital Research, Etherscan

En ce qui concerne l’interaction des utilisateurs avec la blockchain par le biais des transactions, celle-ci a fortement augmenté en 3 ans. Ainsi sur la période 2019 à maintenant, le nombre de transactions réalisées sur la blockchain Ethereum a presque triplé et s’élève à près de **1.1 millions** de transactions par jour. Une part très importante de ces transactions est liée à l’interaction avec les smart contracts dont notamment ceux des protocoles de Defi ou NFT.

Growth of daily transactions 2019-2022 (7-day MA)



Source: Alpha Digital Research, Etherscan

Sur le plan de son écosystème, le réseau Ethereum continue de s'étendre avec des nouveaux protocoles qui se déploient tous les jours et compte maintenant plus de 450 protocoles de Defi. Dans ce même sens, la TVL d'Ethereum bloquée dans ses protocoles Defi a connu une croissance spectaculaire depuis 2019 où elle était alors quasiment inexistante en atteignant maintenant **60.46bn\$** après avoir fait un pic à 160bn\$ en novembre 2021. Le nombre de développeurs dans l'écosystème Ethereum a également fortement grandi en doublant depuis 2019 avec maintenant plus de 1300 développeurs à plein temps sur Ethereum permettant de contribuer au développement de la blockchain et de son écosystème.

Growth of TVL 2019-2022 (M\$)



Source: Alpha Digital Research, Etherscan

Sur le plan purement spéculatif, la valeur de l'Ether s'est fortement appréciée. Au cours actuel, Le prix d'un Ether a été multiplié par plus de 23x par rapport au point bas de son dernier cycle haussier. Par rapport à son prix lors de l'ICO de 2014 à environ 0.31\$, Ether a réalisé une performance de +605,706%.

Sur le plan économique, à travers son écosystème grandissant et innovant, Ethereum a su créer des nouveaux marchés notamment autour de la DeFi et des NFT. De nombreuses entreprises institutionnelles s'approprient la blockchain Ethereum comme la banque française Société Générale qui s'en sert pour émettre des obligations de plus de 100M€. Le géant des paiements Paypal a également intégré certains actifs numériques dont Ether à ses services et permet à ses clients US d'utiliser Ether pour payer à travers son réseau de marchands. Cette fonctionnalité devrait être étendue en dehors des Etats-Unis dans le futur. Des administrations publiques et gouvernements ont aussi exploré l'utilisation de la

blockchain Ethereum, comme le gouvernement du Canada, qui avait développé une solution permettant de visualiser les subventions versées afin de renforcer la transparence.

— Certains risques planent autour du futur d'Ethereum et d'Ether

Plusieurs risques planent autour d'Ethereum et de l'Ether :

- **Risque Réglementaire** : A mesure que l'adoption des actifs numériques dont l'Ether progresse, les régulateurs des différents états cherchent à réguler et encadrer ce nouveau secteur. Une régulation mesurée et réfléchie des actifs numériques devrait être bénéfique au secteur et renforcerait l'adoption. Toutefois une régulation mal maîtrisée et trop restrictive risquerait de freiner fortement la croissance du secteur. A travers le monde, les régulations actuelles et en cours concernant les actifs numériques sont globalement mesurées telles que celles en Suisse et aux Etats- Unis. Cependant les régulations en cours en Union Européenne vont plutôt dans le mauvais sens et posent un sérieux risque quant à la croissance du secteur en Union Européenne. Le problème dépasse l'Union Européenne dans la mesure où cette régulation des actifs numériques en cours, jugée par les acteurs du secteur comme défectueuse, pourrait servir comme standard pour d'autres régions dans le monde. La première régulation de L'UE est **MiCA** qui devrait rentrer en application en 2024 et qui inclut de fortes restrictions aux actifs numériques basés sur un consensus de type PoW très consommateur en énergie. Ethereum ne sera plus affecté par cette réglementation après sa transition vers le PoS en septembre 2022. La deuxième régulation est **TFR** qui encadre les transferts d'actifs numériques entre les échanges centralisés et les portefeuilles numériques avec une nécessité de réaliser une forme de KYC. Cette régulation, qui devrait entrer en application courant 2024, pourrait être très préjudiciable pour l'industrie et notamment Ethereum où la plupart des acteurs de son écosystème utilisent des portefeuilles numériques et ont un désir d'anonymat. Le transfert P2P est exclu par cette régulation mais la porte d'entrée principale des actifs numériques sont les CEX avant que les fonds n'atterrissent dans l'écosystème d'Ethereum tel que la DeFi. Cette régulation aura un effet négatif par répercussion sur toute la DeFi d'Ethereum en UE et au-delà.
- **Risque de Développement Technologique** : Le premier risque dans le développement technologique d'Ethereum à court terme proviendrait d'un lancement défectueux du Merge et de la transition vers le PoS. Même si la conséquence d'un tel évènement se limiterait sûrement à un simple décalage dans le temps du Merge, le marché risquerait de sanctionner très sévèrement Ether pour cette déconvenue. Toutefois, ce risque reste limité dans la mesure où les équipes en charges du Merge ont procédé en amont à d'innombrables tests très poussés (ie : Merge sur les différents tesnets d'Ethereum) avant de réaliser le Merge sur le réseau principal. Un autre risque dans le développement technologique d'Ethereum pourrait provenir d'une implémentation du sharding plus compliquée que prévu voire impossible. De nombreuses inconnues gravitent autour de l'implémentation du sharding sur Ethereum et cette technologie reste encore très théorique. Il ne serait donc pas surprenant que des retards et des complications surviennent dans l'implémentation du sharding.
- **Risque de Concurrence** : Un des risques pour Ethereum et par extension la valeur de l'Ether est qu'une blockchain concurrente dépasse Ethereum. En effet, le long déploiement des solutions pour améliorer la scalabilité d'Ethereum et réduire les frais élevés a fait qu'un nombre important de concurrents de layer 1 sont apparus pour pallier ces problèmes : Binance Smart Chain, Solana, Avalanche. Pour le moment les solutions proposées par ces blockchains sont le fruit d'un compromis avec une décentralisation moindre et des réseaux instables. Toutefois, il n'est pas à exclure qu'un jour une des blockchains de layer 1 concurrentes propose une solution jugée plus performante que celle d'Ethereum et dépasse la blockchain Ethereum en termes d'adoption.

- **Risque d'Attaques Spéculatives** : Il n'est pas exclu que le prix de l'Ether puisse être manipulé par le biais de ses futures comme cela a pu être le cas par le passé pour certains métaux précieux. En effet le volume des futures sur Ether a fortement augmenté et était de 935bn\$ sur le mois de juillet. Le marché des futures Ether est devenu suffisamment développé pour permettre des manipulations de prix, une des techniques pouvant consister à pousser à la baisse le prix de l'Ether grâce aux marchés des futures tout en accumulant sur le marché spot.
- **Risque de Krach et de Bear Market** : Historiquement les cycles de marché des actifs numériques sont constitués de phases de bulle et de krach, Ether n'échappant pas à ce phénomène. Il est possible que cette recherche de la valeur atypique des actifs numériques puisse se réduire voire disparaître dans le temps, il demeure qu'un nouveau risque de krach suivi par un long bear market sur Ether est bien présent. Un bear market trop prolongé sur Ether pourrait faire craindre un ralentissement de l'adoption et du développement de l'écosystème autour d'Ethereum, voire pire un déclin de ce dernier.
- **Risque de Hack** : Les hacks et autres exploits dans l'écosystème des actifs numériques sont relativement fréquents. Cependant les hacks autour d'Ethereum et des protocoles décentralisés bâtis sur ce dernier sont moins courants de par leur ancienneté. Il est toutefois à considérer qu'un tel hack ou exploit dans l'écosystème Ethereum pourrait avoir des effets dramatiques et provoquerait une forte pression baissière sur Ether. Un hack de fonds en Ether sur un échange centralisé aurait également le même effet.

Alpha Digital Research

alphadigitalresearch.com

j.guyot@alphadigitalresearch.com