Détection automatique de fraude dans les marchés publics : Application aux cas français

Lucas Potin, Rosa Figueiredo, Vincent Labatut, Christine Largeron, Pierre-Henri Morand

Détection automatique de fraude dans les marchés publics : Application aux cas français

Lucas Potin[1], Rosa Figueiredo[1], Vincent Labatut[1], Christine Largeron[2], Pierre-Henri Morand[3]
1: LIA – Laboratoire Informatique d'Avignon / 2: LabHC – Laboratoire Hubert Curien / 3: LBNC – Laboratoire Biens, Normes, Contrats

Objectifs et méthodes

- Projet **DeCoMaP** : Détecter la Corruption dans les Marchés Publics.
- **Collection**, **traitement** et **analyse** des données relatives aux marchés publics français, afin d'élaborer des outils de **détection automatique** des risques de **fraude**.
- 3 méthodes, qui sont :
  1. **Extraction et enrichissement** d'une base de données de marchés publics français en fonction des différentes sources disponibles.
  2. Représentation des marchés publics sous la forme de **graphes**.
  3. Utilisation de l'aspect relationnel des graphes pour **prédire** des comportements frauduleux.

Les marchés publics

169 060 marchés publics en 2020 en France, pour un montant de plus de **110** milliards d'euros, entre des clients et des fournisseurs, nommés **agents**.

Données disponibles, au niveau français, via le **B**ulletin **O**fficiel des **A**nnonces des **M**archés **P**ublics (**BOAMP**) et européen via le **T**enders **E**lectronic **D**aily (**TED**).

Utilisation d'indicateurs standards sur les propriétés des marchés pour repérer des mauvaises pratiques, nommés **redflags**.

Beaucoup de données manquantes, notamment les numéros de SIRET clients (**80%**) et fournisseurs (**95%**).

Première étape : **sirétisation** du TED.

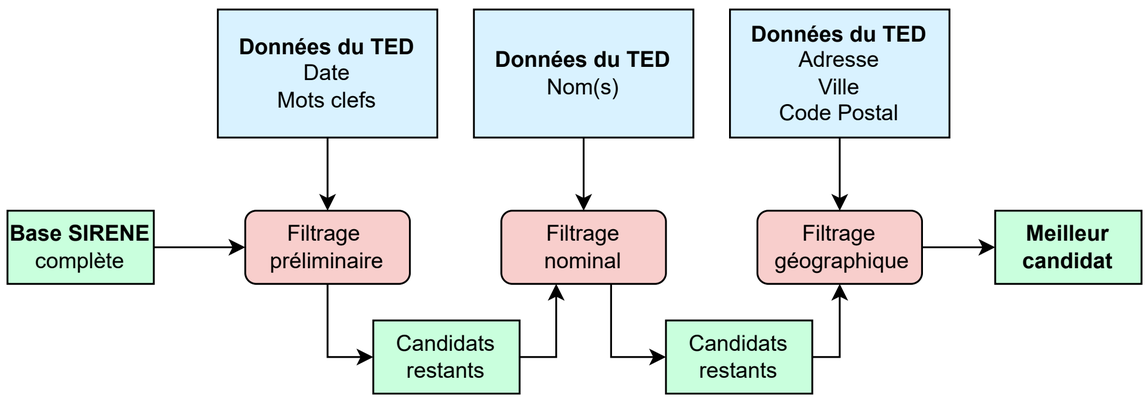


Schéma de la sirétisation

- Sirétisation de plus de **85%** de la base TED, avec un taux de réussite de **70%** pour les clients et **65%** pour les fournisseurs.
- Ce taux monte à **80%** et **75%** si on considère le SIREN.
- Étape supplémentaire de clustering : matching d'agents via **fuzzy-matching**.

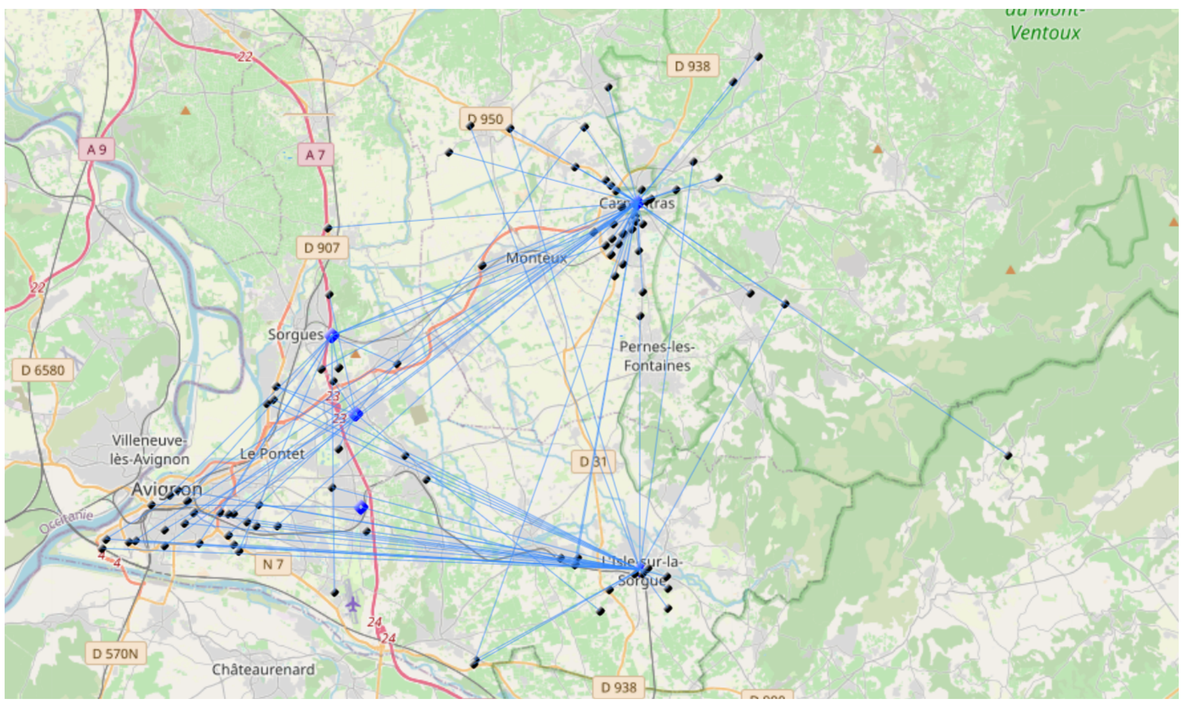
Au départ	Après la sirétisation	Après le fuzzy-matching
889 692	273 525	252 910

Résultats de la sirétisation

- Division du nombre d'agents par **4**. .
- Pour les entités sirétisées : ajout d'informations (budget pour les collectivités, **géolocalisation**, etc.).

Construction de graphes

- Construction du graphe global.
- Collection de petits graphes en filtrant sur le domaine d'activité, la zone géographique.
- Agents en sommets, contrats en arêtes.



Exemple de graphe, avec projection sur une carte géographique.

Représentation vectorielle de graphes et classification

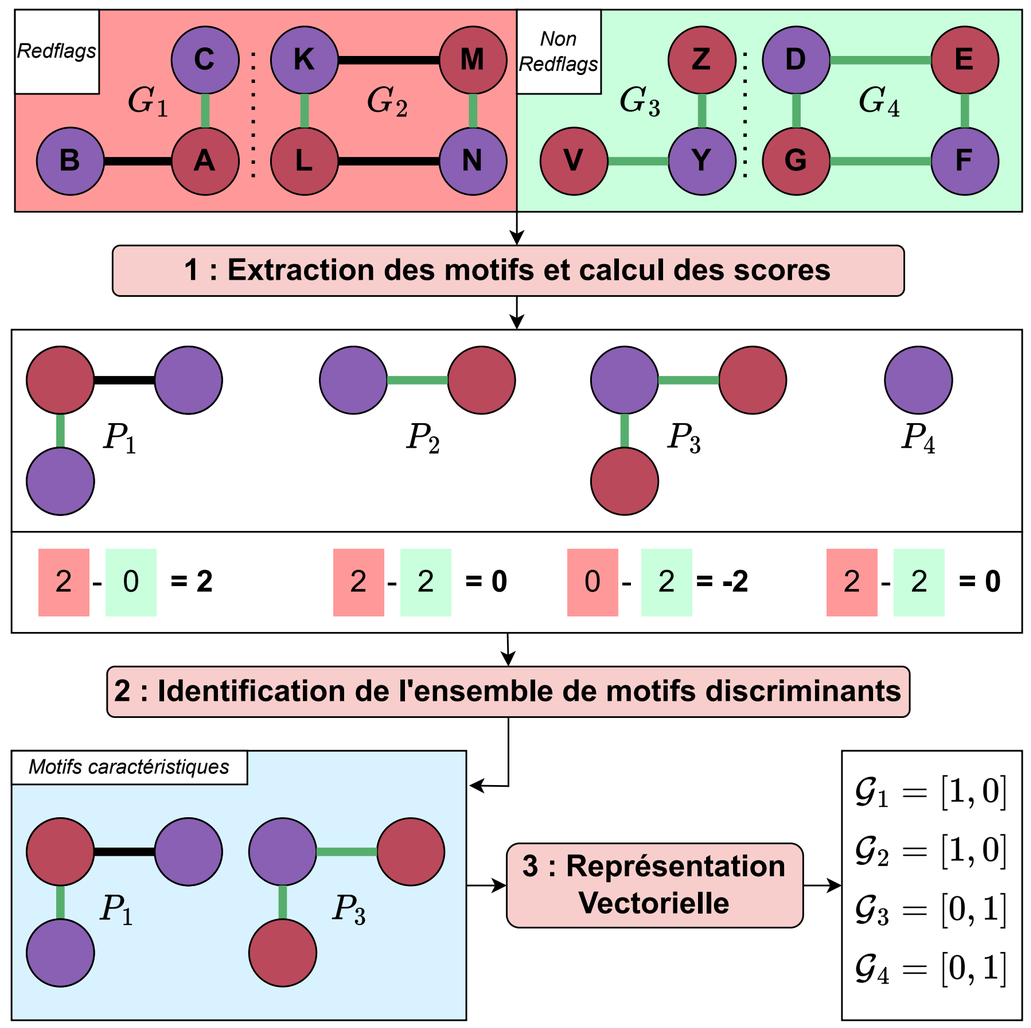
Classification d'une collection de graphes en deux catégories : **redflags** et **non-redflags**.

Méthode analogue au modèle **sac-de-mots** utilisé en recherche d'information : description de graphes en termes de sac-de-sous-graphes, appelés **motifs**.

Calcul d'un score **discriminant** pour les motifs indiquant la présence dans une classe par rapport à l'autre, identification des motifs les plus discriminants

Représentation de chaque graphe comme un vecteur **booléen**, indiquant la **présence** ou l'absence de chaque motif discriminant.

Classification des vecteurs par une méthode **classique** : SVM, RF, K-Neighbours.



Représentation vectorielle des graphes

- Meilleure performance de classification obtenue avec **Random Forest**.
- Résultats sur des **égo-réseaux** de municipalités.

Méthode	Graphes redflags		Graphes non-redflags	
	Pre	Rec	Pre	Rec
Graph2Vec	0,88	0,89	0,88	0,86
150-motifs	0,89	0,85	0,88	0,87
Tous-motifs	0,94	0,90	0,89	0,93

Résultats de la classification

- Performance **équivalente** à une méthode d'embedding classique (Graph2Vec).
- Méthode **interprétable**, via l'analyse des motifs considérés comme discriminants pour identifier des phénomènes **économiques** (favoritisme, collusion).

Perspectives

- Utilisation d'autres sources de données (BANATIC, BODACC, INPI).
- Extraction de motifs **émergents**.

PROJET FINANCÉ PAR L'ANR - PROJECT FUNDED BY THE ANR
ANR-19-CE38-0004

CV HAL

Linkedin

Lucas Potin
Doctorant en 2ème année informatique
lucas.potin@univ-avignon.fr