

Gestion de la liquidité

L'expérience des fonds d'investissement et des protocoles DeFi



**Fa
IR**



23 septembre 2024



Fa
IR

INSTITUT
Louis Bachelier

Gestion de la liquidité

L'expérience des fonds d'investissement
des protocoles de DeFi

TABLE RONDE



Luc **Dumontier**

Directeur des investissements
OSSIAM



Raul **Leote de Carvalho**

Directeur Adjoint du Groupe
de Recherche Quantitative
BNPPAM



Clément **Boidard**

Senior Policy Officer,
Gestion d'Actif
ESMA



Marie **Brière**

Amundi, Directrice du programme
FaIR de l'Institut Louis Bachelier



Serge **Darolles**

Professeur à l'**Université Paris
Dauphine-PSL**



Adina **Gurau Audibert**

Directrice des Expertises de l'**AFG**



Fabrice **Riva**

Professeur à l'**Université Paris
Dauphine-PSL**



Louis **Bertucci**

Directeur du **C2DF (Center for
Digital and Decentralized Finance)**

Gestion de la liquidité : L'expérience des fonds d'investissement et des protocoles DeFi

Introduction



Marie Brière

Head of investor research center - **Amundi**,
directrice scientifique du programme **FaIR**
de l'Institut Louis Bachelier
et présidente du **club des techniques**
quantitatives de l'AFG



Fa
IR



Gestion de la liquidité : L'expérience des fonds d'investissement et des protocoles DeFi

DeFi vs CeFi



Fabrice Riva
Professeur à l'**Université**
Paris Dauphine-PSL



Fa
IR





WWW.DAUPHINE.PSL.EU



**Fa
IR**



DeFi vs CeFi

Fabrice Riva

Gestion de la liquidité

**L'expérience des fonds d'investissement
et des protocoles DeFi**

A quoi sert la finance ?

- Le rôle de la finance est de permettre le bon fonctionnement de l'économie en organisant de façon efficace (juste prix et faibles coûts) des transferts de ressources entre agents économiques
- L'organisation de ces transferts ne va pas de soi :
 - La localisation et l'horizon temporel des agents ne sont pas identiques
 - L'incertitude engendre un risque sur la série des flux futurs (mensualités d'un prêt, coupons d'une obligation, dividendes d'une action, montant des sinistres, ...)
- De plus, des frictions complexifient ces transferts :
 - Asymétrie d'information
 - Antisélection
 - Aléa moral
 - ...

Comment organiser les transferts ?

- Solutions **intermédiées** : institutions jouant le rôle d'interfaces entre les contreparties
 - Banques
 - Compagnies d'assurance
- Solutions **désintermédiées** centralisées (CeFi)
 - Marchés de capitaux
- Solutions **désintermédiées** décentralisées (DeFi)
 - Crowdfunding / crowdlending
 - Blockchain

Solutions intermédiées

- Exemple type : emprunt bancaire
 - Une institution bancaire prête un montant M et reçoit en contrepartie des flux F (mensualités / annuités) dans le futur
 - Taux d'intérêt fonction des conditions de marché, de la marge de la banque, de la durée du prêt, et de la capacité de remboursement de l'emprunteur, ...
 - Possibilité de couverture du risque par la souscription d'une assurance
- Spécificités des solutions intermédiées
 - Encadrement juridique fort
 - *Pricing* (taux d'intérêt, prime d'assurance) réalisé par un intermédiaire (analyste crédit, actuaire)
 - Limitation des risques d'asymétrie d'information et d'aléa moral par des mécanismes de garantie individuels : hypothèque, franchise, clauses spécifiques, bonus / malus, ...
 - **Absence de liquidité** : une fois que les contreparties sont engagées dans un contrat d'échange, il est impossible ou coûteux d'en sortir

Solutions désintermédiées centralisées

- Exemples types : actions et obligations
 - Paiement d'un prix P en contrepartie d'une série future de flux correspondant à des coupons / dividendes
 - Le prix P reflète le taux de rendement attendu compte tenu du montant, de l'échéance, et du risque des flux futurs
- Spécificités des solutions désintermédiées centralisées
 - Le *pricing* des flux est réalisé par le marché et résulte de l'offre et de la demande pour les titres
 - Limitation des risques par différents moyens : agences de notation, ECM/DCM, analystes, réglementation, autorités de contrôle
 - **Liquidité :**
 - Résulte de l'activité d'offreurs de liquidité *de facto* (donneurs d'ordres à cours limité) ou déclarés (dealers / market makers)
 - Généralement forte du fait de l'existence d'un marché secondaire actif
 - Fluctue cependant entre titres / catégories d'actifs et dans le temps en fonction des risques perçus par les offreurs de liquidité (volatilité, asymétrie d'information)

DeFi

- Un point de vue critique sur la CeFi
 - La CeFi s'appuie sur l'existence de tiers de confiance : Etat, banques centrales, auditeurs, agences de notation, ... Ces tiers sont-ils toujours fiables ?
 - La CeFi est coûteuse : intermédiaires (banques, conseils, courtiers, plateformes, ...) et coûts réglementaires (frais juridiques, audit, frais de documentation, ...)
- Solution DeFi
 - Remplacement des tiers de confiance traditionnels par des solutions informatiques (e.g. *smart contracts*) : "*Code is law*"
 - Repose sur l'existence d'une *blockchain* (registre décentralisé) garantissant la parfaite transparence des transactions et leur immutabilité (⇒ robustesse)
- Spécificités de la DeFi
 - Forte utilisation de la technologie ⇒ réduction des coûts, transparence et traçabilité des opérations grâce à des contrats (codes informatiques) publics et auditables
 - Absence quasi-totale de réglementation
 - Le *pricing* des flux est réalisé par une combinaison algorithme + mécanismes de marché

Liquidité DeFi

- Liquidité *on-chain* (DEX)
 - Echanges *peer-to-peer* enregistrés directement sur la blockchain ⇒ contrôle total des fonds et des actifs par leurs détenteurs
 - Liquidity pools + AMM
 - Scalabilité et profondeur limitées ⇒ relative lenteur et risque de *slippage*
 - Niveau d'immédiateté fonction des (*gas*) fees concédés
- Liquidity *off-chain* (CEX)
 - Ré-intermédiation des transactions, réalisées sur un *exchange* via un carnet d'ordres ⇒ frais de plateforme
 - Pas d'inscription sur la blockchain des transactions sauf en cas de dépôt / retrait par un investisseur. L'intermédiaire est le dépositaire ⇒ risque potentiel
 - Immédiateté et profondeur plus fortes que sur un CEX

Conclusion

- CeFi et DeFi reposent sur deux conceptions différentes de ce que doit être un marché ⇒ différents modes de production de la liquidité
- Les niveaux de liquidité en DeFi sont encore assez éloignés des standards observés en CeFi
- Les protocoles DeFi évoluent cependant rapidement vers plus de simplicité et plus d'efficacité dans le traitement des échanges (cf. layers 2)
- Larry Fink (janvier 2024) : "We believe the next step going forward will be the tokenization of financial assets"
- Les solutions apportées par la DeFi ne peuvent être ignorées par les asset managers... même si les cryptos peuvent encore paraître un peu cryptiques



Fa
IR



Merci pour votre attention



UNIVERSITÉ PARIS DAUPHINE - PSL

Place du Maréchal de Lattre de Tassigny – 75775 Paris cedex 16

**Gestion de la liquidité : L'expérience des fonds d'investissement
et des protocoles DeFi**

La gestion de la liquidité dans les Hedge Funds



Serge Darolles
Professeur à l'**Université**
Paris Dauphine-PSL



**Fa
IR**



La gestion de la liquidité dans les Hedge Funds

Serge Darolles¹, Guillaume Roussellet²

¹*Université Paris Dauphine - PSL*

²*McGill University*

Club des techniques quantitatives de l'AFG, 23/10/2024

Contents

- 1 [Motivation](#)
- 2 [Comment aborder le problème ?](#)
- 3 [Les principaux résultats](#)
- 4 [Le modèle](#)
- 5 [Gates](#)
- 6 [Spillovers](#)
- 7 [Hedge Fund data](#)

De la gestion d'actifs....

- Le gérant d'un Hedge Funds lève des fonds auprès d'investisseurs ...
- ... et sélectionne des opportunités d'investissement (liquides/illiquides) sur les marchés (publics/privés)
- La recherche de la performance devrait amener à sélectionner des investissements illiquides
- ... mais une partie des investissements se fait également sur des actifs illiquides moins performants (ETFs, cash, ...)
- **Comment peut-on expliquer cela ?**

... à la gestion actif-passif

Deux possibilités :

- 1 "Cost story":** L'exercice est difficile à réaliser du fait de couts/frictions à supporter
- 2 "Limit of arbitrage story":** La détention d'actifs liquides résulte d'un comportement optimal qui est la conséquence d'un écart de liquidité entre actif et passif du fonds

⇒ Le Hedge Funds réalise de la **transformation de liquidité**, et doit se hedger contre le risque associé (être dans l'incapacité de rembourser les clients et faire défaut)

De la transformation de liquidité en asset management ?

OUI - Quand 2 conditions sont remplies :

- **Coté passif** : Le Hedge Funds donne la possibilité à ses clients de sortir sur une base régulière (jour/semaine/mois)
- **Coté actif** : Le Hedge Funds investit dans des actifs illiquides afin de capturer la prime d'illiquidité (Private Equity, Infrastructure,)
- Une poche de liquidité permet de gérer l'écart de liquidité et le risque de pas pouvoir rembourser les clients

Pourquoi les Hedge Funds ?

- 1** Les Hedge Funds ont plus de faciliter à investir dans des actifs illiquides
- 2** Les Hedge Funds peuvent être tentés d'offrir des conditions de liquidité avantageuses
- 3** Le taux de défaut des Hedge Funds default est élevé (si on le compare aux Mutual Funds)

Contents

- 1 [Motivation](#)
- 2 [Comment aborder le problème ?](#)
- 3 [Les principaux résultats](#)
- 4 [Le modèle](#)
- 5 [Gates](#)
- 6 [Spillovers](#)
- 7 [Hedge Fund data](#)

Le modèle (version simplifiée)

- Nous proposons un modèle à deux périodes dédié à la **gestion de la liquidité** d'un fonds sujet à des chocs de liquidité à la fois coté actif et passif
- Le choc de liquidité coté passif correspond à un pourcentage (aléatoire) de l'AUM racheté par les investisseurs - **contrôlé par le paramètre π**
- Le choc de liquidité coté actif correspond à un haircut (aléatoire) appliqué à l'actif illiquide si cet actif est vendu sur le marché secondaire - **contrôlé par le paramètre λ**
- Dans une version simplifiée du modèle, nous sommes capable de résoudre en formule fermée le problème
- Mais le cas général (gates, spillovers), nous devons résoudre numériquement le problème

Les questions de recherche

- Quelles sont les conséquences de cette gestion optimale (et nécessaire) de la liquidité dans le contexte d'un fonds ouvert ?
- 1. Impact des caractéristiques du fonds (clientèle) sur la performance et le risque de défaut
Quelle proportion de la prime d'illiquidité peut-on réalistiquement espérer capturer ?
- 2. Mesures susceptibles de faciliter la gestion de la liquidité (Gates)
Quels mécanismes favorisent l'investissement en actif illiquide (et la performance du fonds) ?
- 3. Dépendance entre chocs de liquidité actif et liquidité passif (Spillovers)
Quel impact sur l'allocation optimale quand les sorties sont liées à l'illiquidité des actifs ?

Contents

- 1 [Motivation](#)
- 2 [Comment aborder le problème ?](#)
- 3 [Les principaux résultats](#)
- 4 [Le modèle](#)
- 5 [Gates](#)
- 6 [Spillovers](#)
- 7 [Hedge Fund data](#)

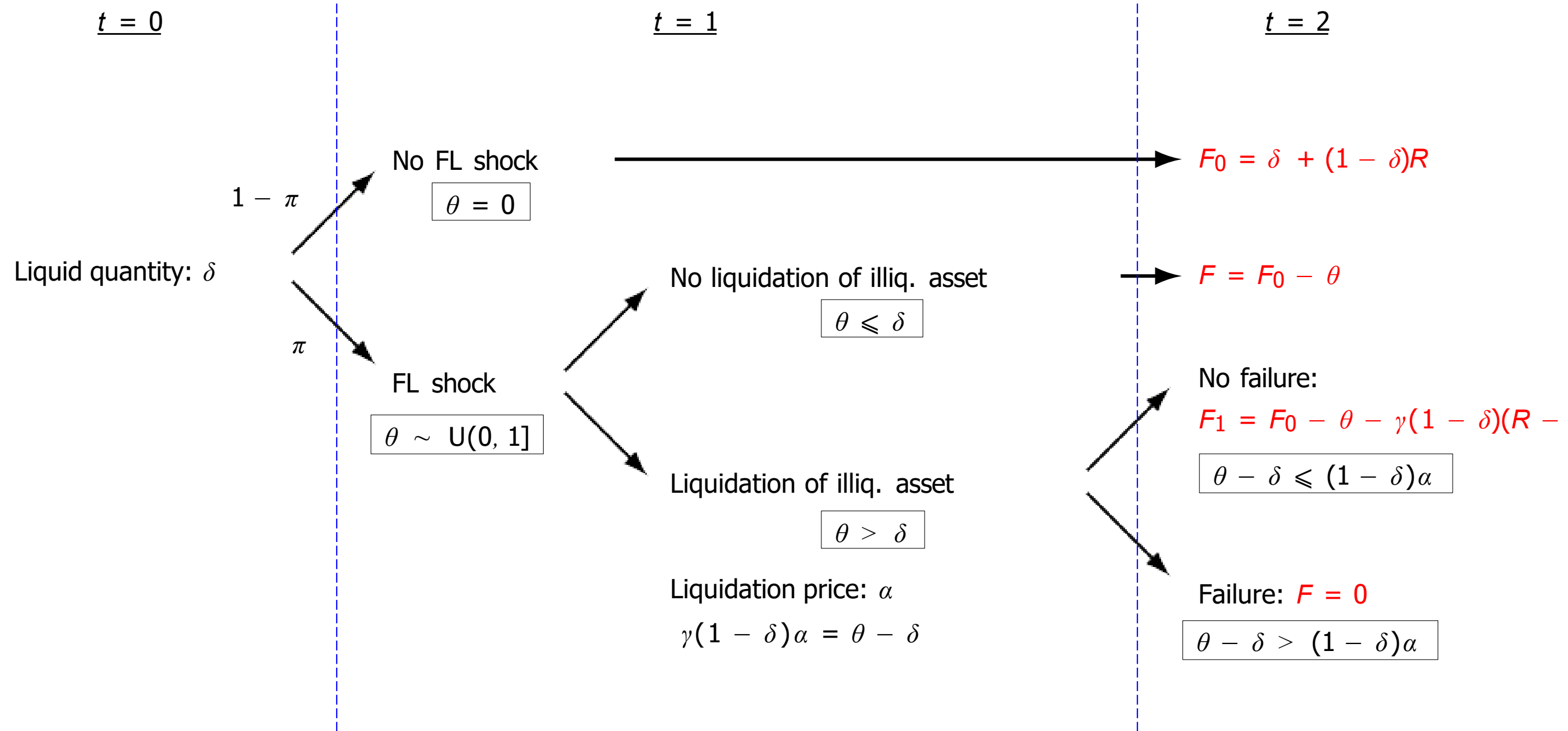
Key takeaways

- **Q1:** La performance d'un fonds ouvert est très sensible à la structure de sa clientèle, à l'opposé de sa probabilité de défaut
- **Q2:** La relation entre allocation en actif liquide et gates est ambiguë. La proportion d'actif liquide peut augmenter ou diminuer après la mise en place de gates en fonction de la structure de la clientèle
- **Q3:** Le fonds augmente la proportion d'actif liquide pour hedger le risque additionnel, en particulier quand la probabilité de sortie des clients est faible
- **En résumé:** Il est essentiel de connaître la composition de la clientèle quand on s'intéresse à un fonds investissant dans des actifs illiquides

Contents

- 1 [Motivation](#)
- 2 [Comment aborder le problème ?](#)
- 3 [Les principaux résultats](#)
- 4 [Le modèle](#)
- 5 [Gates](#)
- 6 [Spillovers](#)
- 7 [Hedge Fund data](#)

Les étapes du modèle



Le programme de maximisation

- Le gérant choisit la quantité d'actif liquide δ qui maximise la valeur terminale du fonds en $t = 2$ (**3 termes**):

$$\max_{\delta} F_0(\delta) - \pi \cdot \delta \left(1 - \frac{\delta^4}{2} \right) - \pi \cdot \frac{(1 - \delta)^2}{1 - \lambda} \cdot \frac{1}{1 + \lambda} - \frac{\lambda^6}{2} \cdot R$$

- Le second terme ne dépend pas de la liquidité de marché λ et représente le cout d'opportunité de détenir du cash
- Le troisième terme dépend de la liquidité de marché et représente le cout d'aller sur le second marché
- Le trade-off entre les deux termes donne la politique optimale d'allocation entre liquide et illiquide

Closed-form solution

Optimal illiquid holding

$$1 - \delta^* = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{\kappa}{\kappa + 1}$$

Liquidation probability

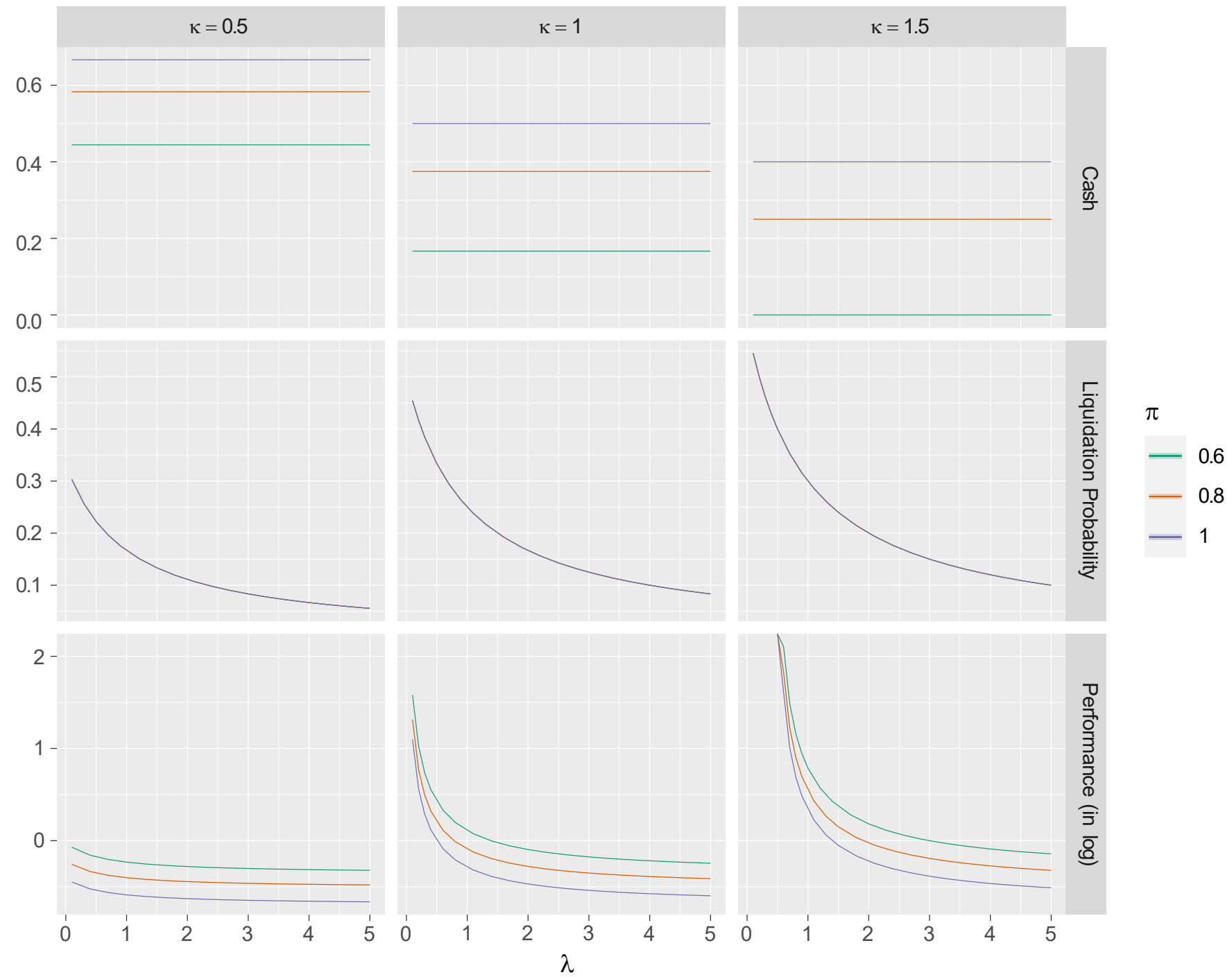
$$Pr(F = 0) = \frac{\kappa}{\kappa(\lambda + 1) + 1}$$

Expected fund value

$$E(F) = 1 - \frac{\pi}{2} + \frac{\kappa^2}{2\pi(\kappa + 1)(\lambda + 1 - \kappa)}$$

κ représente la prime d'illiquidité

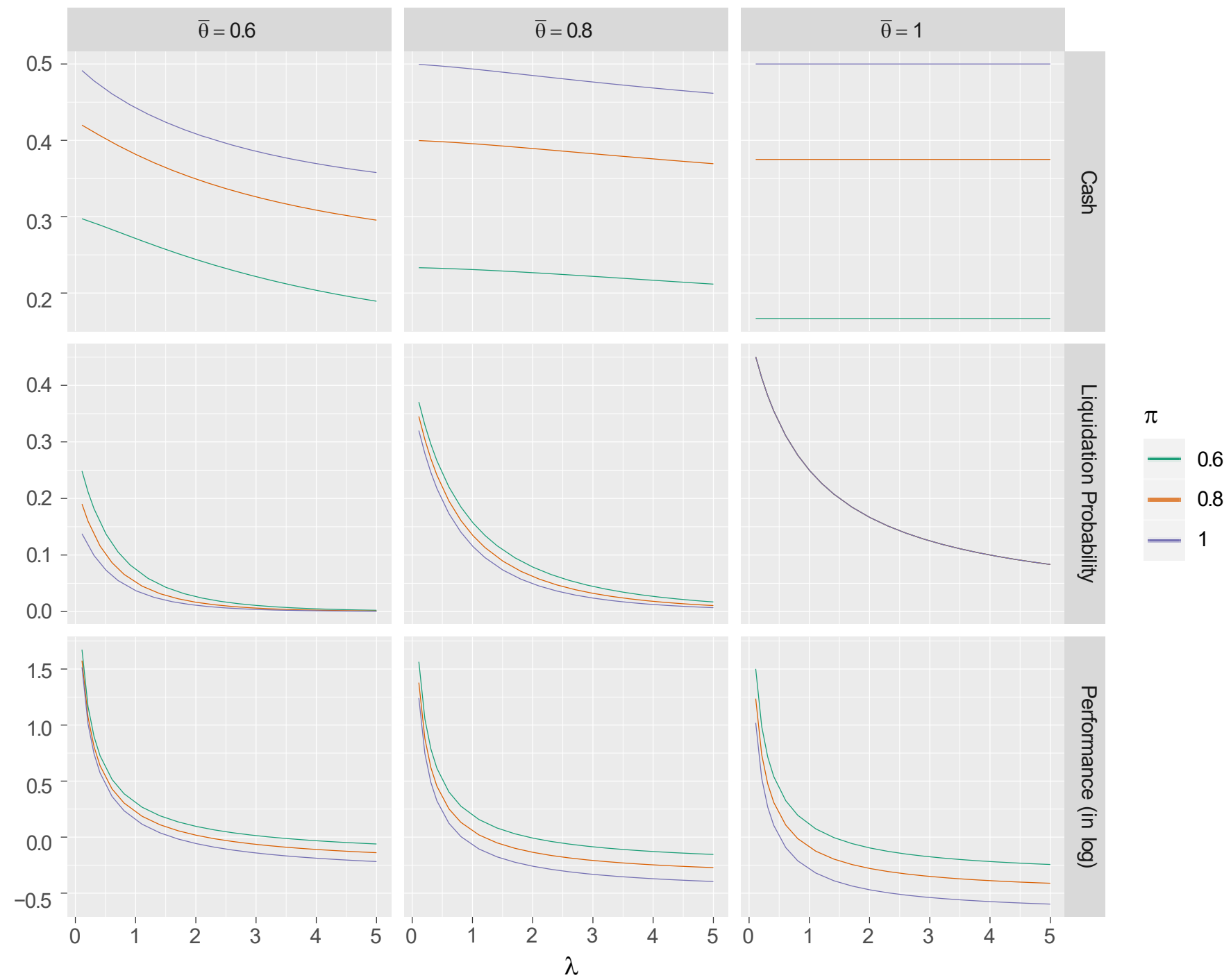
Comparative statics



Contents

- 1 [Motivation](#)
- 2 [Comment aborder le problème ?](#)
- 3 [Les principaux résultats](#)
- 4 [Le modèle](#)
- 5 [Gates](#)
- 6 [Spillovers](#)
- 7 [Hedge Fund data](#)

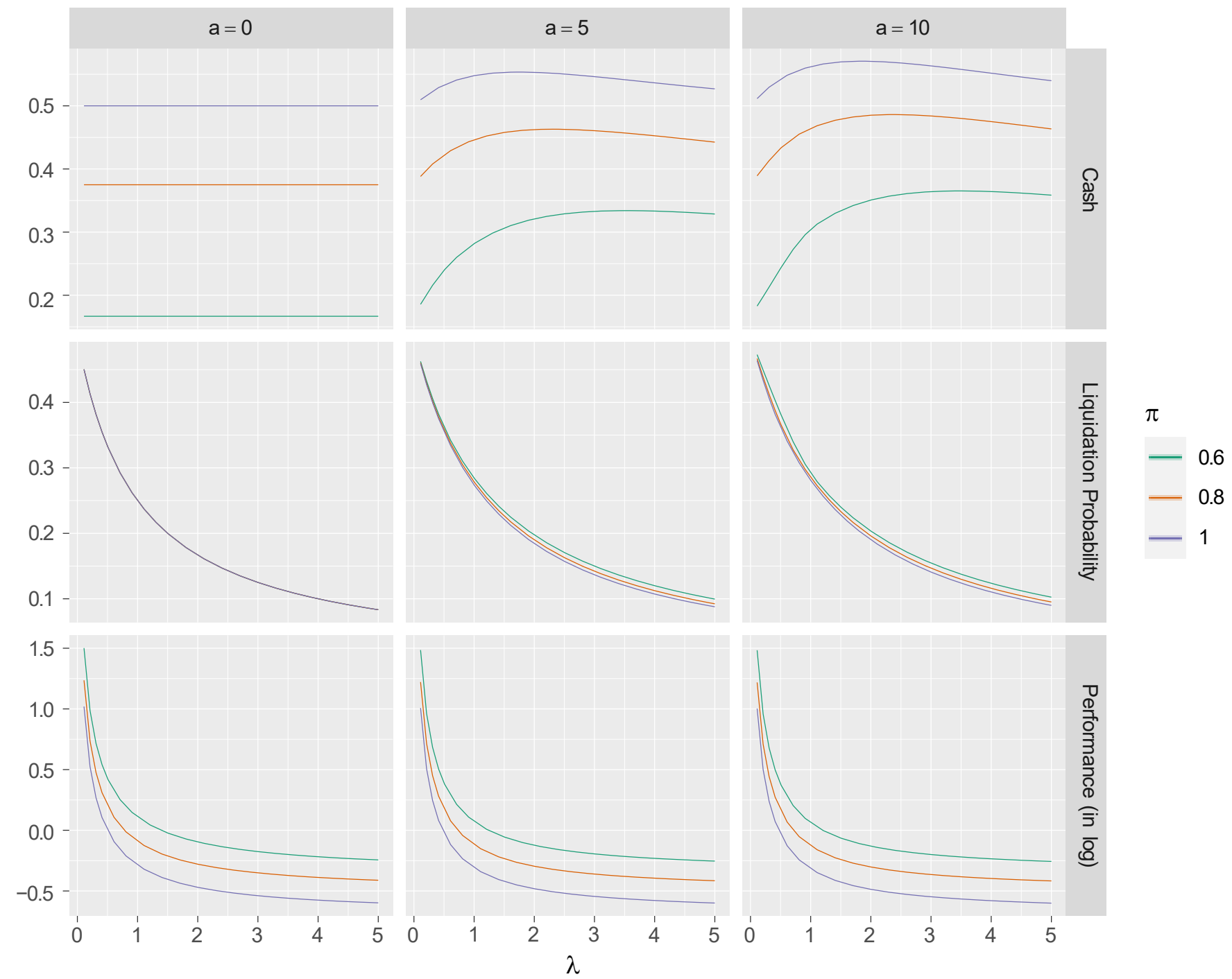
Gates $\bar{\theta}$



Contents

- 1 [Motivation](#)
- 2 [Comment aborder le problème ?](#)
- 3 [Les principaux résultats](#)
- 4 [Le modèle](#)
- 5 [Gates](#)
- 6 [Spillovers](#)
- 7 [Hedge Fund data](#)

Spillovers *a*



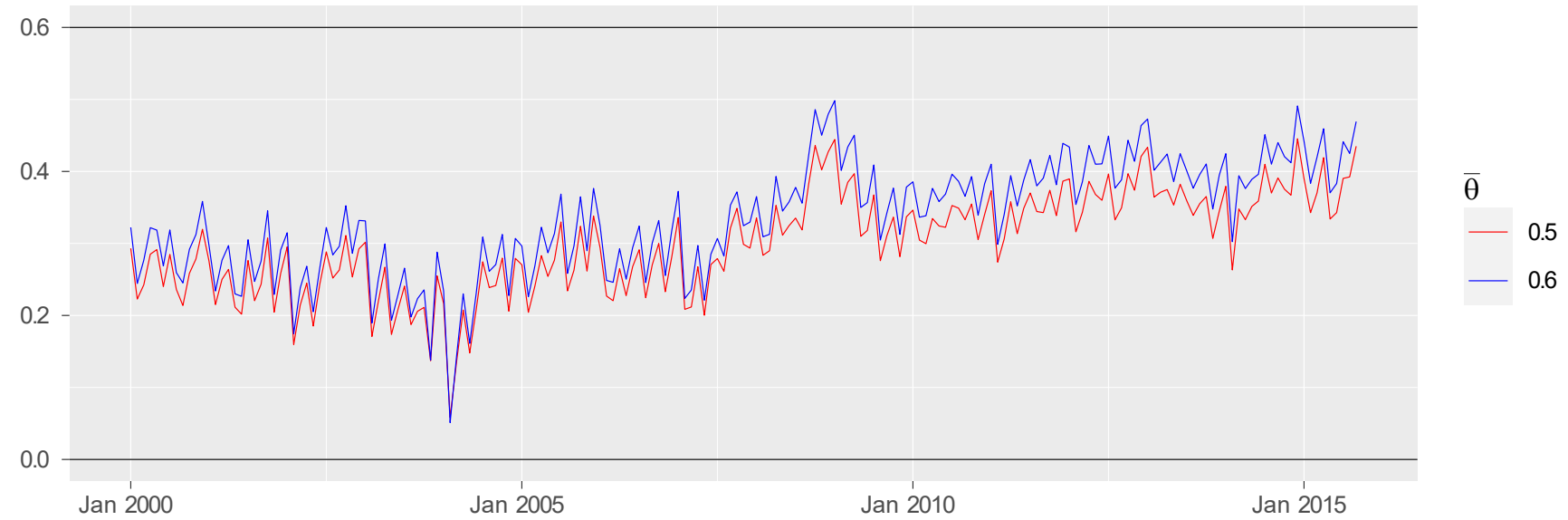
Contents

- 1 [Motivation](#)
- 2 [Comment aborder le problème ?](#)
- 3 [Les principaux résultats](#)
- 4 [Le modèle](#)
- 5 [Gates](#)
- 6 [Spillovers](#)
- 7 [Hedge Fund data](#)

Impact of $\bar{\theta}$

Panel (a): Cash amount

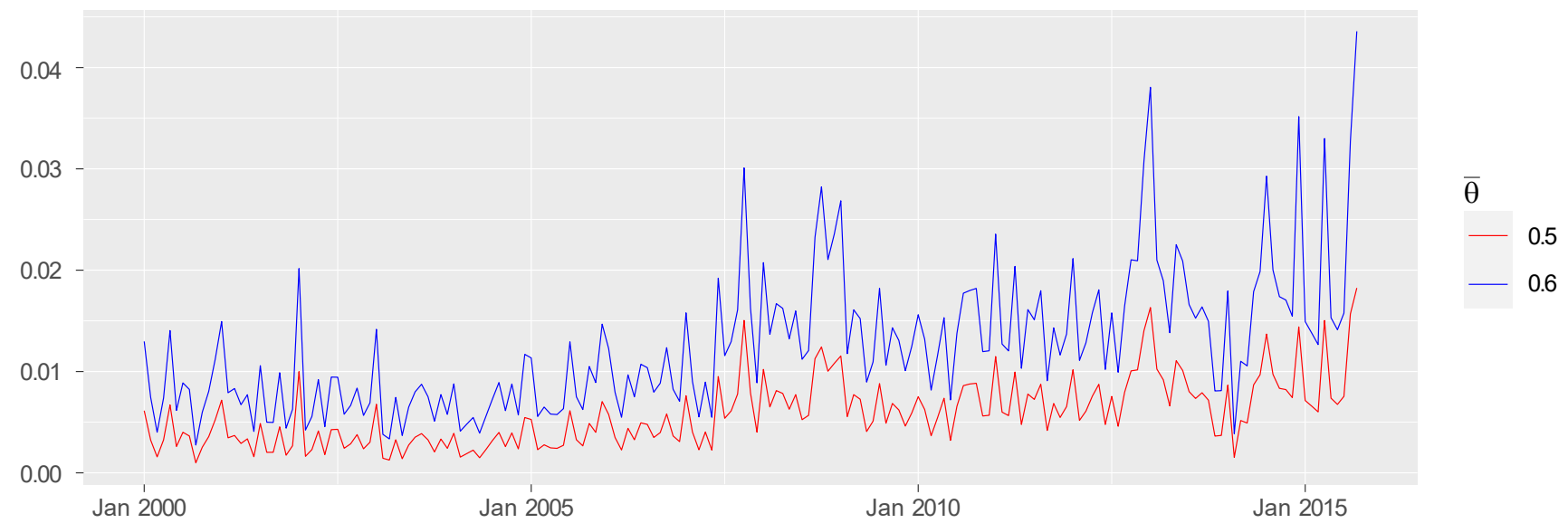
$\kappa = 0.5$



Management styles: CA, EM, EMN, ED, FIA, GM, LSE, MF, MS

Panel (b): Liquidation probability

$\kappa = 0.5$



Management styles: CA, EM, EMN, ED, FIA, GM, LSE, MF, MS

**Gestion de la liquidité : L'expérience des fonds d'investissement
et des protocoles DeFi**

Provision de liquidité en finance décentralisée



Louis Bertucci
Directeur du **Center for digital and
decentralized finance (C2DF)**



**Fa
IR**



+
•
○

LIQUIDITY PROVISION IN DECENTRALIZED FINANCE

Louis Bertucci (Institut Louis Bachelier / FaIR)

Conférence AFG – FaIR (ILB)

GESTION DE LA LIQUIDITÉ : l'expérience des fonds d'investissement et des protocoles DeFi

23 Sept 2024

Paris

Outline

Introduction

DeFi Primitives

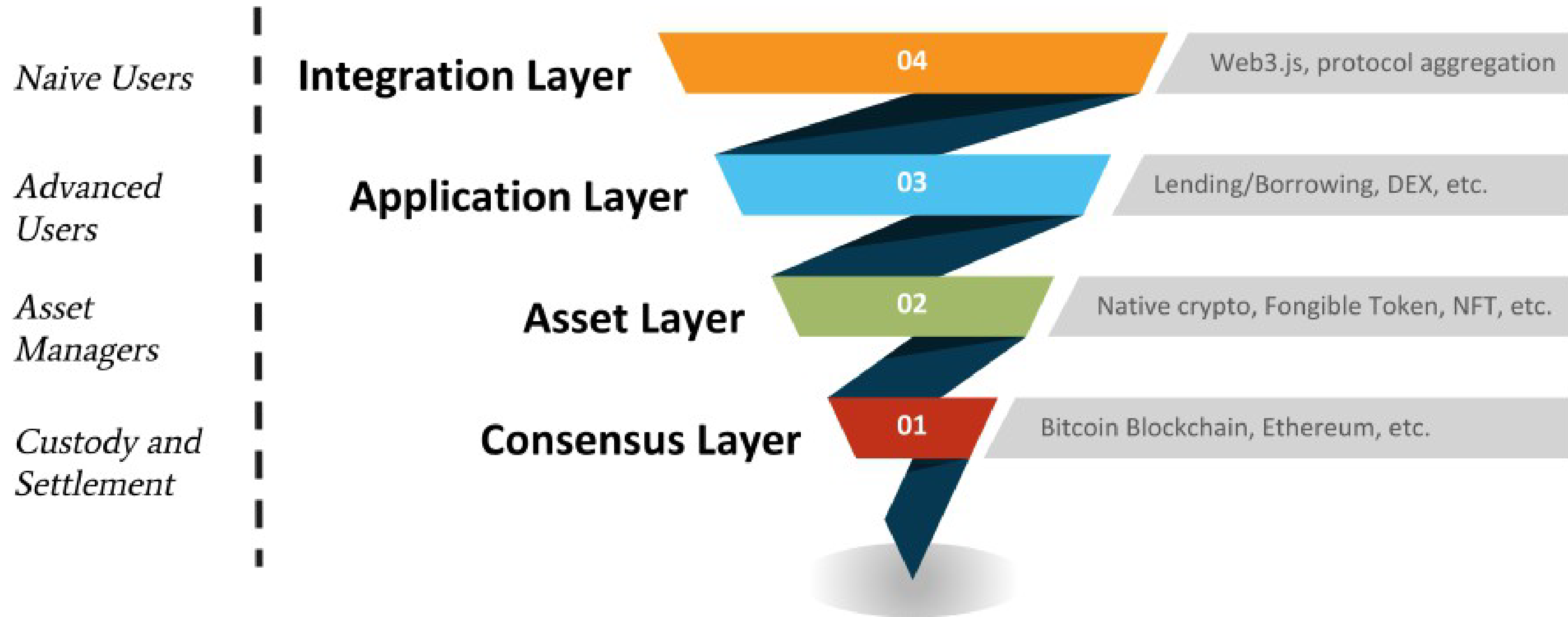
- Exchange Protocols
- Lending Protocols
- Stablecoins

Notion of Liquidity

- Liquidity in DeFi exchange
- Liquidity in DeFi lending
- Second order liquidity risks in DeFi Lending

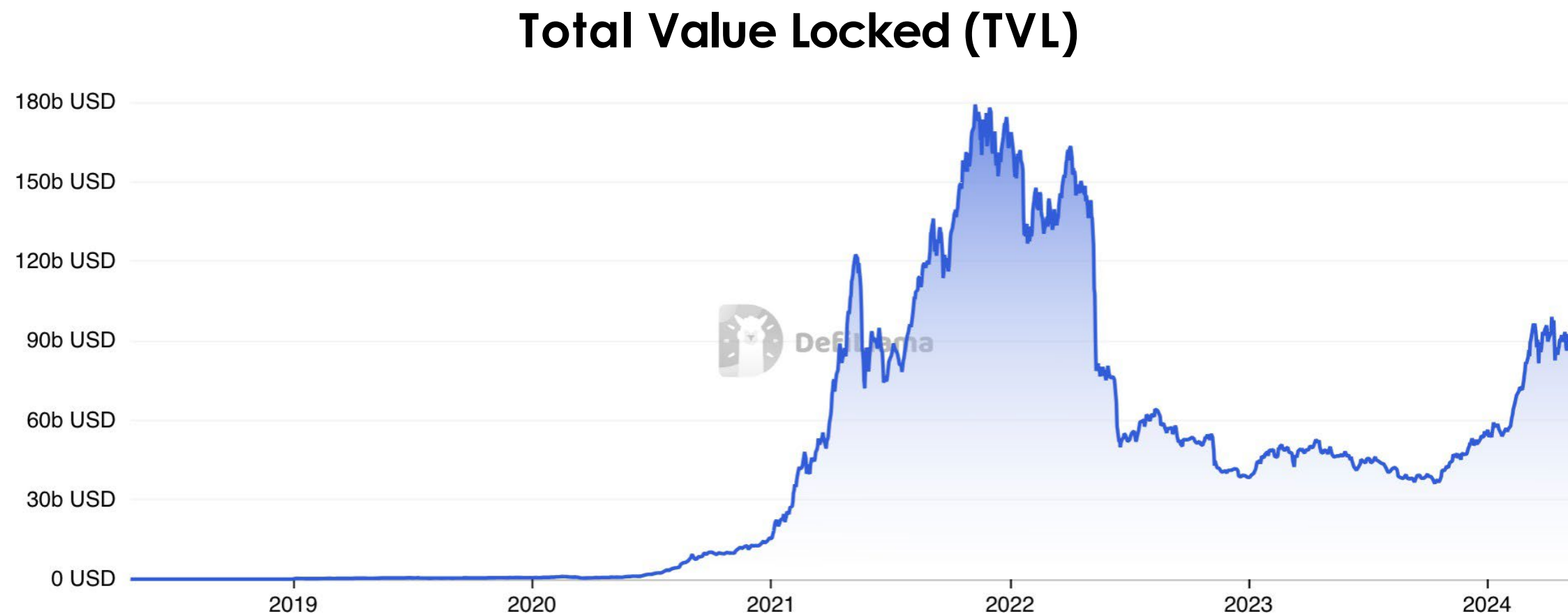
Conclusion / Other Topics

The Blockchain Stack



Financial Applications: Decentralized Finance

Decentralized Finance: A set of decentralized protocols (i.e. smart contracts) aiming at replicating functions of the Traditional Finance industry or TradFi : in particular the transfer of risk



TVL represents the total value locked as liquidity in DeFi protocols. It can be used as a measure of growth of the DeFi ecosystem.

TradFi vs DeFi

What are the benefits and drawbacks of DeFi application over

Short Answer :

TradFi ?

That of the underlying blockchain. DeFi as any smart contracts inherits the underlying blockchain properties.

Long Answer :

Absence of counterparty risk : but an important operational risk (!)

Transparency : public record of events

No Single point of failure / absence of controlling institutions : protocols usually govern by DAOs

Censorship resistance : Strong neutrality (but MEV can be a problem)

Composability : Structured products by design

Availability : The Ethereum blockchain is “open” 24/7

The main drawbacks are probably the increased operational risk and the absence of trusted counterparty !

DEFI PRIMITIVES

- DeFi exchange
- DeFi Lending
- Stablecoins

Decentralized Exchange (DEX)

DEX are smart contracts replicating functions of traditional exchanges:

- **Pre-trade:** efficient price formation inside the smart contract
- **Post-trade:** trustless and instant => no counterparty risk

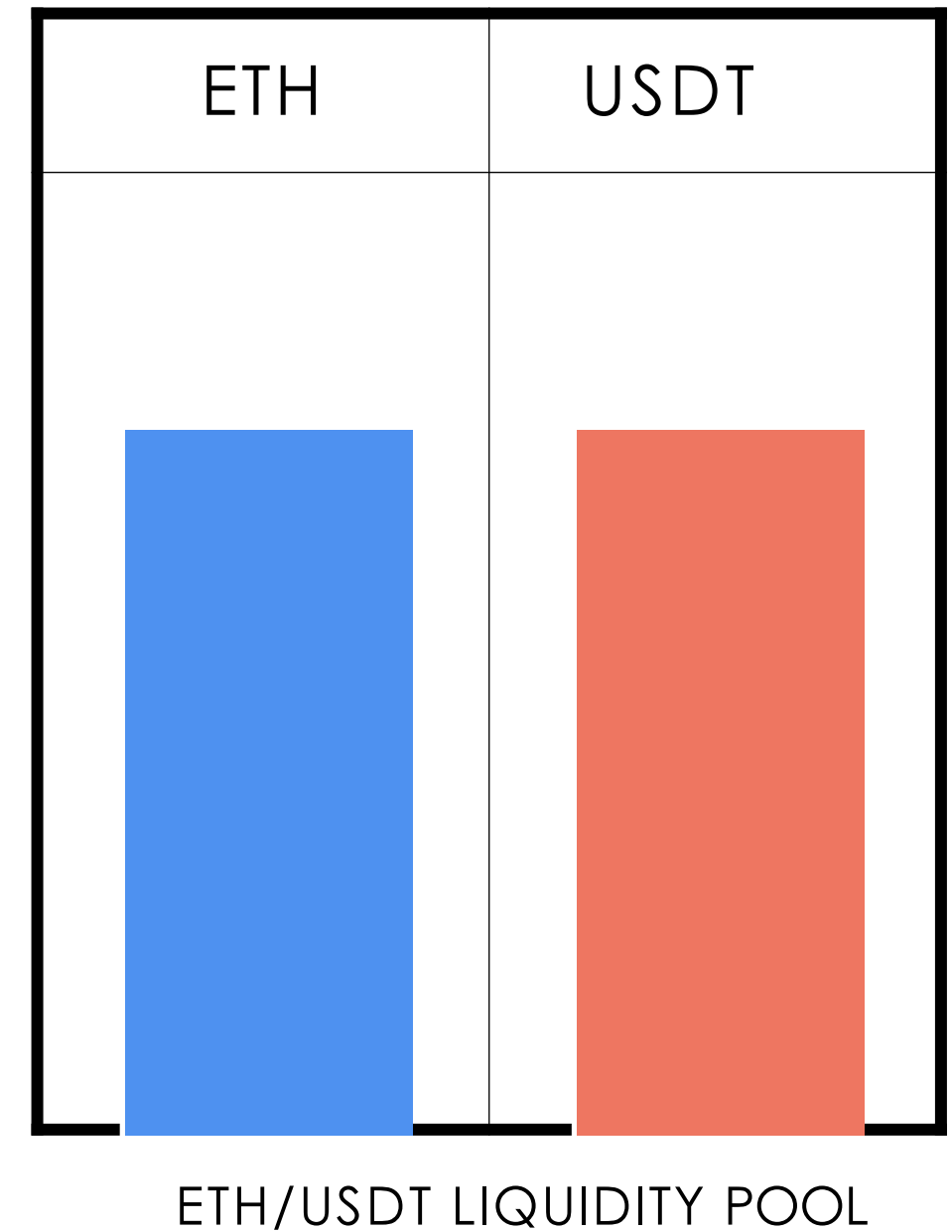
Different types of DEX:

- On-chain order book: full order book maintained on chain => highly inefficient
- Off-chain order book: order book management performed by central party (loss of decentralization benefits)
- **Automated Market Makers (AMM):** no order books and decentralized
 - Constant Function Market Makers (CFMM)
 - Constant Product Market Makers (CPMM)

Automated Market Makers (AMM)

Uniswap is one of the leading AMM as of June 2023

- A smart contract (liquidity pools) holds reserves in (usually) 2 assets that traders can trade against.
- There are as many liquidity pools as there trading pairs.
- 2 types of agents :
 1. **Liquidity providers** (LP) : send both assets to the pool and earn an interest rate
 2. **Liquidity takers** (LT) : send one asset to the pool and withdraw the other one



Automated Market Makers (AMM) – Price Formation

How do prices form in the liquidity pool ?

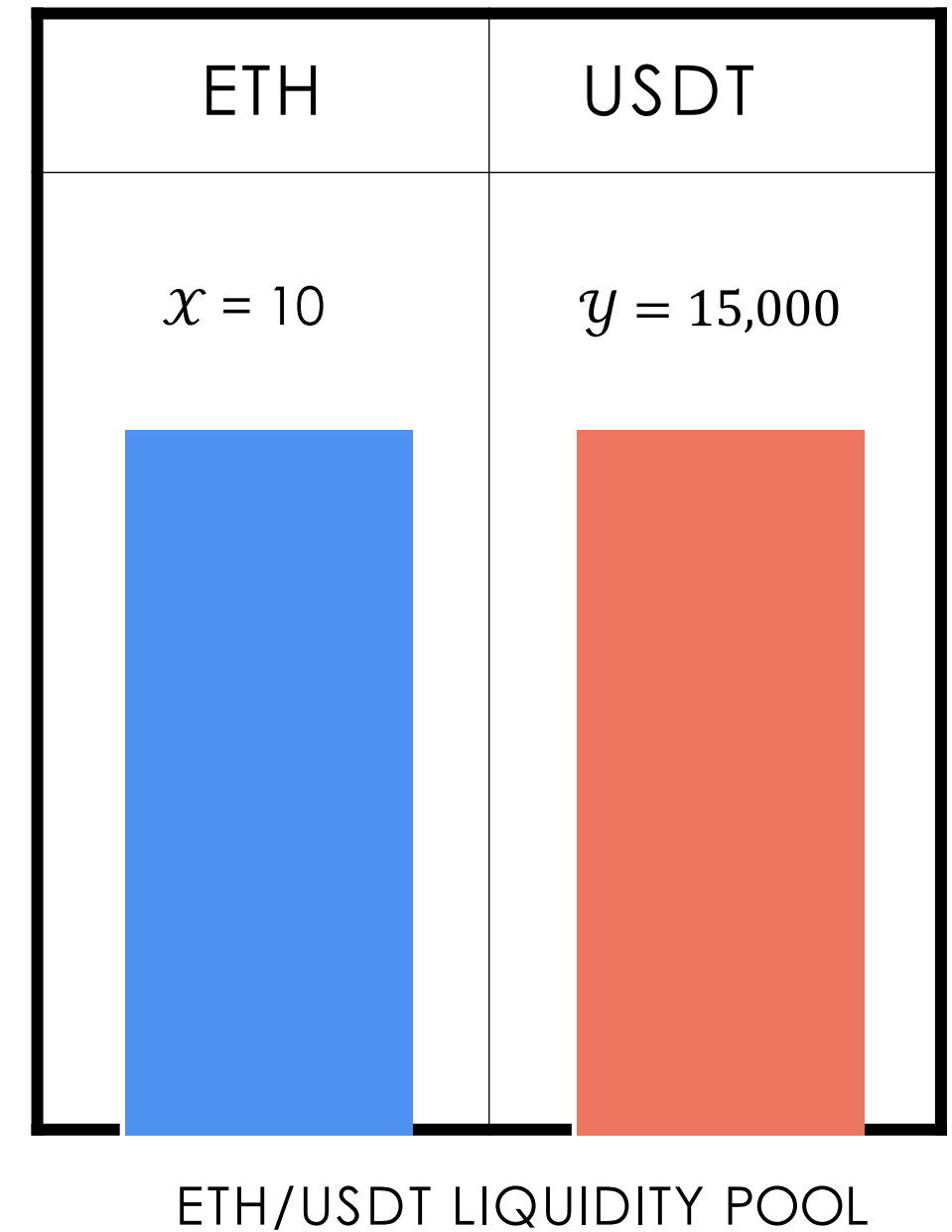
How much of USDT the contract releases when given z in ETH ?

The rule is : “Constant total liquidity”, let's see how it works

Say Alice opens a new ETH/USDT pool, and the price of ETH is

1 ETH = 1,500 USDT

1. Alice sends the same "value" in both assets
 - For instance, she sends : 10 ETH and 15,000 USDT
2. She receives a proof of reserves (also called a LP-token)
3. She can withdraw anytime



Automated Market Makers (AMM) – Price Formation

The total liquidity is the product of both quantity

$$\mathcal{K} = x \times y = 10 \times 15,000 = 150,000$$

The trading rule is that this product must stay constant! (with constant liquidity)

Say Bob wants to buy 0.2 ETH, he will need to deposit y^* such that:

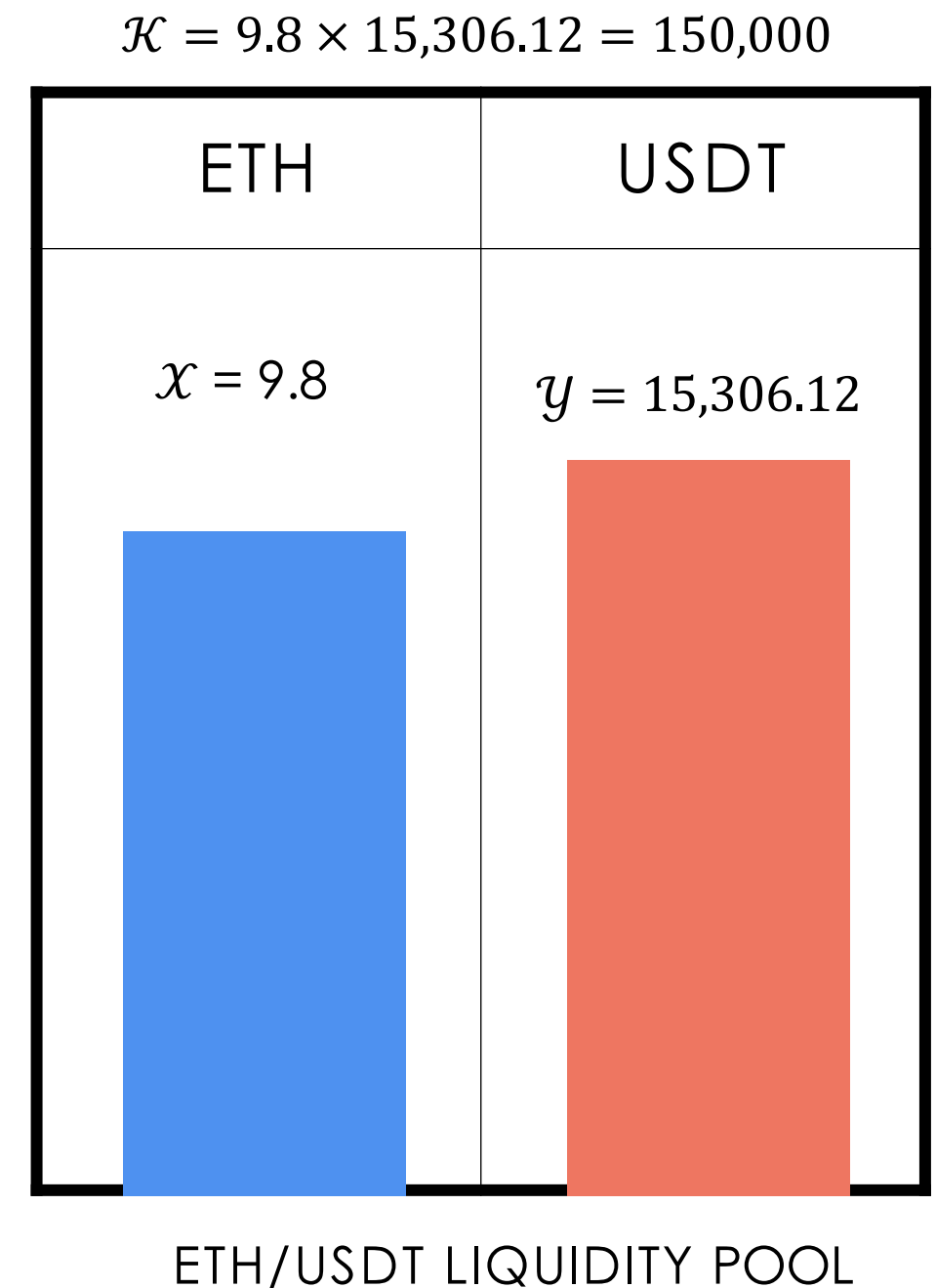
$$\mathcal{K} = 150,000 = (10 - 0.2) \times (15,000 + y^*)$$

Rearranging the terms yields

$$y^* = \frac{150,000}{(10 - 0.2)} - 15,000 = 306.12$$

Which corresponds to a price of

$$p = \frac{306.12}{0.2} = 1530.6$$



Decentralized Lending Pools

There are many different mechanisms for lending/borrowing protocols. We'll focus on the stylized part of the protocol, which resembles the most to **Aave** or **Compound**, without all the technical details.

Let's consider an ETH pool, accepting only USDT as collateral.

a) Lending to the pool

Lending to a liquidity pool is the easy part !

Alice can just supplies any amount of ETH and obtains LP-tokens acknowledging this deposit.

As long as the protocol functions well, she can withdraw anytime.

b) Borrowing from the pool

Because of the permissionless nature of blockchains, naked borrows will never be repaid.

Overcollateralization provides necessary repayment incentives.

Decentralized Lending Pools

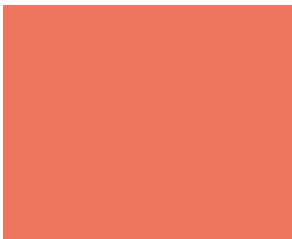

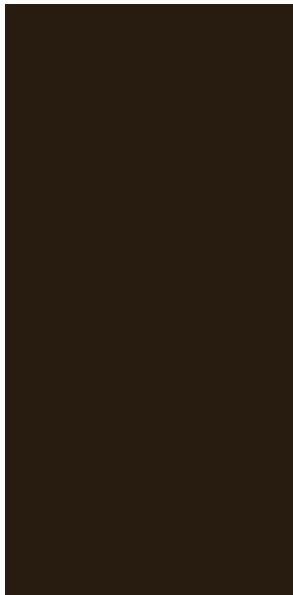
To compute valuation in a single asset, an Oracle is required.

The pool must know the USDT price of ETH.

Assume initially 1 ETH = 1,500 USDT

- Alice: Supply = 100 ETH
- Bob:
 - Supply = 22,500 USDT
 - Borrow = 10 ETH (=15,000 USDT)
 - Collateral factor = 150%
- Pool:
 - Supplied = 100 ETH
 - Borrowed = 10 ETH
 - Utilization rate = 10%

Now let's say 1 ETH
= 2,000 USDT

| Collateral | Borrow | Supply |
|---|---|--|
| Bob supplies 22,500 USDT | Bob borrows 10 ETH | Alice supplies 100 ETH |
|  |  |  |
| 22,500 USD | 15,000 USD | 150,000 USD |

Decentralized Lending Pools

To compute valuation in a single asset, an Oracle is required.
 The pool must know the USDT price of ETH. Assume initially 1 ETH = 10 ETH
 2,000 USDT

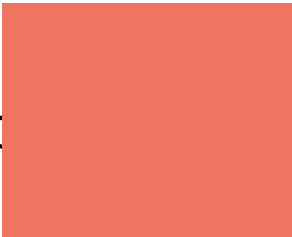

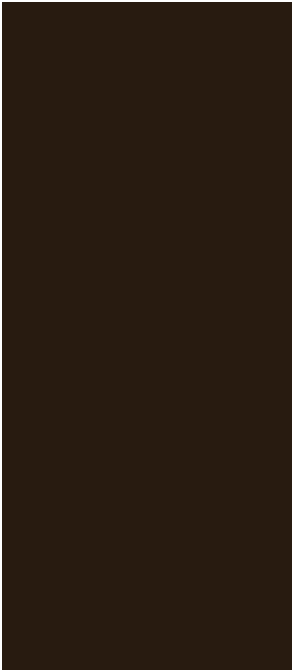
Each pool will have a **liquidation threshold**:

When a user's position go bellow the liquidation threshold, the collateral is auctioned and liquidators can come and seize the collateral at a discount.

Say the liquidation threshold was 120%, bob's position is liquidated

Charlie will come and buy 22,500 USDT for 10.5 ETH

(i.e. a price of 1 ETH = 2,143 USDT, so better than market price)

| Collateral | Borrow | Supply |
|---|---|--|
| Bob supplies 22,500 USDT | Bob borrows 10 ETH | Alice supplies 100 ETH |
|  |  |  |
| 22,500 USD | 20,000 USD | 200,000 USD |

Centralized Stablecoin: Tether

Tether is a company that runs a business off-chain

Big players can send USD to Tether and Tether will send them back USDT

Tether invests these USD in high quality and liquid assets

Despite not being very transparent with their reserves, they have always successfully handled large withdrawals

Tether in figures

- **Market cap** as of June 2024: \$103 billion
- **Net profit** in Q1 2024: **\$4.52 billion**
- **Reserves** as of Mar 31st 2024 (> liabilities):
 - ▶ Cash and cash equivalent : \$92 billion (including \$74b US Treasury bills)
 - ▶ Corporate Bonds, Funds & Precious Metals: \$3.6 billion
 - ▶ Bitcoin: \$5.3 billion
 - ▶ Other Investments: \$3.8 billion
 - ▶ Secured Loans: \$4.7 billion
 - ▶ Total reserves: \$110 billion



USDT/USD charts May 2024 (coinmarketcap.com)

Overcollateralized Stablecoins: Dai (MakerDAO)

MakerDAO is an organization that created the Dai (an on-chain dollar-stablecoin)

Use **Collateralized Debt Positions** and **liquidations** to maintain the peg and hold reserves on-chain

Over-collateralization: 150% of collateral is needed => similar to lending pools

How does it work ?

1. Say Alice wants to take a loan
2. She posts at least 150% of the loan value as collateral (any supported assets)
3. In exchange, Alice receives at most 100% of the value in Dai (a regular token)
4. If the value of Alice's collateral decreases, either:
 - She posts more collateral
 - She repays some of the loan
 - She gets liquidated

Dai in figures

(June 2024)

Market cap: \$4.9 billion

Reserves:

- ETH: \$3.7 billion
- stETH: \$1.55 billion
- BTC: \$569 million
- Other: \$486 million
- **Total:** \$6.3 billion

Source: Defillama.com

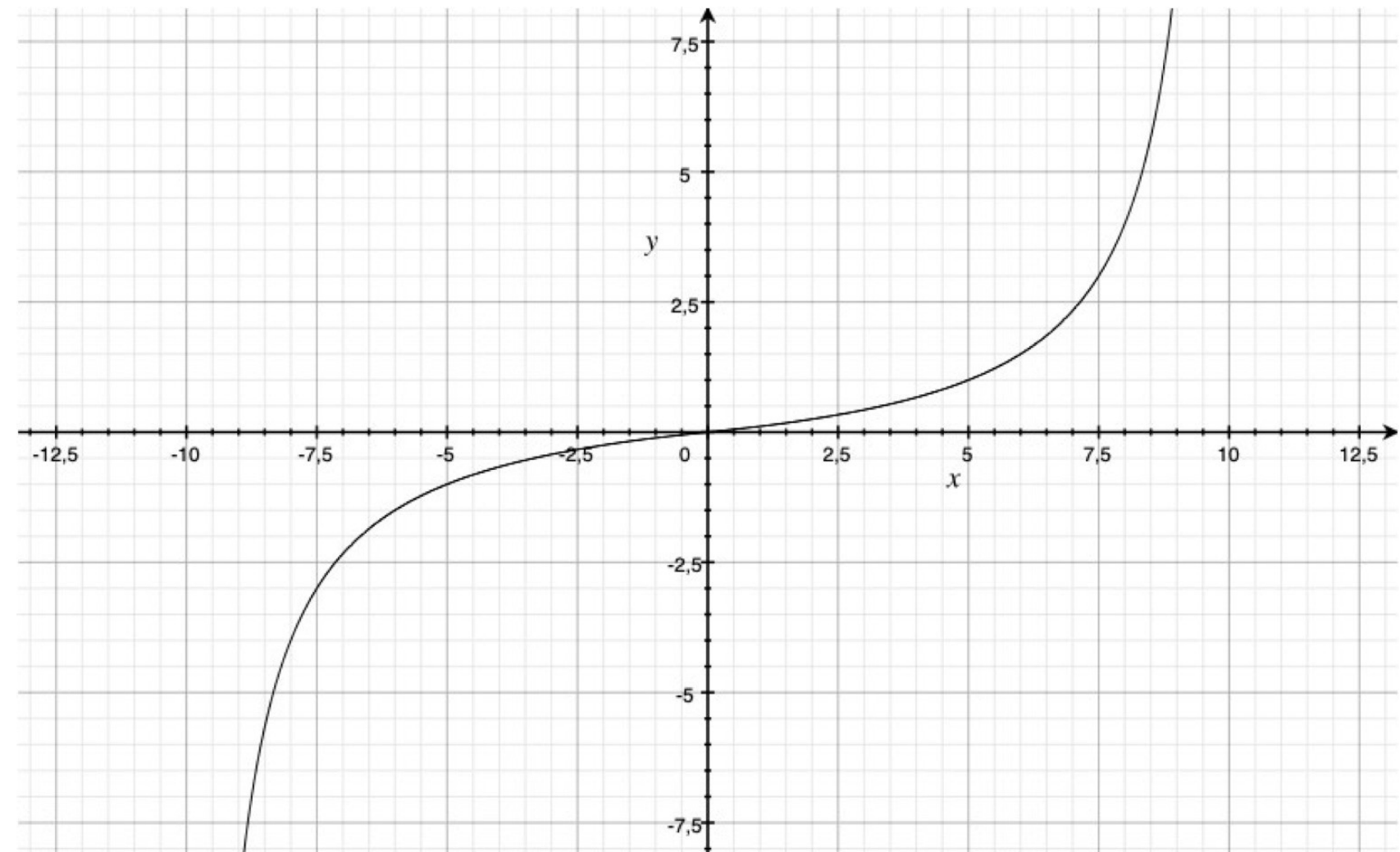
NOTION OF LIQUIDITY

- Liquidity in DeFi exchange
- Liquidity in DeFi lending
- Second order liquidity risks in DeFi Lending

Liquidity in DeFi (Exchange protocols)

-- Uniswap v2

- **Liquidity Providers** supply liquidity
 - Price impact is linked to the size of the trade relative to the total liquidity in the pool
- Total available liquidity is \$10m
- Amount of asset Y needed to buy \$1m of asset X
- **Passive** and **suboptimal** liquidity provision



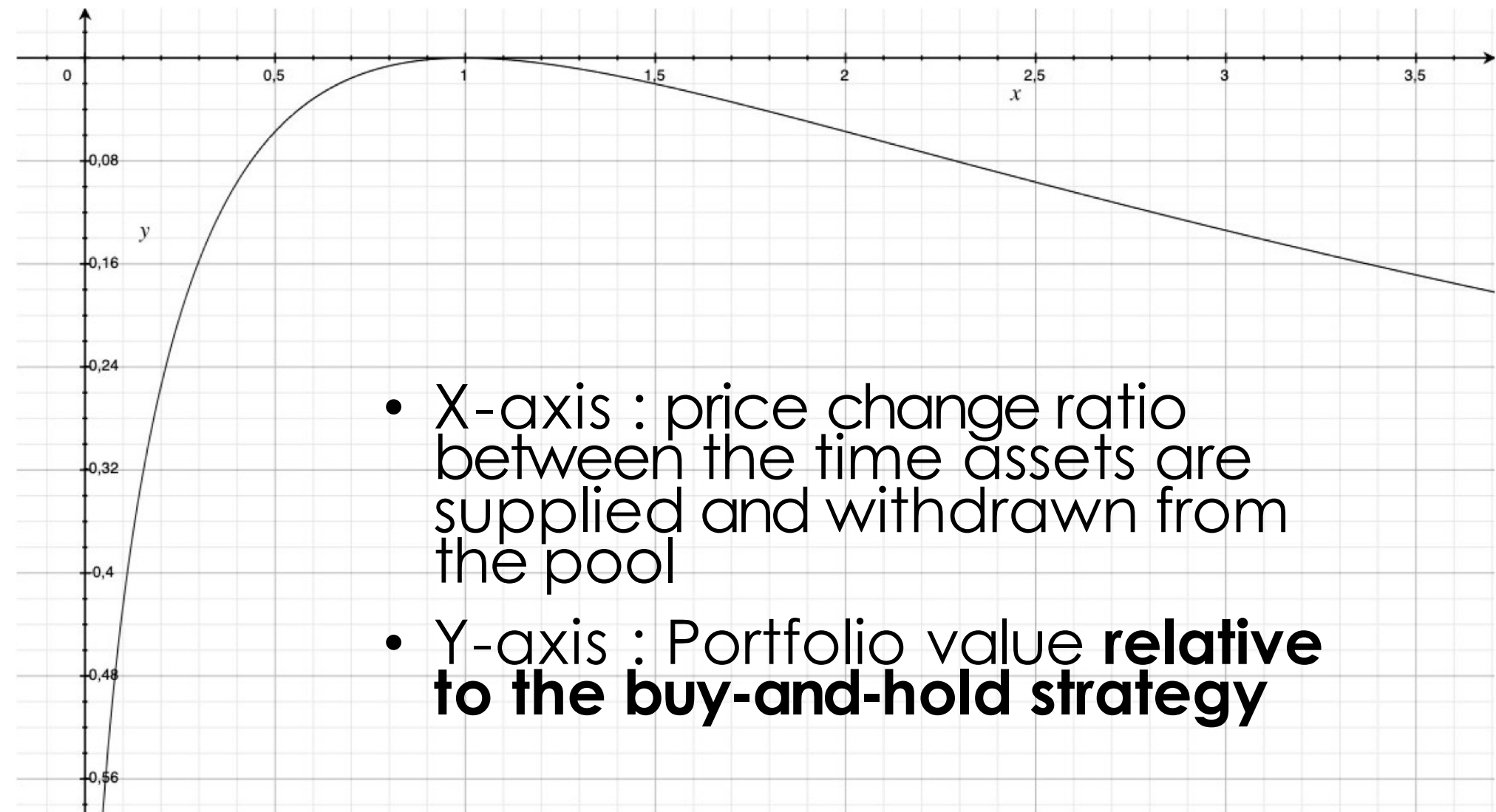
Liquidity Provision Risks

- Liquidity Providers are exposed to a market risk
 - Called **Impermanent Loss**
 - Similar to **inventory risk** of a market maker in TradFi

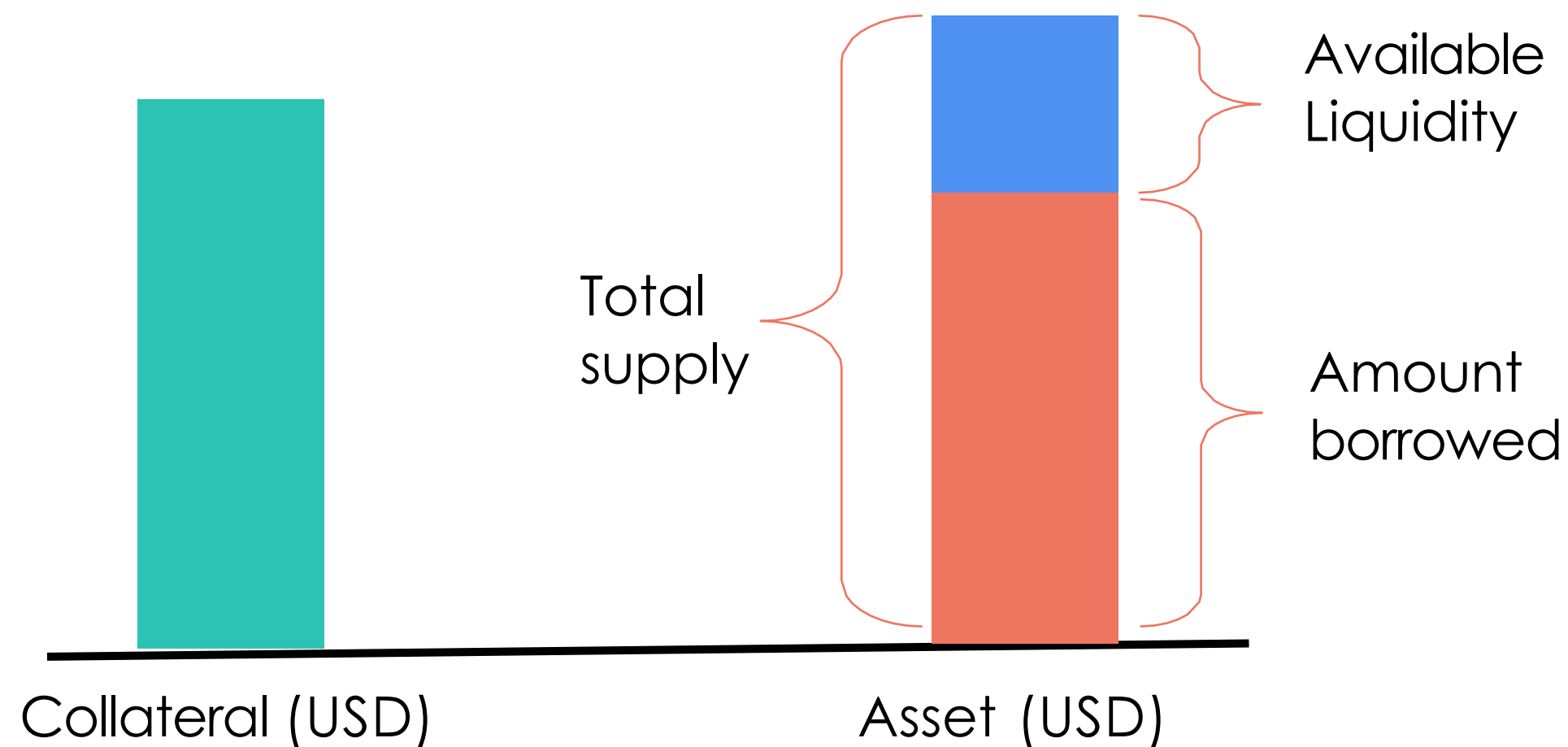
- Some of this risk can be hedged : see **Loss-Versus-Rebalancing**

- Fundamentally linked to the passive aspect of liquidity provision here.

- **Uniswap v3** gives LP more flexibility : **active liquidity provision** (closer to an Order-book idea)



Liquidity Management in Lending Protocols



Utilization Rate

$$U = B / S$$

- Maximum liquidity $\Rightarrow U = 0$
- Zero liquidity $\Rightarrow U = 1$

Interest rates

- Borrowers pay a rate r_t to existing Lenders
- Lenders get $U \times r_t$ because all liquidity is pooled

Low liquidity (high U) :

- Prevent new borrowers from borrowing
- Prevent existing lenders from withdrawing

How to manage available liquidity to reduce liquidity risk ?

Model of Available Liquidity

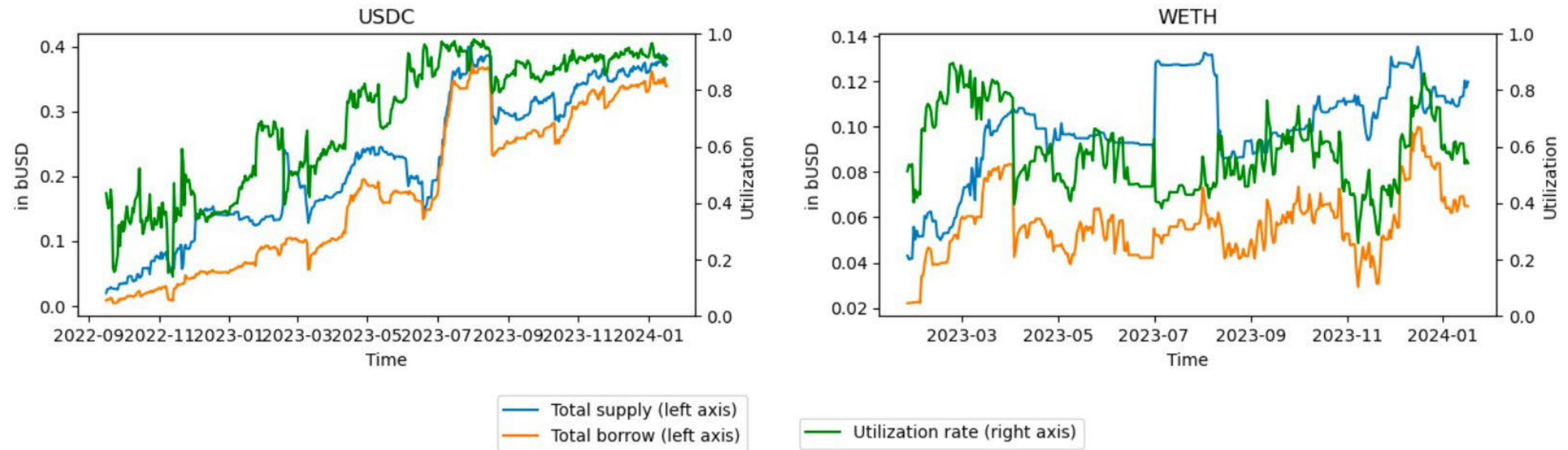


Figure 2: Compound V3: evolution of the total amount supplied and borrowed (in USD term) and the utilization ratio for the USDC and WETH markets since their inceptions until January 17th, 2024. Block data points are aggregated per day, with the daily data point being the last data point for that day.

$$dU_t = f^U(t, U_t, r_t)dt + \sigma^U(t, U_t, r_t)dW_t,$$

Interest Rate Models (IRM)

Figure 10: Utilization and interest rate dynamics for a given sample path with the Adaptive-Curve IRM, using the baseline model parameters

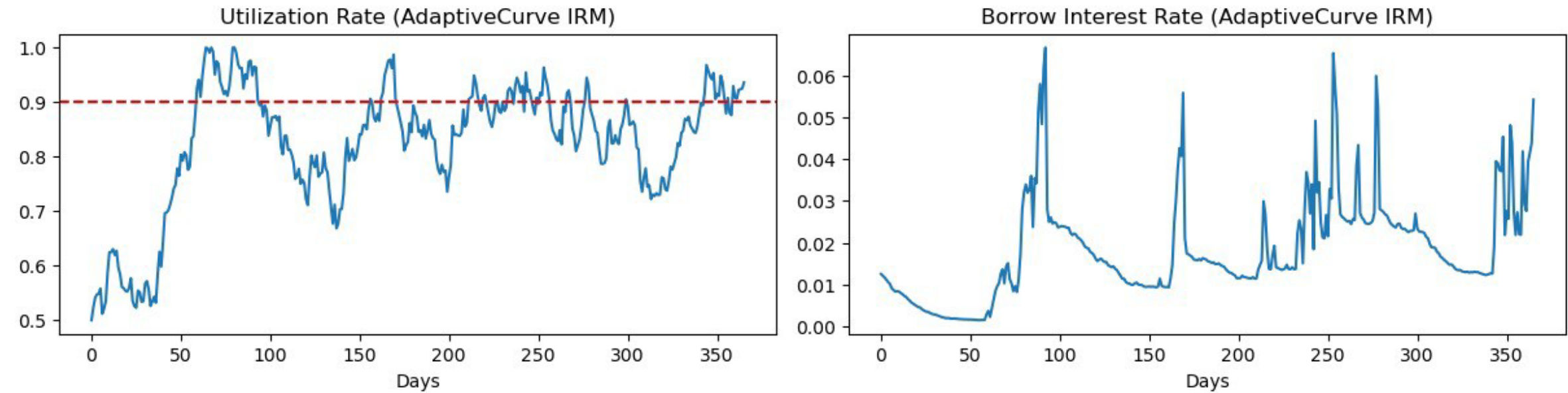
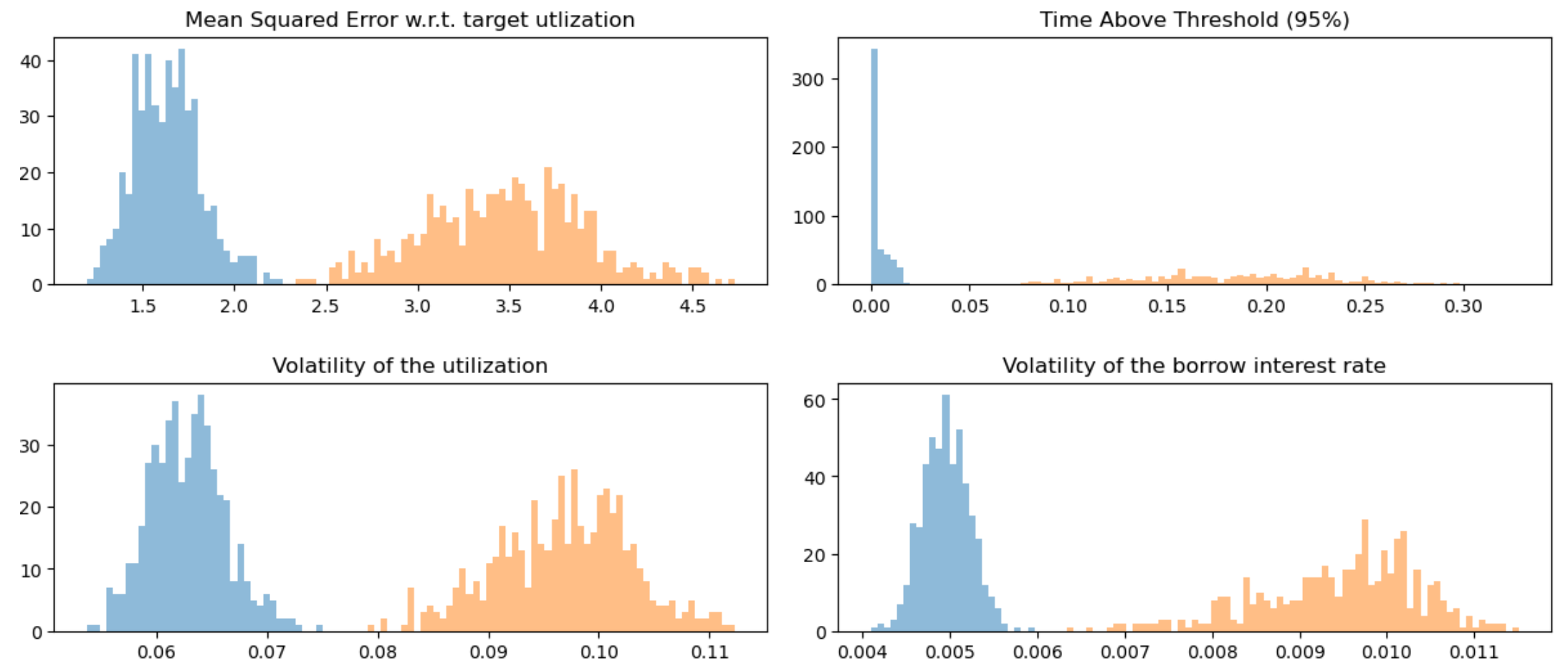


Figure 11: Distribution of the Mean Squared Error w.r.t. target utilization, time above threshold, volatility of the utilization ratio and volatility of the interest rate offered to borrowers. Computed over 5,000 different and independent scenarii.



AdaptiveCurve IRM
P-Controller

Second Order Liquidity Risks in DeFi Lending

- When the liquidity threshold is reached
 - The position is auctioned and the collateral is sold at market price
 - Liquidation may trigger price decrease, which may trigger more liquidations, etc.
 - Similar to TradFi
- Re-hypothecation
 - Collateral may be rehypothecated (partially)
 - Which may bring systemic liquidity risk with collateral as transmission channel
 - May not always be allowed (it depends on the protocol)
- Full transparency of these risks
 - State of all lending pool and traders position is public
 - Real-time assessment of liquidity concerns
 - Opportunity to trigger liquidation cascades

CONCLUSION

Conclusion / other topics

- Towards **close-ended liquidity pools** and **derivative products** in DeFi
 - Some protocols are offering closed-ended products
 - Lack of liquidity so far
 - When available, some actors could start doing maturity transformation
- **Liquidity Fragmentation**
 - Liquidity is highly fragmented in DeFi (among pools, among layer-2s, among layer-1)
 - Aggregators trying to minimize price impact of a trade => similar to smart-order-routing
 - Arbitrage across L2 and L1 are more difficult (high transaction costs)
- **Governance**
 - In general, some protocols parameters may be controlled by a Decentralized Autonomous Organization (DAO)
 - Voters ability to select optimal risk parameters ?
- **Institutional adoption**
 - Today DeFi lacks institutional adoption mainly due to regulatory constraints
 - Assets are pooled, without KYC => against most financial regulation

+

•

○

THANK YOU !

Louis Bertucci (Institut Louis Bachelier / FaIR)

Conférence AFG – FaIR (ILB)

GESTION DE LA LIQUIDITÉ : l'expérience des fonds d'investissement et des protocoles DeFi

23 Sept 2024

Paris

Gestion de la liquidité : L'expérience des fonds d'investissement et des protocoles DeFi

TABLE RONDE



Luc Dumontier

Directeur des investissements
à **OSSIAM**



Raul Leote de Carvalho

Directeur Adjoint du Groupe
de Recherche Quantitative à
**BNP Paribas Asset
Management**



Clément Boidard

Senior Policy Officer, Gestion
d'actifs à **ESMA**



Modelling capacity for systematic equity strategies

C. De Franco, L. Dumontier (2024). Modelling capacity for systematic equity strategies. *Journal of Asset Management* 25(4):1-10

Conférence AFG – Institut Louis Bachelier / FaIR
Gestion de la liquidité : l'expérience des fonds d'investissement
et des protocoles DeFi

23 septembre 2024

Possible capacity calculations for each individual stock

— 2 —

Based on average daily volume

Trading over d days, each trade (weight = W) can only represent a fraction p of the average daily liquidity ADV

$$\longrightarrow N_i^{\max, ADV} = \frac{d \times p \times ADV_i}{W_i}$$

Based on ownership ratio

Each trade (weight = W) can only represent a fraction owr (ownership ratio) of the free-float capitalization FFC

$$\longrightarrow N_i^{\max, FFC} = \frac{owr \times FFC_i}{W_i}$$

Possible capacity functions at the portfolio level

— 3 —

1- Ultra conservative approach considers the worst case between liquidity and ownership ratio:

$$c_{\text{Min}}(W) = \min_i \left\{ g \left(\frac{d \times p \times ADV_i}{W_i}, \frac{\text{owr} \times \text{FFC}_i}{W_i} \right), i = 1, \dots, n \right\}$$

2- Removing a specified set of few less-liquid stocks from consideration:

$$c_{\text{Quantile},\alpha}(W) = \text{quantile}_\alpha \left\{ g \left(\frac{d \times p \times ADV_i}{W_i}, \frac{\text{owr} \times \text{FFC}_i}{W_i} \right), i = 1, \dots, n \right\}$$

3- Considering a given coverage rate to take the view of portfolio replication:

$$c_{\text{Cumsum}}(W, P) = \min_i \left\{ g \left(\frac{d \times p \times ADV_i}{W_i}, \frac{\text{owr} \times \text{FFC}_i}{W_i} \right) \mid \text{such that } W_i \geq W_k \text{ and } \sum_{j=1} \tilde{W}_j \geq P \right\}$$

Capacity analysis for US and European portfolios

4

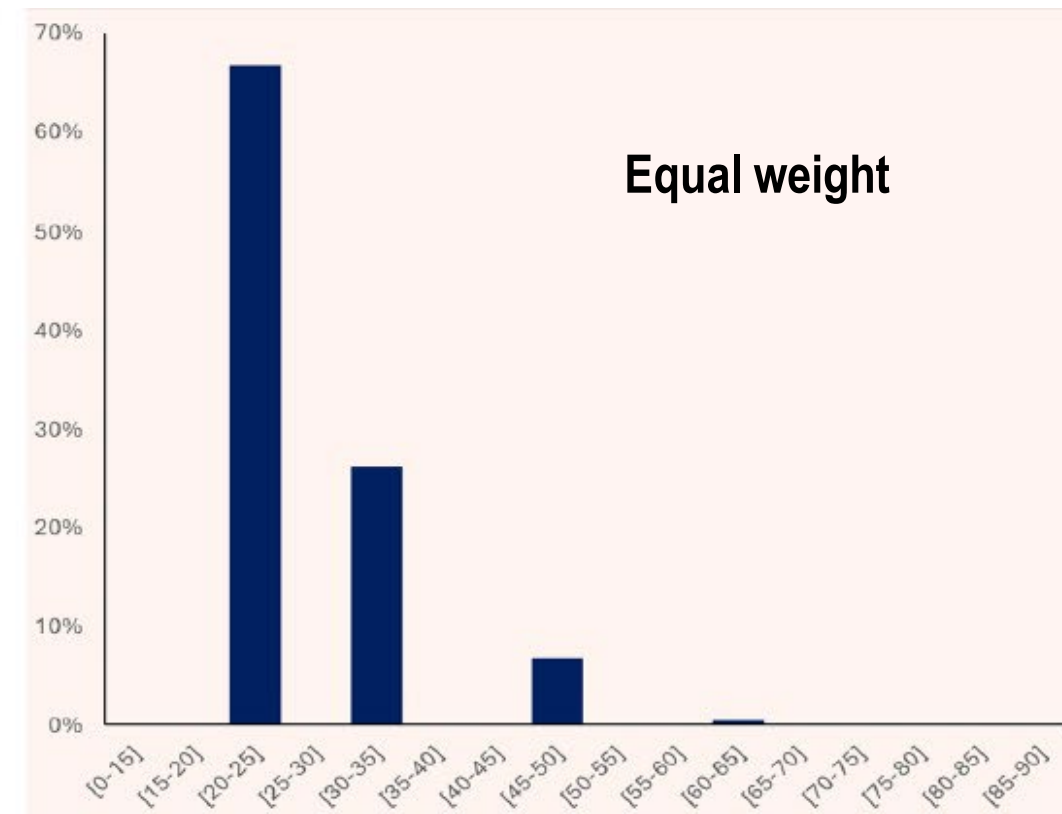
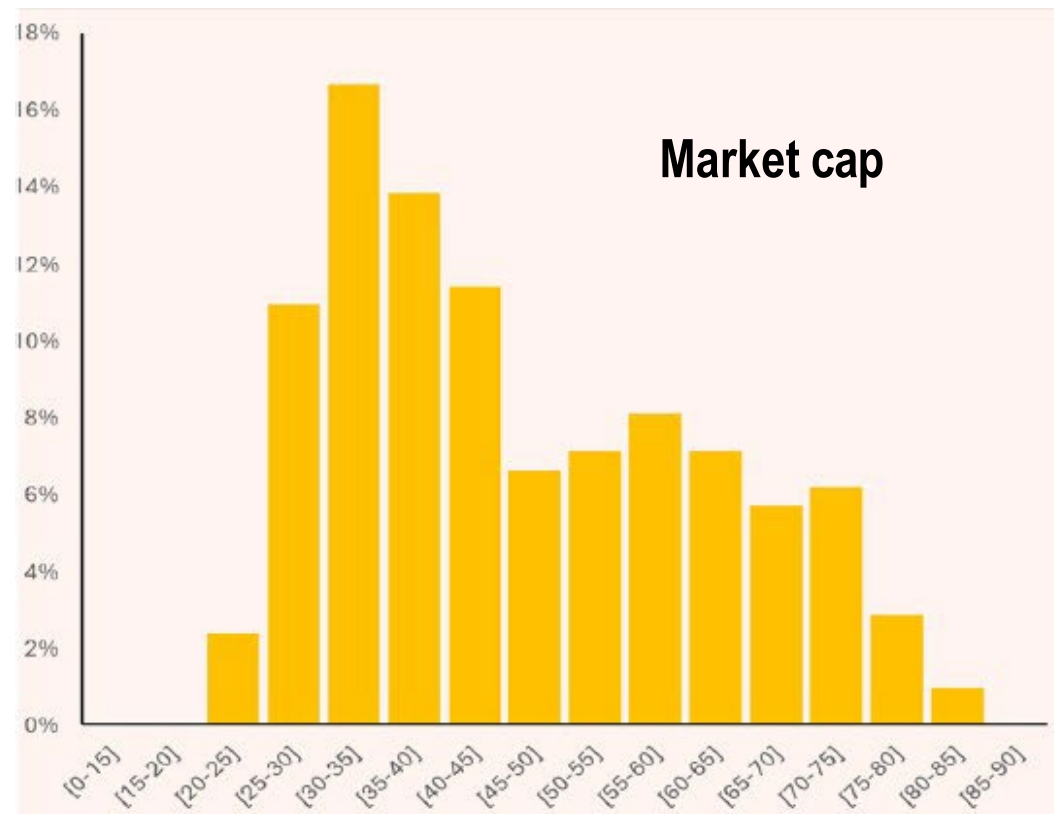
| Capacity Function C | | Market capitalization weights | | Equal weighting | |
|---------------------------|---|-------------------------------|-------|-----------------|------|
| | | Europe | US | Europe | US |
| c_{Min} | Liquidity only | 8.8 | 112.9 | 2.0 | 13.8 |
| | Free-float capitalization only | 63.7 | 232.6 | 6.5 | 8.3 |
| | Min(liquidity, free-float capitalization) | 8.8 | 112.9 | 2.0 | 8.3 |
| $c_{\text{Quantile},5\%}$ | Liquidity only | 20.3 | 202.8 | 4.3 | 57.9 |
| | Free-float capitalization only | 79.7 | 276.0 | 13.2 | 35.0 |
| | Min(liquidity, free-float capitalization) | 20.3 | 202.8 | 4.3 | 35.0 |
| $c_{\text{Cumsum},85\%}$ | Liquidity only | 8.4 | 96.1 | – | – |
| | Free-float capitalization only | 62.7 | 197.9 | – | – |
| | Min(liquidity, free-float capitalization) | 8.4 | 96.1 | – | – |

Europe is proxied with the MSCI Europe Index, the US with the S&P 500 Index. Data is shown in billions of USD as of March 31st, 2023. The capacity parameters are $p = 30\%$; $d = 5$; $P = 85\%$ and $\text{owr} = 1\%$. The case “Liquidity Only”, corresponds to $g(x, y) = x$; the case “Free-Float Capitalization Only” corresponds to $g(x, y) = y$ and Min(Liquidity, Free-Float Capitalization) to $g(x, y) = \min(x, y)$. The data is sourced from S&P, MSCI and Datastream

Full search: the example of a sector rotation strategy (selection of 4 US GICS-1 sectors out of 10)

— 5 —

| <i>q</i> -statistics | Capacity definition with $c_{\text{Cumsum},85\%}$ | |
|----------------------|---|--------------|
| | Market cap | Equal weight |
| Minimum | 20.10 | 20.29 |
| Quantile 10pct | 29.27 | 20.29 |
| Median | 42.21 | 21.76 |
| Mean | 46.43 | 26.06 |
| Current | 84.23 | 58.45 |



Direct modelling: the example of the “inverse volatility” strategy

— 6 —

Assuming that each stock’s variance can be modelled with an inverse gamma distribution

| q-statistics | Capacity definition | |
|----------------|---------------------|--------------------------|
| | c_{Min} | $c_{\text{Cumsum, 5\%}}$ |
| Minimum | 1.48 | 6.75 |
| Quantile 10pct | 3.11 | 9.60 |
| Median | 5.66 | 11.16 |
| Mean | 5.65 | 11.22 |
| Current | 9.18 | 13.22 |

Indirect modelling: the example of the momentum strategy

— 7 —

Assuming that each stock return is seen as the combination of Fama-French-Carhart factor exposures

| q-statistics | Capacity definition | |
|----------------|---------------------|----------------------------|
| | c_{Min} | $c_{\text{Quantile, 5\%}}$ |
| Minimum | 2.75 | 8.25 |
| Quantile 10pct | 2.93 | 8.63 |
| Median | 7.38 | 12.26 |
| Mean | 6.77 | 11.94 |

This document is not of a regulatory nature.

Ossiam, a subsidiary of Natixis Investment Managers, is a French asset manager authorized by the Autorité des Marchés Financiers (Agreement No. GP-10000016). Although information contained herein is from sources believed to be reliable, Ossiam makes no representation or warranty regarding the accuracy of any information of which it is not the source. The information presented in this document is based on market data at a given moment and may change from time to time. This material has been prepared solely for informational purposes only and it is not intended to be and should not be considered as an offer, or a solicitation of an offer, or an invitation or a personal recommendation to buy or sell participating shares in any Ossiam Fund, or any security or financial instrument, or to participate in any investment strategy, directly or indirectly. It is intended for use only by those recipients to whom it is made directly available by Ossiam. Ossiam will not treat recipients of this material as its clients by virtue of their receiving this material. All performance information set forth herein is based on historical data and, in some cases, hypothetical data, and may reflect certain assumptions with respect to fees, expenses, taxes, capital charges, allocations and other factors that affect the computation of the returns. Past performance is not necessarily a guide to future performance. Any opinions expressed herein are statements of our judgment on this date and are subject to change without notice. Ossiam assume no fiduciary responsibility or liability for any consequences, financial or otherwise, arising from, an investment in any security or financial instrument described herein or in any other security, or from the implementation of any investment strategy. This information contained herein is not intended for distribution to, or use by, any person or entity in any country or jurisdiction where to do so would be contrary to law or regulation or which would subject Ossiam to any registration requirements in these jurisdictions. This material may not be distributed, published, or reproduced, in whole or in part.

Gestion de la liquidité : L'expérience des fonds d'investissement et des protocoles DeFi

Conclusion



Adina Gurau Audibert
directrice des expertises de l'AFG



**Fa
IR**



Gestion de la liquidité

L'expérience des fonds d'investissement et des protocoles DeFi



**Fa
IR**



23 septembre 2024