



HAL
open science

La visualisation des trajectoires de personnes mises en examen détenues provisoirement ab initio à Marseille

Jules Cistac

► **To cite this version:**

Jules Cistac. La visualisation des trajectoires de personnes mises en examen détenues provisoirement ab initio à Marseille. Droit. 2019. dumas-03541039

HAL Id: dumas-03541039

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03541039v1>

Submitted on 7 Mar 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Jules Cistac

Master II Droit pénal et sciences criminelles : sciences criminologiques
2018-2019

La visualisation des trajectoires de personnes mises en examen détenues provisoirement ab initio à Marseille

Sous la direction de Monsieur Sacha Raoult



Remerciements

Je souhaite remercier Sacha Raoult, qui a accepté d'encadrer ce mémoire, pour sa grande disponibilité, ses précieux conseils et ses idées originales.

Je suis également reconnaissant envers Madame Michel pour sa bienveillance et pour son aide chaleureuse à la bibliothèque de l'ISPEC ces derniers mois.

Un grand merci à mes camarades de promotion, pour leur bonne humeur et leur amitié.

Je tiens à remercier Arnaud Derbey pour avoir mis à ma disposition ses données sans lesquelles la réalisation de ce travail n'aurait pas été possible.

Enfin, j'aimerais exprimer ma gratitude à mes parents Patrick et Sandrine, à Antony, Jeanne, Zoé, Pia, Paloma, Jade pour leurs relectures attentives, leur soutien inconditionnel et leur confiance indéfectible.

Sommaire

Partie I – Le mécanisme de la détention provisoire : données et présentation initiale des résultats

Partie II – Théorie de la visualisation de données

Partie III – Modèles de représentation graphique de trajectoires

Partie IV – Méthodologie appliquée au corpus de données

Partie V – Résultats et analyses

Partie VI – Limites de l'étude

Introduction

« L'élégance se trouve le plus souvent dans la simplicité du graphique et dans la complexité des données présentées¹. » Cette idée représente parfaitement le triptyque formé par la visualisation des données ; discipline au croisement du design, des statistiques et de la communication². En effet, il s'agit bien de représenter physiquement des ensembles de données, le plus facilement possible et avec des qualités esthétiques importantes qui permettent de faciliter la compréhension du lecteur et d'ouvrir sur de nouvelles perspectives analytiques. Selon David Reymond, la visualisation serait « l'interface entre les données et le lecteur, en tant que médiateur ou traducteur³. »

Au-delà de ces objectifs, la visualisation de données ne peut être précisément définie, il s'agit seulement de techniques permettant de représenter graphiquement des données. Elle représente un outil important dans le sens où sa structure même permet d'accéder à un très grand nombre d'informations en un instant. Pour expliquer ce phénomène, Jacques Bertin établit une distinction entre les capacités auditives et visuelles. Les premières ne permettent de traiter que deux variables : le son et le temps. La perception est alors uniquement composée d'une succession de signaux selon un système « linéaire et temporel. » Alors que la vue permet quant à elle d'accéder à trois variables simultanément, sans prendre en compte le temps : « les variations des caractères et les deux dimensions d'un plan. » Cela se traduit par le fait qu'à un instant particulier, l'oreille ne peut percevoir qu'une seule information, alors que l'œil est capable de percevoir les relations entre trois variables⁴. L'intérêt des techniques de visualisation se trouve donc dans cette possibilité de montrer une somme importante de données dans un espace restreint tout en permettant une appréhension rapide de ces dernières par le lecteur.

¹ TUFTE Edward R., *The Visual Display of Quantitative Information*, Graphics Press USA, 2001. P.177

² *Ibid.* P.13

³ REYMOND David, « Introduction », *Cah. Numér.*, 12, 2016. P.9

⁴ BERTIN Jacques, *Sémiologie graphique*, Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 2013. P.3

On considère qu'entre 9.10^{11} et 2.10^{12} représentations statistiques sont imprimées chaque année, soit plusieurs dizaines de milliards⁵. Pour autant, les techniques de visualisation sont plutôt récentes. En effet, il faut attendre les XVIe et XVIIe siècles pour voir apparaître l'idée d'un graphique à deux dimensions qui représente des données abstraites, qui ne concerne pas strictement le monde visible⁶. Avant ces avancées, il était inhabituel de présenter des données chiffrées qui ne soient pas imagées, brutes⁷. A l'ère du numérique et de l'émergence du *big data*, les représentations graphiques de données trouvent une nouvelle envergure et un engouement sans précédent, leurs capacités à reproduire un très grand nombre d'éléments simplement étant particulièrement mises en avant.

La visualisation de données a pendant longtemps été l'apanage des sciences expérimentales. Or, depuis quelques années, elle s'ouvre aux sciences humaines et sociales et constitue une véritable plus-value à la présentation des résultats⁸. L'opportunité de recourir à de tels outils paraît donc pertinente dans notre étude, au regard de la complexité des données provenant du milieu judiciaire.

La détention provisoire est une mesure privative de liberté qui intervient avant le jugement, prononcée à l'égard d'une personne afin de prévenir certains risques potentiels que présente sa liberté, la loi cite ainsi la destruction de preuves, la pression sur les victimes, la concertation frauduleuse avec les coauteurs ou complices ou encore la fuite⁹. Ce mécanisme, théoriquement encadré strictement sur le plan juridique, censé être prononcé de manière exceptionnelle par les magistrats, fait pourtant l'objet de nombreuses réserves chez la doctrine. Considérée comme attentatoire à la présomption d'innocence, la détention provisoire fait l'objet de nombreux questionnements à propos du nombre de personnes concernées, de la

⁵ TUFTE Edward R., *op. cit.* P.13

⁶ BERTIN Jacques, *op. cit.* P.4

⁷ TUFTE Edward R., *op. cit.*

⁸ REYMOND David, *op. cit.*

⁹ Article 144 Code de procédure pénale | Légifrance.

durée d'application et des motifs qui sont avancés pour mettre en œuvre son application¹⁰. Les individus faisant l'objet de cette mesure disposent de la possibilité de formuler une demande de libération sous contrôle judiciaire, leur permettant, s'ils font état d'un certain nombre de garanties, de pouvoir attendre leur jugement en liberté en respectant certaines garanties imposées par le juge.

Arnaud Derbey et Sacha Raoult se sont alors demandé quels pouvaient être les critères utilisés par les magistrats pour faire le choix de libérer ou non. Grâce au recueil de dossiers de personnes ayant été placées en détention provisoire dans le ressort des juridictions d'Aix-en-Provence et de Marseille, les auteurs ont réalisé une étude, sur les plans quantitatif et qualitatif, permettant de mettre en lumière les intérêts en jeu et les facteurs qui interviennent probablement dans le cadre de cette décision. Cette analyse a permis d'avancer l'idée d'un « bon profil » permettant d'obtenir plus facilement un contrôle judiciaire, établi comme une personne ayant avoué les faits, disposant d'un projet professionnel et n'ayant pas d'antécédents judiciaires¹¹. Une seconde étude, réalisée par les étudiants du Master 2 sciences criminologiques en 2019 a poursuivi ce travail en étudiant de nouvelles variables étayant ainsi les facteurs en question. L'importance de la gravité de l'infraction, de la situation familiale ou du sexe du mis en cause a donc été analysée.

Les différents critères exposés ont été traités dans la plupart des cas de manière linéaire, grâce à différents modèles de statistiques descriptives. Cependant, la particularité du système judiciaire réside dans son fonctionnement fractionné et la durée qui sépare ses différentes étapes. Les personnes concernées par ce système évoluent donc à travers les décisions et à travers le temps. Les postures qu'adoptent les individus sont donc susceptibles d'évoluer à travers ce processus et avec elles les

¹⁰ DESPORTES Frédéric et LAZERGES-COUSQUER Laurence, *Traité de procédure pénale*, Economica, 2015. P.1840

¹¹ DERBEY Arnaud et RAOULT Sacha, « Faut-il avouer pour sortir de détention provisoire ? Étude de 117 trajectoires de détention à Marseille », *Obs. Régional Délinquance Context. Sociaux*, 2018.

critères qu'utiliseraient les magistrats pour prendre leur décision. Ce phénomène peut ainsi être qualifié de trajectoire, d'un mouvement à travers l'institution judiciaire.

L'utilisation de techniques de visualisation de données pourrait donc être un outil pertinent dans l'analyse de ces trajectoires. La représentation précise des étapes successives de la procédure pourrait donner une dimension analytique supplémentaire aux travaux concernant la détention provisoire et permettre une lecture didactique, simple et complète des données.

Il s'agit alors de se demander par quels moyens visualiser les trajectoires des personnes mises en examen détenues provisoirement et en quoi ces techniques constituent un apport aux études réalisées sur le sujet.

L'étude se concentre donc sur l'analyse des mécanismes relatifs à la détention provisoire dont certains aspects ont été convertis en données quantitatives et qualitatives lors de travaux antérieurs (I). Afin de visualiser ces données sous forme de trajectoires, il est question de comprendre quels sont les principales caractéristiques de la représentation graphique des données (II) et quels sont les différents modèles pouvant décrire l'idée de mouvements de flux (III). Les données acquises sont alors soumises à un traitement permettant leur exploitation par les différents logiciels informatiques qui modélisent les visuels (IV). Ces derniers doivent enfin être analysés dans le but de comprendre leur apport (V) avant que leurs limites ne soient présentées (VI).

I – Le mécanisme de la détention provisoire : données et présentation initiale des résultats

La détention provisoire est une mesure complexe dont le fonctionnement doit être présenté (1) afin de comprendre comment les données utilisées dans ce travail ont été recueillies et mises en forme (2).

1 – La détention provisoire

La détention provisoire est un mécanisme juridique privant de liberté un individu par anticipation à une éventuelle condamnation future. Elle se traduit par les mêmes effets que la peine privative de liberté alors même qu'elle est appliquée à des individus présumés innocents.

La détention provisoire ne peut être prononcée qu'à l'égard de personnes mises en examen, c'est-à-dire dont le dossier a été saisi par un juge d'instruction lorsqu' « existent des indices graves ou concordants rendant vraisemblable [leur] participation à la commission des infractions¹²» ou envers des individus s'apprêtant à être jugés en comparution immédiate¹³.

Toute personne physique peut en faire l'objet à l'exception des individus âgés de moins de 13 ans, ainsi que certaines personnes titulaires d'un mandat politique. Elle intervient lorsque quelqu'un est soupçonné d'avoir commis une infraction punie d'une peine d'au moins trois ans d'emprisonnement. Elle peut également être mise en place à l'encontre d'individus n'ayant pas respecté une mesure de contrôle judiciaire ab initio. Or, il faut noter que le contrôle judiciaire peut être prononcé pour une personne soupçonnée d'avoir commis une infraction assortie d'une peine au moins égale à un an d'emprisonnement¹⁴.

¹² *Code de procédure pénale* [en ligne], [s. n.], [s. d.], [consulté le 18 avril 2019].

¹³ DESPORTES Frédéric et LAZERGES-COUSQUER Laurence, *op. cit.*

¹⁴ DERBEY Arnaud et RAOULT Sacha, *op. cit.*

Concernant les personnes mineures, le régime diffère et évolue en fonction de l'âge. Pour les mineurs entre 13 et 16 ans, la détention provisoire ne peut être prononcée que pour les infractions punies d'une peine d'au moins 7 ans d'emprisonnement et ne peut dans ce cas excéder 2 mois. Si le mineur est âgé de 16 à 18 ans, il ne peut se voir soumettre à la détention provisoire seulement s'il encourt une peine criminelle ou correctionnelle d'une durée au moins égale à trois ans d'emprisonnement ou d'une réclusion criminelle¹⁵.

Depuis la loi du 15 juin 2000 relative à la présomption d'innocence et au renforcement du droit des victimes, seul le juge des libertés et de la détention a la possibilité de placer un individu en détention provisoire. Il doit alors être saisi par le juge d'instruction via une ordonnance accompagnée des réquisitions du ministère public. S'il y a une divergence entre le juge d'instruction et le ministère public, ce dernier peut saisir directement le juge des libertés et de la détention en vue d'un placement en détention provisoire. Cette dernière solution ne peut intervenir que pour les délits et les crimes punis d'au moins 10 ans d'emprisonnement¹⁶.

Sur le plan procédural, le placement en détention provisoire est conditionné par une audience devant le juge des libertés et de la détention à l'issue de laquelle un procès-verbal de débat contradictoire est dressé.

La détention provisoire et donc la privation de liberté est en principe considérée comme une voie de dernier recours. Elle est cependant massivement utilisée par les magistrats. Le législateur, en tentant de restreindre ces possibilités, a cantonné les cas précis dans lesquels la détention provisoire pouvait être appliquée, en vertu de l'article 137 du Code de procédure pénale. Ainsi, il dispose que toute personne mise en examen demeure libre. Mais il dresse ensuite les raisons pour

¹⁵ « Ordonnance n° 45-174 du 2 février 1945 relative à l'enfance délinquante. | Legifrance », [consulté le 17 mai 2019].

¹⁶ DERBEY Arnaud et RAOULT Sacha, *op. cit.*

lesquelles un individu peut être placé sous contrôle judiciaire ou assigné à résidence. Et, à titre exceptionnel, si les précédentes mesures ne sont pas envisageables, le placement en détention provisoire peut être prononcé¹⁷. Dans ce cas, le juge des libertés et de la détention doit prouver le caractère exceptionnel de la mesure qu'il prononce. Cela se caractérise par une liste de critères limitativement énumérés sur lesquels le juge doit se fonder. Le placement en détention provisoire est donc soumis à la réalisation d'un de ces critères, en vertu de l'article 144 du Code de procédure pénale¹⁸ :

- La conservation des preuves ou indices matériels nécessaires à la manifestation de la vérité.
- Empêcher une concertation frauduleuse entre la personne mise en examen et ses coauteurs ou complices.
- Protéger la personne mise en examen.
- Garantir le maintien de la personne mise en examen à la disposition de la justice.
- Mettre fin à l'infraction ou prévenir son renouvellement.
- Mettre fin au trouble exceptionnel et persistant à l'ordre public provoqué par la gravité de l'infraction, les circonstances de sa commission ou l'importance du préjudice qu'elle a causé. Ce trouble ne peut résulter du seul retentissement médiatique de l'affaire.

Lorsque la décision de placement en détention provisoire est prononcée, celle-ci est susceptible d'appel. Ce dernier n'a pourtant pas, en principe, un caractère suspensif, c'est-à-dire que la mesure continue à s'appliquer. Cependant, dans deux cas précis, il peut revêtir un caractère suspensif. Si l'appel est accompagné d'un référé-liberté, la durée de détention maximale est alors portée à deux jours. Si l'appel

¹⁷ Code de procédure pénale, 2019 | Legifrance .

¹⁸ *Ibid.*

est accompagné d'un référé-détention soulevé par le parquet, dans le cas où le juge des libertés et de la détention aurait décidé de remettre en liberté le mis en cause, le premier président de la Cour d'appel est alors saisi. Jusqu'à sa décision, le mis en cause ne peut être remis en liberté¹⁹.

Lorsque le mis en cause est incarcéré, il a la possibilité de demander une remise en liberté au juge des libertés et de la détention chaque jour. Ce dernier devra alors répondre à chaque demande en apportant un argumentaire circonstancié et précis.

La décision accordant ou non la libération sous contrôle judiciaire de l'individu paraît particulièrement intéressante dans le sens où elle conditionne son état avant d'être jugé, voyant sa liberté restreinte ou privée.

2 – Acquisition des données

L'objectif du présent travail étant de présenter une analyse graphique des données, il s'agit donc d'utiliser un corpus présentant la problématique de la détention provisoire et notamment des flux de personnes y évoluant.

Arnaud Derby et Sacha Raoult sont les auteurs d'un rapport de recherche, publié à l'Observatoire régional de la délinquance et des contextes sociaux proposant une analyse des critères en œuvre dans la décision de remise en liberté en détention provisoire²⁰.

Les données utilisées pour ce travail ont été récoltées entre septembre 2015 et août 2016 par un groupe d'étudiants en Master II de la Faculté de Droit d'Aix-en-Provence. Ils ont ainsi recueilli 790 documents concernant la détention provisoire à Marseille au sein de quatre cabinets d'avocats spécialisés en droit pénal. Ces documents regroupaient les décisions du juge des libertés et de la détention, les

¹⁹ DERBEY Arnaud et RAOULT Sacha, *op. cit.*

²⁰ *Ibid.*

réquisitions du Ministère public et les procès-verbaux de débat contradictoire de 259 personnes mises en examen. Ces actes concernaient à la fois les clients des avocats mais aussi les co-mis en examen impliqués. Parmi les 259 dossiers, seulement 117 ont pu être analysés, présentant la trajectoire complète, du placement en détention provisoire, jusqu'au procès des individus²¹.



Ordonnance de placement en détention provisoire²²

A partir de ce corpus de documents, les auteurs ont codé 13 variables dans un tableau afin de procéder à l'analyse statistique des dossiers. Il s'agissait alors d'étudier le sexe, l'âge, la nationalité, la situation familiale, la situation par rapport à l'emploi, les antécédents judiciaires, la récidive légale, l'utilisation d'une arme, la commission d'une infraction en bande organisée, la peine maximale encourue, le temps de

²¹ *Ibid.*

²² *Ibid.*

détention et de l'aveu. Ces variables ont été établies et comportent chacune plusieurs valeurs, à la fois quantitatives et qualitatives.

<i>Variables</i>	<i>Méthode de codage</i>		
<i>Sexe</i>	Masculin		Féminin
<i>Âge</i>	<25ans	25-34ans	>35ans
<i>Nationalité</i>	Français e	Européenne	Autres
<i>Situation familiale</i>	En couple		Célibataire
<i>Situation par rapport à l'emploi</i>	Avec un travail	A venir	Sans travail ni projet
<i>Antécédents judiciaires</i>	Oui		Non
<i>Récidive légale</i>	Oui		Non
<i>Utilisation d'une arme</i>	Oui		Non
<i>Bande organisée</i>	Oui		Non
<i>Peine maximale encourue</i>	Inférieur e à 5 ans	Entre 5 et 15 ans	Plus de 15 ans
<i>Temps de détention</i>	En jours		
<i>Aveu</i>	Aveu total	Aveu partiel	Dénégation

Codage des variables²³

Dans le cadre d'un second rapport de recherche réalisé par les étudiants du Master II sciences criminologiques en 2019, de nouvelles variables ont été extraites des dossiers et ont été codées et ainsi ajoutées au corpus. Il s'agit de l'infraction la plus grave retenue à l'encontre du mis en cause. Cette variable a ensuite été modélisée en une autre, établissant la distinction entre crimes de sang et autres infractions. Une

²³ *Ibid.*

seconde variable a également été rapportée, l'évolution de la posture d'un individu face aux faits. Il s'agit plus précisément des personnes ayant initialement nié les faits qui leur étaient reprochés avant de pleinement les avouer pendant leur placement en détention provisoire.

La délimitation des critères étudiés suit une démarche précise.

En effet, l'utilisation d'une arme est qualifiée comme telle lorsque dans le rappel des faits, il est reproché à l'individu d'avoir fait usage d'une arme à feu, d'une arme blanche ou d'une arme par destination. Cette variable a également été retenue lorsque l'individu a été appréhendé en possession d'une arme.

Le nombre de jours passés en détention a été calculé entre la date de la première décision de placement et la dernière décision du corpus. Il est possible que la durée réelle soit plus élevée lorsque la dernière décision du corpus est une décision de prolongation de la détention provisoire jusqu'au procès.

L'aveu, a quant à lui été codé en trois catégories : aveu, aveu partiel et dénégation. Le premier fait référence aux aveux complets du mis en cause, une parfaite coopération avec la justice. La dénégation est utilisée lorsque l'individu a gardé le silence, ou nié les faits. L'aveu partiel regroupe les situations intermédiaires²⁴. Le changement d'avis a été codé lorsque la personne a nié les faits dans un premier temps, puis avoué pendant son incarcération.

La distinction des crimes de sang des autres infractions repose sur un critère sociologique. Ont ainsi été retenues dans la catégorie crimes de sang les infractions considérées comme particulièrement graves en raison de leur violence à l'encontre des personnes. Il s'agit donc des homicides volontaires, des viols et de leur tentative.

²⁴ *Ibid.*

A partir de ces données, les différents auteurs ont, dans le cadre des deux rapports de recherches, réalisé des analyses grâce à plusieurs outils statistiques et ont présenté leurs résultats sous différentes formes visuelles.

Les rapports présentent donc des analyses statistiques basées sur différentes méthodes. Ainsi, isolant certains critères utiles à leurs hypothèses, ils ont utilisé des modèles de régression multivariée, des analyses de multi colinéarité, des analyses OAT et des arbres de choix. Les résultats ont été présentés pour la plupart sous forme de tableaux, d'arbres de choix modélisés, de modèles ou encore de diagrammes de dispersion.

Peine prévue	< 5 ans	entre 5 et 15 ans	> 15 ans
Jours en détention	155	181	240
Type de crime	Autres crimes		Crimes de sang
	180	261	

Tableau n°8 Durée de la détention provisoire en fonction de la gravité de l'infraction

Ainsi par exemple, les données concernant les crimes de sang et les autres infractions ont été présentées sous forme de tableau pouvant mettre en relation plusieurs variables.

Tableau 7 Décision des magistrat du siège en fonction de la position du mis en examen

Comportement Issue	Aveu	Aveu partiel	Dénégation
CJ	27	9	2
DP	6	31	38

Ici encore²⁵, l'on peut corrélérer l'issue de la décision du magistrat (détention provisoire ou contrôle judiciaire) avec la situation d'aveu (aveu, aveu partiel et dénégation).

Ces différentes techniques permettent de présenter les résultats des analyses d'une manière cohérente et lisible. Il est pourtant possible d'améliorer cette lisibilité tout en maintenant la cohérence scientifique des résultats en utilisant des techniques de visualisation de données variées. Cela peut, dans certains cas, permettre en outre d'accéder à de nouvelles perspectives analytiques mettant pleinement à profit la qualité des analyses.

²⁵ *Ibid.*

II – Théorie de la visualisation de données

La visualisation de données permet, contrairement aux données brutes, d'allier plusieurs caractéristiques importantes de la transmission de l'information. Elle permet de comprendre rapidement une masse d'information qui, encore brut, serait obscure. Au-delà de ces avantages scientifiques, elle possède des qualités esthétiques, liées au design, permettant en outre d'attirer l'attention du lecteur, de favoriser la mémorisation et la compréhension²⁶.

Si les recherches sur le domaine de la visualisation de données sont encore récentes, il existe cependant des particularités qui permettent de déterminer la qualité d'une représentation graphique, se basant sur les objectifs que doivent suivre cette dernière.

Ainsi, selon Edward Tufte, l'excellence en matière de graphique consiste « en la communication d'idées complexes avec clarté, précision et efficacité²⁷. » Un graphique doit alors pouvoir :

- Montrer les données
- Induire le lecteur à penser seulement à la substance plutôt qu'à la méthodologie, au design, à la technologie de production graphique, ou quoi que ce soit d'autre.
- Éviter de fausser ce que disent les données.
- Présenter beaucoup de données en un minimum de place.
- Rendre de grands ensembles de données cohérents.
- Encourager les yeux à comparer différents types de données.
- Révéler les données à plusieurs niveaux de détails, de la vision générale à la structure précise de l'ensemble.

²⁶ CAWTHON Nick et MOERE Andrew Vande, The Effect of Aesthetic on the Usability of Data Visualization, *Proc. 11th Int. Conf. Inf. Vis.*, IEEE Computer Society, 2007.

²⁷ TUFTE Edward R., *The Visual Display of Quantitative Information*, Graphics Press USA, 2001, P.13.

- Donner un objectif suffisamment clair au graphique : description, exploration, tabulation ou décoration.
- Être intégré de manière physiquement proche des descriptions écrites ou statistiques d'un ensemble de données²⁸.

La qualité d'un graphique ne peut pas être définie positivement, la notion étant subjective. En revanche, il est possible de déterminer quelles sont les caractéristiques graphiques qui vont tendre à tromper le lecteur sur la réalité des données.

Comme le rappelle Edward Tufte, lorsqu'ils entendent parler de graphique, la plupart des utilisateurs pensent au mensonge. Plusieurs recherches ont montré que les graphiques pouvaient être des vecteurs de tromperie pour un lecteur naïf²⁹. Pour autant, une représentation graphique ne fausse pas les données si la visualisation est suffisamment cohérente avec les représentations numériques.

1 – La perception du volume des objets graphiques

Les objets utilisés dans les représentations graphiques sont de potentiels facteurs de distorsion des données, ils doivent donc être proportionnels à ces derniers et contextualisés³⁰.

Par exemple, l'aire d'un cercle dans un graphique est perçue de manière particulière par le lecteur. Ainsi, on considère que l'aire perçue d'un cercle est égal à $(\text{aire du cercle})^x$ où $x = 0,8 \pm 0,3$.

Donc, un cercle ayant un rayon $r=1,5$ aura une aire $a = \pi \times (1,5)^2 = 7,065$. Or, la perception de son aire serait $p = (7,065)^x = 4,78$ pour $x = 0,8$. On constate donc que la perception de l'aire par l'utilisateur est tronquée et que cela n'est pas

²⁸ *Ibid*, p.13.

²⁹ *Ibid*, p.53.

³⁰ MACDONALD-ROSS Michael, « How Numbers Are Shown », *AV Commun. Rev.*, 25, 1977, PP.359-409.

représentatif de la valeur des données. L'utilisation de l'aire d'un cercle sera donc évitée.

Ce constat est appuyé par les recherches de Heer et Bostock sur la perception des différents objets graphiques. La perception de la valeur associée à l'objet diffère selon les individus. Cette expérience consiste à demander à un échantillon d'individus de comparer des résultats graphiques en déterminant rapidement quels étaient leur rapport de volume (quel était le plus petit et quel était le plus grand) et de quantifier ce rapport sous forme de pourcentage.

Les différents visuels utilisés présentaient différentes caractéristiques. Ainsi, ont été présentés des graphiques munis d'une échelle ou non, un diagramme circulaire, des visuels utilisant l'aire de différents cercles, un cartogramme et un treemap³¹.

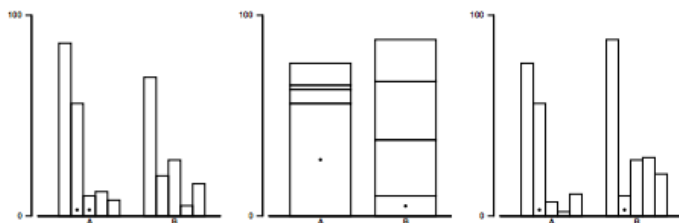
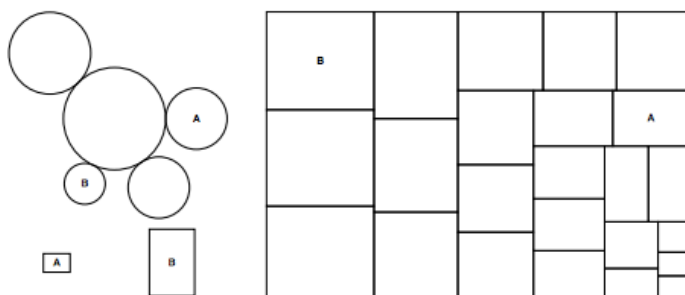


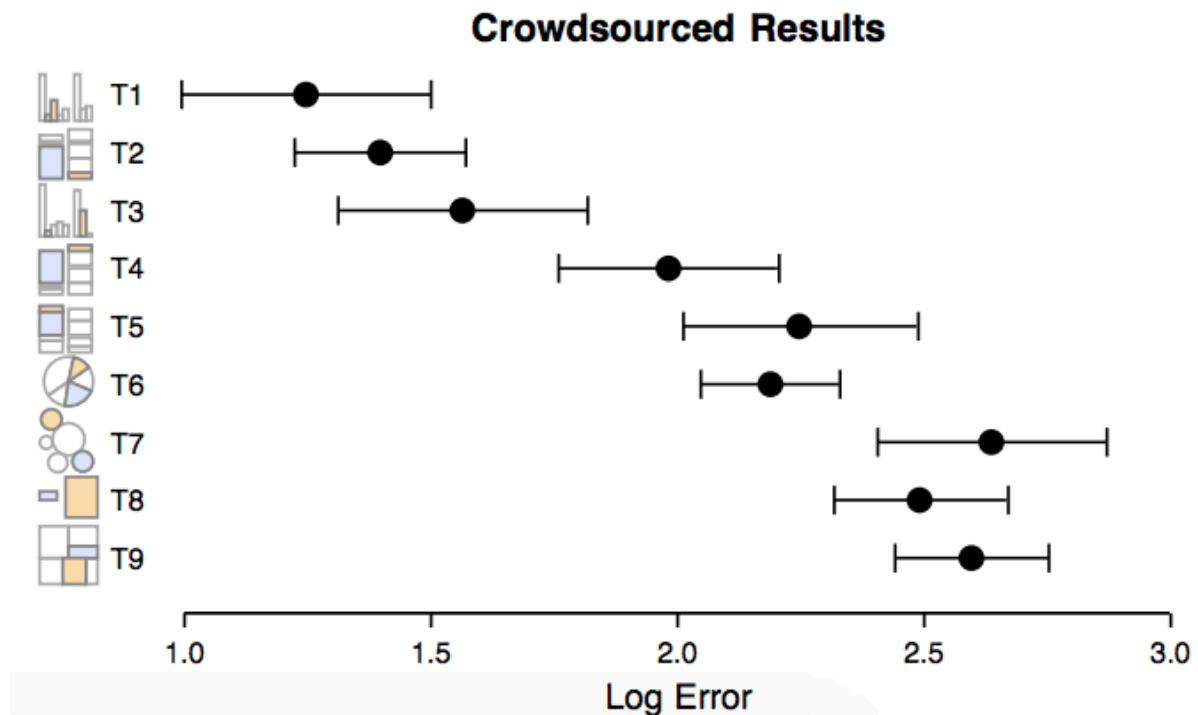
Figure 1: Stimuli for judgment tasks T1, T2 & T3. Subjects estimated percent differences between elements.



Figures utilisées par l'expérience de Heer et Bostock.

³¹ HEER Jeffrey et BOSTOCK Michael, « Crowdsourcing Graphical Perception: Using Mechanical Turk to Assess Visualization Design ».

Les auteurs ont alors quantifié l'erreur de perception commise par les lecteurs pour chaque type de visuels. Les résultats ont été présentés sous forme de boîte à moustache afin de connaître l'amplitude de l'erreur observée.



Résultats de l'expérience de Heer et Bostock

Les résultats font état de différences notables entre les diverses techniques graphiques. On constate donc que la première catégorie de visuels présente une erreur rapportée limitée, cela peut être expliqué par l'utilisation d'une échelle sur l'axe des ordonnées permettant de quantifier précisément l'objet analysé. Les erreurs commises à propos d'objets présentant des angles ou des aires (diagramme circulaire ou cartogramme) sont plus sujets à l'erreur. Enfin, à l'appui du raisonnement d'Edward Tufte, l'utilisation de l'aire d'un cercle présente l'erreur moyenne la plus importante³².

Il s'agit donc de pouvoir tirer des conséquences sur la présentation graphique et du visuel utilisé. Il a ainsi été prouvé que les lecteurs avaient tendance à sous-

³² *Ibid.*

estimer les angles aigus et à surestimer les angles obtus, ce qui explique également la distorsion de perception de diagrammes circulaires³³.

Pour garantir l'intégrité des graphiques, deux règles paraissent importantes. La première consiste à faire en sorte que la représentation des nombres sur la surface graphique doit être proportionnelle aux quantités numériques représentées. La seconde dispose qu'il faut donner des explications claires et détaillées directement sur le graphique afin d'éviter les fausses interprétations et l'ambiguïté.

Il est ainsi possible de quantifier un « facteur de mensonge » en cas de non-respect de la première règle³⁴.

$$\text{Ainsi, ce facteur } F = \frac{\text{Taille de la représentation graphique de l'objet}}{\text{Taille numérique de l'objet}}$$

Si le résultat de ce facteur est égal à 1, il est possible d'affirmer que le graphique représente correctement les données sous-jacentes. Or, si le facteur est supérieur à 1,05 ou inférieur à 0,95, c'est qu'il y a une distorsion significative³⁵.

Au-delà des aspects géométriques des visuels qui peuvent entraîner une erreur d'interprétation, certains éléments utilisés dans les graphiques sont soumis à la même difficulté.

2 – Les éléments graphiques dénaturant les données

Certains éléments graphiques faussent également la perception des données par leur nature. L'œil humain est en effet influencé par certains objets qui sont ensuite

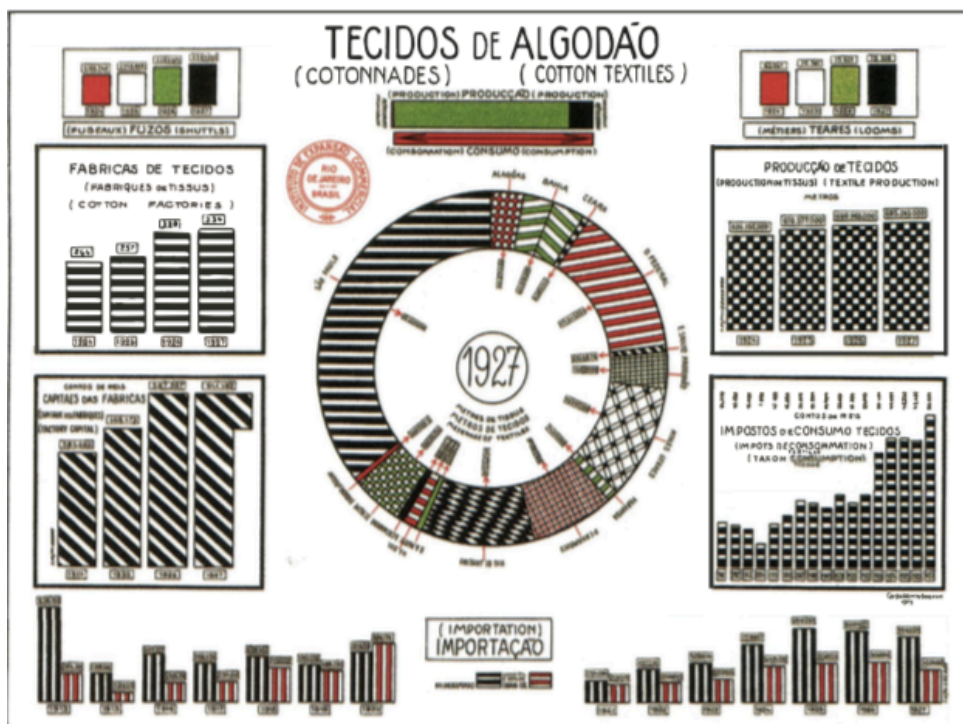
³³ HEALY Kieran, *Data Visualization*, [s. n.], 2018.

³⁴ TUFTE Edward R., *op. cit.*, P.57.

³⁵ *Ibid.*, P.57.

faussement interprétés par le cerveau et donnent une lecture erronée de la représentation graphique.

En effet, certaines méthodes de remplissage des graphiques amènent à des effets d'optique qui induisent des déformations, des sensations de mouvement qui parasitent la compréhension du visuel. Il faut notamment mentionner l'utilisation d'illusions d'optiques qui induisent un effet de Moiré. Ce dernier est impliqué lorsqu'un objet présente une superposition de deux réseaux alternant des lignes claires et sombres. Ce phénomène entraîne des interférences qui déforment ces réseaux³⁶. L'œil humain voit alors cette déformation et perçoit une sensation de mouvement. Or, lorsqu'ils sont présents dans une représentation graphique, ils parasitent la compréhension du visuel et ont des effets accrocheurs, l'utilisateur se concentre plus facilement sur la partie présentant cet effet³⁷.



Effet de Moiré, Instituto de Expanso Commercial, Brasil : *Graphicos Economicos-Estatisticas*³⁸.

³⁶ COGNARD Timothée, « Qu'est-ce que le moiré ? », publié le 20 février 2018, Les Numériques.

³⁷ TUFTE Edward R., *op. cit.*, P.108.

³⁸ *Ibid.*

Par exemple, dans ce graphique utilisé par Edward Tufte, l'on constate que les rayures noires et blanches dans la partie supérieure gauche du graphique central attirent particulièrement l'œil et faussent l'interprétation. En effet, le lecteur a tendance à visualiser cette partie plus grande qu'elle ne l'est. Le problème est que l'effet de Moiré s'est popularisé dans les représentations graphiques, il est largement proposé par les logiciels utilisés classiquement pour la visualisation de données (Microsoft Excel)³⁹. Comme le rappelle Kieran Healy, même si l'utilisateur a connaissance de l'illusion d'optique, son effet ne disparaît pas. En effet, le processus à l'œuvre est inconscient, la déformation graphique perdure pendant la lecture même si le lecteur tente de s'en détacher⁴⁰.

L'utilisation des couleurs est également un facteur important de dénaturation des données. Leur utilisation en tant que telle n'est pas problématique mais lorsqu'elles représentent une gradation, l'œil humain peut être trompé. En effet, si on veut visualiser une gradation chiffrée allant de 1 à 5 et qu'on transpose cela à une gradation chromatique qui soit équidistante, la perception de cette palette de couleurs ne sera pas représentative de la gradation des données. L'utilisateur verra par exemple des différences importantes entre les grades 1 et 2 ou encore 3 et 4 sans qu'un aussi net contraste ne soit ressenti entre 2 et 3 ou 4 et 5, ce qui n'est pas fidèle à la véracité des données⁴¹.

Considérant les erreurs graphiques qui peuvent être mises en œuvre dans la visualisation de données, il paraît pertinent d'étudier les outils qui permettent potentiellement d'optimiser les représentations graphiques.

³⁹ *Ibid.* P.111.

⁴⁰ HEALY Kieran, *op. cit.* P.16.

⁴¹ *Ibid.* P.16.

3 – L'optimisation graphique

L'optimisation graphique regroupe les moyens permettant de créer des représentations graphiques de données les plus efficaces possibles. Cette efficacité se traduit le plus souvent par du minimalisme graphique dont le but est de « montrer surtout les données⁴². »

Edward Tufte a pu quantifier cette optimisation sous la forme d'une équation. Le data-ink ratio (le ratio données-encre) considère ainsi que la majorité de l'encre utilisée dans le graphique doit être consacrée aux données, il faudrait ainsi éviter au maximum tout ce qui est superflu.

$$R = \frac{\textit{Proportion d'encre utilisée pour les données}}{\textit{Ensemble de l'encre utilisée pour le graphique}}$$

Ce ratio devrait être le plus proche possible de 1 afin d'optimiser au mieux l'exploitation des données.

L'auteur donne un exemple de cette règle en utilisant un modèle de diagramme de dispersion⁴³.

⁴² TUFTE Edward R., *op. cit.* P.93

⁴³ *Ibid.* P.95

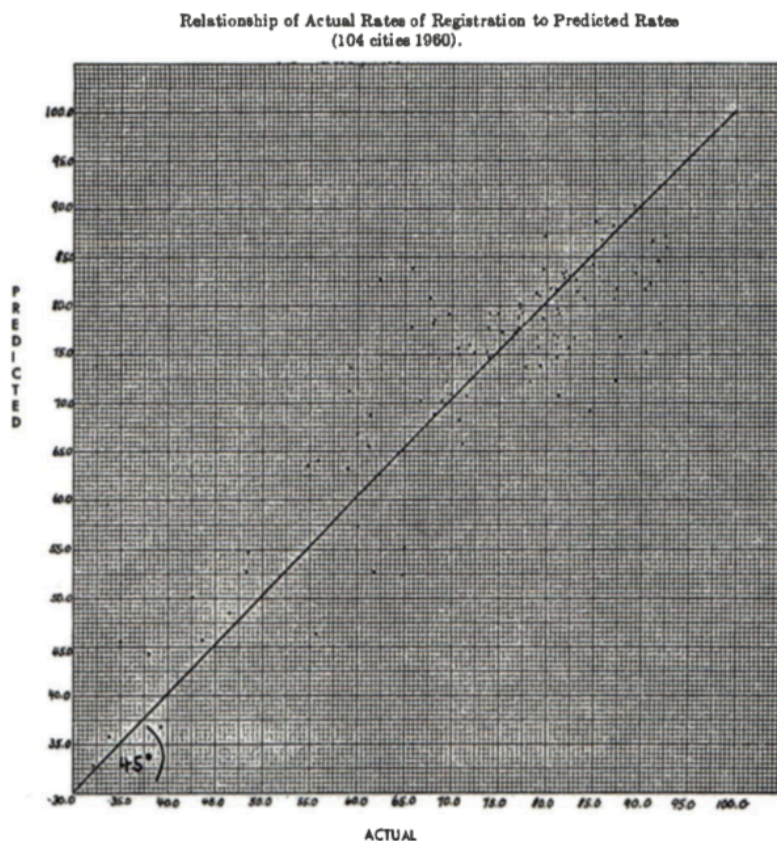
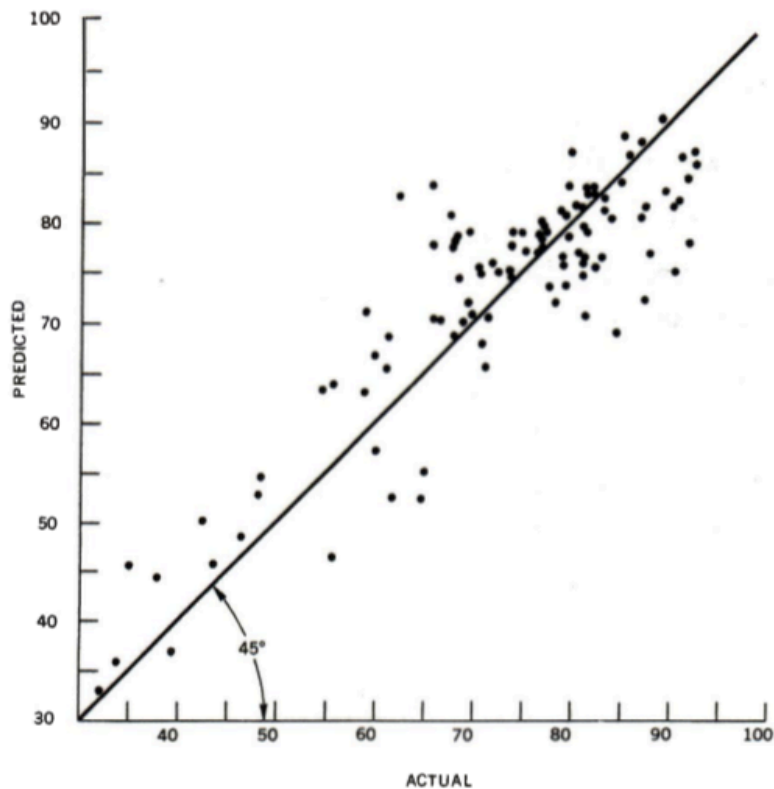


Diagramme de dispersion présentant un faible data-ink ratio

Dans cette représentation graphique, le ratio est faible, la majeure partie de l'encre étant utilisée non pas pour représenter les données mais afin de constituer le quadrillage et le remplissage gris en arrière-plan. Les données ne sont pas mises en valeur et il est même difficile de voir le nuage de points et la droite constituant les données.

L'auteur a alors présenté une nouvelle version de ce diagramme en maximisant le data-ink ratio.

Diagramme de dispersion présentant un data-ink ratio élevé



Le quadrillage et le fond gris ont ainsi été supprimés, le nuage de point augmenté et l'échelle simplifiée. Les données ont gagné une place plus importante, le data-ink ratio s'élève alors à 0,7. On constate que la lecture du visuel est plus aisée et que le lecteur peut se concentrer plus facilement sur les données et la tendance qui se dégage.

La portée du principe de data-ink ratio doit cependant être relativisé. En effet, Bateman et al ont réalisé une étude sur les conséquences des embellissements graphiques, ce qui ne concerne pas les données, sur la compréhension et la mémorisation des lecteurs. Ils ont ainsi démontré que dans la plupart des cas, ces éléments graphiques « superflus » n'ont pas d'incidence particulière sur la compréhension des données. De plus, les auteurs ont constaté que l'échantillon de lecteurs avait un meilleur souvenir du contenu du graphique après un laps de temps

de 3 semaines lorsque ce dernier contenait des éléments d'embellissement, notamment grâce au fait qu'ils aient éprouvé une sensation de plaisir en les lisant⁴⁴.

Cette étude est corroborée par d'autres recherches portant sur l'utilité d'éléments esthétiques dans les processus de compréhension. Kennedy et Hill démontrent ainsi qu'en dépassant le clivage entre raison et émotion, il est possible de considérer que les émotions jouent un rôle dans le processus d'engagement avec la visualisation de données⁴⁵. Cawthon et al ont quant à eux démontré que l'esthétisme améliorerait l'efficacité d'un visuel en réduisant les erreurs d'interprétation et le temps de compréhension. Ces éléments attirent le lecteur à se pencher sur la représentation graphique, il s'agit d'un moyen de convaincre à l'utilisation initiale. Ainsi, si l'utilisateur est attiré par un objet, son cerveau est encouragé à penser de manière créative pour résoudre le problème dans lequel l'objet est impliqué⁴⁶.

On en déduit donc que l'optimisation graphique peut se traduire par un minimalisme modéré, dans le but de laisser une part importante aux données dans la représentation. Cet objectif ne doit cependant pas être considéré comme intangible. Il peut être modulé dans une certaine mesure par l'utilisation d'éléments d'embellissement dans la représentation graphique afin que ce dernier ait un impact plus important sur le lecteur.

La visualisation de données ne peut donc faire l'objet de règles uniformes. La discipline étant ainsi au carrefour du design, des statistiques et de la communication, la subjectivité y prend une place importante. Il est cependant possible de compiler un certain nombre d'éléments permettant de préserver l'intégrité des données (l'exclusion d'effets visuels, l'optimisation de l'espace). Il s'agit donc plutôt de laisser

⁴⁴ BATEMAN Scott, MANDRYK Regan L., GUTWIN Carl *et al.*, Useful junk?: the effects of visual embellishment on comprehension and memorability of charts, *Proc. 28th Int. Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - CHI 10*, ACM Press, 2010.

⁴⁵ KENNEDY Helen et HILL Rosemary Lucy, « The Feeling of Numbers », *Sociology*, 52, 2018.

⁴⁶ CAWTHON Nick et MOERE Andrew Vande, *op. cit.*

une place importante à l'imagination afin de créer des représentations graphiques conformes à la réalité des données.

III – Modèles de représentation graphique de trajectoires

Une trajectoire peut être définie comme une « courbe décrite par un point en mouvement, par rapport à un repère donné⁴⁷. » Cette définition permet de modéliser le but de ce travail, c'est-à-dire de visualiser le parcours judiciaire des personnes maintenues en détention provisoire.

Il s'agit donc de déterminer quels sont les éléments susceptibles d'être visualisés dans une trajectoire. La première variable est le temps, en effet le point se déplace, cette notion de transition implique une durée qui doit être modélisée. La seconde variable est subjective, il s'agit de visualiser un déplacement. Or, ce déplacement peut être physique (une distance), mais aussi abstrait. En effet, ce déplacement peut être modélisé, dans l'étude de la détention provisoire, par les différentes décisions judiciaires.

Plutôt que de présenter de manière exhaustive les différentes méthodes graphiques permettant de visualiser des trajectoires, alors même qu'il n'existe pas de fondement théorique ni uniforme du domaine, il est question d'exposer plusieurs modèles dont l'utilisation paraît pertinente à la visualisation des trajectoires de personnes détenues.

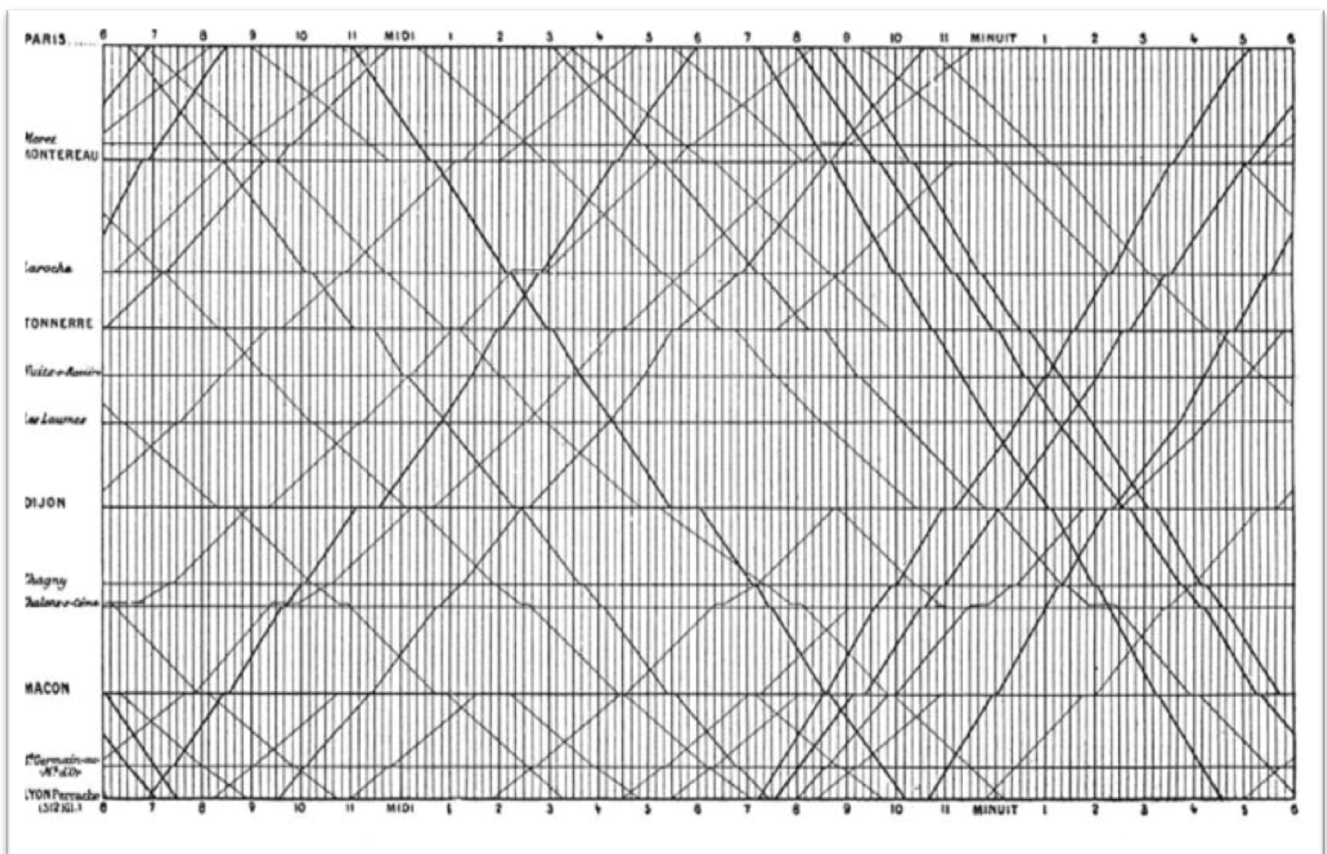
1 – La série chronologique

La série chronologique est la représentation graphique la plus utilisée. Sa principale caractéristique est qu'elle est basée sur une variable temps, fractionnée en un rythme régulier représenté graphiquement. L'évolution des autres variables est visualisée le plus souvent par une courbe suivant le temps. Son utilisation est pertinente lorsqu'il y a un nombre important de données à traiter.

⁴⁷ LAROUSSE Éditions, « Définitions ».

Ce type de représentation graphique est pour autant limité dans le sens où il ne peut être utilisé que pour des variables quantitatives, il ne fait que suivre la quantité d'une donnée en fonction du temps. Edward Tufte se montre critique face à ce visuel en affirmant que le temps n'est pas toujours, à lui seul, une bonne explication causale. Il est alors préférable de multiplier les variables pour obtenir une corrélation plus pertinente⁴⁸.

L'un des exemples les plus importants d'une série temporelle est la modélisation des trajets de trains entre Paris et Lyon réalisée par Marey en 1885.



E.J Marey, Programme des trains entre Paris et Lyon⁴⁹.

⁴⁸ TUFTE Edward R., *op. cit.* P.20

⁴⁹ MAREY Etienne-Jules, *La méthode graphique*, [s. n.], 1885, P.20.

Ce graphique représente les horaires des trains entre Paris et Lyon. Il permet de visualiser simplement en fonction de l'heure, où se trouve précisément chaque train, conformément à l'heure d'arrêt prévue dans chaque gare. Ces dernières sont séparées proportionnellement à leur distance réelle sur l'axe des ordonnées. La pente des lignes indique donc la vitesse de chaque train, plus elle est verticale, plus le train est rapide. De plus, le croisement des différentes lignes permet de connaître très rapidement à quel endroit vont se croiser deux trains en sens opposé sur les rails⁵⁰.

La modélisation d'une série chronologique pour les données concernant la détention provisoire doit être limitée. L'utilisation du temps est importante afin de visualiser une trajectoire, mais les variables concernées ne peuvent être que quantitatives alors que le corpus utilisé comprend des variables qualitatives. De plus, cette technique ne permet pas de visualiser une quantité évoluant à travers différents processus successifs, sans que la compréhension par le lecteur n'en soit altérée. En effet, le parcours en détention provisoire se décompose en plusieurs étapes ayant une incidence particulière sur la fluctuation des variables. Le temps ne peut être présenté de la même manière, ne pouvant pas toujours être la variable explicative principale.

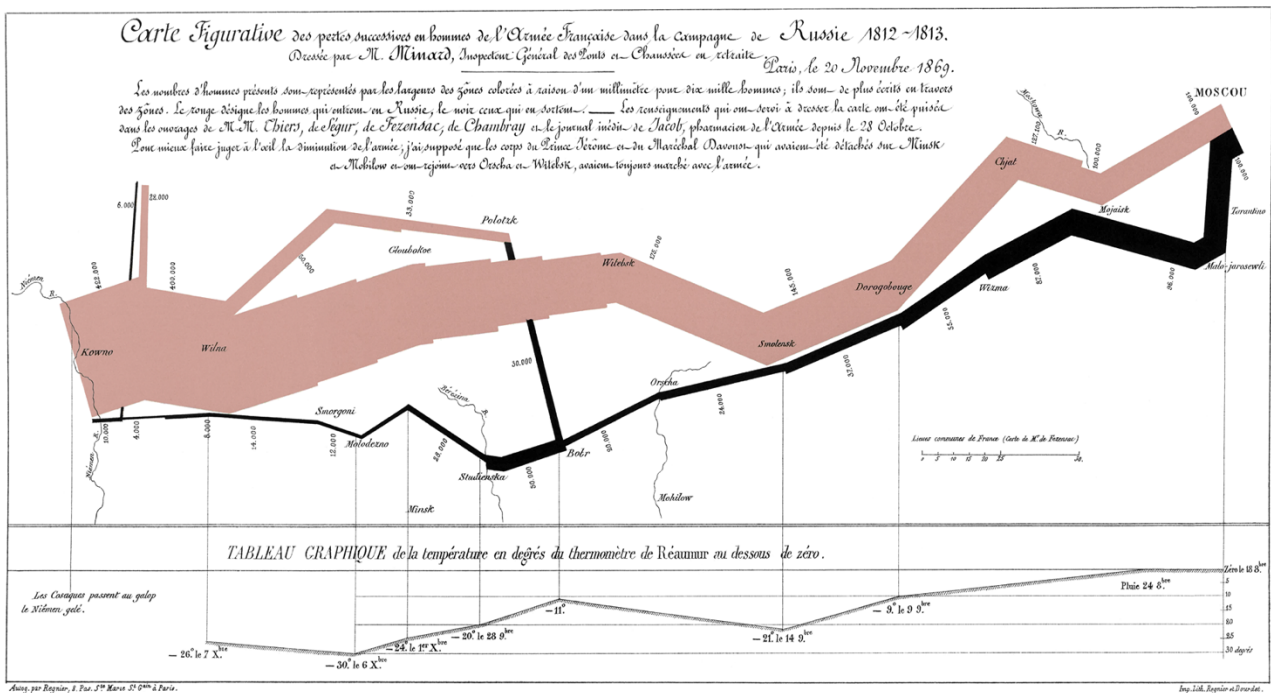
La série chronologique paraît donc être une méthode intéressante à la visualisation des trajectoires de détenus mais à certaines conditions. L'objectif d'une telle visualisation doit être de considérer le temps comme une variable causale et la courbe représentée doit correspondre à une variable constante.

Il s'agit donc d'examiner des modèles plus complexes offrant de meilleures possibilités graphiques.

⁵⁰ TUFTE Edward R., *op. cit.*

2 – Les graphiques narratifs

Cette catégorie de visualisation se réfère à l'exemple d'un graphique particulièrement célèbre, considéré comme l'un des meilleurs jamais réalisés. Il s'agit de la *Carte figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la campagne de Russie 1812-1813* de Charles Joseph Minard.



Cette carte est remarquable dans le sens où elle présente 6 variables en une seule visualisation. L'on comprend ainsi, en fonction du temps, l'avancée géographique des troupes françaises vers Moscou en rouge et leur retour en noir. Il est également expliqué quel est le nombre de soldats engagés, représenté par l'épaisseur de la courbe, 1mm équivalant à 10 000 hommes. L'auteur permet en plus d'accéder aux températures relevées à différentes étapes du parcours⁵¹.

Cette méthode de représentation graphique est intéressante pour plusieurs raisons.

⁵¹ Ibid.P.40

Tout d'abord, la multitude de variables représentées permet d'avoir un modèle complexe, leur représentation est variée, affichée sur un plan géographique, l'utilisation de couleurs pour différencier l'aller et le retour, l'épaisseur de la courbe pour représenter la quantité, tout cela allié à une série chronologique présentant les variations de température. Ces différentes techniques graphiques permettent de faciliter la représentation simultanée de plusieurs variables tout en rendant l'ensemble facilement compréhensible.

Le second aspect important de cette représentation est son esthétisme. En effet, grâce à sa condition de carte géographique, le visuel revêt un caractère esthétique indéniable. Pour autant, il possède un excellent data-ink ratio dans le sens où toutes les informations représentées sont des données.

Le modèle de graphique narratif paraît pertinent pour la modélisation des trajectoires de détenus. Il permet en effet de visualiser plusieurs variables sans qu'elles ne soient toutes quantitatives et ce, au même moment. Les techniques de visualisations utilisées sont intéressantes, notamment le fait de visualiser les quantités de flux en fonction de l'épaisseur de la courbe. Il subsiste cependant une difficulté notable, la représentation de phases successives changeant la nature même du flux qui les traverse. En effet, dans la représentation de Minard, la qualité du flux est constante, il s'agit du nombre d'hommes engagés. En ce qui concerne le parcours des détenus, une succession d'évènements intervient et modifie en substance la qualité du flux. Par exemple, la situation de départ d'un individu pourrait être la dénégation des faits, suivie par un aveu, cette succession d'évènements se distinguerait sensiblement d'un autre détenu qui aurait avoué les faits dès le départ. La probabilité d'obtenir un contrôle judiciaire serait a priori différente selon l'individu.

Il est donc important d'utiliser un modèle permettant de modéliser ces étapes successives dans la trajectoire, ce qui induit de modéliser des flux représentant des éléments différents.

3 – Le diagramme de Sankey

Le diagramme de Sankey est une méthode de représentation des flux inventée par l'ingénieur irlandais Riall Sankey au début du XXe siècle afin d'analyser l'efficacité thermique des machines à vapeur.

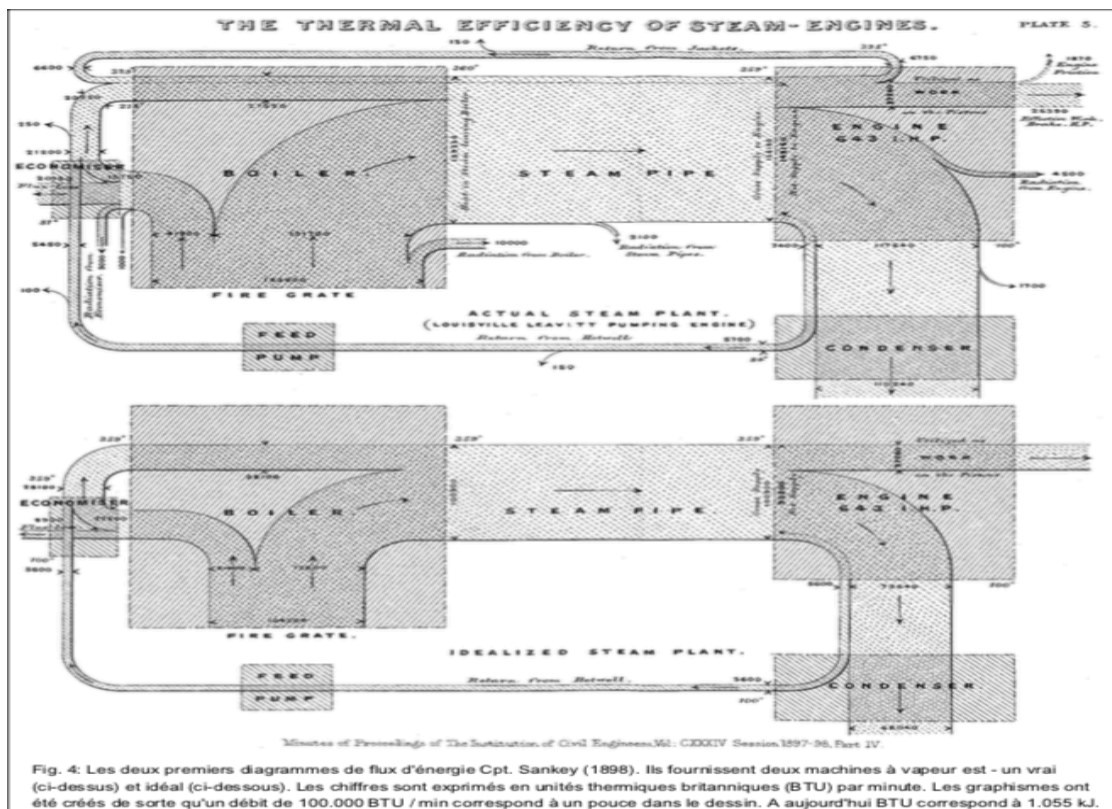


Diagramme de Sankey visualisant l'efficacité thermique d'un moteur à vapeur

Ce type de diagramme est très utilisé aujourd'hui afin de représenter les bilans énergétiques et matériels de systèmes complexes. Il porte plusieurs noms, faisant référence à son utilité première, bilan thermique graphique ou image de flux d'énergie.

L'accent est mis sur la représentation des flux d'énergie, leur répartition entre différentes sources (représentée par des flèches) et la quantité d'énergie en circulation représentée par la largeur des liens⁵². La représentation de la quantité d'énergie proportionnellement à la largeur du lien est inspirée de la technique utilisée par Minard pour visualiser les troupes françaises lors de la campagne de Russie.

En mettant de côté l'utilisation de ces diagrammes en matière énergétique, il s'agit de décomposer ses éléments d'un point de vue objectif. Le diagramme de Sankey est un modèle qui permet de visualiser le parcours de flux. Il se décompose en plusieurs éléments.

Le premier d'entre eux est un nœud, une entité graphique qui représente un élément qui va être traversé par un flux et qui va modifier la nature de ce dernier. Le second élément est un lien, il représente quantitativement le flux grâce à son épaisseur et est susceptible d'évoluer en traversant un nœud. Toutes ces interactions interviennent en suivant une variable temporelle.

L'avantage de ce modèle consiste à pouvoir multiplier les flux, les décomposer à travers différents nœuds afin qu'ils suivent une trajectoire propre, pouvant se disjoindre, avancer séparément et potentiellement se rejoindre à nouveau tout en pouvant voir à chaque étape quelle est la valeur de ce flux.

La modélisation de la trajectoire des détenus grâce au diagramme de Sankey paraît donc appropriée dans le sens où sa complexité permet d'obtenir une visualisation détaillée des différentes trajectoires à chaque instant tout en maintenant une simplicité de compréhension importante.

Différentes méthodes graphiques permettent donc de visualiser des trajectoires et sont compatibles avec les données concernant la détention provisoire.

⁵² SCHMIDT Mario, « Der Einsatz von Sankey-Diagrammen im Stoffstrommanagement », *Beitr. Hochsch. Pforzh.*, 2006.

Il s'agit alors d'étudier par quels moyens techniques assurer la modélisation de ces données.

IV – Méthodologie appliquée au corpus de données

Le corpus de données concernant la détention provisoire permet de se pencher sur un nombre important de variables. Certaines d'entre elles sont difficilement exploitables grâce aux seuls outils statistiques. Il paraît donc opportun de se tourner vers les techniques de visualisation de données afin de pouvoir décrire certains de ces aspects complexes.

Il s'agit donc de représenter les trajectoires des personnes maintenues en détention provisoire. Ces trajectoires dans le parcours judiciaire, rythmées par les décisions des magistrats peuvent être représentées à travers l'étude de différentes variables.

Le choix s'est alors tourné vers des données dynamiques présentant un intérêt à être visualisées pour leur succession d'étapes lors de la détention provisoire. Il s'agit d'étudier l'obtention d'un contrôle judiciaire en fonction de la gravité de l'infraction afin de quantifier les différentes orientations judiciaires en fonction de cette variable, de la situation de travail, susceptible d'évoluer grâce à la possibilité de présenter un projet d'emploi en détention et de la posture adoptée face aux faits, l'évolution d'une situation de dénégation vers des aveux pendant l'incarcération. Un dernier visuel représentera la durée de détention provisoire pour des personnes ayant avoué les faits au cours de cette dernière.

Afin de procéder à la visualisation de ces trajectoires, il est question de recourir à des outils numériques spécialisés, utiles afin de traiter les données et de créer des représentations graphiques.

Le premier logiciel utilisé est R. Il s'agit d'un logiciel libre permettant de traiter des données importées et de réaliser des visuels⁵³. Il est utilisé grâce à un langage de programmation du même nom. R supporte des packages additionnels, permettant

⁵³ « R: The R Project for Statistical Computing ».

d'importer des modèles graphiques particuliers compatibles avec les données étudiées.

Les trois premiers visuels présentés ont été réalisés sur R grâce à un package additionnel, « plotly⁵⁴ ». Ce dernier permet d'intégrer un modèle de diagramme de Sankey à la bibliothèque afin de pouvoir modéliser les données importées.

Le second outil utilisé est Numbers. Il s'agit d'un logiciel de tableur permettant lui aussi de compiler des données et de créer des visuels. Ce logiciel a été utilisé pour créer la dernière représentation graphique, faute de modèle correspondant sur R. Sa relative flexibilité de manipulation des éléments graphiques en a fait le choix le plus adapté face à la complexité des données de la durée de détention provisoire.

Il s'agit donc de présenter la méthodologie appliquée aux différentes variables étudiées, du traitement des données à leur représentation graphique.

1 – La gravité de l'infraction

Lors du rapport de recherche présenté par les étudiants du Master 2 sciences criminologiques de la Faculté de Droit d'Aix-en-Provence, une distinction avait été établie entre les crimes de sang (regroupant les homicides, viols et leur tentative) et les autres infractions. Cette discrimination avait pour but de mettre en évidence la corrélation de la gravité de l'infraction et la fréquence d'obtention d'un contrôle judiciaire dépassant la hiérarchie établie par le Code pénal. Les résultats avaient initialement été présentés sous la forme d'un tableau. Il s'agit à présent de modéliser cette relation sous la forme d'un diagramme de Sankey afin de pouvoir observer de manière globale le phénomène.

⁵⁴ « Plotly » <https://plot.ly/r/>.

a – Le traitement des données

Les données concernant la détention provisoire sont codées sous la forme d'un tableau dans lequel sont intégrées des variables qualitatives et quantitatives. Une variable nommée « infraction la plus grave » recense la qualification juridique d'un fait reproché à l'auteur. Il a donc fallu créer une nouvelle catégorie relative à la distinction entre crime de sang et autres infractions. Pour chaque individu, un codage a été réalisé afin de qualifier l'infraction. Ainsi, pour un crime de sang, la valeur correspondante est « OUI » et pour les autres infractions, la valeur est « NON. »

Grâce au tableur, un double tri par ordre croissant a été réalisé, par la variable « crime de sang » et la variable « issue », permettant de savoir si la personne a obtenu un contrôle judiciaire (CJ) ou si elle est maintenue en détention provisoire (DP). Cette opération permet de classer ces variables afin de pouvoir compter les occurrences combinées de ces dernières.

crime de sa	issue
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ
OUI	CJ

Tableau présentant le tri des variables « crime de sang » et « issue ».

Ainsi, l'on obtient les résultats suivants :

NON et CJ = 28 occurrences

NON et DP = 66 occurrences

OUI et CJ = 9 occurrences

OUI et DP = 11 occurrences.

Ces données traitées nous permettent d'établir les liens entre les différentes variables. Pour plus de clarté, il paraît utile de convertir ces résultats en pourcentage afin d'être intégrés au visuel.

Il s'agit alors de calculer ces pourcentages en fonction de la valeur de la variable de départ. Ainsi, pour la valeur « NON », on obtient NON et CJ = 30% signifiant que 30% des personnes n'ayant pas commis de crime de sang obtiennent un contrôle judiciaire, parallèlement à NON et DP = 70% qui signifie que 70% des personnes n'ayant pas commis de crime de sang sont maintenues en détention provisoire.

On obtient alors :

NON et CJ = 30%

NON et DP = 70%

OUI et CJ = 45%

OUI et DP = 55%.

Les données sont donc mises en forme. Il est alors question de les modéliser afin d'obtenir une représentation graphique.

b – La visualisation des données

Le diagramme de Sankey est composé de plusieurs éléments, des nœuds et des flux. Ces derniers sont étiquetés afin de pouvoir être identifiés. Le programme développé par Plotly⁵⁵ ne permet pas de traiter les données directement, il faut alors se conformer au modèle établi.

Il s'agit donc d'identifier dans un premier temps les nœuds. Ces entités graphiques sont des modules que traversent les flux. Dans l'étude de la gravité de l'infraction, ces nœuds sont au nombre de quatre. Ainsi, les nœuds de départ des flux sont représentés par les crimes de sang et les autres infractions. Les nœuds d'arrivée correspondent à l'obtention d'un contrôle judiciaire et le maintien en détention provisoire.

Le programme de Plotly exige que chaque nœud soit identifié par un chiffre afin de pouvoir créer les liens qui les relient. Ainsi, le nœud « crimes de sang » sera traduit dans le programme par le numéro 0, le nœud « autres infractions » par le numéro 1, « contrôle judiciaire » par le numéro 2 et « détention provisoire » par le numéro 3.

Dans un second temps, afin de modéliser les liens qui relient les nœuds, il est question de créer des vecteurs reconnus par le logiciel. Il est ainsi demandé de renseigner le point de départ du lien, son point d'arrivée et sa valeur.

Ainsi, si l'on traduit la forme NON et CJ= 28 occurrences en vecteur, il faut identifier chaque élément. NON représente le nœud « autres infractions » dont le numéro est 1, CJ représente le nœud « contrôle judiciaire » dont le numéro est 2, la valeur de ce flux est égale à 28 occurrences. L'on obtient alors $(1 - 2) = 28$.

⁵⁵ « Sankey Diagram », <https://plot.ly/r/sankey-diagram/>.

Pour l'ensemble des données, les vecteurs sont donc :

$$(0 - 2) = 9$$

$$(0 - 3) = 11$$

$$(1 - 2) = 28$$

$$(1 - 3) = 66$$

La représentation graphique est ensuite assurée par le logiciel R, grâce au package additionnel plotly. Il s'agit alors de décomposer le code utilisé pour programmer la visualisation par chacun de ses éléments.

Il faut dans un premier temps de télécharger la bibliothèque plotly par la commande :

```
>library(plotly)
```

Le code suivant permet alors de procéder à la visualisation des données :

```
>p<-  
plot_ly(type="sankey",orientation="h",node=list(label=c("Crime  
de sang","Autres infractions","Contrôle judiciaire","Déten  
tion provisoire"),  
color=c("blue","red","yellow","green"),pad=15,thickness=20,lin  
e=list(color="black",width=0.5),link=list(source=c(0,0,1,1),ta  
rget=c(2,3,2,3),value=c(9,11,28,66)))%>%layout(title="Obtentio  
n d'un contrôle judiciaire en fonction de la nature de  
l'infraction"),font=list(size=10))  
>p
```

La fonction **node=list(label=c(«** permet d'afficher le nom des différents nœuds utilisés dans l'ordre établi précédemment : 0,1,2 et 3. Soit « Crime de sang », « Autres infractions », « Contrôle judiciaire » et « Détention provisoire. »

La fonction **link=list()** est le cœur du programme dans le sens où elle matérialise les différents éléments graphiques. Ainsi, il s'agit de renseigner trois éléments différents correspondant aux vecteurs créés précédemment, **source=c** qui représente le nœud de départ d'un lien, **target=c** qui représente le nœud d'arrivée du lien et enfin **value=c** qui représente la valeur du vecteur.

Afin d'intégrer les données concernant la gravité de l'infraction, les différentes fonctions doivent être remplies successivement par les valeurs des vecteurs. Ainsi, pour le premier vecteur $(0 - 2) = 9$, l'on obtient **source=c(0)**, **target=c(2)**, **value=c(9)**. Pour ajouter le vecteur suivant, les valeurs sont jointes à la suite des premières, par exemple $(0-3)=11$, **source = c(0,0)**, **target = c(2,3)**, **value =c(9,11)**.

Les autres fonctions permettent de personnaliser les différents éléments graphiques. Ainsi, la fonction **node=list(label=c(«** permet de nommer les nœuds, celle de **color=c(«** permet de les colorer. La fonction **layout(title= «** est utilisée afin de donner un titre au graphique.

Il est nécessaire de souligner que les fonctionnalités de ce modèle ne permettent pas d'afficher la valeur numérique des flux, cette dernière n'étant représentée que par la largeur des liens. Il a donc paru opportun d'ajouter manuellement, via un logiciel de visualisation d'image, les données en pourcentage correspondant aux flux représentés.

2 – La situation d’emploi

Il a paru intéressant d’analyser l’influence de la situation d’emploi d’une personne mise en cause sur l’obtention d’un contrôle judiciaire. Cette variable a été, dans les précédents travaux de recherche, analysée comme faisant partie d’un groupe, aux côtés de la situation familiale ou des antécédents judiciaires, formant le « bon profil⁵⁶ » aux yeux de la justice. Il s’agit pourtant d’étudier cette variable seule et d’établir son rôle potentiel dans la décision des magistrats.

a – Le traitement des données

La situation de travail est une donnée codée dans le corpus, possédant trois entrées : « avec emploi », « sans emploi » ou « emploi à venir. »

Il est possible, afin de créer une trajectoire, de décomposer ces données en trois temps. Tout d’abord, la situation d’emploi initiale « avec emploi » ou « sans emploi », la situation intermédiaire « emploi à venir » (seulement possible pour les personnes sans emploi en situation initiale), et la situation finale, la décision de libération sous contrôle judiciaire ou le maintien en détention provisoire.

La variable relative à la situation d’emploi était codée dans un tableur sous une forme unique, contenant les trois entrées. Il a donc paru pertinent de créer une nouvelle catégorie « emploi à venir » parallèlement afin de créer les données relatives à la trajectoire et de remplacer les entrées « emploi à venir » de la situation initiale par « sans emploi ».

⁵⁶ DERBEY Arnaud et RAOULT Sacha, *op. cit.*

data situation de travail

*Codage des
données concernant
la situation de travail*

IDME	emploi	A venir	issue
A045	NON	OUI	CJ
A055	NON	OUI	CJ
D036	NON	OUI	CJ
D037	NON	OUI	CJ
D061	NON	OUI	CJ
E064	NON	OUI	CJ
E069	NON	OUI	CJ
A042	NON	OUI	CJ
D027	NON	OUI	CJ
D044	NON	OUI	CJ
A046	NON	OUI	CJ
B018	NON	OUI	CJ
C055	NON	OUI	CJ
D046 ARSE	NON	OUI	CJ
D054	NON	OUI	CJ
E066	NON	OUI	CJ

Grâce à un triple tri par ordre croissant sur le logiciel de tableur, il a été possible d'établir les occurrences intéressant l'analyse de cette variable. A donc été établie la distinction « avec emploi » (AE), « sans emploi » (SE), « emploi à venir » (AV), « contrôle judiciaire (CJ) et détention provisoire (DP). Comme pour la gravité de l'infraction, il est pertinent de convertir les occurrences établies en pourcentage afin d'être intégrés au graphique. Ces pourcentages sont calculés à partir de l'ensemble constitué par la première variable. Par exemple « AE et CJ » et « AE et DP » appartiennent tous les deux à l'ensemble [AE], constitué de $5 + 11 = 16$ occurrences. Donc, « AE et CJ » représente $p = (5 \cdot 100) / 16 = 31\%$ de l'ensemble [AE].

Ainsi, l'on obtient :

AE et CJ : 5 occurrences = 31%

AE et DP : 11 occurrences = 69%

SE et AV : 34 occurrences = 37%

SE et CJ : 11 occurrences = 12%

SE et DP : 47 occurrences = 51%

AV et CJ : 23 occurrences = 68%

AV et DP : 11 occurrences = 32%

b – La visualisation des données

Comme pour les données sur la gravité de l'infraction, il est utile de réaliser un diagramme de Sankey, dans la mesure où il permet de visualiser les trajectoires en plusieurs étapes et l'évolution des flux qui traversent ces dernières. L'objectif de cette représentation graphique est de visualiser les trois étapes de ce processus, la situation initiale « emploi » et « sans emploi », la situation intermédiaire « emploi à venir » et la situation finale « contrôle judiciaire » et « détention provisoire. »

Il s'agit dans un premier temps d'identifier les nœuds qui constituent le visuel. Ces derniers sont au nombre de cinq, nommés « avec emploi », « sans emploi », « emploi à venir », « contrôle judiciaire » et « détention provisoire.

La bibliothèque Plotly exige une numérotation de ces nœuds, ils sont donc nommés respectivement, 0, 1, 2, 3 et 4.

Il est ensuite question de construire les vecteurs identifiant les différents liens entre chaque nœud. Ces derniers sont donc établis par leur direction, leur sens et leur valeur. Par exemple, le lien entre le nœud « avec emploi » numéroté 0 et le nœud « contrôle judiciaire » numéroté 3 ayant pour valeur 5 occurrences, sera représenté par le vecteur $(0 - 3) = 5$.

Ainsi, l'on obtient :

$$(0 - 3) = 5$$

$$(0 - 4) = 11$$

$$(1 - 2) = 34$$

$$(1 - 3) = 11$$

$$(1 - 4) = 47$$

(2 - 3) = 23

(2 - 4) = 11

Comme pour le dernier exemple, il s'agit de télécharger la bibliothèque plotly sur l'interface R, par le code :

```
>library(plotly)
```

Ensuite, il est question d'intégrer le programme modélisant le diagramme de Sankey et insérer dans les entités « **source** », « **target** » et « **value** » les vecteurs créés précédemment par la même technique exposée lors de la visualisation de la gravité de l'infraction. Les couleurs, les étiquettes de nœuds et le titre sont également renseignés. Le programme correspondant se traduit donc par :

```
>p<-  
plot_ly(type="sankey",orientation="h",node=list(label=c("Avec  
emploi","Sans      emploi","Emploi      à      venir","Contrôle  
judiciaire","Déten  
provisoire"),color=c("blue","red","yellow","pink","green"),pad  
=15,thickness=20,line=list(color="black",width=0.5)),link=list  
(source=c(0,0,1,1,1,2,2),target=c(3,4,2,3,4,3,4),value=c(5,11,  
34,11,47,23,11)))%>%layout(title="Obtention      d'un      contrôle  
judiciaire      en      fonction      de      la      situation  
d'emploi",font=list(size=10))  
> p
```

Comme pour la gravité de l'infraction, il n'est pas possible de visualiser la valeur des flux. Il a donc été nécessaire, via l'utilisation d'un logiciel de visualisation d'images, d'insérer manuellement les valeurs correspondantes sous forme de pourcentages.

3 – La posture d’aveu face aux faits reprochés

Comme ont pu le démontrer Arnaud Derbey et Sacha Raoult dans le rapport « Faut-il avouer pour sortir de détention provisoire⁵⁷ ? », l’aveu des faits reprochés à l’individu tient une place prépondérante dans la décision du magistrat d’octroyer ou non un contrôle judiciaire.

Il est possible de modéliser cet aspect sous la forme d’une trajectoire. En effet, l’aveu peut intervenir à différents stades de la procédure judiciaire. Certains individus avouent les faits dès leur garde à vue alors que certains, après avoir nié, finissent par avouer pendant la détention provisoire. Il est donc intéressant d’étudier quelles sont les répercussions d’un tel comportement sur l’obtention d’un contrôle judiciaire.

a – Le traitement des données

Les données concernant l’aveu ont été initialement codées dans un tableau, présentant la posture finale du mis en cause face aux faits « aveu », « dénégation » ou « aveu partiel ». Un groupe d’étudiantes du Master 2 sciences criminologiques 2018-2019 a enrichi ces données en présentant le changement d’avis possible d’un mis en cause, commençant par nier ou avouer partiellement les faits avant d’avouer totalement les faits qui leur étaient reprochés.

Il a paru nécessaire de regrouper ces données en une variable, présentant quatre entrées « aveu », « aveu partiel », « dénégation » et « changement d’avis. » La dernière entrée est elle-même précisée, mentionnant si le changement d’avis provient d’une dénégation ou d’un aveu partiel.

En réalisant un double tri par ordre croissant par les variables « issue » et « aveu » sur un logiciel de tableur, on peut créer diverses occurrences, pour lesquelles la dénégation sera notée « D », l’aveu « A », l’aveu partiel « AP », le changement

⁵⁷ *Ibid.*

d'avis « Chgt », le contrôle judiciaire « CJ » et la détention provisoire « DP. » Comme pour les exemples précédents, les occurrences sont suivies par leur équivalent en pourcentage, rapporté à chaque ensemble de valeurs.

A – DP : 5 occurrences = 21%

A – CJ : 19 occurrences = 79%

AP – Chgt : 3 occurrences = 7%

AP – DP : 31 occurrences = 74%

AP – CJ : 8 occurrences = 19%

D – Chgt : 7 occurrences = 15%

D – DP : 38 occurrences = 81%

D – CJ : 2 occurrences = 4%

Chgt – DP : 1 occurrence = 10%

Chgt – CJ : 9 occurrences = 90%

b – La visualisation des données

Dans le cas de l'aveu des faits, l'objectif est de visualiser trois étapes successives. La première est la posture d'aveu dès le départ de la procédure, la seconde est constituée par un potentiel changement d'avis et la dernière représente l'issue, l'obtention d'un contrôle judiciaire ou non.

Les nœuds seront donc nommés et numérotés comme suit : « aveu » 0, « aveu partiel » 1, « dénégation » 2, « changement d'avis » 3, « détention provisoire » 4 et « contrôle judiciaire » 5.

Les liens sont modélisés sous la forme des vecteurs suivants :

$$(0 - 4) = 5$$

$$(0 - 5) = 19$$

$$(1 - 3) = 3$$

$$(1 - 4) = 31$$

$$(1 - 5) = 8$$

$$(2 - 3) = 7$$

$$(2 - 4) = 38$$

$$(2 - 5) = 2$$

$$(3 - 4) = 1$$

$$(3 - 5) = 9$$

Il s'agit alors d'intégrer ces différentes valeurs au programme R ainsi que les éléments informatifs (titre, couleurs, étiquettes) :

```
>library(plotly)
>p
plot_ly(type="sankey",orientation="h",node=list(label=c("Aveu",
"Aveu Partiel","Dénégation","Aveu après changement
d'avis","Détenion
provisoire","Contrôlejudiciaire"),color=c("blue","red","green",
"red","pink","yellow"),pad=15,thickness=20,line=list(color="b
lack",width=0.5)),link=list(source=c(0,0,1,1,1,2,2,2,3,3),targ
et=c(4,5,3,4,5,3,4,5,4,5),value=c(5,19,3,31,8,7,38,2,1,9)))%>%
layout(title="Obtention d'un contrôle judiciaire en fonction de
la situation d'aveu",font=list(size=10))
> p
```

Il s'agit encore une fois d'ajouter manuellement les informations quantitatives converties en pourcentage à la représentation graphique.

4 – Durée de la détention provisoire des personnes ayant avoué les faits pendant l’incarcération

Dans les deux rapports de recherche concernant la détention provisoire, le facteur de la durée de détention provisoire a été étudié. Il s’agit alors de déterminer comment cette durée peut être impactée par la posture d’aveu et sa possible évolution.

a – Le traitement des données

Le changement d’avis des mis en cause, la dénégation puis l’aveu des faits est une donnée codée dans le corpus. Il a cependant paru nécessaire de parcourir les dossiers des personnes détenues afin de recueillir plus d’informations concernant ce changement d’avis.

Il a donc été décidé de coder quatre nouvelles variables afin d’obtenir les dates des étapes suivantes : « date de placement en détention provisoire », « date de changement d’avis », « placement sous contrôle judiciaire », « fin de la détention provisoire. » Les deux dernières variables ont tendance à se confondre, une majorité des sorties de détention provisoire se traduisant par un placement sous contrôle judiciaire, mais il arrive que la personne détenue garde ce statut jusqu’à son jugement.

Les dates relevées pour ces variables ont ensuite été converties en une frise chronologique pour chaque personne. Ainsi un temps t_0 =placement en détention provisoire ; t_1 =changement d’avis ; t_3 =placement sous contrôle judiciaire ou t_{3bis} = sortie de détention provisoire. Afin d’harmoniser les trajectoires de chaque détenu et de pouvoir les comparer, ces dates ont été converties en durées. Dès lors, les différentes étapes sont séparées par des durées comptées en mois, où la date t_0 est le point de départ de ces trajectoires.

IDME	Date DP	Date changen	Placement CJ	Fin DP
A045	0	7	13	
C047	0	6	9	
D002	0	4	18	
D044	0	1	5	
E023	0	3	4	
E040	0	1	4	
E059	0	12		18
E068	0	7	6	

Tableau représentant les dates (converties en mois) rythmant l'évolution de la situation de chaque personne détenue provisoirement.

b – La visualisation des données

Les résultats de ces analyses ont été présentés sous la forme de tableaux. Afin de maximiser la visualisation de ces données, il s'agit de présenter une série chronologique. Le diagramme de Sankey ne paraît pas adapté ici dans la mesure où même s'il utilise le temps dans sa configuration, celui-ci est difficilement quantifiable sur le plan graphique. La série chronologique, quant à elle, permet de présenter une échelle temporelle précise le long du plan. Il s'agit alors de présenter le parcours de détenus ayant avoué les faits après leur placement en détention provisoire et de visualiser leur trajectoire, rythmée par deux évènements, l'aveu des faits et la sortie de détention provisoire (placement sous contrôle judiciaire ou renvoi devant la juridiction de jugement).

Afin de réaliser cette représentation graphique, il s'agit d'utiliser un logiciel de tableur, « Numbers » et de sa fonctionnalité graphique. Une série temporelle classique est réalisée en fonction de deux variables, une échelle du temps en axe des abscisses et une variable quantitative en ordonnées. Plutôt que de suivre ce

raisonnement, il a paru intéressant de remplacer cette dernière par une variable qualitative. En effet, l'axe des ordonnées sert dans cette étude à distinguer les trajectoires des détenus, il sert alors de point de départ des courbes représentant chaque personne. Il est ainsi possible de suivre, sur l'axe des abscisses le temps passé en détention provisoire pour chaque détenu.

Afin de servir de base de données au logiciel de visualisation, il s'agit de créer un nouveau tableau. Celui-ci comprend deux entrées, la première représente les mois passés en détention provisoire, la seconde correspond aux détenus, chaque ligne représentant l'un d'eux. Afin de pouvoir représenter des lignes parallèles sur le graphique correspondant à chaque personne, le tableau est rempli pour chaque ligne avec la même valeur, égale à sa hauteur sur l'axe des ordonnées, avec une récurrence égale au nombre de mois passés en détention provisoire.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0									
D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D4	4	4	4	4	4	4			
D6	5	5	5	5	5				
D7	6	6	6	6	6				
D8	7	7	7	7	7	7	7	7	7
D10	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Tableau utilisé afin de modéliser la représentation graphique des trajectoires

Grâce à l'outil de représentation graphique du tableau, ce dernier convertit le tableau en une série temporelle. Celle-ci n'est pourtant pas complète car elle ne permet de visualiser que la durée de détention provisoire de chaque détenu. Ainsi, à l'aide de marqueurs placés manuellement, les dates de changement d'avis et d'obtention d'un contrôle judiciaire ont été ajoutées.

V – Résultats et Analyses

La visualisation des données, au-delà de ses préoccupations esthétiques et attractives, permet également d'offrir de nouvelles perspectives analytiques aux données. En effet, ces techniques ont l'avantage de montrer un ensemble d'éléments importants, de manière cohérente et compréhensible, dans un espace restreint et un proposant un temps de lecture réduit pour le lecteur.

Il est question d'exposer dans quelle mesure les représentations graphiques réalisées ont pu apporter de nouveaux éléments de compréhension à l'étude de la détention provisoire.

1 – La gravité de l'infraction

A l'occasion du rapport de recherche des étudiants du Master II sciences criminologiques réalisé en 2019, la gravité de l'infraction s'est révélée être un critère d'étude important dans la compréhension du mécanisme de la détention provisoire.

Cet élément présente cependant une difficulté d'appréhension. En effet, le droit pénal en donne une définition particulière qui apparait à travers l'étude des peines prévues pour chaque infraction. Ainsi, en les hiérarchisant, il est possible d'établir une échelle de gravité. Or, il apparait que pour la plupart des profanes, cette échelle n'est pas représentative de leur propre échelle de gravité. En effet, par exemple, selon le droit pénal, l'infraction de recel est plus sévèrement punie que celle de violences ayant entraîné une incapacité totale de travail de 8 jours. Il a donc paru pertinent aux auteurs d'utiliser des critères extra-juridiques afin d'appréhender la notion de gravité de l'infraction. Ils ont ainsi retenu le critère d'une violence particulièrement importante à l'égard des personnes, créant une catégorie de crimes de sang regroupant les infractions d'homicide volontaire, de viol et leur tentative. Cette catégorie est opposée à celle des autres infractions.

Les auteurs ont donc réalisé un tableau regroupant ces catégories ainsi que les réquisitions du parquet et la décision du juge du siège qui y étaient assorties.

<u>Réquisitions contrôle judiciaire</u>	<u>Réquisitions détention provisoire</u>	
	<u>Obtention contrôle judiciaire</u>	<u>Obtention détention provisoire</u>
2 Tentatives d'homicide aggravé 1 menace de mort	3 assassinats en bande organisée 1 homicide 3 tentatives d'homicide aggravé	1 homicide aggravé 4 homicides 1 tentative d'assassinat 2 tentatives d'homicide aggravé 2 tentatives d'homicide 1 tentative de viol
3 mariages blancs 1 vol aggravé 1 Association de malfaiteurs 1 escroquerie en bande organisée	11 infractions sur les stupéfiants (dont une récidive) 7 vols aggravés 1 association de malfaiteurs 1 escroquerie en bande organisée 1 faux délivré par l'administration publique	27 infractions sur les stupéfiants (dont 7 en récidive) 16 vols aggravés (dont 1 récidive) 1 association de malfaiteurs avec acquisition d'armes 1 corruption active 3 escroqueries en bande organisée 1 extorsion avec arm

Tableau présentant l'orientation des décisions des magistrats en fonction de la gravité de l'infraction

En réalisant une visualisation de ces données par un diagramme de Sankey, l'objectif était de quantifier les données, ce qui n'est pas le cas dans ce tableau, et de permettre une lecture simple et rapide des informations.

Obtention d'un contrôle judiciaire en fonction de la nature de l'infraction



Le diagramme permet d'accéder à plusieurs degrés d'informations. Tout d'abord, il permet de voir en un aperçu quels sont les relations entre les catégories d'infractions et l'issue judiciaire. Il montre de plus, à travers l'épaisseur des liens, la taille des populations concernées, sans que leur valeur ne soit montrée (qui ne paraît pas utile), on constate ainsi que les crimes de sang sont moins représentés que les autres infractions. Il offre également la possibilité de connaître la proportion de chaque catégorie qui obtient un contrôle judiciaire ou qui est maintenue en détention provisoire.

Ainsi, il apparaît que la gravité de l'infraction, au sens extra-juridique de l'expression, n'est pas, dans le corpus étudié, un critère déterminant dans la décision du juge d'octroyer ou non un contrôle judiciaire. On constate ainsi que les personnes placées en détention provisoire alors qu'un crime de sang leur est reproché se sont vu accorder un nombre important de libération sous contrôle judiciaire (45%) alors

même que les personnes inquiétées pour d'autres infractions l'ont obtenu à une fréquence moins importante (30%).

En se référant aux analyses de multi colinéarité réalisées par Arnaud Derbey et Sacha Raoult⁵⁸, il ressort que la significativité entre les variables « issue » et « peine maximale » est relativement faible. Même si le critère de gravité de l'infraction invoqué est différent de celui des crimes de sang, la logique générale reste similaire, un crime de sang étant généralement sujet à une peine prévue élevée. De plus, l'analyse de sensibilité des variables « peine max < 15 ans » et « peine max > 15 ans » ne montre aucune significativité remarquable. Cela peut se traduire par le fait que ces variables ont une influence trop faible sur les autres pour être mesurée ou que cette influence n'existe pas. Ces résultats appuient la démonstration réalisée dans le présent travail et ouvre des perspectives d'interprétation plus précises. Ainsi, les résultats obtenus grâce au visuel font penser que les crimes de sang obtiennent plus facilement un contrôle judiciaire que les autres infractions. Ce postulat doit être relativisé, grâce aux analyses de sensibilité et de multi-colinéarité qui font apparaître une significativité faible de la gravité de l'infraction, il paraît plus pertinent de dire que le critère de gravité de l'infraction est peu utilisé par les juges dans leur processus de décision. Celui-ci n'aurait qu'une importance relative dans l'obtention d'un contrôle judiciaire.

La gravité de l'infraction semble donc n'avoir qu'une place secondaire dans la décision du magistrat d'accorder ou non un contrôle judiciaire. Il s'agit donc de se demander sur quels autres critères il pourrait se fonder afin de prendre sa décision.

⁵⁸ *Ibid.* P.49

2 – La situation d’emploi

La situation d’emploi paraît être un exemple important d’une garantie de représentation utile à l’obtention d’un contrôle judiciaire. Le rapport de recherche d’Arnaud Derbey et Sacha Raoult fait état d’un tel constat. En effet, ils ont mis en évidence la fréquence d’obtention d’un contrôle judiciaire en fonction de la situation d’emploi du mis en cause dans un tableau⁵⁹.

		Réquisition CJ		Issue CJ	
		Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Sexe	Femme	1	9,1%	7	63,6%
	Homme	8	7,5%	33	31,1%
Age	Mineur	2	20,0%	8	80,0%
	<25 ans	1	3,8%	11	42,3%
	25-34 ans	4	11,4%	12	34,3%
	>35 ans	2	4,3%	9	19,6%
Nationalité	Autre	3	30,0%	4	40,0%
	Europe	0	0,0%	1	25,0%
	France	6	6,1%	34	34,3%
Situation familiale	Célibataire	5	5,4%	33	35,9%
	Couple	3	15,8%	4	21,1%
Situation d’emploi	Avec	2	13,3%	5	33,3%
	A venir	3	8,8%	23	67,6%
	Sans	3	5,1%	11	18,6%

On note ainsi une différence significative d’obtention d’un contrôle judiciaire entre les situations « avec emploi » (33,3%), « sans emploi » (18,6%) et « emploi à venir » (67,6%). Il ressort de ces données que la situation la plus favorable au mis en cause est celle d’un emploi à venir. Il s’agit d’un emploi trouvé pendant la période d’incarcération. La situation se décompose alors en deux temps, le moment du placement en détention provisoire « sans emploi » et l’obtention dans un second temps d’un emploi, au stade de projet pendant l’incarcération. Alors que ce tableau présente sur le même plan les trois situations, il a paru intéressant de matérialiser ces données sous la forme d’un diagramme de Sankey afin de montrer la succession des

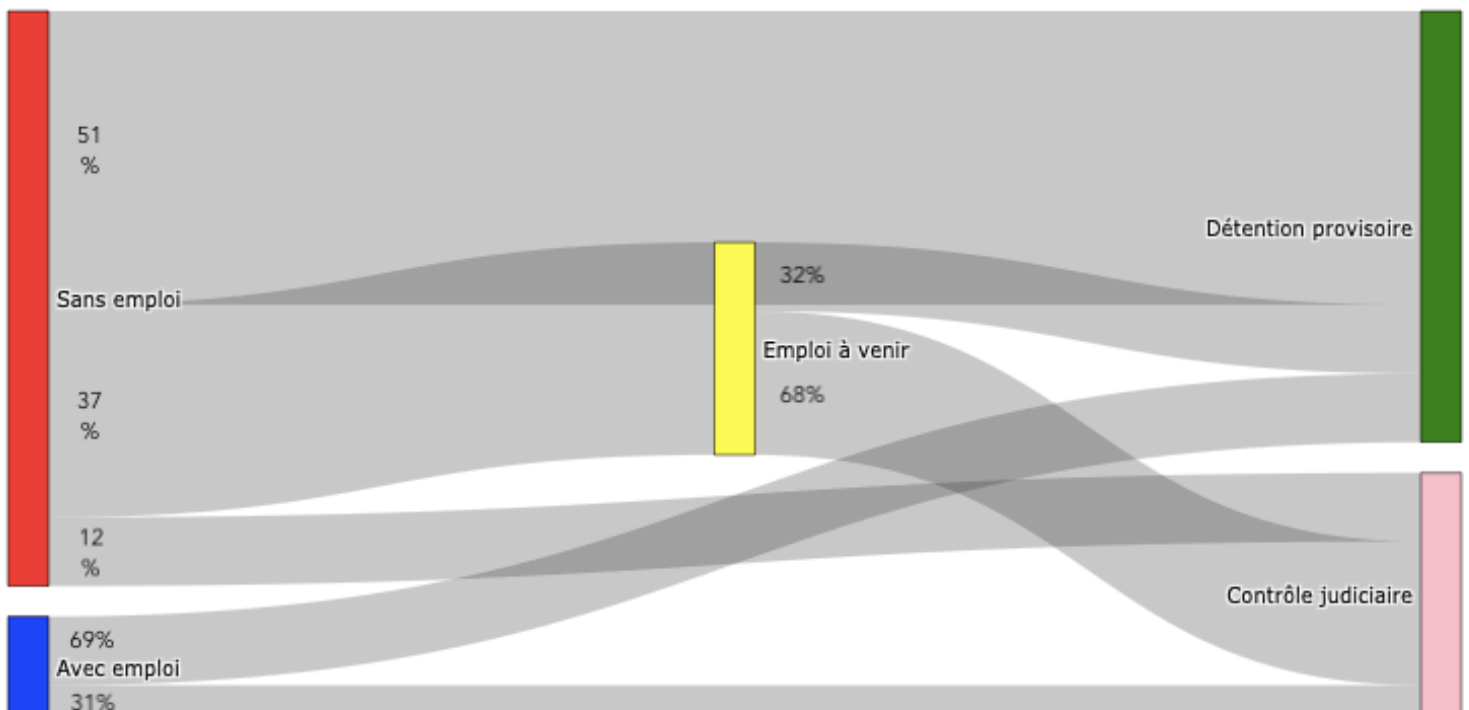
⁵⁹ *Ibid.* P.19

phases de situation d'emploi et l'évolution des chances d'obtenir un contrôle judiciaire.

Il est donc question de modéliser cette situation sous la forme d'une trajectoire en détention provisoire, composée de trois temps : la situation initiale t_0 =emploi ou sans emploi, la situation intermédiaire t_1 = emploi à venir et la situation finale t_2 = obtention d'un contrôle judiciaire ou maintien en détention provisoire.

Le diagramme permet ainsi d'accéder rapidement à un système de données complexe, il est aisé de suivre les différentes trajectoires des mis en cause sur leur situation de travail et l'issue judiciaire qui leur est réservée. Comme pour le précédent visuel, le lecteur a accès à la taille du corpus, matérialisée par la largeur des liens et la proportion des individus qui obtient ou non une libération sous contrôle judiciaire. Cette représentation visuelle montre également la distinction et la continuité des mis en cause qui n'avaient pas d'emploi en situation initiale et qui ont acquis ce projet pendant leur détention.

Obtention d'un contrôle judiciaire en fonction de la situation d'emploi



Il apparaît ainsi dans un premier temps que la majeure partie des mis en cause en situation d'emploi au moment de leur placement en détention provisoire y sont maintenus (69%). Ceci peut être expliqué par deux hypothèses. Tout d'abord, le fait d'avoir un emploi au moment du placement en détention provisoire ne vaut pas forcément pour l'avenir. En effet, il est facilement imaginable que les mis en cause perdent leur emploi au moment de leur incarcération. De plus, le corpus étudié ne s'intéresse qu'aux mis en cause qui ont été placés en détention provisoire, il est probable qu'une part non-négligeable de personnes en situation d'emploi soient placées sous contrôle judiciaire *ab initio*, possédant des garanties de représentation suffisantes aux yeux de la justice. On peut alors imaginer que ces personnes ayant été placées en détention provisoire *ab initio* ont présenté un profil qui ne satisfaisait pas suffisamment les magistrats pour les placer sous un régime restrictif de liberté malgré leur situation d'emploi.

Les mis en cause n'ayant pas d'emploi au moment de leur placement en détention provisoire obtiennent rarement un contrôle judiciaire (12%), cela peut être expliqué par le fait que cela constitue une garantie de représentation importante pour les magistrats. Une partie importante de ces derniers présente par la suite un projet d'emploi (37%). Dans ce cas, les juges accordent dans la majeure partie des cas un placement sous contrôle judiciaire (68%). Cela peut s'expliquer par le fait que ce projet constitue un véritable projet d'insertion ou de réinsertion pour le mis en cause, une impulsion qui fait sens aux yeux du juge et qui de plus, constitue une future garantie de représentation sérieuse avant que le mis en cause ne soit jugé.

Ce raisonnement est appuyé par les analyses d'Arnaud Derbey et Sacha Raoult qui démontrent l'importance de la situation d'emploi dans la décision du juge. En effet, la multi-colinéarité mesurée⁶⁰ entre les variables « issue » et « situation d'emploi » fait état d'une significativité très forte (inférieure à 0.001), ce qui signifie que l'évolution de l'une de ces variables peut être corrélée par la deuxième. De plus,

⁶⁰ *Ibid.* P.49.

l'analyse de sensibilité des variables démontre l'importance de l'« emploi à venir » à travers une robustesse importante (significativité inférieure à 0.01). Cette variable ne réagit que peu face aux autres facteurs lors de ce test. Cette faible variabilité signifierait que l'emploi à venir est un critère de choix pour le magistrat lors de sa décision d'accorder un placement sous contrôle judiciaire.

La situation de travail constituerait donc une composante importante du « bon profil ». Il semblerait que ce dernier soit également concerné par la posture du mis en cause face aux faits, les aveux qu'il pourrait offrir ou non à l'institution judiciaire alors même que cela n'est pas un critère mentionné comme garantie légale par l'article 144 du Code de procédure pénale.

3 – La posture face aux faits reprochés

L'aveu des faits constitue une variable dynamique⁶¹. En effet, il y a une évolution possible tout au long de la détention provisoire. Ainsi, un mis en cause a la possibilité d'avoir une posture initiale (dénégation, aveu, aveu partiel) et d'en changer pendant son incarcération. Il paraît alors intéressant d'étudier les conséquences de la succession de ces choix sur l'obtention d'un contrôle judiciaire.

Le travail de Sacha Raoult et Arnaud Derbey se concentre principalement sur une posture inchangée, la dernière adoptée par l'individu afin d'étudier l'issue judiciaire des mis en cause. Il apparaît alors que la majorité des contrôles judiciaires accordés reviennent aux mis en cause qui avouent les faits (27), alors que ceux qui les nient sont sous-représentés (2).

⁶¹ *Ibid.*P.23

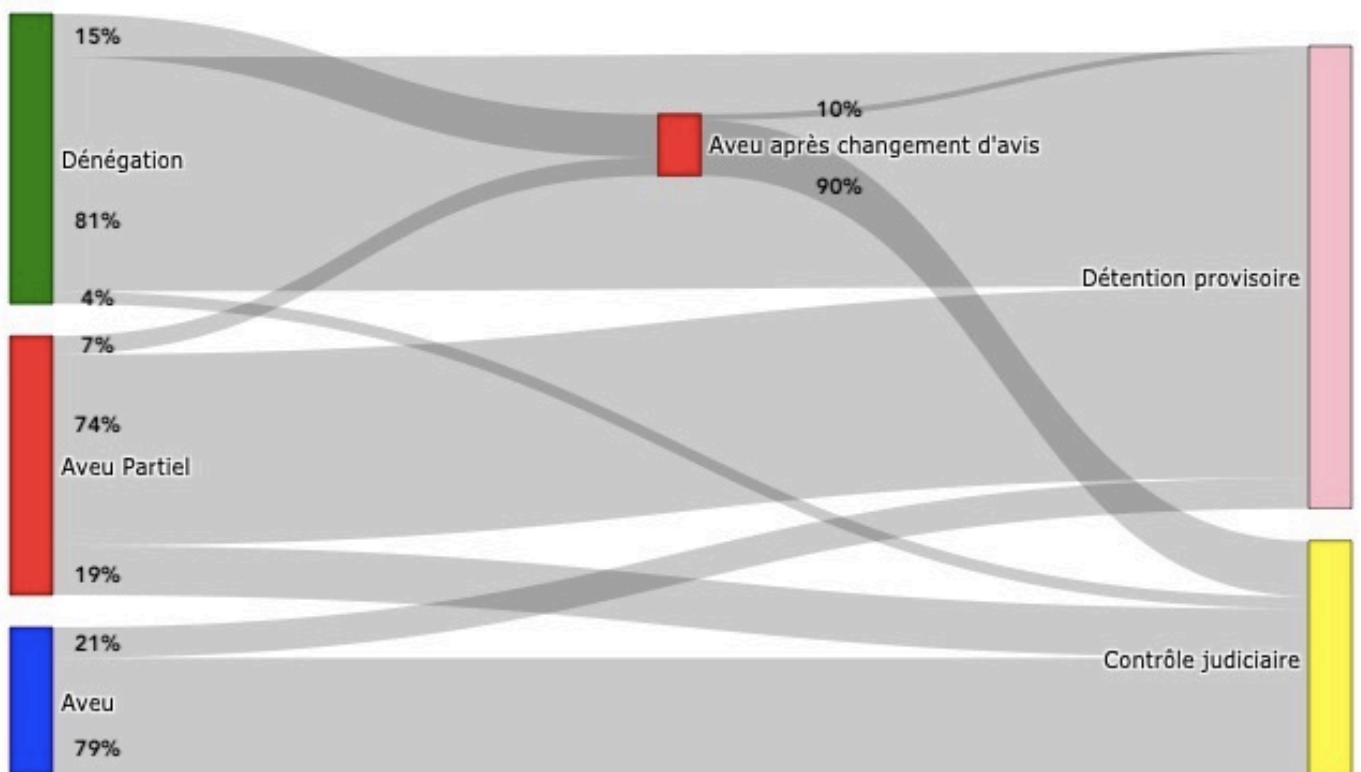
Comportement Issue	Aveu	Aveu partiel	Dénégation
CJ	27	9	2
DP	6	31	38

Décision des magistrats du siège en fonction de la posture du mis en examen⁶².

Grâce aux recherches menées par un groupe d'étudiantes du Master 2 sciences criminologiques 2018-2019 et à l'étude approfondie des dossiers judiciaires du corpus, il a été possible d'accéder au changement de posture de certains mis en examen et de les coder. Ces nouvelles données permettent ainsi de constituer une trajectoire et de différencier les choix initiaux et leur possible revirement afin d'en étudier l'issue. Trois phases sont ainsi représentées : t_0 : posture initiale (aveu, dénégation, aveu partiel) , t_1 : changement d'avis (aveu), t_3 : issue judiciaire (contrôle judiciaire ou détention provisoire).

⁶² *Ibid.* P.21

Obtention d'un contrôle judiciaire en fonction de la situation d'aveu



Tout comme les représentations graphiques réalisées pour la gravité de l'infraction ou la situation d'emploi, le diagramme de Sankey permet d'avoir une vision globale et dynamique de l'issue judiciaire réservée aux mis en cause adoptant des postures diverses et évolutives face aux faits.

Ainsi, il apparaît que la grande majorité des mis en examen adoptant une posture de déni face aux faits reprochés sont maintenus en détention provisoire (81%). Cela peut être expliqué par l'analyse d'Arnaud Derbey et Sacha Raoult qui font état de l'aveu comme élément primordial dans la décision des juges, la dénégation étant considérée comme faisant entrave à la manifestation de la vérité mais aussi comme une preuve de non-coopération avec la justice, alors sanctionnée le plus souvent par le maintien en détention provisoire. En effet, lorsque le mis en cause nie les faits, les juges ne sont pas en mesure de connaître précisément l'implication de ce dernier dans les faits qui lui sont reprochés. Le maintien en détention provisoire se justifierait alors par certains critères exigés par l'article 144 du Code de procédure pénale, afin de garantir la conservation des indices et preuves ou l'obstacle à une

concertation frauduleuse avec les coauteurs ou complices. A contrario, l'aveu serait récompensé par les juges, participant à la clôture de l'enquête et la mise en lumière des faits, le mis en examen faisant preuve de bonne foi serait libéré et placé sous contrôle judiciaire, à l'instar des personnes concernées par notre corpus (79%). Il apparaît que l'aveu partiel est principalement assimilé à la dénégation, une large partie des personnes concernées (74%) étant maintenues en détention provisoire. Cela peut être expliqué par le fait que l'aveu partiel des faits provoque une méfiance chez les magistrats, ne parvenant pas à obtenir une manifestation de la vérité totale ni une preuve de collaboration avec l'institution pénale.⁶³

Pour autant, une partie des mis en cause ayant dans un premier temps nié ou avoué partiellement reviennent sur leur position et avouent pleinement les faits qui leur sont reprochés. Dans ce cas, 90% d'entre eux obtiennent un contrôle judiciaire. Cela appuie le raisonnement précédant dans le sens où la démarche du changement d'avis démontre une volonté du mis en examen de collaborer avec la justice et permet par ailleurs d'accélérer voire de mettre fin à l'enquête nécessaire à la manifestation de la vérité. Une fois que celle-ci est accomplie, le maintien en détention provisoire peut, dans certains cas, ne plus avoir d'utilité et aboutir à une décision de libération sous contrôle judiciaire.

Cette analyse est appuyée par le test de multi-colinéarité réalisé dans le rapport d'Arnaud Derbey et Sacha Raoult. En effet, les variables « issue » et « aveu » présentent une significativité faible, inférieure à 0.001 qui fait foi d'une corrélation importante entre les deux variables. De plus, l'analyse de sensibilité de la variable « aveu » fait état d'une significativité plutôt faible ce qui avance l'hypothèse que l'aveu est une variable robuste et donc, importante dans la prise de décision des magistrats⁶⁴.

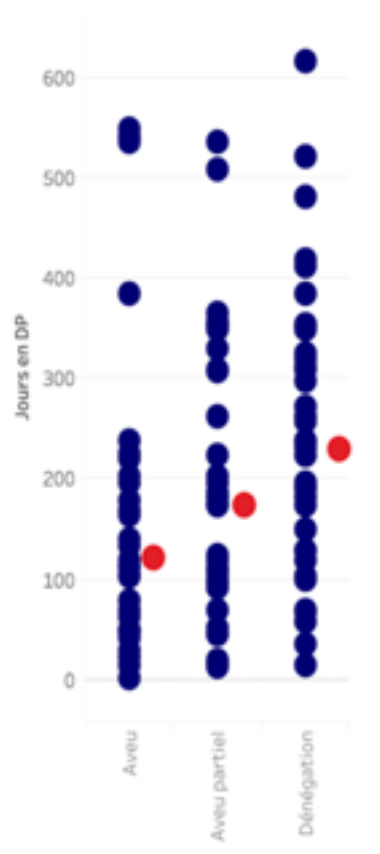
⁶³ *Ibid.* P.36

⁶⁴ *Ibid.* P.50

Ainsi, l'aveu paraît être une variable primordiale dans l'obtention d'un contrôle judiciaire. Il s'agit cependant de l'étudier sous un autre aspect, celui du temps. En effet, il est question de se demander comment la posture d'aveu, et plus précisément celle du changement d'avis, influe sur la durée de la détention provisoire.

4 – La durée de détention provisoire des personnes ayant avoué les faits pendant leur incarcération

Le rapport de recherche de l'ORDCS s'intéressait à la durée de détention provisoire des mis en cause en fonction de leur posture face aux faits, comparant ainsi ces durées en fonction de l'aveu, de la dénégation ou de l'aveu partiel.



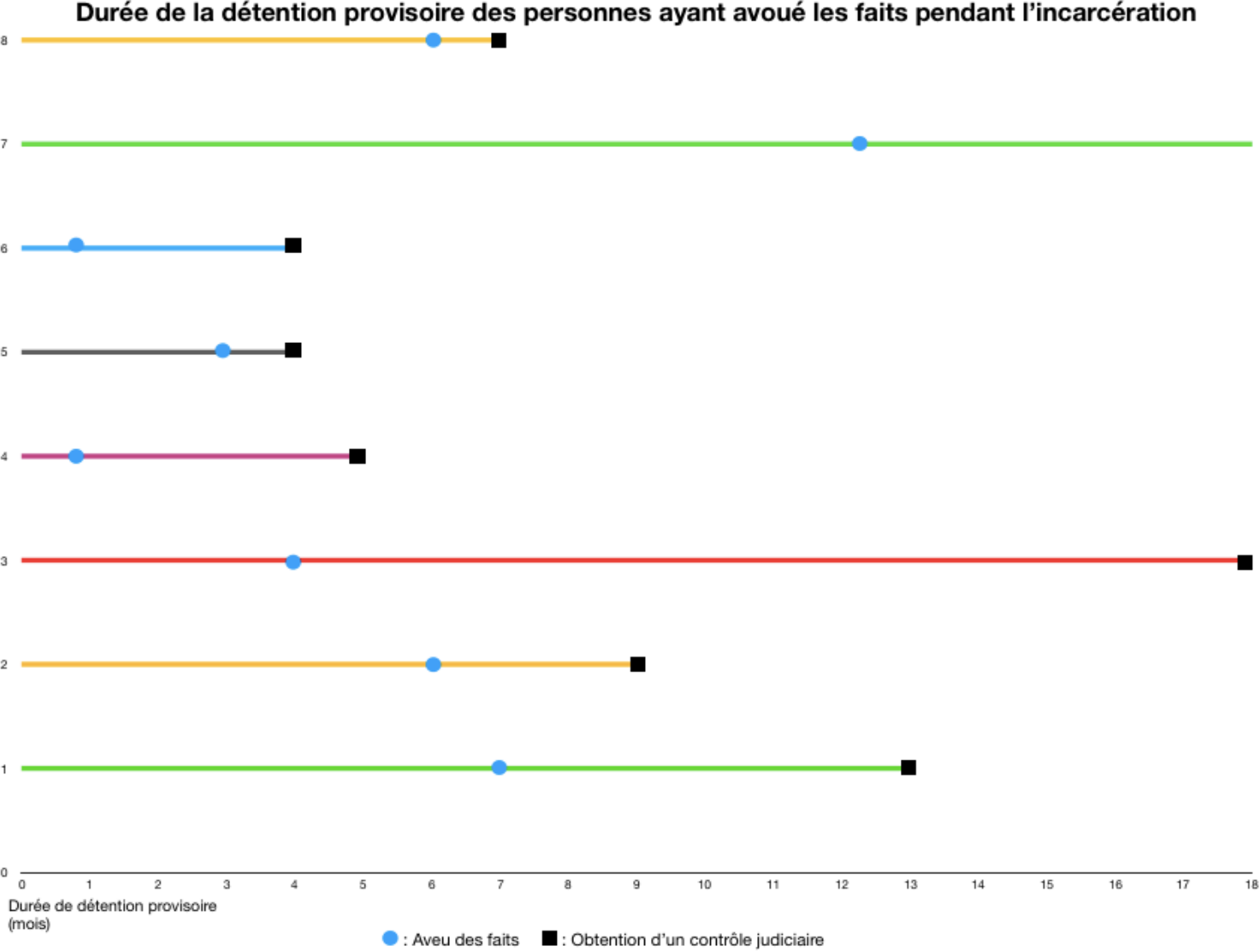
Durée de détention provisoire en fonction de l'aveu⁶⁵.

⁶⁵ *Ibid.* P.35

Il apparaît alors une différence significative entre ces facteurs, la position d’aveu entraînant une durée de détention inférieure (près de deux fois pour la dénégation) à celles de la dénégation ou de l’aveu partiel.

Il paraît intéressant de se demander dans quelle mesure le changement d’avis face aux faits a une influence sur la durée de détention provisoire, il s’agit alors de visualiser combien de temps après l’aveu des faits un placement sous contrôle judiciaire peut être envisagé, à condition qu’il soit prononcé.

Après avoir recueilli la durée de détention provisoire et la date précise de changement d’avis face aux faits pour huit mis en cause, la représentation graphique a pu être réalisée.



La représentation graphique de ces durées de détention permet ainsi de différencier chaque personne détenue grâce à la multiplicité des lignes et au code couleur. Les marqueurs et l'échelle des mois en abscisses, permettent de connaître rapidement la date d'aveu des faits et l'obtention potentielle d'un contrôle judiciaire. L'alignement des durées depuis un temps $t=0$ offre la possibilité de comparer facilement les données entre les personnes détenues.

Il apparaît ainsi que sur les huit mis en cause du corpus, 7 ont obtenu un contrôle judiciaire, seule la personne n°7 a été maintenue en détention provisoire jusqu'à son jugement. Le contrôle judiciaire a été octroyé un mois après l'aveu pour deux détenus (n°5 et n°8), trois mois après l'aveu pour deux détenus (n°2 et n°6), quatre mois après pour un détenu (n°4), six mois après pour un détenu (n°1) et treize mois après pour un détenu (n°3).

On constate que les délais d'obtention d'un contrôle judiciaire sont assez dispersés, la moitié des mis en cause sont libérés dans les trois mois après leur aveu et l'autre moitié dans des délais plus importants ou maintenus en détention provisoire. L'aveu suivi rapidement d'une libération ne semble pas être effectif sur le plan temporel dans l'étude de ce corpus.

De plus, en calculant la médiane de la durée de détention provisoire de ce corpus, le résultat se rapproche de ceux concernant la dénégation. En effet, la médiane de la durée de détention est égale à 7,5 mois ce qui correspond environ à 228 jours. Ce nombre est proche de la médiane de durée de détention provisoire des mis en cause ayant nié les faits mise en évidence par Arnaud Derbey et Sacha Raoult⁶⁶.

Ainsi, même si la majeure partie des mis en cause changeant d'avis pendant la détention provisoire obtiennent une libération sous contrôle judiciaire, il faut noter que pour la plupart d'entre eux, la durée d'incarcération est plus élevée que pour les

⁶⁶ *Ibid.* P.35

individus qui avouent les faits dès le départ de la procédure (médiane égale à 120 jours et dispersion moins importante des durées).

Le cas des individus décidant de changer d'avis quant aux faits est donc ambivalente. En effet, la fréquence d'obtention d'un contrôle judiciaire est élevée alors même que la durée de détention provisoire est le plus souvent aussi longue que pour des personnes ayant nié les faits.

Cela pourrait être expliqué par le fait qu'une évolution de posture face aux faits rallongerait le temps de l'enquête nécessaire à la manifestation de la vérité. En effet, des aveux intervenant plusieurs mois après le début de cette dernière pourraient donner une nouvelle orientation aux investigations qui, prenant plus de temps, rallongerait potentiellement le temps de la détention provisoire. Une fois ces actes accomplis, l'individu retrouverait, comme ceux qui avouent ab initio, un profil compatible avec une libération sous contrôle judiciaire.

Pour conclure, les techniques de visualisation de données ont ainsi permis d'accéder facilement à des ensembles complexes de données, proposant une lecture simple et intuitive des résultats. Elles ont en outre permis d'accéder à de nouvelles perspectives analytiques relatives à la détention provisoire. L'étude présente cependant plusieurs limites qui doivent être exposées.

VI – Limites de l'étude

Les analyses proposées dans ce travail supportent certaines limites dans leur réalisation, dûes aux méthodes de visualisation employées et à la nature du corpus étudié.

1 – Les méthodes de visualisation des trajectoires de personnes détenues

Le modèle de diagramme de Sankey utilisé dans le présent travail dispose d'une faiblesse principale quant à la réalité de la trajectoire. En effet, le diagramme présente plusieurs étapes présentées comme successives, matérialisées par des nœuds et aboutissant à une décision judiciaire, elle-même matérialisée par un nœud similaire. Or ces différentes étapes ont pour résultat une décision qui peut intervenir à tous les stades. Il n'est pas réaliste, sur le plan judiciaire, d'avoir représenté les situations initiales t_0 aboutissant à une décision en t_2 alors que celle-ci intervient le plus souvent bien avant celle concernant les situations intermédiaires t_1 dans une continuité temporelle.

Cette solution a pourtant été retenue afin de faciliter la compréhension de l'ensemble et d'avoir une meilleure visibilité de la répartition des flux entre le maintien en détention provisoire et l'obtention d'un contrôle judiciaire.

L'opportunité de présenter un diagramme étudiant la gravité de l'infraction doit être expliquée. En effet, il ne s'agit pas d'une trajectoire à proprement parler dans le sens où le visuel ne présente pas une succession d'étapes. Il est plutôt question de modéliser l'orientation judiciaire des différents types d'infractions à travers un prisme quantitatif, ce qui n'avait pas été réalisé dans les précédents rapports de recherche.

La série temporelle concernant la durée de détention provisoire des personnes ayant changé d'avis présente une faiblesse graphique. En effet, l'échelle de temps sur l'axe des abscisses est éloignée physiquement des lignes les plus hautes sur le visuel. L'appréhension des différentes dates est donc difficile pour le lecteur. L'ajout d'une grille et de lignes permettant de réaliser le lien avec l'axe a pourtant été écarté par souci de clarté et pour garantir un data-ink ratio élevé.

2 – Les données étudiées

Comme ont déjà pu le relever Arnaud Derbey et Sacha Raoult dans leur rapport, les données utilisées pour ce corpus présentent certaines limites.

Les données ont été recueillies parmi les dossiers de 117 personnes, la taille du corpus peut parfois paraître insuffisante lors de l'étude de certaines variables⁶⁷. Par exemple, concernant l'étude de trajectoire des personnes ayant changé d'avis quant aux faits, celle-ci ne concerne que huit personnes. Cet échantillon paraît donc faible pour tirer des conclusions suffisamment rigoureuses aux hypothèses avancées, même si cela permet d'observer des tendances visibles.

En outre, le corpus ne concerne que le ressort de la Cour d'appel d'Aix-en-Provence, et ne peut donc pas être généralisé au fonctionnement de l'ensemble des juridictions françaises⁶⁸.

Les auteurs du rapport de l'ORDCS font également état de limites posées par l'utilisation de sources indirectes dans la constitution du corpus qui ont pu être biaisées par l'interprétation du rédacteur⁶⁹.

⁶⁷ *Ibid.*P.37

⁶⁸ *Ibid.*P.37

⁶⁹ *Ibid.*P.37

3 – Les analyses proposées

L'étude réalisée dans le présent travail est exclusivement basée sur des analyses quantitatives. La portée des interprétations qui sont faites des résultats doit être relativisée dans le sens où elle n'est pas appuyée par des éléments qualitatifs. Il aurait par exemple paru intéressant, lors d'entretiens semi-directifs, de questionner les professionnels sur la question du changement d'avis face aux faits et d'en tirer des conséquences analytiques plus poussées.

Conclusion

Les techniques de visualisation de données, à condition de respecter certaines règles, liées à l'intégrité graphique ou à la juste représentation des données, offrent des perspectives intéressantes aux sciences humaines et sociales en permettant de présenter un nombre important de données complexes dans des graphiques simples à parcourir, didactiques et ouvrant à de nouvelles perspectives d'interprétation.

La détention provisoire représente un mécanisme juridique complexe dans lequel de nombreux critères entrent en jeu pour aboutir ou non à la décision de libération sous contrôle judiciaire. Ces variables, parfois dynamiques et évolutives peuvent être représentées sous forme de trajectoires, grâce à des outils graphiques tels que le diagramme de Sankey ou la série chronologique. Ces modèles ont l'avantage de visualiser l'évolution des variables à travers le temps et les étapes successives du parcours judiciaire menant à la décision du magistrat. Les représentations graphiques des différentes variables du corpus ont permis d'apporter un nouvel angle de vue sur les données et à analyser de nouvelles perspectives concernant la détention provisoire.

L'étude de la gravité de l'infraction a ainsi pu déterminer que cette variable n'avait sans doute pas une importance prépondérante dans le choix de libérer ou non un individu. Alors que la situation d'emploi paraît tenir un rôle important dans cette décision, notamment le fait de présenter un projet d'emploi pendant l'incarcération, faisant foi d'une volonté d'insertion ou de réinsertion dans la société, favorisant ainsi l'obtention d'un contrôle judiciaire.

L'aveu des faits à quant à lui représenté une question centrale dans plusieurs travaux de recherche antérieurs, considéré comme le facteur le plus important dans le processus de libération sous contrôle judiciaire. Si la majorité des personnes ayant avoué les faits au début de la procédure pénale obtiennent un contrôle judiciaire rapidement, il en va différemment des individus avouant les faits plus tard dans le

processus, lors de leur incarcération. En effet, même si ces derniers sont le plus souvent placés sous contrôle judiciaire, ils le sont après une longue période d'incarcération.

La visualisation de données tend donc à prendre de l'ampleur dans les domaines scientifiques et à se diversifier. À l'heure des capacités informatiques toujours plus performantes, de l'émergence de l'apprentissage automatique et de la complexification croissante des données, la visualisation paraît être un outil privilégié afin de montrer, démontrer ou expliquer les raisonnements scientifiques les plus obscurs, tout en alliant perpétuellement rigueur et beauté.

Bibliographie

Dictionnaire

LAROUSSE Éditions, « Définitions : trajectoire - Dictionnaire de français Larousse ».

Ouvrages

BERTIN Jacques, *Sémiologie graphique : Les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Paris, Editions de l'École des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 2013, 452 p.

DESPORTES Frédéric et LAZERGES-COUSQUER Laurence, *Traité de procédure pénale*, 4e éd., Paris, Economica, 2015.

HEALY Kieran, *Data Visualization*, Princeton University Press., [s. l.], [s. n.], 2018.

MAREY Etienne-Jules, *La méthode graphique*, Paris, [s. n.], 1885.

TUFTE Edward R., *The Visual Display of Quantitative Information*, 2nd edition., Cheshire, Conn, Graphics Press USA, 2001.

Articles

BATEMAN Scott, MANDRYK Regan L., GUTWIN Carl et al., Useful junk?: the effects of visual embellishment on comprehension and memorability of charts, *Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems - CHI '10*, Atlanta, Georgia, USA, ACM Press, 2010, p. 2573.

CAWTHON Nick et MOERE Andrew Vande, The Effect of Aesthetic on the Usability of Data Visualization, *Proceedings of the 11th International Conference Information Visualization*, Washington, DC, USA, IEEE Computer Society, 2007, p. 637–648, [consulté le 20 mai 2019]. <https://doi.org/10.1109/IV.2007.147>

COGNARD Timothée, « Qu'est-ce que le moiré ? », publié le 20 février 2018. <https://www.lesnumeriques.com/photo/qu-est-ce-que-le-moire-pu121721.html>

DERBEY Arnaud et RAOULT Sacha, « Faut-il avouer pour sortir de détention provisoire? Étude de 117 trajectoires de détention à Marseille », *Observatoire régional de la délinquance et des contextes sociaux*, 2018.

HEER Jeffrey et BOSTOCK Michael, « Crowdsourcing Graphical Perception: Using Mechanical Turk to Assess Visualization Design », p. 10.

KENNEDY Helen et HILL Rosemary Lucy, « The Feeling of Numbers: Emotions in Everyday Engagements with Data and Their Visualisation », *Sociology*, 52, août 2018, n° 4, p. 830-848.

MACDONALD-ROSS Michael, « How Numbers Are Shown: A Review of Research on the Presentation of Quantitative Data in Texts », *AV Communication Review*, 25, 1977, n° 4, p. 359-409.

REYMOND David, « Introduction. Visualisation de données », *Les Cahiers du numérique*, 12, 2016, n° 4, p. 9-18.

SCHMIDT Mario, « Der Einsatz von Sankey-Diagrammen im Stoffstrommanagement », *Beiträge der hochschule Pforzheim*, 2006.

Textes législatifs

« Code de procédure pénale | Legifrance ».

Code de procédure pénale [en ligne], [s. l.], [s. n.], [s. d.].

« Ordonnance n° 45-174 du 2 février 1945 relative à l'enfance délinquante. | Legifrance ».

Sites internet

« R: The R Project for Statistical Computing ». <https://www.r-project.org/>

« Plotly ». <https://plot.ly/r/>

« Sankey Diagram ». <https://plot.ly/r/sankey-diagram/>

Table des matières

Remerciements	2
Sommaire	3
Introduction	4
I – Le mécanisme de la détention provisoire : données et présentation initiale des résultats	8
1 – <i>La détention provisoire</i>	8
2 – <i>Acquisition des données</i>	11
II – Théorie de la visualisation de données	17
1 – <i>La perception du volume des objets graphiques</i>	18
2 – <i>Les éléments graphiques dénaturant les données</i>	21
3 – <i>L’optimisation graphique</i>	24
III – Modèles de représentation graphique de trajectoires	29
1 – <i>La série chronologique</i>	29
2 – <i>Les graphiques narratifs</i>	32
3 – <i>Le diagramme de Sankey</i>	34
IV – Méthodologie appliquée au corpus de données	37
1 – <i>La gravité de l’infraction</i>	38
a – <i>Le traitement des données</i>	39
b – <i>La visualisation des données</i>	41
2 – <i>La situation d’emploi</i>	44
a – <i>Le traitement des données</i>	44
b – <i>La visualisation des données</i>	46
3 – <i>La posture d’aveu face aux faits reprochés</i>	48
a – <i>Le traitement des données</i>	48
b – <i>La visualisation des données</i>	49
4 – <i>Durée de la détention provisoire des personnes ayant avoué les faits pendant l’incarcération</i>	51
a – <i>Le traitement des données</i>	51
b – <i>La visualisation des données</i>	52
V – Résultats et Analyses	54
1 – <i>La gravité de l’infraction</i>	54
2 – <i>La situation d’emploi</i>	58
3 – <i>La posture face aux faits reprochés</i>	61
4 – <i>La durée de détention provisoire des personnes ayant avoué les faits pendant leur incarcération</i>	65

VI – Limites de l'étude	69
1 – <i>Les méthodes de visualisation des trajectoires de personnes détenues</i>	69
2 – <i>Les données étudiées</i>	70
3 – <i>Les analyses proposées</i>	71
Conclusion	72
Bibliographie	74