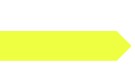




Process mining of a rental dataset

Tyfenn ELOY - Arthur-Louis BONNEAU - Loris NEZAN - Mathias BERTHONNEAU



EVENT LOG: RENTING

Le jeu de données

	<anonymous>	activity	resource	time	concept:name
1	0	Apply for Viewing App...	Hotline	2015-01-05 00:00:42+0...	Apply for Viewing App...

	time:timestamp	@@index	case:concept:name	case:german speaking	case:yearsOfEducation
p...	2015-01-05 00:00:42+0...	0	1	False	8

case:age	case:gender	case:citizen	case:protected	case:married	case:@@case_index	case:case
25	• True	False	False	False	0	1

Statistiques générales

Nombre de cas / traces : 10000

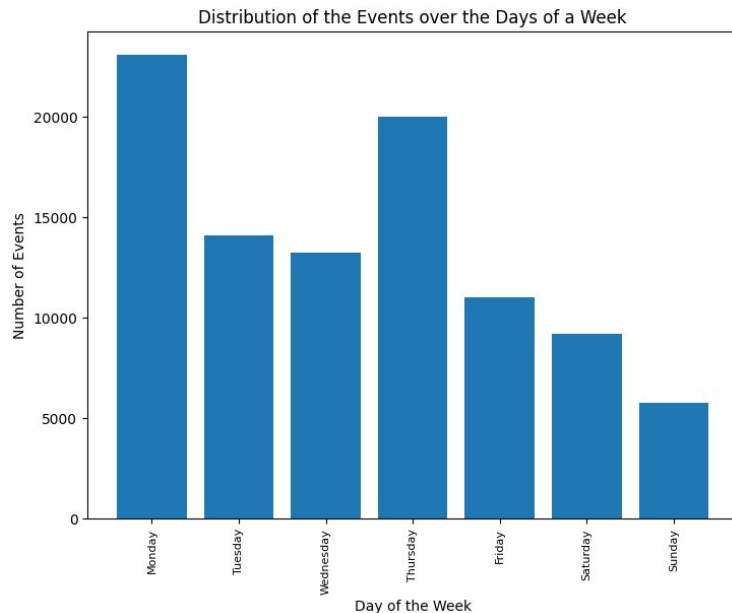
Nombre de variantes : 610

Nombre moyen de cas / variantes : 20

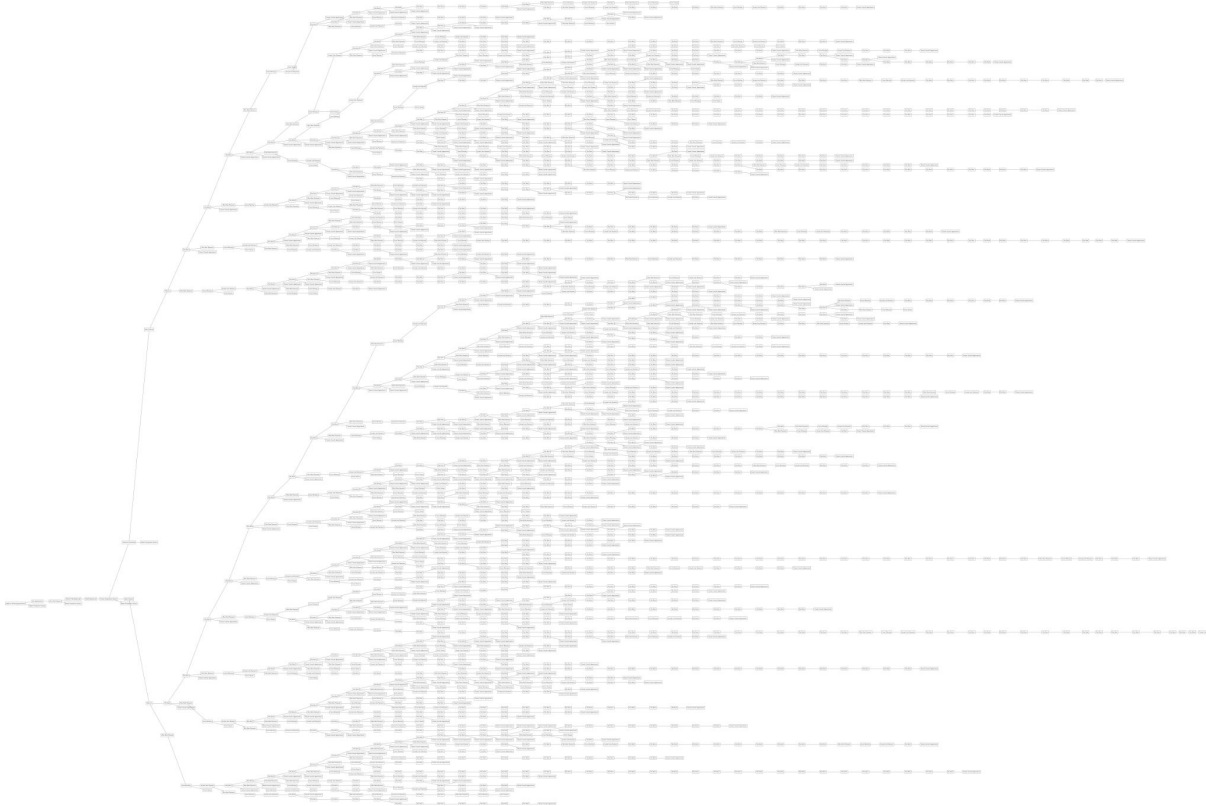
Nombre moyen d'activités par cas : 11

Nombre minimal d'activités par cas : 1

Nombre maximal d'activités par cas : 21



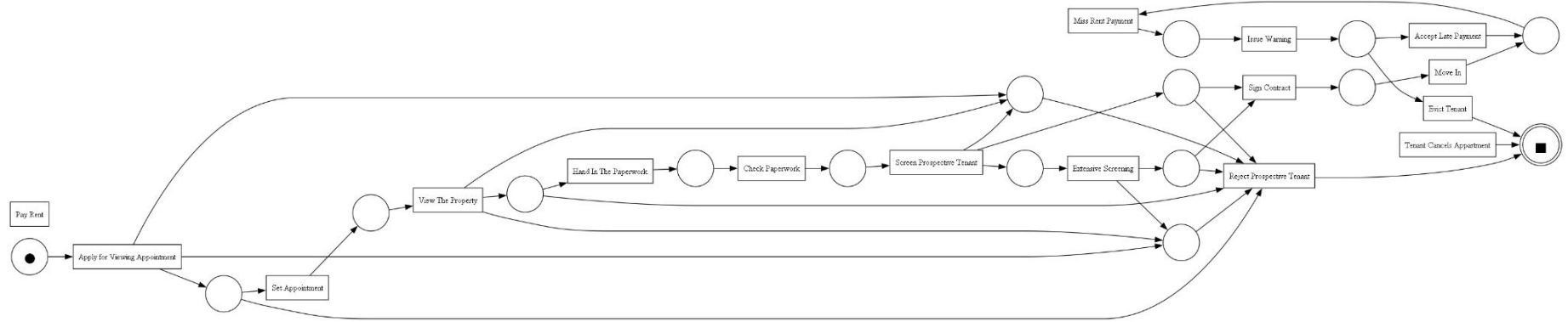
Comprendre le processus



Prefix tree

- Très dense
- Beaucoup de cas répétitif

Alpha Miner - Comprendre le processus



Petri Net

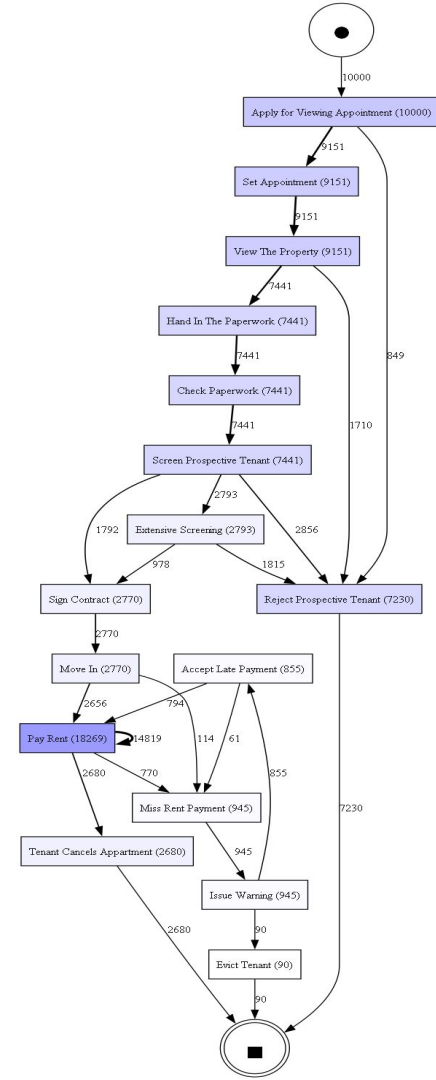
- Mieux
- Un peu dense
- Manque de sémantique

replay fitness : 0.764
simplicity : 0.615
precision : 0.361
generalisation : 0.979

Analyse sur le Directly-Follows graph

Le DFG permet d'obtenir les cas et transitions les plus fréquentes ainsi que leurs successions.

- Plus représentatif
- Nombre d'occurrence visible



Heuristic Miner

Cartographier l'ensemble de l'historique spatio-temporel des différentes activités

Environnements de données complexes

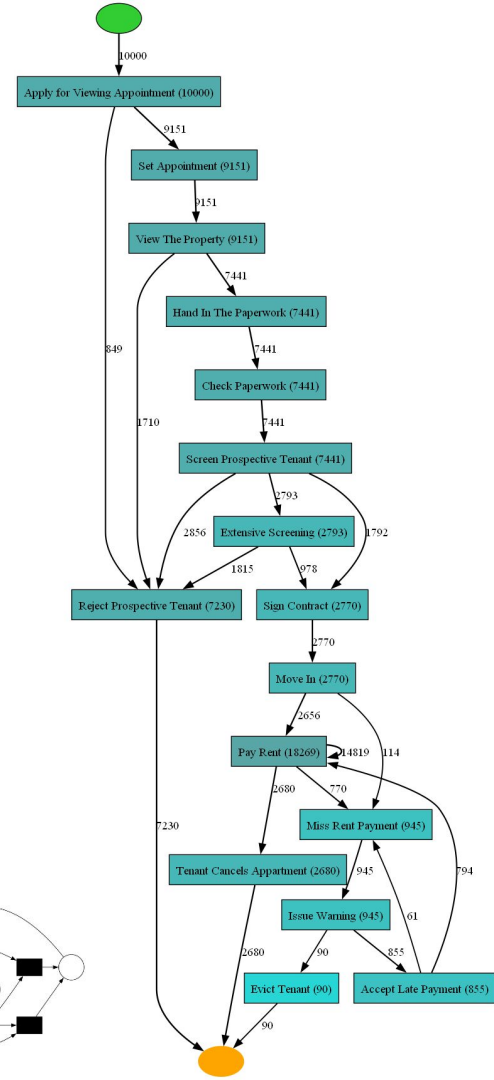
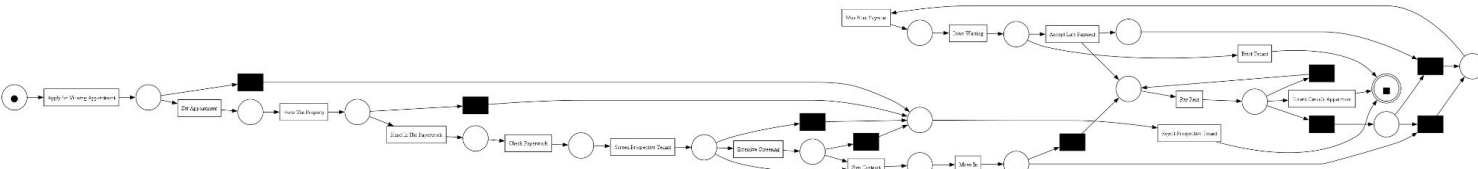
Replay fitness : 0.808 ➡ 👍 Meilleur que l'alpha miner

Simplicity : 0.6875 ➡ 👍 Meilleur que l'alpha miner

Precision : 0.361 ➡ ➡ Égale à l'alpha miner

Generalisation : 0.954 ➡ 👎 Moins bien que l'alpha miner

L'heuristic miner représente mieux que l'alpha miner.



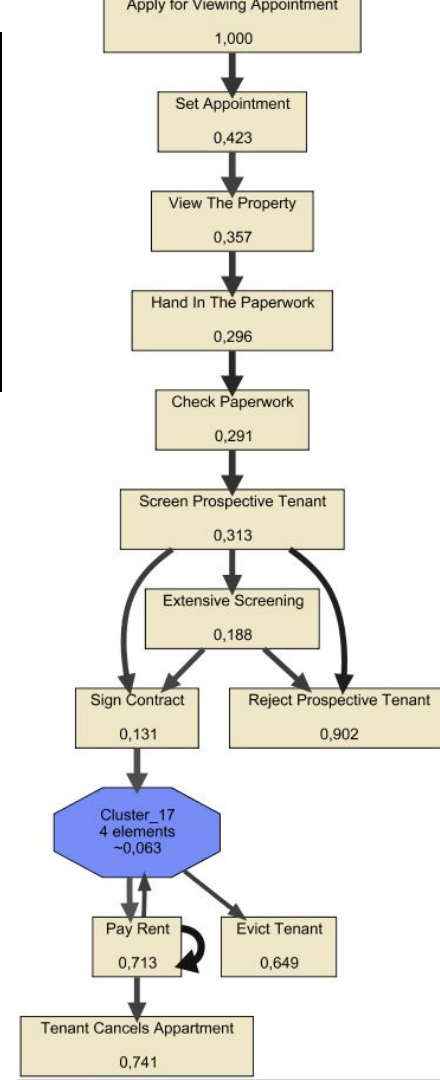
Fuzzy Miner

Fuzzy Miner appliqué avec ProM
sur les données High

Nous permet d'explorer
interactivement nos données et
notre graphique dans ProM



Fuzzy Miner animé



Clustering

Calculs de distance avec la distance de Levenshtein.

Clustering avec Agglomerative Clustering.

Analyse de score de silhouette :

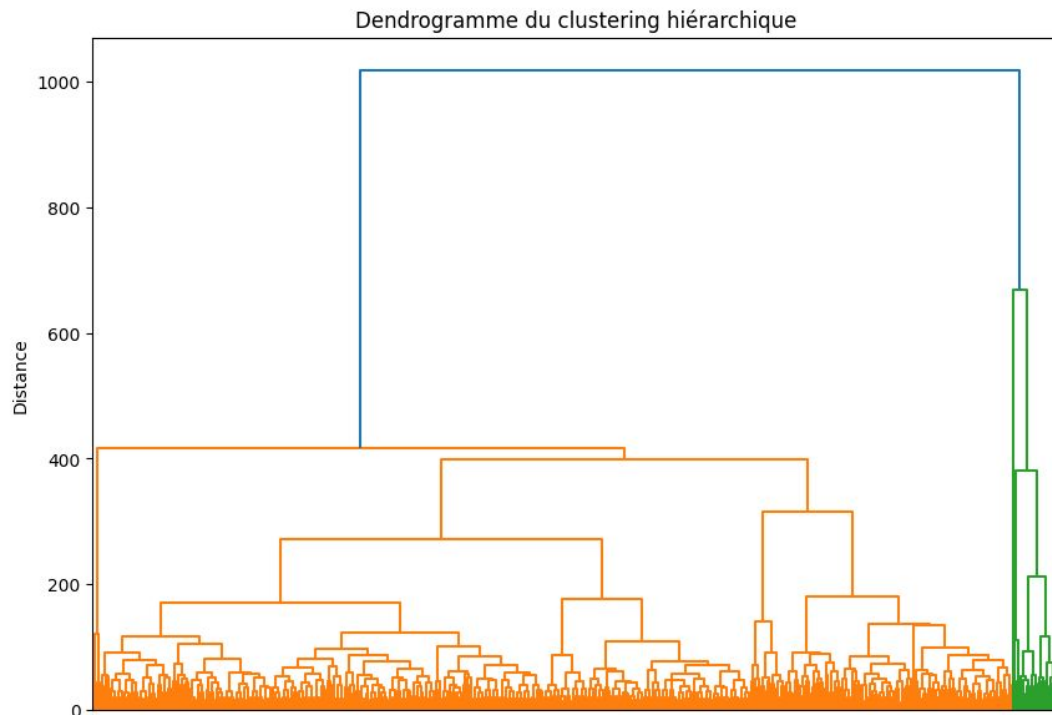
2 clusters : 0.68

3 clusters : 0.66

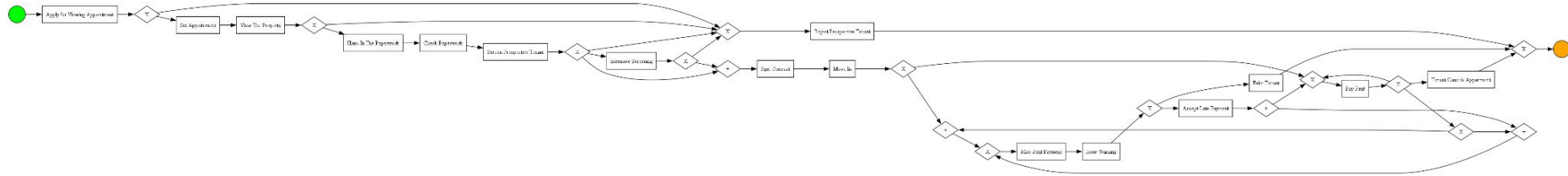
7 clusters : ~ 0.45

2 Clusters de choisis.

Dendrogramme



BPMN - Vérifier l'anomalie et les patterns



BPMN via heuristic miner

Aucune violation de paterne importante.

- Prise de décision complexe : Il y a plusieurs points de décision qui pourraient devenir complexes, surtout qu'il n'y a pas de directives claires sur quand accepter les paiements tardifs ou émettre des avertissements.
- Bouclage : Le processus semble avoir plusieurs boucles potentielles, notamment autour de la section des paiements.
- Conditions de fin : La fin du processus n'est pas clairement définie pour une location réussie, seulement pour l'annulation.
- Logique de ramification : Il y a plusieurs points où le processus se divise, et il n'est pas tout à fait clair comment chacun devrait être traité pour assurer un flux logique.



Étude de discriminations

Discrimination, Quels critères ?

- Genre
- Âge
- Langue
- Mariée
- Citoyen
- Années d'études
- Protected

```
<trace>
  <string key="concept:name" value="1202" />
  <boolean key="german speaking" value="true" />
  <int key="yearsOfEducation" value="9" />
  <int key="age" value="56" />
  <boolean key="gender" value="false" />
  <boolean key="citizen" value="false" />
  <boolean key="protected" value="true" />
  <boolean key="married" value="true" />
  <int key="@@case_index" value="228" />
  <int key="case" value="1202" />
  <event>
    <string key="activity" value="Apply for Viewing Appointment" />
    <string key="resource" value="Real Estate Agent 2" />
    <date key="time" value="2015-01-05T00:00:15+00:00" />
    <string key="concept:name" value="Apply for Viewing Appointment" />
    <date key="time:timestamp" value="2015-01-05T00:00:15+00:00" />
    <int key="@@index" value="2110" />
  </event>
```

Pour des études d'acceptations/refus et d'éjections du domicile.



Discrimination, 2 analyses

Taux de signature de contrat

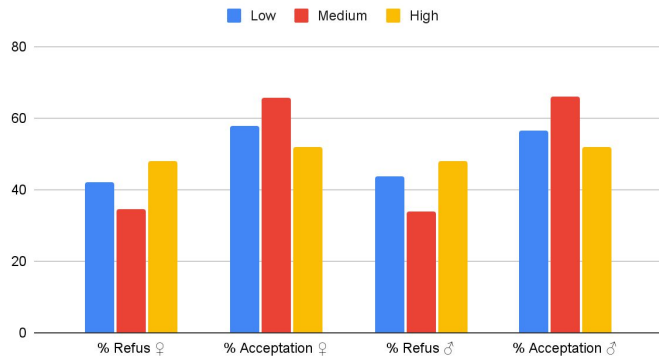
Taux d'expulsion

Refus de signature de contrat

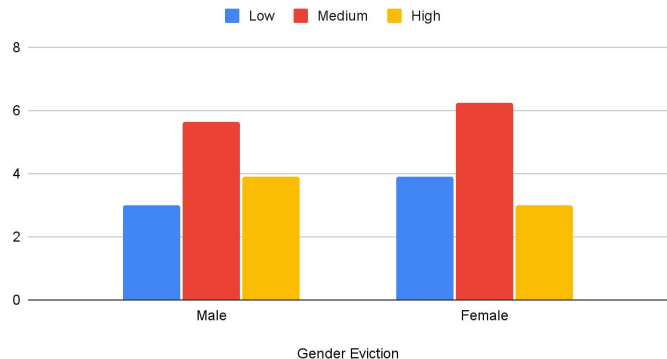
Pour chaque attribut discriminant

Discrimination par GENRE

Taux d'acceptation et de refus des Hommes et des Femmes



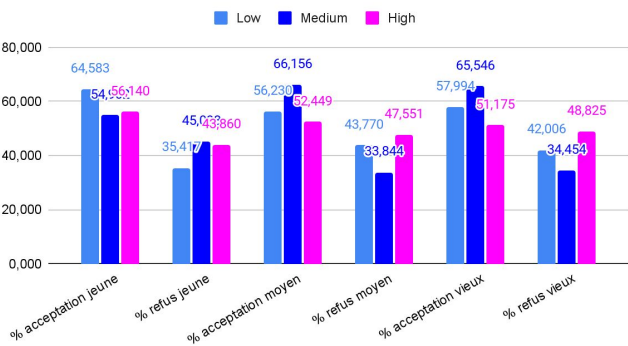
Taux d'eviction en % en fonction du genre



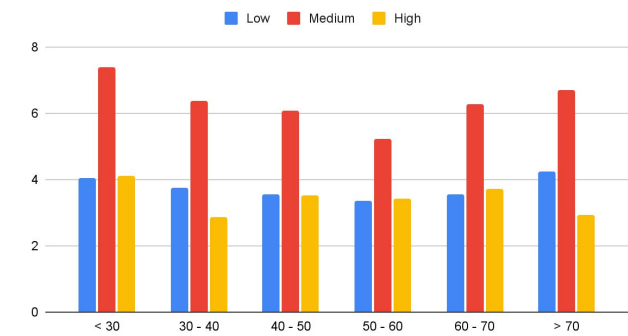
	Low	Medium	High
Nb cases	10000	10000	10000
Nb events	96440	105555	610
Nb variants	508	89972	496
Nb acceptance ♂	2523	3370	2185
Nb refus ♂	1950	1737	2026
Total Traces ♂	4473	5107	4211
Nb acceptance ♀	3197	3209	3004
Nb refus ♀	2330	1684	2785
Total Traces ♀	5527	4893	5789
% Acceptation ♂	56,405%	65,987%	51,888%
% Refus ♂	43,594%	34,012%	48,112%
% Acceptation ♀	57,843%	65,583%	51,891%
% Refus ♀	42,156%	34,416%	48,108%

Discrimination par AGE

Taux d'acceptation et de refus en fonction des tranches d'âges



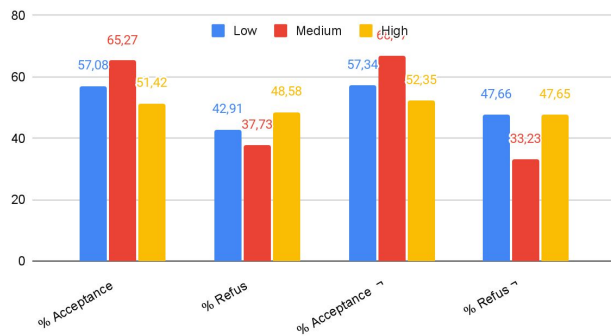
Taux d'eviction en % en fonction de l'âge



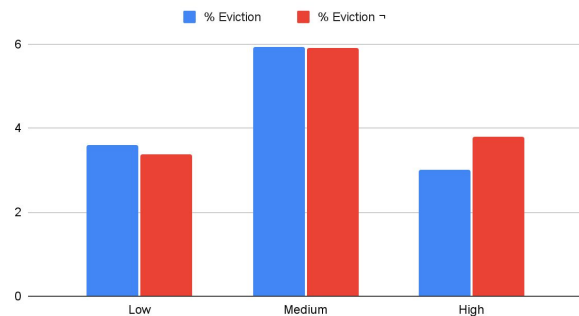
	Low	Medium	High
Acceptation jeune	31	28	32
Refus jeune	17	23	25
Total jeune	48	51	57
Acceptation moyen	2631	3237	2827
Refus moyen	2048	1656	2563
Total moyen	4679	4893	5390
Acceptation vieux	3058	3314	2330
Refus vieux	2215	1742	2223
Total vieux	5273	5056	4553
% acceptance jeune	64,583	54,902	56,140
% refus jeune	35,417	45,098	43,860
% acceptance moyen	56,230	66,156	52,449
% refus moyen	43,770	33,844	47,551

Discrimination par LANGAGE

Discrimination germanophone en %



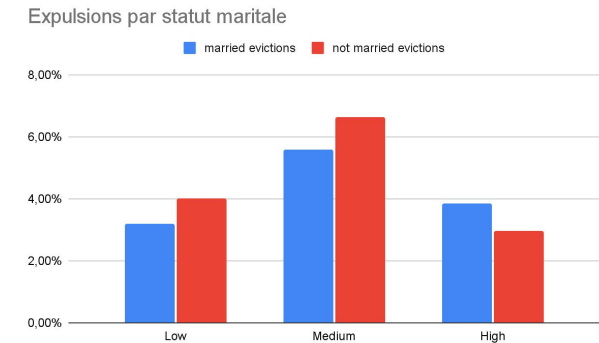
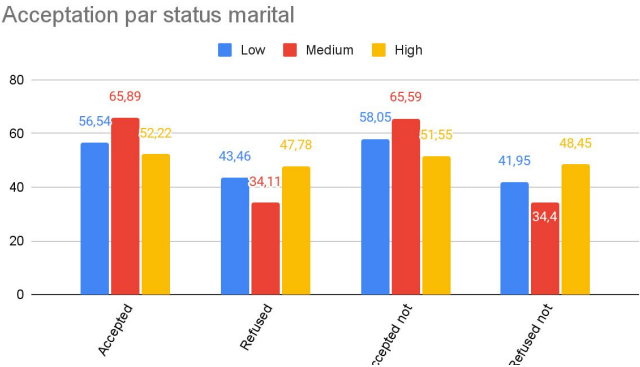
% Eviction et % Eviction ¬



	Low	Medium	High
% Acceptance 🇩🇪	57,08	65,27	51,42
% Refus 🇩🇪	42,91	37,73	48,58
% Acceptance ¬🇩🇪	57,34	66,77	52,35
% Refus ¬🇩🇪	47,66	33,23	47,65

	Low	Medium	High
% Eviction 🇩🇪	3,6	5,94	3,01
% Eviction ¬🇩🇪	3,37	5,91	3,79

Discrimination par Situation MARITALE

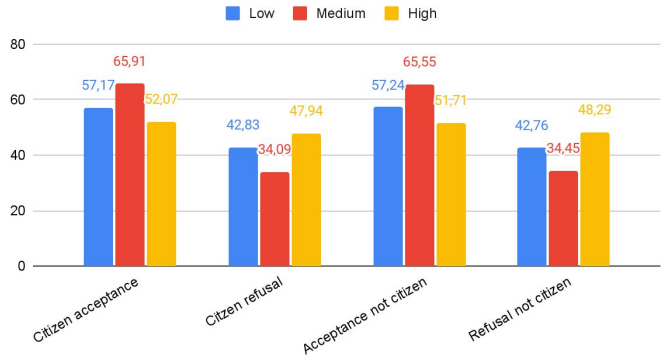


	Low	Medium	High
Accepted married	56,54	65,89	52,22
Refused married	43,46	34,11	47,78
Accepted not married	58,05	65,59	51,55
Refused not married	41,95	34,4	48,45

	Low	Medium	High
married evictions	3,19%	5,57%	3,84%
not married evictions	4,00%	6,63%	2,97%

Discrimination par CITOYENNETÉ

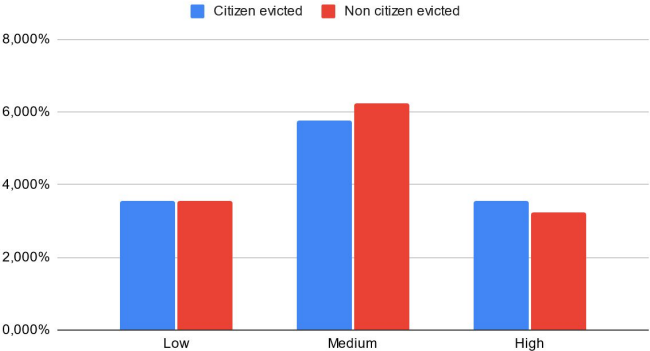
Acceptation par citoyenneté



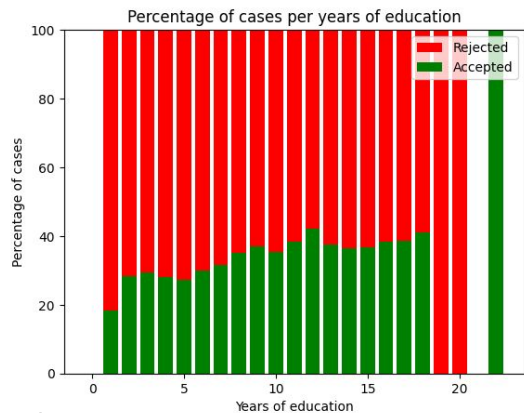
	Low	Medium	High
Citizen acceptance	57,17	65,91	52,07
Citizen refusal	42,83	34,09	47,94
Acceptance not citizen	57,24	65,55	51,71
Refusal not citizen	42,76	34,45	48,29

	Low	Medium	High
Citizen evicted	3,540%	5,770%	3,560%
Non citizen evicted	3,560%	6,240%	3,250%

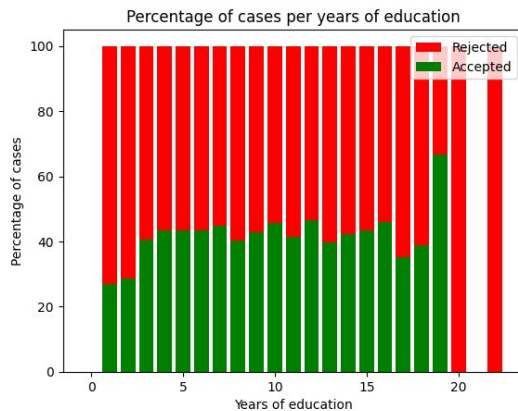
Pourcentage d'expulsion par citoyenneté en %



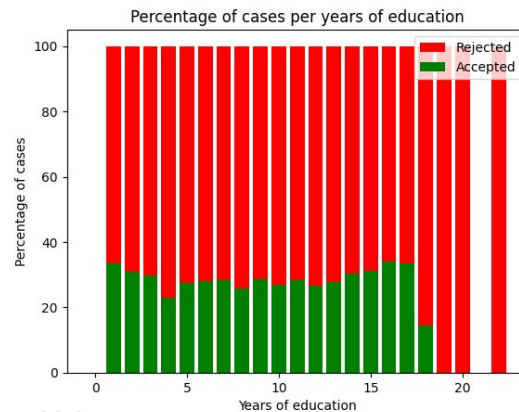
Discrimination par ANNÉE D'ÉTUDES



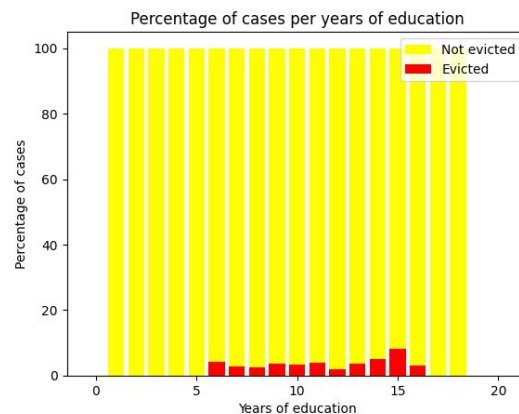
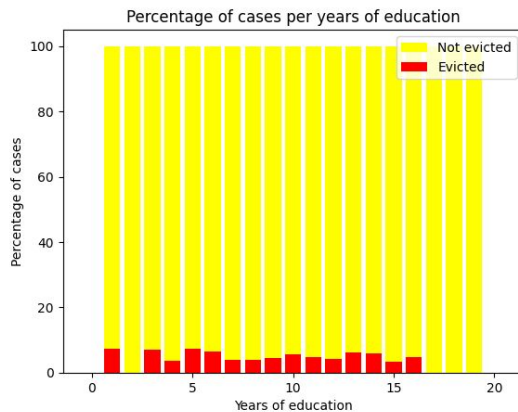
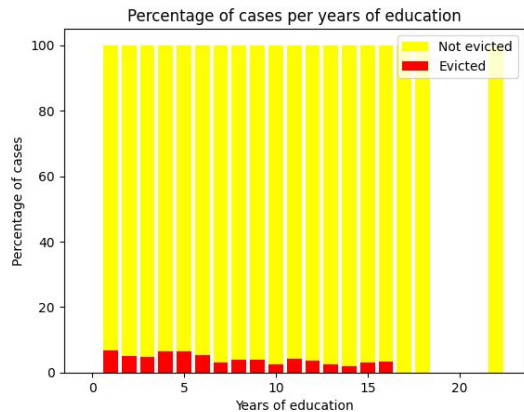
low



medium

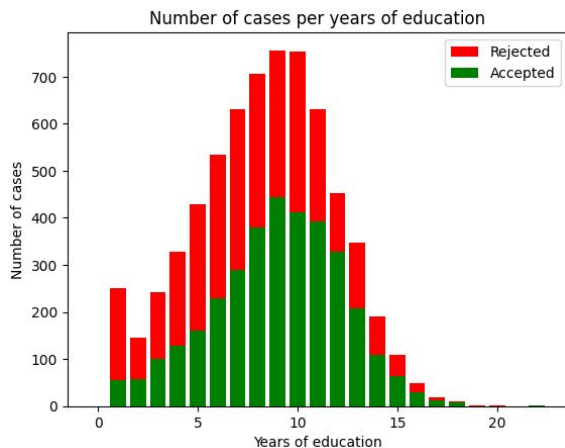


high

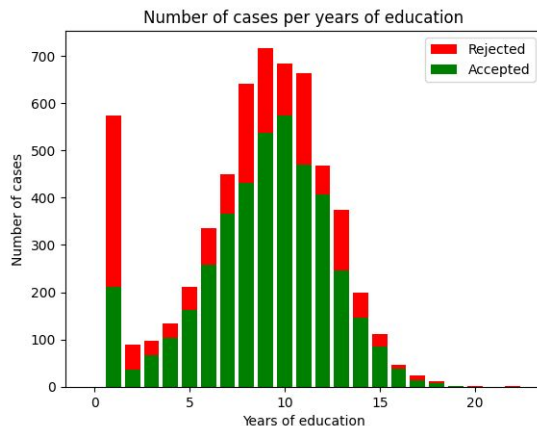


Discrimination par ANNÉE D'ÉTUDES

low



medium



high

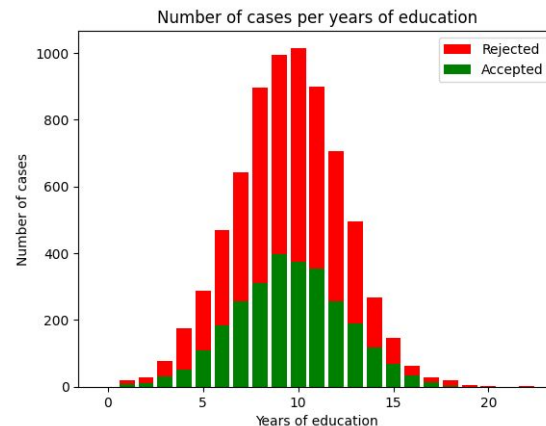


Tableau comparatif - Conclusion

Discrimination ?	Étude d'acceptation			Étude des expulsions		
Log / Critère	Low	Medium	High	Low	Medium	High
Genre	Faible	Non	Non	Faible	Faible	Faible
Âge	N/R	Non	Non	T Faible	Faible	Non
Language	Non	Non	T Faible	Non	Non	Faible
Mariée	Non	Non	Non	Faible	Faible	Faible
Citoyen	Non	Non	Non	Non	T Faible	Non
Protected	Non	Non	T Faible	Non	Non	Non
Études	T Faible	Notable	Faible	Notable	T Faible	Non
Scores	3	2	4	8	8	6

N/R = Échantillons trop peu nombreux