

MURENE : **M**utualisation et **r**éduction des dettes par **netting** d'**e**ntreprises

Sylvain Contassot-Vivier, Nazim Fatès, Joannès Guichon
avec Massimo Amato (Milan) et Lucio Gobbi (Trento)

`nazim.fates@loria.fr`



Séminaire chaire EFNUM – 23 mars 2023



Les Compteurs d'argent – Musée des Beaux arts de Nancy

(vers 1575-1600) ; ce tableau anonyme reprend une composition d'après de Marinus Claeszoon van Reymerswaele

Projet MURENE : Mutualisation et réduction des dettes par *netting* d'entreprises



- ▶ Le manque de liquidités est un point crucial des économies actuelles
- ▶ Zone euro : paiement des factures avec un délai de deux mois

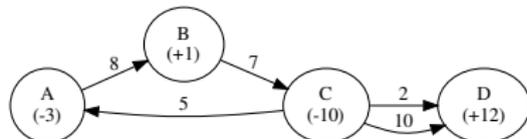
- ▶ solutions classiques : crédit bancaire, affacturage (*factoring*)
- ▶ réseaux fermés : Sardex, WIR, etc.

Comment diminuer le besoin de liquidités sans passer par les banques ou par un circuit parallèle ?

- ▶ mutualisation des dettes

Modélisation du problème

On considère un ensemble des dettes inter-entreprises à un moment donné :



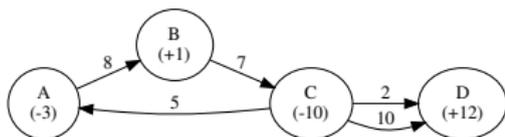
multigraphe :

sommets = entreprises

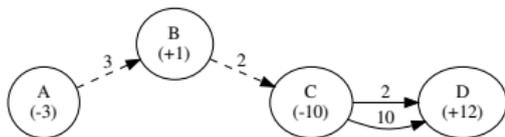
arcs = factures.

- ▶ réduction de la dette globale : suppression de factures + financement des déséquilibres
- ▶ analyse de jeux de données : meilleures stratégies de réduction et financement envisageables ?

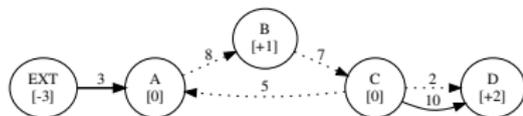
Exemple



Situation initiale



a) réd. partielle $\Delta = -15$

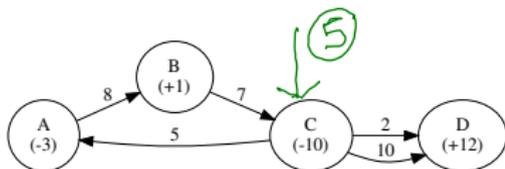


b) réd. intégrale $\Delta = -22$

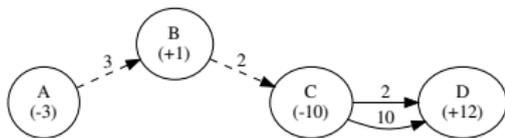
a) pas d'apport ext ; factures à réécrire

b) factures supprimées d'un coup ; dette suppr. plus grande

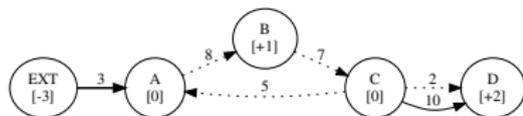
Exemple



Situation initiale



a) réd. partielle $\Delta = -15$

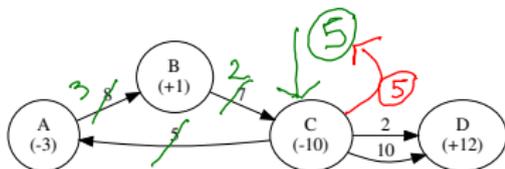


b) réd. intégrale $\Delta = -22$

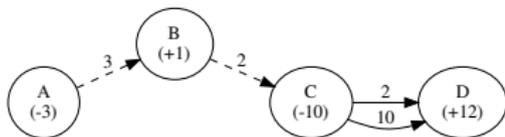
a) pas d'apport ext ; factures à réécrire

b) factures supprimées d'un coup ; dette suppr. plus grande

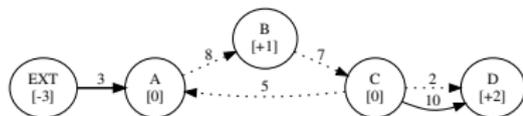
Exemple



Situation initiale



a) réd. partielle $\Delta = -15$



b) réd. intégrale $\Delta = -22$

a) pas d'apport ext ; factures à réécrire

b) factures supprimées d'un coup ; dette suppr. plus grande

Données terrain

données fournies par un opérateur de factures électroniques italien :
plusieurs millions d'enregistrements anonymes en 2019 et 2020

première étude sur un sous-ensemble de PME

élagage : on supprime les sommets sources et puits (sur une année)

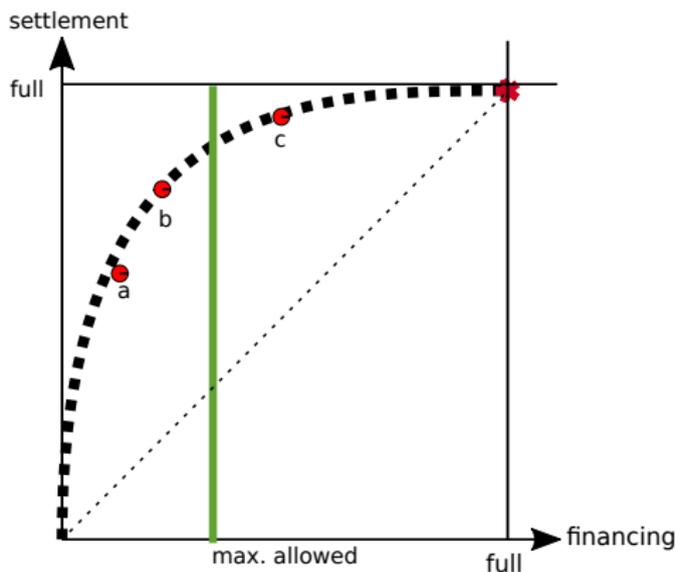
mth	nV	nA	R_{TOT} (Me)	F_{TOT} (Me)	α_{EP}	moy.
1	37188	124665	144,49	108,24	1,33	1159
2	40425	143024	158,30	114,42	1,38	1107
3	42349	158696	187,03	137,13	1,36	1179
12	43944	173034	217,20	155,55	1,40	1255

R_{TOT} , F_{TOT} : règlement total, financement total

α_{EP} : amplification si toutes les factures étaient financées

Considérations théoriques

“The economics and algorithmics of an integral settlement procedure on B2B networks”, M. Amato, N. Fatès, L. Gobbi, preprint SSRN, <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3915380>.



problème **NP-complet** ; on peut seulement obtenir des solutions approchées

Exploration du compromis AF/IF

AF, facteur d'amplification : ratio dette supprimée / financement

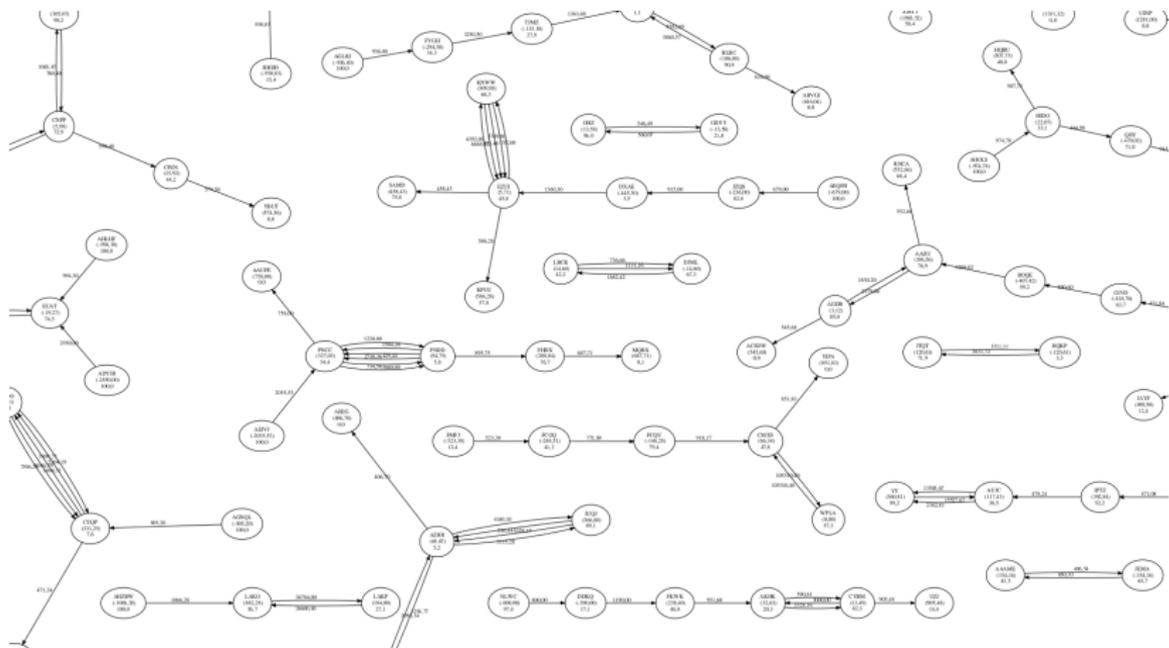
IF, facteur d'inclusion : ratio dette supprimée / dette totale

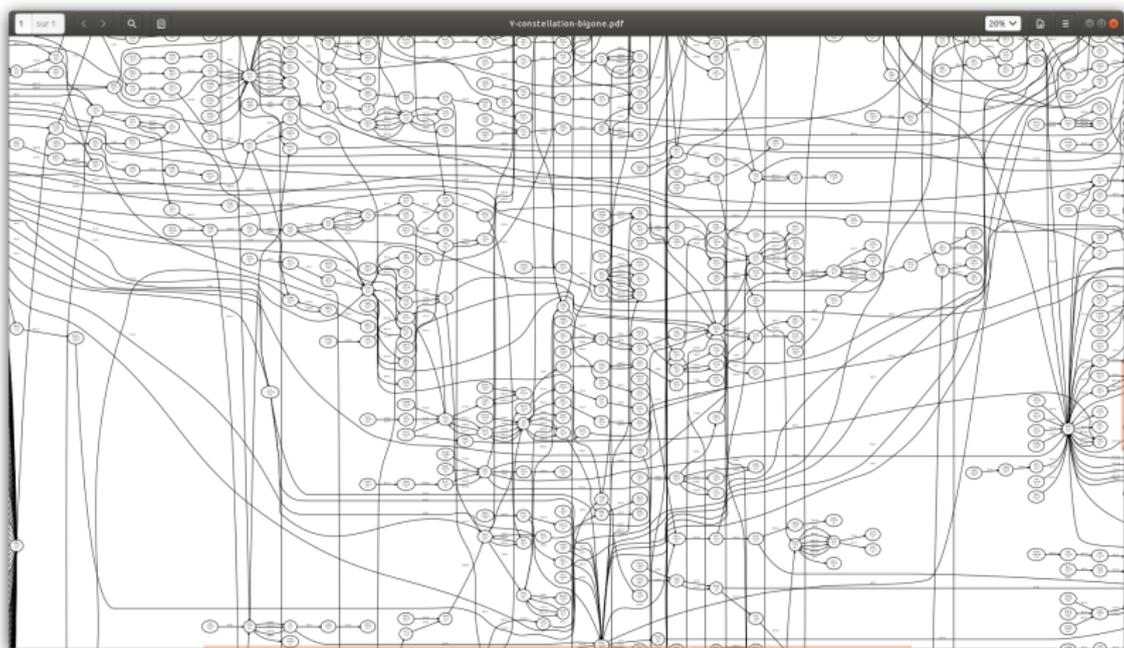
IF petit \rightarrow AF grand

quand on ajoute des factures, en général, on augmente IF et on diminue AF

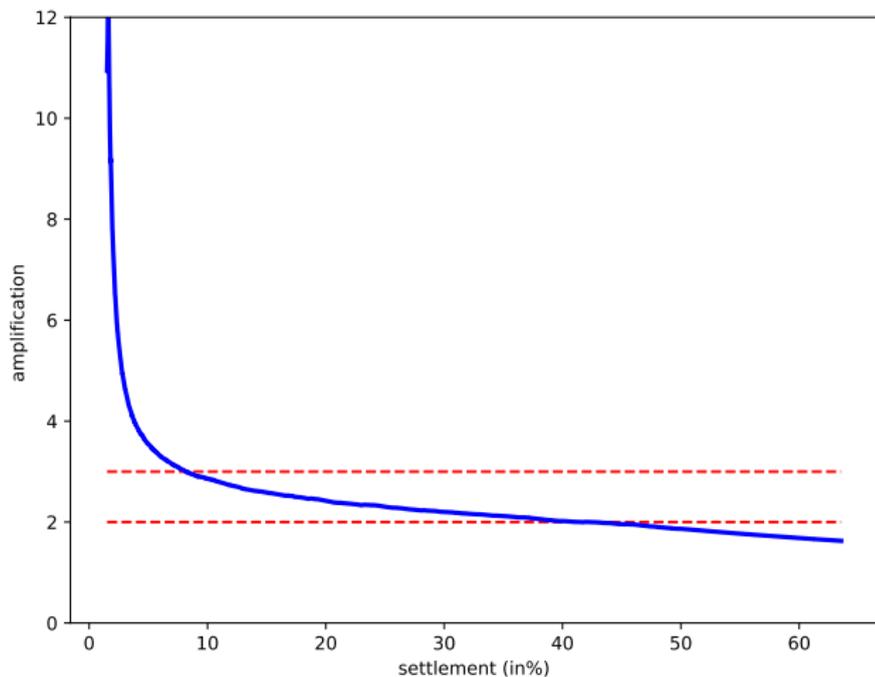
Algo :

- ▶ on recherche des germes, i.e., des configurations avec AF fort
- ▶ on fait croître ces germes de manière à optimiser AF





courbe de compromis



facteur d'amplification vs. facteur d'inclusion
rouge : amplification 2 et 3

questions



1. algorithmes de choix des factures à financer
2. prise en compte du temps
3. analyse des propriétés topologiques des graphes
→ **exposé J. Guichon**

première étude sur les effets de la mutualisation encourageante :
avec PME seulement, « petit » graphe ($\sim 100\,000$ factures/mois);
baisse du besoin de liquidité de ~ 100 Meuro/mois



Le prêteur et sa femme (1514)

Quentin Metsys – Musée du Louvre