

Le RMM, l'application de prêts de RealT : Comment ça marche ...

L'application RMM (RealT Market Maker), a été mise en place en Avril 2022 par RealT (à partir du Protocole Defi AAVE) afin de fournir un service de dépôt et prêts de stable coin, en échange de RealToken mis en garantie.

1 – Découvrons l'application : <https://rmm.realtoken.network/markets>,

L'onglet « marchés », présente une vue synthétique des différents actifs utilisables, leurs caractéristiques et leur montant (taille du marché):

Certains actifs permettent le dépôt et l'emprunt (comme le xDai) et d'autre juste le dépôt (comme les RealToken).

Actifs	Taille du marché	Total emprunté	APY des dépôts	APY des emprunts	Stable
xDai (1)	3,19M	2,27M	4,23 %	6,67 %	–
1521-1523 S Drake (2)	5,01K	–	–	–	–
20160 Conant	4,13K	–	–	–	–

L'emprunt :

- 1 - se fait en xDAI,
- 2 - avec un taux d'emprunt variable,
- 3 - le taux fixe, n'étant pas activé actuellement.

Le collatéral (la garantie) mis en dépôt, peut être :

- 1 - des xDAI avec un taux de dépôt (variable),
- 2 - et/ou des RealToken, sans taux de dépôt (puisque pas emprunable) mais dont les loyers restent distribués à leurs propriétaires.

Les taux sont exprimés en « APY » : cad en annuel, en intégrant les intérêts composés.

→ Réalisons un premier dépôt de RealToken :

Connecter votre wallet (hardware ou software) qui détient vos RealToken, puis allez dans l'onglet « Déposer » :

Actif	Solde de votre wallet	APY
10040 Cadieux (1)	4,00000 \$ 201.8	0,00 %
8003 S Ingleside	2,00000 \$ 101.28	0,00 %
xDai	3,33 \$ 3.33	4,23 %
1521-1523 S Drake (2)	–	0,00 %

- 1 - Les token que vous possédez et qui sont collatérisables apparaissent en premier : RealToken et xDai (avec les quantités disponibles dans votre portefeuille)
- 2 - Suits, la liste des autres RealToken qui sont collatérisables. Ils ne sont pas tous, RealT les introduit dans le RMM progressivement.

En cliquant sur un des RealToken collatéralisable que vous possédez, s'affiche les informations suivantes :

- 1 - le prix du RealToken, défini par RealT et variable suite aux réévaluations (exprimé en \$, comme tous les actifs du RMM).
- 2 - La capacité d'emprunt maximum, ou maximum du rapport prêt / collatéral. Aussi nommée LTV(Loan to Value). Ici : l'emprunt maximum sera de : $50,45\$ * 50\% = 25,225\$$ par token.

- 3 - le seuil de liquidation : correspond à la proportion minimum de la valeur du collatéral par rapport au prêt.

Cette proportion peut diminuer :

- soit à cause de la diminution de la valeur du collatéral (réévaluation à la baisse du RealToken),
- soit à cause de l'augmentation de votre emprunt, par ex à cause des intérêts qui s'y ajoutent,
- soit à cause des deux effets combinés !..

- 4 - Si le seuil est atteint, le collatéral est liquidé automatiquement : c'est mis en vente pour rembourser le prêt, une pénalité étant prélevée pour cette opération (voir chapitre spécifique de la liquidation).

Après avoir indiqué la quantité à déposer, plusieurs approbations sont demandées :

Aperçu du dépôt

Voici les détails de votre transaction. Veuillez vérifier que tout est correct avant de valider.

Montant	4 10040 Cadieux
Collateral Usage	\$ 201,8 Yes
1 Approver	
2 Déposer	
3 Terminé	

1/3 Approver
Veuillez approuver avant de déposer

Approuver

Aperçu du dépôt

Voici les détails de votre transaction. Veuillez vérifier que tout est correct avant de valider.

Montant	4 10040 Cadieux
Collateral Usage	\$ 201,8 Yes
1 Approver	
2 Déposer	
3 Terminé	

2/3 Déposer
Veuillez valider votre dépôt

Déposer

Approuver **Confirmer** **Explorer**

Félicitations!

Votre action a été exécutée avec succès

Montant	4 10040 Cadieux
Collateral Usage	\$ 201,8 Yes
1 Approver	
2 Déposer	
3 Terminé	

3/3 Succès!
Tableau de bord

Approuver **Confirmer** **Explorer**
Déposer **Confirmer** **Explorer**

Add @REALTOKEN-S-10040-CADEIUX-RD-DETROIT-MI to your browser wallet

Le dépôt apparaît alors dans l'onglet « Tableau de bord » :



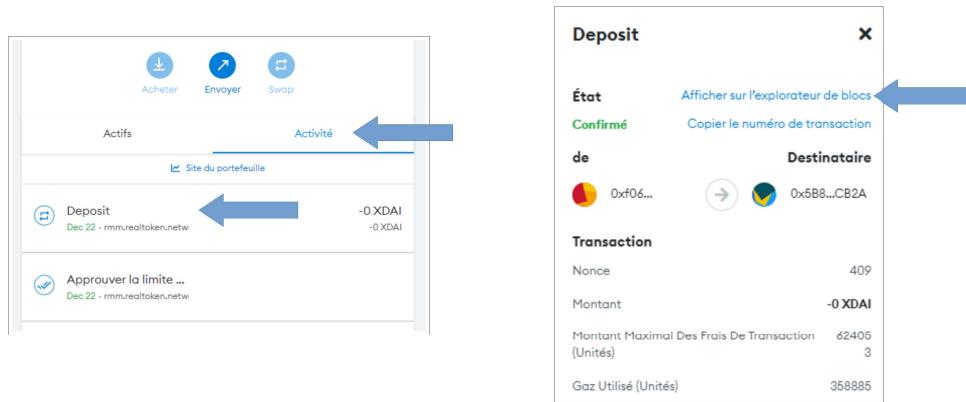
Pour chacun des RealToken mis en dépôt, vous pouvez :

- 1 - Retirer : tout ou partie du nombre de ce RealToken mis en dépôt,
- 2 - Déposer : une quantité supplémentaire de ce RealToken (si vous n'aviez pas tout mis),
- 3 - Ne plus mettre en collatéral, l'ensemble de ce RealToken en dépôt.

4 - Comme mentionné précédemment, l'APY des RealToken est à 0, car il n'y a pas d'intérêt versé en contre partie de ce dépôt (ce qui sera différent, lors d'un dépôt de xDai...)

→Voyons ce qui se passe sur votre wallet, à l'occasion de ce dépôt ..

Pour ce faire : vous allez dans l'onglet « Activité » de MetaMask, cliquez sur « Deposit », puis « Afficher sur l'explorateur... » :



Une nouvelle fenêtre s'ouvre sur l'explorateur Gnosisscan, détaillant la transaction de dépôt et .. dans sa partie Token transférés :

Vous découvrez que 2 transferts ont eu lieu :

- le premiers : c'est le transfert des (4) RealToken de votre wallet vers le RMM,
- et le second : c'est la création&transfert de 4 armmRealToken vers votre wallet.

Ce qui signifie, que:

- vous ne possédez plus les RealToken déposés sur le RMM,
- vous possédez, en contre partie, des armmRealToken (4) qui sont comme des preuves de dépôts (chaque armm étant associé à actif spécifique).

Attention : si vous perdez vos armm, vous perdez les actifs associés.

Si vous souhaitez afficher les jetons correspondants sur MetaMask, il faut les ajouter manuellement :

Pour voir l'armmRealToken (Cadieux dans l'exemple) :

Cliquer sur le contrat dans la fenêtre d'explorateur précédente :

Copier l'adresse du contrat :

Dans MetaMask :

- faire « importer un jeton » (en bas de la liste des actifs),
- coller l'adresse (précédemment copiée),
- cliquer sur modifier le symbole du jeton,
- réduire le nom du symbole à 11 caractères,
- faire ajouter, puis importer.

En bas de votre liste de jeton apparaissent les armm (Qté 4) :



Importer des jetons

Jeton personnalisé

Le déploiement de token n'est pas encore disponible sur ce réseau. Veuillez importer le token manuellement et vous assurez que vous avez toutes les informations nécessaires. En savoir plus sur les précautions et risques de sécurité.

Adresse du contrat de jeton

0x8B554a7523dC65a26faE111378ca7a56fb

Symbole du jeton

armmCADIEUX

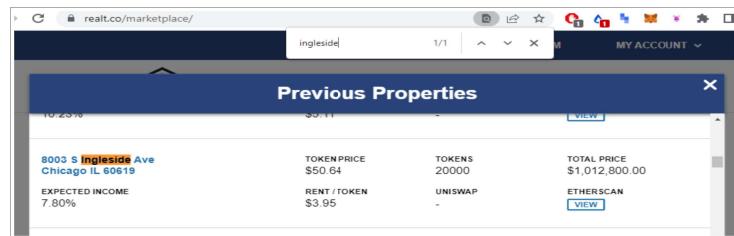
Nombre de décimales du jeton

18

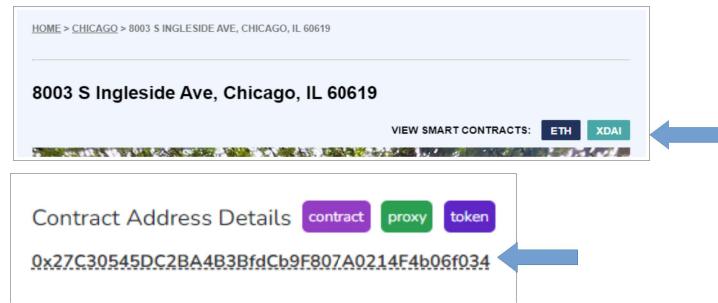
Ajouter un jeton personnalisé

Si vous voulez afficher sur MetaMask le RealToken lui même, il faut aller chercher l'adresse de son contrat dans l'application RealT :

- sur la page du Marketplace, cliquer sur « Previous Properties », puis faire une recherche (CTRL F) avec le nom du RealToken (ex Ingleside ici) :



- sur la page de la propriété, cliquer sur xDai et l'explorateur s'ouvre sur le contrat



- après importation dans MetaMask :



Vous pouvez, maintenant, ajouter ce RealToken en collatéral sur le RMM et voir disparaître la quantité correspondante dans votre wallet..



→Après avoir déposé des RealToken, qu'en est il du dépôt de xDai ..

Revenons sur l'onglet « Déposer » et cliquons cette fois sur xDai. Certains paramètres sont différents :

1 - le dépôt de xDai rapporte des intérêts, ce qui est la principale utilité d'un tel dépôt : faire fructifier ses liquidités (mise en réserve avant de futurs investissements par ex.)

2 - en contre partie, un emprunt en xDai est possible et cette fois jusqu'à 75 % du montant déposé (vs 50 % pour les RealToken).

Néanmoins, bloquer des xDai en collatéral à cause d'un emprunt en xDai à peu d'intérêt, car le taux d'emprunt est supérieur au taux de dépôt,

3 - le seuil de liquidation est plus élevé : 80 % en xDai vs 70 % pour les RealToken,

4 - la pénalité de liquidation est moindre en xDai (5%) vs en RealToken (10%).

The screenshot shows the xDai Reserve Overview page. Key data points highlighted with red circles are:

- 1** APY des dépôts: 4,53%
- 2** Prêt/valeur maximale: 75%
- 3** Seuil de liquidation: 80%
- 4** Pénalité de liquidation: 5%

→ Bien, après les dépôts (préalable indispensable), passons à l'emprunt..

Dans un premier temps (pour une compréhension progressive), le collatéral est uniquement constitué de RealToken.

Nous avons déposé 4 RealToken Cadieux et 2 Ingleside, ce qui fait une valeur de collatéral de 303,08\$ (= 4 Cadieux à 50,45\$ + 2 Ingleside à 50,64\$), on peut donc emprunter jusqu'à 50 % de ce montant soit 151,54\$ (ou 151,56 xDai)

The image shows two side-by-side screenshots of the RealToken interface. Both the 'TABLEAU DE BORD' tab (left) and the 'EMPRUNTER' tab (right) are highlighted with red boxes. Both tabs display the same information:

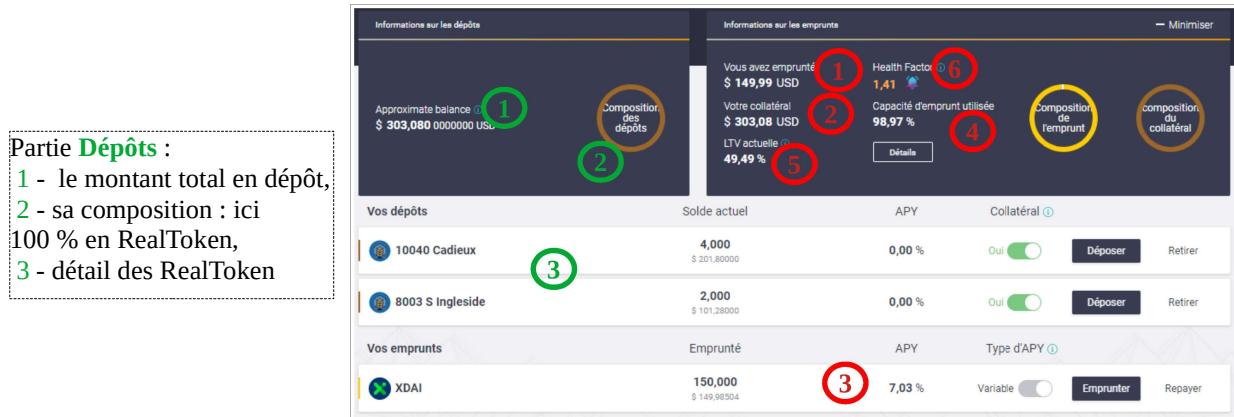
- Approximate balance: \$ 303,080 000000 USD
- Available to borrow: \$ 151,56
- APY variable: 7,03 %

Empruntons 150 xDai (soit 149,99\$) :

The image shows three steps of the borrowing process:

- Combien voudriez-vous emprunter ?**: Available to borrow: 151,555156 XDAI. Selected amount: 150. MAX button.
- Veuillez sélectionner votre type de taux d'intérêt**: APY variable: 7,03 %.
- Aperçu des emprunts**: Montant: 150 XDAI (\$ 149,995), Intérêt (APY): 7,03 %, Type de taux d'intérêt: Variable, Nouveau Health Factor: 1,41.

Repassons à l'onglet « Tableau de bord », de nouvelles informations sont apparues :



Note 1 : Les Dépôts et Emprunts se font en nombre (entier ou fractionné) de token (RealToken ou Stable coin), mais le RMM fonctionne en \$. Tous les actifs sont donc convertis avec leur parité en \$ (qui peut varier dans le temps...)

Note 2 : Les intérêts de l'emprunt s'ajoutent à la somme empruntée (et cela régulièrement à chaque bloc validé, cad env. toute les 6 sec.). Le remboursement des intérêts et du principal peut se faire à tout moment et en tout ou partie : en cliquant sur « Repayer » en bout de ligne xDai.

Note 3 : Les paramètres retenus par RealT pour le RMM, sont assez conservateur : Pour les RealToken : la LTV maximum est de 50 %, alors que le seuil de liquidation est à 70 %.

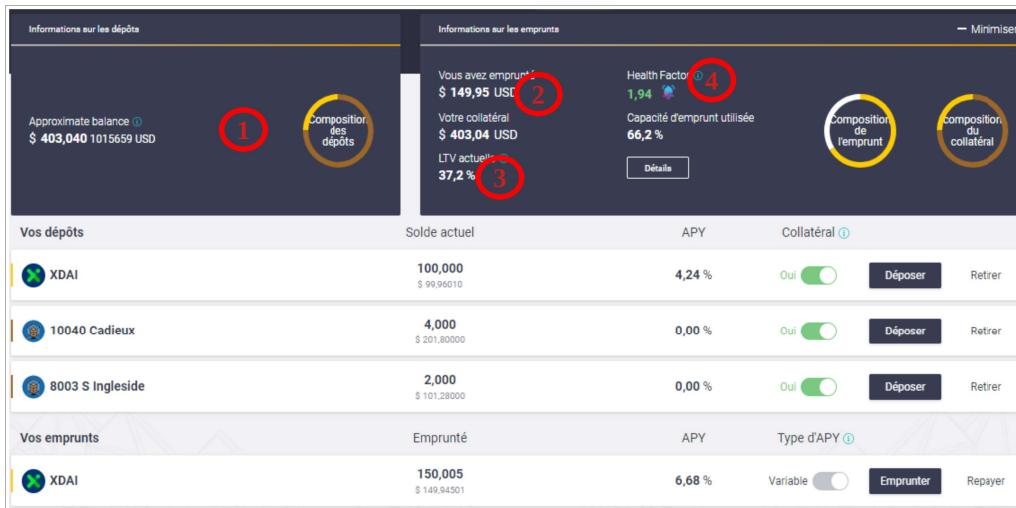
Prenons un exemple simple, pour mieux comprendre, avec un collatéral en RealToken de 100\$:

- la LTV max à 50 % : signifie que vous serez bloqué à 50\$ d'emprunt (le HF étant alors à 1,4),
- par contre le seuil à 70 % : signifie (qu'une fois que votre capacité d'emprunt sera bloquée à 50\$) votre collatéral pourra encore se déprécier de 100\$ à 71,43\$ (50\$ / 70%) avant d'être liquidé, soit une baisse de 28,6 % (100\$ - 71,43\$) / 100\$...

Soit une marge de sécurité assez conséquente, pour des variations de prix d'immobilier.

(précision : les 28,6 % de marge, servent en fait : à la dépréciation du collatéral, mais aussi : à l'augmentation de l'emprunt, à cause des frais d'emprunt qui s'y ajoutent et à la variation de parité du Stable Coin..)

Complexifions un peu le cas ci-dessus, en ajoutant aux RealToken en dépôt, des xDai en dépôt (par ex. 100 xDai).



- 1 - Le montant et la composition du dépôt à changé (env. 1/4 en xDai et 3/4 en RealToken),
 - 2 - Le montant de l'emprunt à très légèrement baissé, car la parité du xDai a bougé entre temps et pour 150 xDai empruntés le montant en \$ est 4 centimes inférieur..
 - 3 - Le montant de l'emprunt étant semblable, son rapport au collatéral (LTV) a donc diminué à 37,2 %
 - 4 - Le Health Factor (HF) s'est amélioré, en augmentant à 1,94 car la LTV s'est réduite, mais aussi car le seuil de liquidation a lui augmenté ... lié à l'arrivée du dépôt en xDai, dont le seuil est plus élevé ($1,94 = 72,48\% / 37,2\%$)
- Nota : l'icône EPNS, a coté du HF, permettra à l'avenir d'être alerté lorsque le HF se réduit.

Pour mémoire, les caractéristiques pour chacun des deux type d'actifs sont différents :

- pour les RealToken : LTV Max = 50 % et Seuil de liquidation 70 %
- pour les xDai : LTV Max = 75 % et Seuil de liquidation 80 %

Dans l'exemple, la combinaison des deux actifs en collatéral, conduit aux chiffres suivants :

- Montant de collatéral en RealToken= 303,08\$,
- Montant de collatéral en xDai = 100 xDai = 99,96\$,
- Montant total en collatéral = $303,08 + 99,96 = 403,04$ \$,
- La LTV = $149,95\$/emprunt / 403,04\$ de collatéral = 37,2\%$,
- La LTV Max est moyennée = $(50 \% * 303,08 + 75 \% * 99,96) / 403,04 = 56,20\%$,
- Le seuil de liquidation est moyenné = $(70 \% * 303,08 + 80 \% * 99,96) / 403,04 = 72 ,48\%$.

Ces trois dernières valeurs, sont en fait calculée sur le dashboard en cliquant sur la case « Détails »



Note 4 :

- Le Health Factor est calculé globalement sur l'ensemble des actifs mis en collatéral. Donc si l'un des actifs viennait à passer en dessous de son seuil de liquidation, il ne sera pas pour autant de liquidé...
- L'apport de xDai en collatéral améliore le HF à double titre : il augmente le montant du collatéral, mais aussi il augmente le seuil de liquidation (80 % pour x Dai vs 70 % pour RealToken)

→Analysons de plus près ce Health Factor, et son pilotage ..

Le Healt Factor étant le rapport du Seuil (de liquidation) / LTV (actuelle),

Le HF va augmenter, dans les trois cas suivants :

- le Seuil augmente : cad si **1 - la proportion de xDai augmente** dans le Collatéral (80 de seuil vs 70 pour les RealToken)
 - si votre LTV diminue.
- Cette dernière, étant elle même un rapport entre les montants prêt / collatéral, elle va diminuer si :
- **2 - le montant de l'emprunt diminue**,
 - **3 - le montant du collatéral augmente**

A l'inverse le HF va diminuer, dans les 3trois cas suivants :

- La valeur du collatéral diminue,
- Le montant de l'emprunt augmente,
- La proportion de xDai diminue dans le collatéral.

Regardons de plus près, le cas d'une diminution de la valeur du collatéral.

La valeur du collatéral diminue, soit si vous retirez des actifs, soit ils se déprécient.

Voyons les différents effets de retrait de RealToken (effets assez similaires pour le retrait de xDai).

Deux possibilités, à partir de l'onglet « tableau de bord » :

> Avec la fonction « Retirer », pour retirer des RealToken un par un.

Le RealToken est alors retiré du collatéral et du dépôt.

(l'armm correspondant est alors transmis de votre wallet au RMM -qui le détruit- et le RMM vous restitue le RealToken)

Pour les xDai, ce type de retrait conduit à ne plus toucher d'intérêt de dépôt.

Exemple en image : retrait d'un Ingleside : l'application affiche l'impact sur le HF de ce retrait, avant qu'il soit effectué.



> Ou avec le retrait en collatéral de l'ensemble des Token d'un RealToken.

Les RealToken sont alors retirés du collatéral, mais reste dans le dépôt.

(dans ce cas, pas de transfert d'armm et Realtoken)

Pour les xDai, ce type de retrait permet de continuer à toucher les intérêts de dépôt.

Exemple : retrait de tous les Ingleside : Le nombre de token retirés étant plus important, le HF s'en trouve plus réduit.



Si vous tentez de retirer trop de RealToken,
le HF devenant < 1 vous êtes bloqué !

Exemple : retrait de tous les Cadieux...

Note 5 : A montant égal, le remboursement partiel d'un emprunt améliore mieux le HF que l'ajout du même montant en collatéral.

Exemple chiffré : soit un collatéral de 1000\$, un emprunt de 500\$ et 100\$ à : soit ajouter au collatéral (solution 1), soit diminuer de l'emprunt (solution 2).

On constate effectivement, que le remboursement d'emprunt (solution 2) améliore plus le HF.

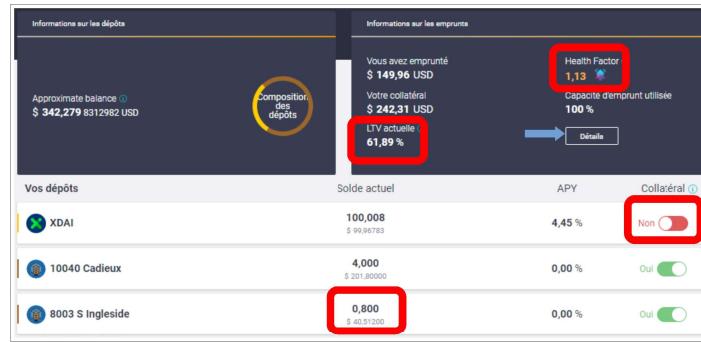
	Base	Solution 1	Solution 2
Montant en collatéral (\$)	\$1 000	\$1 100	\$1 000
Montant d'emprunt (\$)	\$500	\$500	\$400
LTV (= Emprunt / Collatéral)	50,00 %	45,45 %	40,00 %
Seuil Liquidation (RealToken)	70,00 %	70,00 %	70,00 %
HF (= Seuil / LTV)	1,4	1,54	1,75

→Et que ce passe t il dans la zone de la « marge de sécurité », évoquée ci-avant...

Exemple : nous avons retiré tous les xDai (qui continue à produire de l'APY) ainsi que 1,2 (sur les 2) Ingleside.

Le HF est tombé à 1,13, donc pas encore liquidé...

La LTV est par contre à 61,89 %, soit bien plus que la LTV max de 50 % (visible en cliquant sur la case « Détail »)



Dans cette zone, où le HF est entre 1 (Liquidation) et 1,4 (maximum emprurable, avec un collatéral en RealToken) nous ne pouvons plus emprunter !..



Par contre, il est toujours possible de retirer du collatéral. Et c'est ainsi que vous pouvez : retirer une partie de collatéral, le vendre, utiliser le montant correspondant pour rembourser vos emprunts et ainsi améliorer votre HF...

(..vous réalisez en fait, ce que fera le Liquidateur si le HF devenait inférieur à 1, mais sans pénalité et potentiellement dans de meilleures conditions de vente des RealToken..)

→Pour conclure ce chapitre ..

En résumé, vous êtes maintenant capable : depuis votre canapé vers minuit, d'hypothéquer un de vos investissements en immobilier, puis d'emprunter avec cette garantie, voire de réinvestir.

Et tout ça, en quelques minutes ..

Pas belle, la vie.. ;)

2 – Les boucles, ou comment améliorer vos rendements...

Après avoir détaillé le comment, dans le chapitre précédent, voyons le pourquoi..

Pourquoi, emprunter des montants dont, on dispose déjà (et qui servent de collatéral) ?

La raison majeur vient de la durée de détention : Vous avez des RealToken que vous souhaitez garder, mais vous avez besoin de liquidité ...

Et pourquoi emprunter, si on a pas besoin de liquidité ?

Car vous avez certainement remarqué, que : le taux de l'emprunt est (en général) plus faible que le rendement de vos RealToken. Vous pourriez donc : emprunter pour acheter de nouveaux RealToken, qui vous rapporteront plus qu'ils vous coûtent !.

Et si c'est aussi intéressant, pourquoi tout le monde le fait pas ?

- Premier point d'attention : les Taux. Ils évoluent et le rapport favorable mentionné précédemment pourrait se retourner.
 - Les rendements sur les RealToken sont assez stables (hormis pour les résidences de loisir), grâce à une bonne gestion de RealT. Mais nous ne sommes pas à l'abri de graves incidents (incendie, inondation,...) qui pourraient réduire significativement le rendement de la propriété (ce risque peut être limité, par une bonne diversification...)
 - Les taux du RMM sont eux bien plus volatiles (pouvant potentiellement monter jusqu'à 18 %!), nous étudierons dans un prochain chapitre les raisons de ces fluctuations et le modèle correspondant.
- Ce type d'opération demande donc une surveillance régulière de vos positions.
- Autre point : Tous les RealToken ne sont pas éligibles au RMM (actuellement 44 sur plus de 250)

Pour une montée en charge progressive du RMM, RealT introduit progressivement dans le RMM de nouvelles propriétés.

Pour utiliser le RMM, il vous faut donc les « bons » RealToken en portefeuille, voir les trouver sur le second marché (YAM, Swapcat, 1inch..). Mais comme ces RealToken sont recherchés, leur prix d'achat augmente !..
- .. Un des autres points : la compétence. Car une règle fondamentale en matière d'investissement est de comprendre là où on investi. Pour cela, j'espère modestement que ce document y contribuera ;-) ...

Bon OK, et les boucle alors .. c'est quoi ?

Tout simplement : avec l'emprunt initial, on achète de nouveaux RealToken « RMMable », on les met en collatéral, on réemprunte et on recommence ..

Le montant d'un prêt n'étant qu'une fraction du collatéral, à chaque boucle le montant prêté diminue et le nombre de boucles ainsi que l'intérêt financier s'en trouve limité (point détaillé par la suite en chiffre).

La forme s'apparenterait donc plus à une spirale ! ;-)

➔*Et si on analysait un exemple, pour se fixer les idées ..*

Pour ce faire, vous trouverez à l'adresse suivante un tableur (que vous pourrez télécharger, puis personnaliser à votre cas..) :

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZD8h0OQMpSPDUV3j3tYDMTqE5WfcTFK4ipWb1KToKzU/edit#gid=0>

Boucle	Achat						Pret		Rent total		Apport Rent par boucle
	Token RMM	Prix \$ RealT par Token	Surcout Swapcat	Rent \$ par an	Nb Token acheté	Montant \$ (Swapcat)	\$ vs Collat.	Intérêt	\$ par an	% par an	
0	10040 Cadieux	50.45	0%	5.08	10	504.5			50.77	10.06%	
1	10040 Cadieux	50.45	0%	5.08	5.00	252.3	252.25	15.14	61.02	12.10%	
2	10040 Cadieux	50.45	0%	5.08	2.50	126.1	126.13	7.57	66.15	13.11%	
3	10040 Cadieux	50.45	0%	5.08	1.25	63.1	63.06	3.78	68.71	13.62%	
4	10040 Cadieux	50.45	0%	5.08	0.63	31.5	31.53	1.89	69.99	13.87%	
											20.2% 8.4% 3.9% 1.9%

Dans une première approche (simplificatrice), cf image ci-dessus :

- Les RealToken sont identiques dans toutes les boucles,
- Le prix d'achat est celui de RealT (pas de surcoût d'un achat au second marché comme Swapcat),

Le RealToken choisi à un rendement de 10%, soit la moyenne des RealToken « RMMables ».

Le taux d'intérêt des emprunts a été positionné à 6 % : valeur moyenne actuellement.

Les montants de prêt sont au maximum du possible : cad 50 %.

La première boucle améliore le rendement initiale de 20% (10,06 à 12,10 %/an)

Les boucles suivantes améliorent dans une moindre proportion le rendement annuel (le montant de l'emprunt se réduisant de boucle en boucle)

Voyons maintenant l'incidence d'achat des RealToken sur le marché secondaire (swpacat), par ex. à partir de la seconde boucle (en imaginant que la première ait pu être faite avec des RealToken acquis en première vente RealT, donc sans surcoût).

En prenant l'hypothèse d'un surcoût swapcat de 10 % pour les boucles suivantes, l'apport de rendement s'en trouve amoindri :

Boucle	Achat						Pret		Rent total		Apport Rent par boucle
	Token RMM	Prix \$ RealT par Token	Surcout Swapcat	Rent \$ par an	Nb Token acheté	Montant \$ (Swapcat)	\$ vs Collat.	Intérêt	\$ par an	% par an	
0	10040 Cadieux	50.45	0%	5.08	10	504.5			50.77	10.06%	
1	10040 Cadieux	50.45	10%	5.08	4.55	252.3	252.25	15.14	58.71	11.64%	
2	10040 Cadieux	50.45	10%	5.08	2.07	114.7	114.66	6.88	62.32	12.35%	
3	10040 Cadieux	50.45	10%	5.08	0.94	52.1	52.12	3.13	63.96	12.68%	
4	10040 Cadieux	50.45	10%	5.08	0.43	23.7	23.69	1.42	64.71	12.83%	
											15,6%
											6,1%
											2,6%
											1,2%

Idem, si c'est le taux de l'emprunt augmente :

Boucle	Achat						Pret		Rent total		Apport Rent par boucle
	Token RMM	Prix \$ RealT par Token	Surcout Swapcat	Rent \$ par an	Nb Token acheté	Montant \$ (Swapcat)	\$ vs Collat.	Intérêt	\$ par an	% par an	
0	10040 Cadieux	50.45	0%	5.08	10	504.5			50.77	10.06%	
1	10040 Cadieux	50.45	10%	5.08	4.55	252.3	252.25	20.18	53.67	10.64%	
2	10040 Cadieux	50.45	10%	5.08	2.07	114.7	114.66	9.17	54.98	10.90%	
3	10040 Cadieux	50.45	10%	5.08	0.94	52.1	52.12	4.17	55.58	11.02%	
4	10040 Cadieux	50.45	10%	5.08	0.43	23.7	23.69	1.90	55.86	11.07%	
											5,7%
											2,5%
											1,1%
											0,5%

Ibidem, si les RealToken des boucles suivantes sont avec un moindre rendement :

Boucle	Achat						Pret		Rent total		Apport Rent par boucle
	Token RMM	Prix \$ RealT par Token	Surcout Swapcat	Rent \$ par an	Nb Token acheté	Montant \$ (Swapcat)	\$ vs Collat.	Intérêt	\$ par an	% par an	
0	10040 Cadieux	50.45	0%	5.08	10	504.5			50.77	10.06%	
1	8003 Ingleside	50.64	10%	3.95	4.53	252.3	252.25	20.18	48.48	9.61%	-4,5%
2	8003 Ingleside	50.64	10%	3.95	2.06	114.7	114.66	9.17	47.45	9.40%	-2,1%
3	8003 Ingleside	50.64	10%	3.95	0.94	52.1	52.12	4.17	46.97	9.31%	-1,0%
4	8003 Ingleside	50.64	10%	3.95	0.43	23.7	23.69	1.90	46.76	9.27%	-0,5%

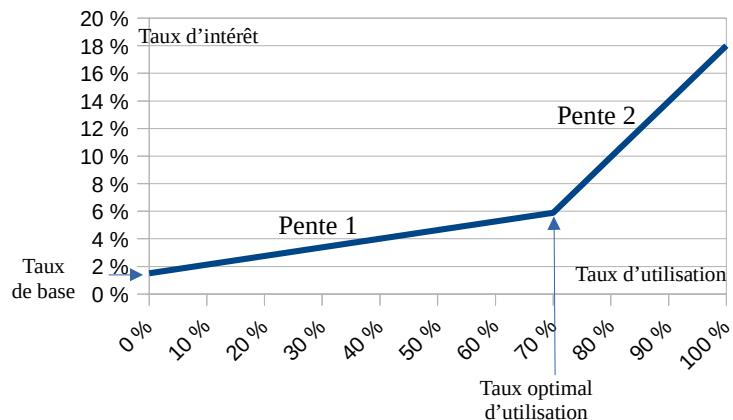
Ainsi vous pouvez vous rendre compte des facteurs qui influent sur la rentabilité de ce type d'opérations et qui méritent toute votre attention.

3 – Les Taux du RMM et leurs évolutions

Quelques principes de fonctionnement (du protocol AAVE) :

- Pour que des utilisateurs puissent emprunter un actif (xDai dans la version actuelle du RMM), il faut qu'au préalable des préteurs aient déposé cet actif dans une « réserve »,
- Pour que la réserve s'alimente automatiquement, le taux versé au déposants augmentent d'autant plus que le système manque de cet actif, attirant ainsi des préteurs.
- Pour que le système s'équilibre automatiquement, ce sont les intérêts versés par les emprunteurs qui servent à payer les intérêts des préteurs. Donc, plus les intérêts des préteurs augmentent (par manque de liquidité), plus ceux des emprunteurs augmentent aussi, incitant ces derniers à rembourser, redonnant de cette autre manière de la liquidité au dispositif.
- La courbe des taux d'intérêts est donc fonction du taux d'utilisation (somme des prêts / somme des dépôts) et basée sur le modèle suivant :

Les paramètres (Taux de base, optimal, pente 1 et 2) dépendent de l'actif (et notamment de sa volatilité..)



→ Voyons ce que cela donne dans un exemple concret sur le RMM (en cliquant sur l'actif xDai) :

Chaque actif a son propre marché et sa propre liquidité. Actuellement il n'y a que du xDai, mais quand l'USDC sera ajouté chacun aura ses taux.

Actifs	Taille du marché	Total emprunté	APY des dépôts	APY des emprunts	APY des emprunts
xDai	3,28M	2,3M	3,87 %	6,19 %	—

valeur recalculées :

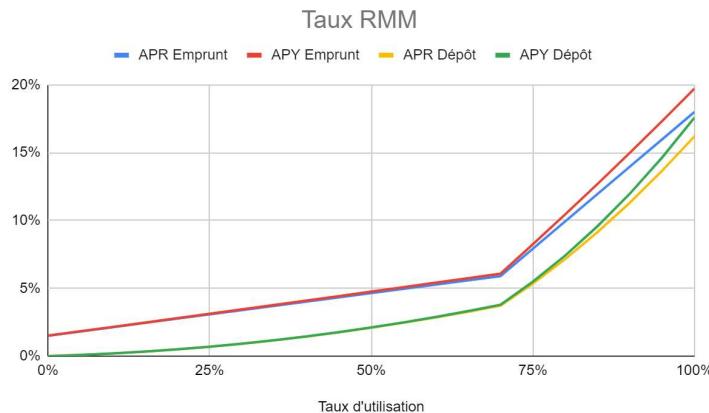
Exemple		Statut & Configuration de la Réserve	
Paramètres fixes de l'actif xDai :		Total emprunté	Liquidité disponible
Taux Variable de base	1,50%	2303 640,78	974 787,28
Taux Optimal d'utilisation	70,00%	\$ 2303 410,42	\$ 974 689,80
Pente (du taux variable) avant le taux Optimal (slope 1)	4,40%	(2)	
Pente (du taux variable) après le taux Optimal (slope 2)	12,10%		
Facteur de réserve	10,00%		
Variables : Taux d'utilisation			
Taille de la réserve (\$)	3 278 100,21	(1)	
Total emprunté (\$)	2 303 410,42	(2)	
Taux d'utilisation	70,27%	(3)	
Taux d'emprunt : fonction du taux d'utilisation			
"Borrow APR"	6,01%	(4)	
Nb de secondes par an (composition des intérêts)	31 536 000		
"APY des emprunts"	6,19%	(5)	
Taux des dépôts			
Montant annuel des APR d'emprunt	138 378,28		
Montant annuel de la réserve (pour le protocol AAVE)	13 837,83		
Montant des APR distribuables aux préteurs	124 540,46		
"Deposit APR"	3,80%	(6)	
"APY des dépôts"	3,87%	(7)	
		1 Taille de la réserve \$ 3 278 100,21	3 Taux d'utilisation 70,27 %
		2 Total emprunté \$ 2 303 410,42	
Déposer	3,87 %	7 APY des emprunts	5 APY des emprunts 6,19 %
Deposit APR	3,80 %	Borrow APR	Borrow APR 6,01 %
		% du total	% du total 99,80 %
Emprunt stable			4
Emprunt variable			5
APY des emprunts	6,19 %		
Borrow APR	6,01 %		
% du total	99,80 %		
Prêt/Valeur maximale	75,00 %	Seuil de liquidation	80,00 %
		Pénalité de liquidation	5,00 %
		Utilisation en tant que collatéral	Oui
		Emprunt stable	Non

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QyaX4pnRJRХkjx-5CI5tVhhUg5I6yDM9L3p0Ulokkw/edit#gid=0>

Explications détaillées :

- Sur les 3,3 M\$ (1) disponibles dans la réserve, 2,3M\$ (2) ont été prêtés, soit un taux d'utilisation de 70,27 % (3).
- Pour l'actif xDai, les paramètres de la courbe de taux sont :
 - 1,5 % de taux variable de base,
 - 70 % de taux Optimal d'utilisation (à partir duquel on change de pente..),
 - 4,4 % pour la première pente (sur ce segment, on commence donc à 1,5 % et termine à 1,5+4,4%),
 - 12,1 % pour la seconde pente (à partir du Taux optimal, les taux d'intérêts augmentent beaucoup plus vite. Sur ce segment on commence à 1,5+4,4 % et on termine à 1,5+4,4+12,1% = 18 %).
- Avec un taux d'utilisation de 70,27 %, le taux APR (sans composition) d'emprunt est : $1,5\% + 4,4\% + 12,1\% * (70,27\% - 70\%) / (1 - 70\%) = 6,01\%$ (4)
- Les taux étant composé chaque seconde, le taux APY se calcule comme suit : $APY = (1 + APR / Nb \text{ sec par an})^{\text{puissance Nb de sec par an} - 1}$ soit 6,19 % (5) dans le cas présent.
- Le montant des intérêts est égal au montant prêté * APR d'emprunt, soit $2,3 \text{ M\$} * 6,01\% = 138\,378\text{\$}$
- Sur ce montant, un « facteur de réserve » de 10 % est prélevé pour financer le protocol AAVE, soit $13\,838\text{\$}$
- Le reste est donc distribué aux prêteurs, ce qui donne un APR de dépôt de : $124540\text{\$} / 3,3 \text{ M\$} = 3,8\%$ (6),
- soit un APY de dépôt de 3,87 % (7).

→ Maintenant que nous avons compris comment sont calculées les valeurs pour un exemple précis, généralisons à tous les taux d'utilisation (cf tableau) :



→ Poussons encore un peu plus loin, et remontons aux sources ..

Le RMM a été construit sur la base du protocol AAVE. Les sources des calculs ci-dessus, se trouvent donc dans la documentation AAVE (version 2) :

- Pour la formule de calcul du taux d'emprunt en fonction de l'utilisation :

<https://docs.aave.com/risk/v/aave-v2/liquidity-risk/borrow-interest-rate>

Interest Rate Model

Liquidity risk materialises when utilisation is high, it becomes more problematic as U gets closer to 100%. To tailor the model to this constraint, the interest rate curve is split in two parts around an optimal utilisation rate $U_{optimal}$. Before $U_{optimal}$ the slope is small, after it starts rising sharply.

The interest rate R_t follows the model:

$$\text{if } U < U_{optimal} : \quad R_t = R_0 + \frac{U_t}{U_{optimal}} R_{slope1}$$

$$\text{if } U \geq U_{optimal} : \quad R_t = R_0 + R_{slope1} + \frac{U_t - U_{optimal}}{1 - U_{optimal}} R_{slope2}$$

In the borrow rate technical implementation, the `calculateCompoundedInterest` method relies on an approximation that mostly affects high interest rates. The resulting actual borrow rate can be:

$$\text{Actual APY} = (1 + \text{Theoretical APY} / \text{secs per year})^{\text{secs per year}} - 1$$

Both the variable and stable interest models, are derived from the formula above from the [Whitepaper](#) with different parameters for each asset.

- Pour la conversion APR → APY

<https://docs.aave.com/developers/v/2.0/guides/apy-and-apr>

APR → APY

To convert the APR to APY compounded per second the formula is:

$$\text{APY} = (1 + (\text{APR} / \text{seconds per Year}))^{\text{seconds per Year}} - 1$$

- Pour le facteur de réserve

<https://docs.aave.com/risk/v/aave-v2/asset-risk/risk-parameters#reserve-factor>,

Reserve Factor

The reserve factor allocates a share of the protocol's interests to a collector contract as reserve for the ecosystem. This reserve is new to V2, used to sustain the DAO and pay protocol contributors. It is made out of various assets including AAVE.

Aave's solvency risk is covered by the Safety Module, with the incentives coming from the ecosystem reserve. As such, the Reserve Factor is also a risk premium and so it is calibrated based on the overall risk of the asset. Stablecoins are the less risky assets with lower reserve factor while volatile assets hold more risk with a higher factor.

Overall Risk

The overall risk rating is used to calibrate the Reserve Factor with factors ranging from 10% for the less risky assets to 35% for the riskiest.

Chaque actif ayant ses propres paramètres, pour retrouver ceux de l'xDai du RMM c'est .. un peu plus compliqué !

- RealT a porté AAVE sur la blockchain Gnosis, le smart contrat qui gère la réserve sur cette chain est :
0x5B8D36De471880Ee21936f328AAB2383a280CB2A
 - La lecture de ce contrat sur l'explorateur, donne en point 7 accès aux informations concernant un actif donné :
<https://blockscout.com/xdai/mainnet/address/0x5B8D36De471880Ee21936f328AAB2383a280CB2A/read-proxy#address-tabs>

7. getReserveData → asset(address) Query ↴ tuple

- L'adresse sur Gnosis du smart contrat WXDAI (*) se retrouve sur coingecko par ex :
<https://www.coingecko.com/fr/pi%C3%A8ces/wrapped-xdai>

0xe91d153e0b41518a2ce8dd3d7944fa863463a97d

(*) : version « wrappée » du xDai, ayant la capacité de dialoguer avec les smart contrat ERC20.

- En indiquant dans le point 7, l'adresse WXDAI :

7. getReserveData → 944fa863463a97d Query

↳ tuple

on obtient de nombreuses informations sur la réserve xDai, dont l'adresse du contrat qui gère la stratégie des intérêts

```
struct DataTypes.ReserveData (tuple[tuple[uint256], uint128, uint128, uint128, uint128, uint128, uint128, configuration (tuple[uint256]) :
    data (uint256) : 18447109473327020950988
LiquidityIndex (uint128) : 102296884139647769966681104
variableBorrowIndex (uint128) : 1040194867239468356812401236
currentLiquidityRate (uint128) : 37109790319187246991458368
currentVariableBorrowRate (uint128) : 58972715402730289713025007
currentStableBorrowRate (uint128) : 8896899477582974673892054
lastUpdateTimestamp (uint48) : 1672296458
aTokenAddress (address) : 0x7349c9eaa538e118725a6130e8f341509b9f8a0
stableDebtTokenAddress (address) : 0x7d00b04f344c4a950030768476da5d29d4c4ac1cc
variableDebtTokenAddress (address) : 0x6a7ced69e02087666dab8c8117917107fbefbe36829
interestRateStrategyAddress (address) : 0x86423488c2b58988db249bde4de9a1e562142e07
id (uint8) : 0
```

- La lecture ce ce contrat, donne accès aux paramètres recherchés

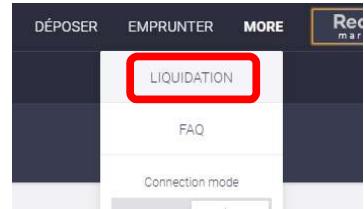
<https://blockscout.com/xdai/mainnet/address/0x86423488c2B589d88bD249b4De9a61e962142e07/read-contract#address-tabs>

affiché en Uint256 (entier non signé codé sur 256 bits), vous obtenez la valeur en décimal en divisant la valeur affichée par 10^{27} .

4 – La liquidation

Lorsque le Health Factor passe en dessous de 1, les actifs que vous avez mis en collatéral sont mis en liquidation de façon automatique.

La liste des adresses, proches de la liquidation, est accessible dans l'onglet « more » (affichage assez long, soyez patient..)



→Voyons en détail sur un exemple ...

- Si le HF d'une des adresses devient inférieur à 1, un icône pour la liquidation apparaît à droite de la ligne :

Utilisateur liquidable		
Adresse	Facteur de santé	
0x8296F8762A66893Daea30b1eFfa424D54dB6...	0.999	
0xE15fd22368faf4BB59980be1A196079D348DF...	1.018	

- L'ensemble des RealToken mis en collatéral par cette adresse, devient accessible à la liquidation : (via flèche à gauche de la ligne)

Nom	Quantité	Valeur (-)
1521-1523 S Drake	1.000	49.950
10617 Hathaway	1.293	69.860
15350 Greystoke	1.682	91.560
12866 Lauder	2.000	108.500
19333 Moenart	2.081	114.982
11201 College	2.222	123.831
15860 Hartwell	2.975	151.817
11078 Wayburn	2.000	103.660
14625 Wilfred	2.000	105.500
RealToken \$ 14882 Troester St Detroit MI	1.513	82.034
14882 Troester	1.000	56.000
14918 Joy	1.000	49.440

- La liquidation se fait RealToken par RealToken, jusqu'à ce que le HF soit supérieur à 1.

Après avoir choisi le RealToken à liquider, il suffit de préciser :

- le stable de remboursement (ici uniquement xDai),
- le montant, avec décote (*),
- l'option de recevoir l'armm plutôt que le RealToken.

The screenshot shows a 'Liquidation' interface. At the top, it says 'Utilisateur sélectionné' with a hex address. Below that, 'Asset à rembourser' is set to 'Wrapped XDAI' and 'Collateral à récupérer' is set to '1521-1523 S Drake'. A dropdown shows the amount as '45.40909090'. There's a checkbox for 'Je souhaite recevoir des armmTokens'. At the bottom are 'Annuler' and 'Confirmer' buttons.

(*) dans la liste, le RealToken *1521 Drake* était affiché à 49,95\$ (prix RealT), alors que sur le panneau d'achat de liquidation il est affiché à 45,40\$. Le liquidateur bénéficie donc bien d'un bonus de 10 % de sa valeur d'achat (4,54\$).

Note 6 : Dans l'exemple ci-avant, la liquidation d'un seul RealToken en collatéral a suffit pour faire repasser le HF au dessus de 1 :

	A la Limite	Avant Liquidation	Liquidation 1521 S Drake	Après Liquidation
Collateral	\$2 125	\$2 125	-\$49.95	\$2 075
Seuil de liquidation	70%	70%		70%
Emprunt	\$1 488	\$1 489	-\$45.41	\$1 443
LTV	70.00%	70.05%		69.54%
Health Factor	1.00	0.999		1.007

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1-fOPSP9t7M3n6bhBzYML0VfT4oBl2Nh1h9WFDglehRE/edit#gid=0>

.. mais si il n'y avait eu qu'un seul type de RealToken en collatéral (donc une seule ligne dans la liste), la liquidation aurait pu aller jusqu'à 50 % du montant total en collatéral !.. Il apparaît donc préférable, de répartir son collatéral sur plusieurs RealToken.

Note 7 : Si dans la liste des actifs à liquider il y a des xDai (en plus des RealToken), il est préférable de choisir ces derniers car leur pénalité de liquidation est supérieur (10 % vs 5).

5 – Informations complémentaires, à partir de l'explorateur

- Liste des principaux pourvoyeurs de liquidité :

A partir du token armm xDai : 0x7349c9eaa538e118725a6130e0f8341509b9f8a0

Vous trouvez, la liste des Holder :

<https://blockscout.com/xdai/mainnet/token/0x7349C9eaA538e118725a6130e0f8341509b9f8A0/token-holders>

Token Holders	
GnosisSafeProxy_(0x10e459-db6969)	1,532,890.198 armmWXDAI 46.2957%
GnosisSafeProxy_(0x6b85a0-fb64e9)	357,096.74 armmWXDAI 10.7849%
0x25b248911b9551f48cD3fDf016f9Ef7653d78433	186,016.219 armmWXDAI 5.6180%

- Détail d'un portefeuille RMM :

A partir du smart contrat de gestion des liquidités :

<https://blockscout.com/xdai/mainnet/address/0x5B8D36De471880Ee21936f328AAB2383a280CB2A/read-proxy#address-tabs>

en mettant l'adresse du wallet, sur le point 11,
par ex avec l'adresse la plus proche actuellement de la liquidation

11. getUserAccountData →	9386Ae6429C47	Query
↳ totalCollateralETH(uint256) totalDebtETH(uint256) availableBorrowableETH(uint256) currentLiquidationThreshold(uint256) ltv(uint256) healthFactor(uint256)		
totalCollateralETH (uint256) : 791779834739		
totalDebtETH (uint256) : 546732381529		
availableBorrowableETH (uint256) : 0		
currentLiquidationThreshold (uint256) : 7000		
ltv (uint256) : 5000		
healthFactor (uint256) : 1013742560422317817		