

ÉLÉMENT DE PORTFOLIO 01



Publication

1 DÉFINITION DE CET ÉLÉMENT

Titre de l'élément : Swap dynamics in single-peaked housing markets. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 35 (2), art. number 20, 2020.

URL de l'élément : <https://hal.science/hal-03210447>
(version ArXiv <https://arxiv.org/pdf/1906.10250.pdf>)

2 MOTIVATIONS DU CHOIX DE CET ÉLÉMENT

Cet élément est particulièrement représentatif des travaux menés au sein de l'équipe dans le domaine du partage équitable de ressources par approches multiagents.

Ce domaine a donné lieu à de nombreux travaux, portant d'abord sur des propriétés fondamentales des approches distribuées [3,5,8,10], mais aussi sur des relaxations de notions d'équité au premier rang desquels l'absence d'envie, qui consiste à s'assurer que chaque agent est au moins autant satisfait avec son lot de ressources qu'avec le lot obtenu par n'importe quel autre agent. Cette notion a été plébiscitée et appliquée dans de nombreux domaines, [1,6,7] pour des exemples. Toutefois, l'existence d'une allocation sans envie ne peut être garantie en général et le calcul d'une telle allocation pose des difficultés de calcul.

Dans ce contexte, nous avons étudiées des relaxations de la notion d'absence d'envie se basant sur l'utilisation de graphes de visibilité sous-jacents [4], sur la prise en compte du point de vue d'autres agents du système avant de statuer sur l'envie [12], ou encore sur la minimisation et l'équilibrage de degrés d'envie au sein du système [11]. Ces travaux ont en particulier été menés en collaboration avec des collègues de l'équipe Décision, du LAMSADE et du LIG, et ont impliqué des étudiants en thèse et en Master.

Ces travaux, développés au sein de l'équipe, s'inscrivent dans la thématique plus large du choix social computationnel qui a connu un développement croissant au sein de la communauté multi-agents ces dernières années (tutoriels, prix IFAAMAS et nombreux articles dans cette thématique aux conférences comme AAMAS, IJCAI, ECAI). De plus, un numéro spécial de la revue *Journal of Autonomous Agents and Multiagents Systems* dédiée à la problématique du partage équitable a été édité [9], ce qui témoigne de son importance pour la communauté.

3 PRÉSENTATION DE CET ÉLÉMENT

Cet article présente plusieurs résultats liés à un cadre simple et très étudié : celui de l'allocation de maisons (house allocation) qui consiste à attribuer un objet unique à chaque agent. Dans ce contexte, il est connu que l'algorithme de *top trading cycle* (TTC) dispose de propriétés souhaitables (Pareto-optimalité, résistance à la manipulation, incitation à la participation), et de surcroît qu'il est le seul à pouvoir les garantir [13]. Toutefois en considérant la restriction de domaine des préférences uni-modales (single-peaked), d'autres protocoles peuvent offrir les mêmes garanties. Sophie Bade [2] a par exemple proposé l'algorithme du Crawler.

Nous montrons de manière complémentaire que les dynamiques basées sur les échanges bilatéraux (*swaps*) permettent d'atteindre une solution Pareto-optimale, et de surcroît que le domaine des préférences uni-modulaires est maximal (au sein où tout domaine l'incluant perdrait la garantie de convergence vers une solution avec la propriété souhaitée). L'article mène également une large étude expérimentale sur l'efficacité et l'équité des solutions obtenues par différents types de dynamiques, en comparaison des approches centralisées de TTC et du Crawler. Ce travail a été présenté à l'occasion de plusieurs séminaires, devant des audiences d'informaticiens et d'économistes.

4 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 
- [1] David J. Abraham, Robert W. Irving, and David F. Manlove. Two algorithms for the student-project allocation problem. *J. of Discrete Algorithms*, 5(1) :73–90, March 2007.
 - [2] S. Bade. Matching with single-peaked preferences. *Journal of Economic Theory*, 180 :81–99, 2019.
 - [3] Aurélie Beynier, Sylvain Bouveret, Michel Lemaître, Nicolas Maudet, Simon Rey, and Parham Shams. Efficiency, Sequenceability and Deal-Optimality in Fair Division of Indivisible Goods. In *18th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2019)*, Montreal, Canada, May 2019.
 - [4] Aurélie Beynier, Yann Chevaleyre, Laurent Gourvès, Ararat Harutyunyan, Julien Lesca, Nicolas Maudet, and Anaëlle Wilczynski. Local Envy-Freeness in House Allocation Problems. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 33(5) :591–627, September 2019.
 - [5] Aurélie Beynier, Nicolas Maudet, and Anastasia Damamme. Fairness in Multiagent Resource Allocation with Dynamic and Partial Observations : Extended Abstract. In *the 17th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2018)*, Stockholm, Sweden, July 2018.
 - [6] S.J. Brams and A.D. Taylor. *Fair Division : From Cake-Cutting to Dispute Resolution*. Cambridge University Press, 1996.
 - [7] Eric Budish. The combinatorial assignment problem : Approximate competitive equilibrium from equal incomes. *Journal of Political Economy*, 119(6) :1061 – 1103, 2011.
 - [8] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, and Nicolas Maudet. Distributed Fair Allocation of Indivisible Goods. *Artificial Intelligence*, 242 :1–22, January 2017.
 - [9] Edith Elkind, Nicolas Maudet, and Warut Suksompong. Guest Editorial : Special Issue on Fair Division. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 36(2) :33, May 2022.
 - [10] Nathanaël Gross-Humbert, Nawal Benabbou, Aurélie Beynier, and Nicolas Maudet. Sequential and swap mechanisms for public housing allocation with quotas and neighbourhood-based utilities, extended abstract. In *International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS)*, pages 1521–1523, 2021.
 - [11] Parham Shams, Aurélie Beynier, Sylvain Bouveret, and Nicolas Maudet. Minimizing and balancing envy among agents using Ordered Weighted Average. In *7th International Conference on Algorithmic Decision Theory*, Toulouse, France, November 2021.
 - [12] Parham Shams, Aurélie Beynier, Sylvain Bouveret, and Nicolas Maudet. Fair in the Eyes of Others. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 75 :913–951, September 2022.
 - [13] L. Shapley and H. Scarf. On cores and indivisibility. *Journal of mathematical economics*, 1(1) :23–37, 1974.