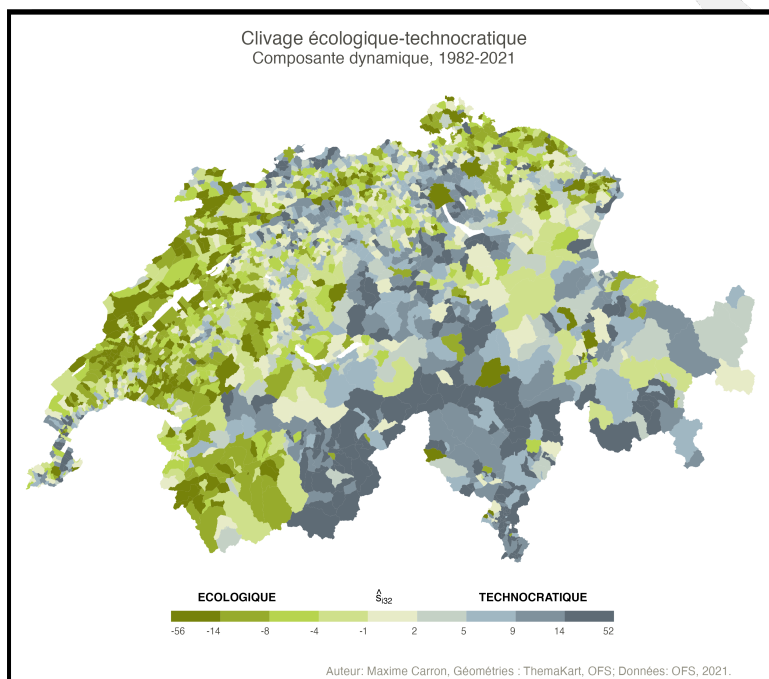


## Dynamiques spatiales et temporelles de l'idéologie politique en Suisse Analyse et visualisation des trajectoires idéologiques

Maxime Carron

Sous la direction du Prof. François Bavaud



Ce travail n'a pas été rédigé en vue d'une publication, d'une édition ou diffusion. Son format et tout ou partie de son contenu répondent donc à cet état de fait. Les contenus n'engagent pas l'Université de Lausanne. Ce travail n'en est pas moins soumis aux règles sur le droit d'auteur. À ce titre, les citations tirées du présent mémoire ne sont autorisées que dans la mesure où la source et le nom de l'auteur-e sont clairement cités. La loi fédérale sur le droit d'auteur est en outre applicable.

## Remerciements

Je tiens à adresser mes remerciements au Prof. François Bavaud, qui m'a transmis de précieux conseils en tant que directeur de mémoire, tout en faisant preuve d'une grande disponibilité et d'un vif enthousiasme lors de nos échanges. Ses enseignements tout au long de mon cursus universitaire m'auront permis d'apprécier la richesse des statistiques et de l'analyse spatiale à leur juste valeur. Mes remerciements vont également à M. Martin Grandjean, qui a manifesté tout son intérêt à suivre mon travail en tant qu'expert.

Un grand merci à Romain Loup, auquel je dois toute ma reconnaissance pour le traitement initial des données manquantes de vote, ainsi que pour son code relatif aux fusions de communes, qui m'a grandement servi et me servira encore dans la perspective d'approfondir le sujet.

Je remercie également l'Office Fédéral de la Statistique pour sa mise à disposition publique des résultats de votations et de nombreuses autres données. Sa stratégie "Open Government Data 2019–2023" constitue d'ailleurs une excellente initiative pour encourager la recherche scientifique. L'Atlas Statistique de la Suisse a également favorisé ma compréhension personnelle et rapide des résultats au cours de mon travail. Merci à *Swissvotes* pour son tableau de métadonnées des objets de vote, qui a stimulé ma réflexion et mes nouvelles pistes d'exploration.

Tous mes remerciements enfin à mon entourage, famille, amies et amis, pour leur relecture attentive de mon travail et leurs précieuses corrections et remarques.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Données et traitement</b>	<b>12</b>
2.1	Données des résultats aux votations fédérales . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Analyse en composantes principales</b>	<b>14</b>
3.1	Principe et fonctionnement . . . . .	14
3.2	Résultats de l'ACP . . . . .	15
<b>4</b>	<b>Tripôle idéologique</b>	<b>19</b>
4.1	Principe et construction du tripôle . . . . .	19
4.2	Exploration du tripôle idéologique . . . . .	23
4.2.1	Aspects thématiques . . . . .	25
4.2.2	Aspects politiques . . . . .	30
4.2.3	Aspects territoriaux . . . . .	34
4.2.4	Aspects classiques . . . . .	43
4.2.5	Aspects temporels . . . . .	46
4.3	Synthèse des dimensions idéologiques . . . . .	47
<b>5</b>	<b>Trajectoires idéologiques</b>	<b>53</b>
5.1	Principe et construction des trajectoires . . . . .	53
5.2	Préparation des données temporelles . . . . .	54
5.2.1	Sélection des ensembles de variables . . . . .	54
5.2.2	Congruence des variables . . . . .	55
5.2.3	Vérification de la validité inter-linguistique . . . . .	56
5.2.4	Pondération des variables . . . . .	58
5.3	Modélisation des trajectoires . . . . .	59
5.3.1	Décomposition multiscalaire des trajectoires . . . . .	59
5.3.2	<i>Splines</i> cubiques . . . . .	61
5.3.3	Souplesse des trajectoires . . . . .	62
5.4	Résultats des trajectoires idéologiques et synthèse . . . . .	66
<b>6</b>	<b>Analyse en composantes principales fonctionnelle</b>	<b>69</b>
6.1	Principe et fonctionnement . . . . .	69
6.2	Résultats de l'ACPF . . . . .	72

6.3	Exploration des dynamiques idéologiques . . . . .	73
6.3.1	Données complémentaires des communes . . . . .	73
6.3.2	Exploration des trajectoires idéologiques . . . . .	76
6.3.3	Classification des trajectoires idéologiques et synthèse . . . . .	84
<b>7</b>	<b>Paysages idéologiques</b>	<b>87</b>
7.1	Principe et fonctionnement . . . . .	87
7.2	Résultats . . . . .	88
<b>8</b>	<b>Discussion</b>	<b>93</b>
8.1	Les 3 dimensions de l'espace idéologique suisse . . . . .	93
8.2	Enjeux et perspectives de l'idéologique suisse . . . . .	95
8.3	Géographie dynamique : potentiels d'analyse et défis . . . . .	99
<b>9</b>	<b>Conclusion</b>	<b>104</b>
<b>10</b>	<b>Annexes</b>	<b>114</b>

## Résumé

L'évolution actuelle et future du paysage politique suisse ne cesse de nourrir le débat et la curiosité du grand public comme des sphères académiques. La polarisation urbain-rural, l'affaiblissement du vote de classe et l'émergence de nouveaux enjeux de société sont autant de phénomènes politiques qui invitent à explorer les dynamiques de la géographie idéologique de la Suisse.

En raison de la complexité des facteurs politiques, socio-économiques et géographiques qui participent à dessiner les trajectoires idéologiques en Suisse, il est difficile de dresser un panorama complet et d'en retirer des observations claires sans entrer dans la généralité. Les votations fédérales offrent pourtant une résolution spatiale et temporelle extrêmement fine, qui ouvre de nombreux potentiels d'analyse encore inexplorés.

Le présent travail propose de révéler les dynamiques spatiales et temporelles de l'idéologie en Suisse. Il fournit des visualisations expressives afin de représenter, vérifier et commenter les enjeux politiques et territoriaux contemporains. Le développement d'outils comme le tripôle idéologique ou les paysages idéologiques dynamiques complètent les cartes et les analyses statistiques pour enrichir les perspectives analytiques et visuelles. En quelque sorte, ce travail est à l'analyse des résultats de vote ce que la climatologie est à la météorologie : il propose une exploration des grandes dynamiques idéologiques qui caractérisent le paysage politique suisse dans l'espace et dans le temps.

# 1 Introduction

Le paysage politique et idéologique de la Suisse contemporaine évolue. De nombreux phénomènes d'ordre politiques, sociaux et géographiques participent à transformer durablement les clivages et affinités idéologiques du territoire suisse (KOSEKI, 2018 ; KRIESI, 2010 ; KRIESI, 2015 ; MANTEGAZZI, 2021). Au-delà de sa relative stabilité politique, la Suisse n'est pas étrangère à quelques profondes reconfigurations de son paysage idéologique.

De nombreux politologues, géographes et sociologues ont exploré les multiples facettes de ces transformations, en Suisse comme dans d'autres contextes occidentaux. S'il est difficile d'en dresser un inventaire complet, on en ressort quelques observations et pistes de réflexion dominantes.

## *Dynamiques contemporaines de l'idéologique en Suisse*

Parmi les grands enjeux politiques récents, le succès du libéralisme économique amorcé dans les années 80 a transformé durablement la scène politique suisse. Des auteurs font état de la disparition lente des clivages de classe traditionnels (MOSIMANN, RENNWALD et ZIMMERMANN, 2019 ; RENNWALD, 2014 ; TAWFIK, 2019) : les aspirations collectives associées au travail se font moins déterminantes dans la construction de l'idéologie politique de la population, au profit de motivations et préférences plus individuelles. Le constat va de pair avec l'apparition d'une large "classe moyenne" dans la société occidentale (RENNWALD, 2014), qui couplée à l'essor du secteur tertiaire d'emploi (RENNWALD, 2014 ; TAWFIK, 2019) amoindrit l'intérêt politique de la population pour des questions économiques classiques.

En parallèle à l'affaiblissement du vote de classe, une nouvelle opposition se dessine en Suisse comme dans l'Occident, davantage fondée sur les valeurs et les aspects culturels (GOLDBERG et SCIARINI, 2014 ; KRIESI, 2010 ; KRIESI et al., 2006 ; SCIARINI, 2010). L'ouverture aux institutions européennes et internationales instiguée par les politiques néolibérales, et le contrecoup porté par l'Union démocratique du centre (UDC) s'accompagnent d'un réalignement du débat politique principal sur des questions de culture et d'identité nationale. La contestation portée par le parti conservateur, mais également par des mouvements régionaux (BERNHARD, 2017 ; OZZANO et BOLZONAR, 2020) a largement contribué à alimenter les questions de culture au cours des dernières décennies. La gestion de l'immigration, les relations avec l'Europe et les libertés individuelles sont autant de thématiques bien implantées dans le paysage idéologique suisse actuel. Celui-ci oppose une aile de la gauche cosmopolite et multiculturaliste à une droite traditionaliste et communautariste (GOLDBERG, 2020 ; HERMANN et LEUTHOLD, 2003 ; KRIESI, 2010 ; KRIESI et al., 2006 ; MANTEGAZZI, 2021).

L'essor des enjeux environnementaux dans le discours politique à la fin des années 70 joue également un rôle déterminant dans la configuration du paysage idéologique suisse actuel (MULLER-ROMMEL,

2019; SCIARINI et FINGER, 1991). La prise de conscience des enjeux planétaires a invité la population suisse et occidentale à repenser son modèle énergétique et agricole, sa gestion du patrimoine naturel, et des questions d'éthique animale et environnementale se sont également fait une nouvelle place dans la sphère politique. Les conflits de sensibilités et d'intérêts ont donné corps à un nouveau clivage dans la société : un front écologiste et sensible à la préservation des écosystèmes et du bien-être animal se confronte à un front technocratique qui donne priorité à la défense de la production agricole et industrielle et du progrès technologique (HERMANN et LEUTHOLD, 2003; MANTEGAZZI, 2021).

Ces différents clivages sont encore catalysés par des facteurs d'ordre démographiques et géographiques (KRIESI, 2015; MASSETTI et SCHAKEL, 2015; MAXWELL, 2020; MAZZOLENI, 2005; WEILENMANN, SEIDL et SCHULZ, 2017; WILKINSON, 2019), entraînant une polarisation idéologique croissante entre les noyaux urbains et les régions périphériques. Les choix résidentiels sont partiellement gouvernés par des phénomènes d'attraction idéologique (ou, à l'inverse, de répulsion idéologique; voir RÉRAT, 2016), ce qui tend à renforcer les fractures spatiales sur le territoire à long terme.

### *Votations fédérales et exploration idéologique*

Si de nombreux auteurs se sont déjà attelés à l'étude des mouvances idéologiques du territoire, il est plutôt rare que des travaux empiriques exploitent directement les données de votations fédérales à l'échelle des communes pour évaluer les transformations idéologiques du territoire à long terme<sup>1</sup>. En consultant le peuple sur une grande diversité d'enjeux politiques, les votations fédérales recèlent une surprenante richesse d'informations sur l'idéologie suisse et ses dynamiques spatiales, voire temporelles. On peut recenser trois travaux empiriques qui s'inscrivent dans ce courant :

- ***Atlas der politischen Landschaften : ein weltanschauliches Porträt der Schweiz*** (HERMANN et LEUTHOLD, 2003) : pionnier en matière de synthèse politique suisse, cet ouvrage très original et visuel applique l'analyse factorielle sur les votations fédérales pour décortiquer le paysage politique suisse. Les auteurs ressortent trois dimensions idéologiques majeures : une dimension économique (gauche vs. droite), une dimension culturelle (progressiste vs. conservateur) et une dimension environnementale (écologique vs. technocratique). L'Atlas politique jouit d'une double nature nomothétique et idiographique, à savoir qu'il résume les grandes lois régissant l'idéologie politique suisse, sans manquer de parcourir les particularismes géographiques qui expliquent les ancrages idéologiques cantonaux, régionaux ou locaux. En se basant sur les coordonnées factorielles des communes dans les différentes dimensions, les auteurs représentent

---

1. Beaucoup de recherches, plutôt orientées sur les processus sociaux et politiques que géographiques, se fondent sur des données de questionnaires (voir par exemple CHARITOPOULOU et GARCÍA-MANGLANO, 2018; GOLDBERG et SCIARINI, 2014); d'autres s'appuient sur des données cantonales (voir par exemple MUELLER, 2011; WERNLI et al., 1996), ou encore sur un ensemble restreint de votations à l'échelle communale (voir par exemple GOLDBERG, 2014; STRIJIBIS et POLAVIEJA, 2018)



le positionnement idéologique des communes suisses sous forme de "paysages politiques", un outil visuel très pratique pour appuyer leur propos. Il est à noter que l'ouvrage ne se penche pas directement sur les aspects dynamiques de ces paysages politiques ;

- ***The geographic evolution of political cleavages in Switzerland : A network approach to assessing levels and dynamics of polarization between local populations*** (KOSEKI, 2018) : cet article met en lumière l'évolution de la polarisation idéologique en Suisse à travers l'analyse en réseaux. L'auteur construit un graphe avec les communes pour nœuds, et dont les arêtes représentent le degré d'accord entre les communes, estimé à partir des résultats de vote. Cette démarche est appliquée à chaque décennie entre 1980 et 2017, et permet de visualiser l'évolution des affinités et des clivages territoriaux sous forme de graphes et de cartes. L'étude se focalise sur les dissimilarités intercommunales, faisant abstraction des dimensions thématiques des clivages idéologiques de Hermann et Leuthold (2003). L'auteur offre une conception générale et pratique des nouveaux contrastes idéologiques sur le territoire suisse ;
- ***The geography of political ideology in Switzerland over time*** (MANTEGAZZI, 2021) : cet article vise également à incorporer la dimension temporelle dans l'analyse de l'idéologie suisse, tout en reprenant les dimensions idéologiques de Hermann et Leuthold (2003). Comme Koseki (2018), l'auteur distingue 4 fenêtres temporelles selon la décennie de vote, puis il extrait à chaque fois les trois dimensions idéologiques par analyse factorielle. L'étude met alors en évidence la différence de cohésions régionales du vote en Suisse selon les trois dimensions au cours du temps. Dans une perspective puisée à la géographie économique, l'auteur propose enfin un modèle expliquant les raisons socio-économiques derrière chacun des trois clivages idéologiques de la Suisse.

Ces différents travaux ont permis d'élargir la compréhension systémique de l'idéologie suisse, mais ils se heurtent à des difficultés et certains aspects font défaut :

- **une caractérisation complète des facteurs idéologiques** : la nature des trois grandes dimensions idéologiques est généralement évaluée de manière qualitative jusqu'à présent, en s'appuyant sur l'examen des variables à saturations élevées dans les composantes principales (MANTEGAZZI, 2021). Si la démarche est courante (voire même habituelle) dans l'analyse factorielle, elle peut manquer de rendre compte de la nature complexe des enjeux sous-jacents aux votations fédérales. Le grand nombre d'objets soumis au vote doit permettre de dépasser la caractérisation habituellement qualitative des dimensions factorielles, afin de mettre en lumière la nature complexe des clivages du territoire. Hermann et Leuthold (2001) ont déjà entrepris des efforts dans cette direction en exploitant des métadonnées de vote pour décortiquer les enjeux thématiques associés aux facteurs. Depuis, l'augmentation des données de vote permet d'élargir

la démarche à l'étude des nombreuses autres caractéristiques du vote suisse ;

- **une approche dynamique de la dimension temporelle** : malgré l'intégration récente de la question temporelle dans les analyses, elle réserve encore beaucoup de potentiel inexploré. Chez Koseki (2018), l'incorporation de la dimension temporelle est bien exécutée, mais elle se fait au sacrifice de la nature thématique plurielle de l'idéologie suisse puisqu'elle se concentre uniquement sur l'intensité des clivages intercommunaux. De même, Mantegazzi (2021), comme Koseki (2018), discrétise le temps en décennies de vote avant d'appliquer ses analyses factorielles. Cela pose quelques problèmes en raison de la non-constance temporelle présumée de l'idéologie suisse<sup>2</sup>, sans compter la forte variation des thématiques abordées dans le temps<sup>3</sup>. Avant tout, les approches discrétisées manquent de soulever le caractère continu de la dimension temporelle. La résolution temporelle des votations fédérales ouvre un potentiel à des perspectives dynamiques ;
- **des visualisations expressives et exhaustives de l'évolution temporelle** : les paysages politiques de Hermann et Leuthold (2003) offrent un riche panorama de l'idéologie suisse, mais l'évolution temporelle n'est pas investiguée. À l'inverse, Koseki (2018) présente l'évolution temporelle, sans considérer la décomposition idéologique de cette évolution. Bien que l'étude de Mantegazzi (2021) croise les deux aspects idéologique et temporel, l'auteur n'insiste pas sur l'aspect évolutif des clivages idéologiques, mais plutôt sur l'observation des cohésions régionales de vote à travers le temps. Enfin, quelles que soient les visualisations en jeu, un problème persistant de l'analyse factorielle renvoie à son incapacité d'exprimer le positionnement idéologique de façon absolue, entraînant une difficulté à se représenter l'ampleur des effets discutés et visualisés.

### *Objectifs du travail*

Ce travail a pour ambition d'explorer les dynamiques spatiales et temporelles de l'idéologie en Suisse sous un nouveau jour, en insistant sur quelques objectifs clés :

- offrir une caractérisation exhaustive de l'espace idéologique du territoire suisse ;
- fournir une approche continue des dynamiques idéologiques à travers le temps ;
- développer de nouvelles pistes d'analyses statistiques et de visualisation de données.

Dans son ensemble, le travail doit permettre de retracer l'histoire récente des changements idéologiques sur le territoire suisse, et de les appuyer au moyen de divers supports visuels. De la même manière que le climatologue extrait les grandes tendances climatiques à partir d'une série d'épisodes météorologiques, ce travail révèle les dynamiques idéologiques majeures du territoire à partir de votations ponctuelles.

---

2. Le positionnement des axes factoriels est toujours relatif, ce qui ne tient pas compte du déplacement absolu des axes idéologiques au cours du temps. Entre deux décennies données, on ne peut donc pas affirmer que les axes factoriels respectifs sont véritablement calibrés entre eux.

3. Mantegazzi (2021) montre effectivement cette grande variation : la dimension factorielle 1 d'une décennie donnée peut se retrouver dimension factorielle 3 d'une autre décennie.

La caractérisation et la visualisation des mutations idéologiques permet d'en retirer une vue d'ensemble et d'émettre des perspectives concrètes, sous l'angle des sciences politiques, sociales et géographiques. La question des dynamiques idéologiques est effectivement d'un grand intérêt (KOSEKI, 2018 ; KRIESI, 2015 ; MANTEGAZZI, 2021) : elle offre de nombreuses clés de compréhension à la population suisse sur le climat politique, et permet également aux politiques publiques de cibler les mesures visant à favoriser la cohésion des territoires.

Parce qu'il croise une large gamme de techniques d'analyse, le travail accorde une grande importance au fond méthodologique et pourrait intéresser statisticiens et analystes de tous bords. Ce travail puise effectivement ses ressources statistiques dans des approches factorielles, textuelles ou encore fonctionnelles, le tout agrémenté par des visualisations originales et expressives.

### *Structure du travail*

La première étape consiste à extraire les dimensions principales de la politique suisse sur le modèle de Hermann et Leuthold (2003). Une Analyse en composantes principales (ACP) est ainsi appliquée aux données de votations fédérales entre 1982 et 2021, exprimées à l'échelle des communes (section ??), afin d'en ressortir les 3 grandes dimensions idéologiques (section 3).

Une caractérisation exhaustive de ces 3 dimensions est ensuite fournie à travers le concept de tripôle idéologique développé dans ce travail. Cet outil visuel permet de croiser une large gamme de métadonnées de vote avec les dimensions idéologiques, afin de ressortir les propriétés thématiques, politiques, territoriales et temporelles de l'espace idéologique suisse (section 4).

Un modèle est ensuite proposé pour construire les trajectoires idéologiques de chaque commune dans les 3 dimensions. Ces trajectoires s'expriment sous forme de fonctions continues, et représentent l'évolution des forces idéologiques au cours du temps à l'échelle des communes suisses (section 5).

L'exploration de ces trajectoires idéologiques est ensuite réalisée à travers l'Analyse en composantes principales fonctionnelle (ACPF), laquelle permet une explication complète des dynamiques principales du paysage politique suisse. Les résultats sont principalement appuyés par des régressions multiples et des visualisations cartographiques (section ??). Les paysages politiques suisses de Hermann et Leuthold (2003) sont réhabilitée à une perspective dynamique afin de représenter la nature et l'ampleur des dynamiques idéologiques à l'échelle nationale (section 7).

Enfin, la discussion parcourt l'ensemble des résultats, en relevant d'abord les différentes perspectives de l'idéologie suisse dans l'espace et dans le temps. Les différents outils méthodologiques sont également interrogés, de même que leurs potentiels et les quelques défis rencontrés (section 8). Un commentaire général sur l'ensemble du travail est enfin proposé en guise de conclusion (section 9).

## 2 Données et traitement

Les résultats aux votations fédérales à l'échelle des communes suisses constituent les données centrales de ce travail. Une analyse factorielle appropriée, suivie d'une caractérisation exhaustive des composantes et de traitements ultérieurs, servira de base pour retracer la trajectoire temporelle du paysage politique suisse.

### 2.1 Données des résultats aux votations fédérales

Les données brutes de votations fédérales sont extraites de l'Office Fédéral de la Statistique (OFS), à l'année 2022<sup>4</sup>. Elles représentent les résultats des entités géographiques suisses (résultats nationaux, cantonaux, communaux, et des Suisses de l'étranger) aux votations fédérales entre 1960 et 2021, en proportion de "oui" exprimé. Les communes apparaissent selon leur délimitation de novembre 2021. En conséquence, les résultats des communes qui ont fusionné entre 1960 et 2021 s'y retrouvent agrégés sur la base d'une moyenne pondérée par leurs nombres de votants respectifs, tel que recensé à la date de la votation.

Un pré-traitement des données est effectué pour obtenir la matrice  $X$  d'ordre  $N \times P$  des résultats aux votations fédérales, avec  $N$  le nombre de communes suisses (suivant la délimitation de novembre 2021) et  $P$  le nombre d'objets de vote sur la période 1982 à 2021. Les votations datant d'entre 1960 et 1981 ont effectivement été exclues de l'analyse : il s'agit d'une période relativement peu dense en termes de votations fédérales (Figure 1), et de nombreuses données manquent. Après élimination des données non communales (à savoir les résultats cantonaux, nationaux et provenant des Suisses de l'étranger), le tableau est réorganisé de sorte à obtenir une matrice finale  $N \times P$ , représentant les résultats aux votations fédérales des  $N = 2158$  communes suisses pour  $P = 347$  objets de vote. L'ensemble des votations retenues sont répertoriées en annexe (p.115 à p.120).

De très rares données manquantes sont à relever dans les données de votations intervenant au début de la période retenue. Heureusement, pour les rares votations concernées, ce sont moins de 1% des communes qui sont concernées, ce qui n'affecte pas l'ensemble des analyses à condition de les remplacer de façon appropriée. Afin de combler les rares résultats manquants, on attribue à une commune concernée la moyenne des résultats des communes qui lui sont adjacentes, sur la base d'une matrice d'adjacence des communes<sup>5</sup>.

---

4. Ces données, de même que toutes les données tirées de l'OFS, sont mises à disposition à l'adresse <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/services/recherche/stat-tab-online-data-search.html>.

5. L'impact du type de remplacement des données a été vérifié dans la suite des analyses (plus précisément pour la section 3). Les données manquantes ont par exemple été remplacées par la valeur médiane dans un autre test. Le changement est effectivement marginal, voire indétectable dans les résultats, compte tenu de la très faible proportion de données manquantes. La matrice d'adjacence est générée à partir d'un *shapefile* contenant la géométrie des  $N = 2158$  communes.

### Évolution du nombre d'objets soumis aux votations fédérales (1960-2020)

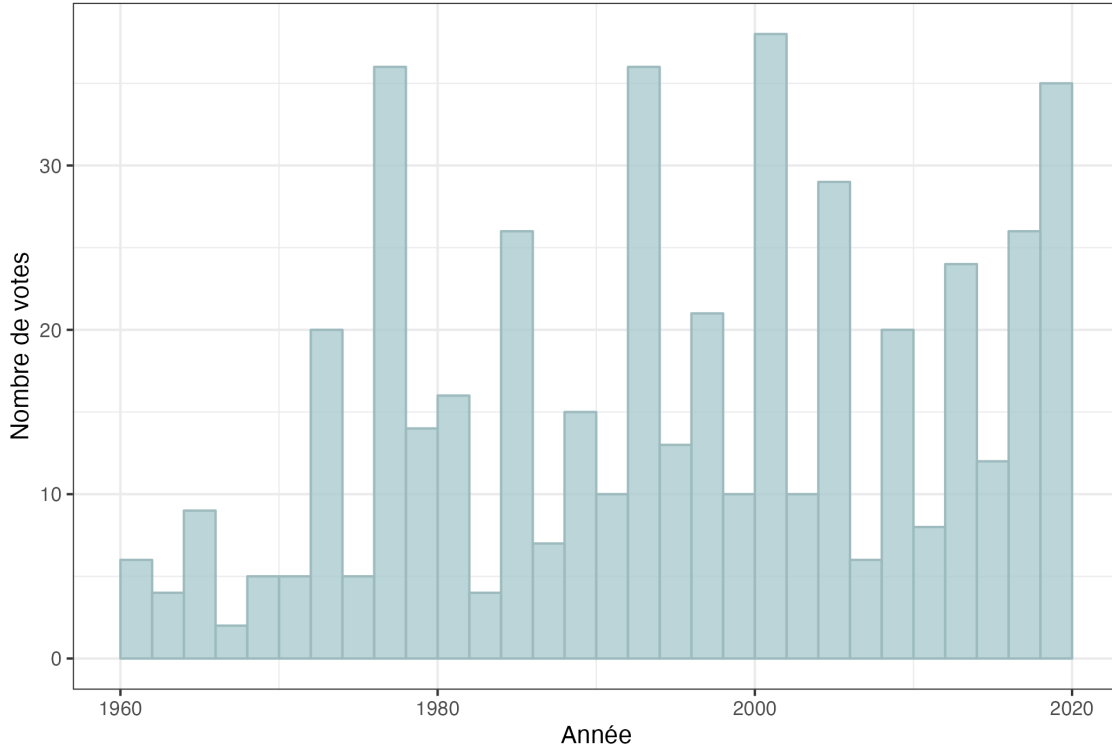


FIGURE 1 – Fréquence des objets votés en Suisse entre 1960 et 2020. Niveau d'agrégation de l'histogramme : 2 ans.

#### *Données de pondération*

Pour respecter le caractère pondéré des analyses, il convient de calculer le vecteur  $f$  des **poinds relatifs**  $f_i$  des  $N$  communes suisses comme suit :

$$f_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^N n_i}, \quad \text{avec } f_i > 0 \quad \text{et} \quad \sum_{i=1}^N f_i = 1.$$

avec  $n_i = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^P n_{ij}$ , avec  $n_{ik}$  la somme du nombre de votants de la commune  $i$  pour l'ensemble des  $P$  votations. Cette simplification permet d'attribuer un poids unique à chaque commune sur l'ensemble de la période. On en déduit également les **poinds effectifs**  $f_i^{\text{eff}} = N f_i$ , nécessaires pour intégrer les poids des communes dans les tests statistiques en préservant le degré de liberté des modèles<sup>6</sup>.

6. Le nombre effectif d'individus des tests pondérés correspond en effet à celui du test non pondéré :  $\sum_{i=1}^N f_i^{\text{eff}} = N$ .

## 3 Analyse en composantes principales

### 3.1 Principe et fonctionnement

Sur la base de la matrice  $X$  d'ordre  $N \times P$  des résultats aux votations populaires fédérales des  $N = 2158$  communes suisses pour les  $P = 347$  objets de vote, on effectue une Analyse en composantes principales (ACP) afin de faire émerger les principaux axes idéologiques sous-jacents aux données (JOLLIFFE, 1986). L'ACP consiste à effectuer une décomposition spectrale sur la matrice de corrélation pondérée  $R$ , laquelle contient les corrélations bivariées (pondérées) entre chaque paire d'objets de vote :

$$R = U\Lambda U, \text{ avec } R = X'_s\Pi X_s,$$

avec  $X_s$  la matrice des données de vote  $X$  standardisées<sup>7</sup> et  $\Pi = \text{diag}(f)$  la matrice diagonale des poids  $f$  associés aux communes. On obtient par décomposition spectrale  $U = (u_1|u_2|\dots|u_P)$  la matrice des vecteurs propres  $u_\alpha$ , et  $\Lambda = \text{diag}(\lambda)$  la matrice diagonale contenant les valeurs propres  $\lambda_\alpha$  associées aux vecteurs propres. Les  $P$  vecteurs propres  $u_\alpha$  représentent autant de dimensions orthogonales, et la variance associée à chaque dimension est donnée par  $\lambda_\alpha$  (à savoir la quantité de corrélation du vecteur propre avec l'ensemble des variables d'origine. On obtient alors les  $P = 347$  facteurs  $f_\alpha = u_\alpha\lambda_\alpha$ . On extrait alors un nombre restreint  $\kappa \ll P$  de facteurs, les composantes principales, lesquelles parviennent à reconstituer la majorité des données initiales. Les vecteurs propres qui soutiennent les composantes principales sont orthogonaux ( $u_\alpha \perp u_\beta, \alpha \neq \beta$ ); ces composantes expriment donc des effets mutuellement exclusifs et sous-jacents aux  $P$  variables d'entrée (JOLLIFFE, 1986). On conserve alors un minimum de facteurs dont les valeurs propres sont les plus élevées et suffisamment distinctes des autres valeurs propres, de sorte à réduire efficacement la dimensionnalité de la configuration. On applique le critère du coude au *scree-plot* des valeurs propres : cela revient à dessiner le diagramme en barre des valeurs propres dans l'ordre décroissant, puis à conserver celles qui précèdent l'apparition graphique d'un coude (CATTELL, 1966).

Comme chez Mantegazzi (2021), une rotation VARIMAX est appliquée dans les dimensions retenues afin de maximiser leur interprétabilité. La rotation VARIMAX (package R *psych*) agit de sorte que les variables maximisent leur saturation dans une dimension et les minimisent dans les autres. L'opération maintient l'orthogonalité des dimensions, et a généralement pour effet d'égaliser la part de variance entre les composantes principales (KAISER, 1958). On obtient donc des composantes principales plus expressives et d'importances semblables, favorisant une quantité de données suffisamment dense dans le temps pour constituer toutes les trajectoires idéologiques (section 5).

---

7. On peut également effectuer la décomposition spectrale sur la matrice de covariance  $\Sigma = X'_c\Pi X_c$ , avec  $X_c$  la matrice des scores centrés. Le choix de  $R$  donne une importance égale à tous les objets de vote dans la caractérisation de l'espace idéologique, indépendamment de la variance intercommunale de leurs résultats.

Dans ce travail, l'ACP couvre l'entier de la période, contrairement à l'approche envisagée par Mantegazzi (2021), dans laquelle une ACP s'effectue isolément pour chaque décennie de l'intervalle temporel 1980-2017. Son travail a l'avantage de montrer une correspondance des composantes idéologiques entre les décennies, déjà attestée auparavant par Leuthold *et al.* (2007), mais la comparaison inter-décennie est potentiellement fragilisée par des grandes variations dans la proportion des thèmes soulevés par les objets de vote. Autrement dit, la charge thématique des votations n'est pas stationnaire dans le temps, et encore moins si l'on émet l'hypothèse d'évolutions idéologiques sur le territoire. Le choix d'une ACP globale sur l'ensemble de la période garantit des axes idéologiques plus robustes et de signification égale à travers la période, ce qui permet la comparaison inter-temporelle et par extension la construction de trajectoires idéologiques au cours du temps.

### 3.2 Résultats de l'ACP

L'Analyse en composantes principales pondérée avant rotation permet de conforter la description de l'espace idéologique suisse en trois dimensions (Figure 2; voir HERMANN et LEUTHOLD, 2003; MANTEGAZZI, 2021). Le critère du coude justifie cette sélection, et la proportion de variance expliquée par le sous-espace factoriel est de 70.75%, soit plus du deux tiers de la variance totale. La proportion associée à chaque composante principale est de 40.74% 21.15% et 8.85% respectivement; cela soulève un déséquilibre important entre l'importance des composantes avant rotation.

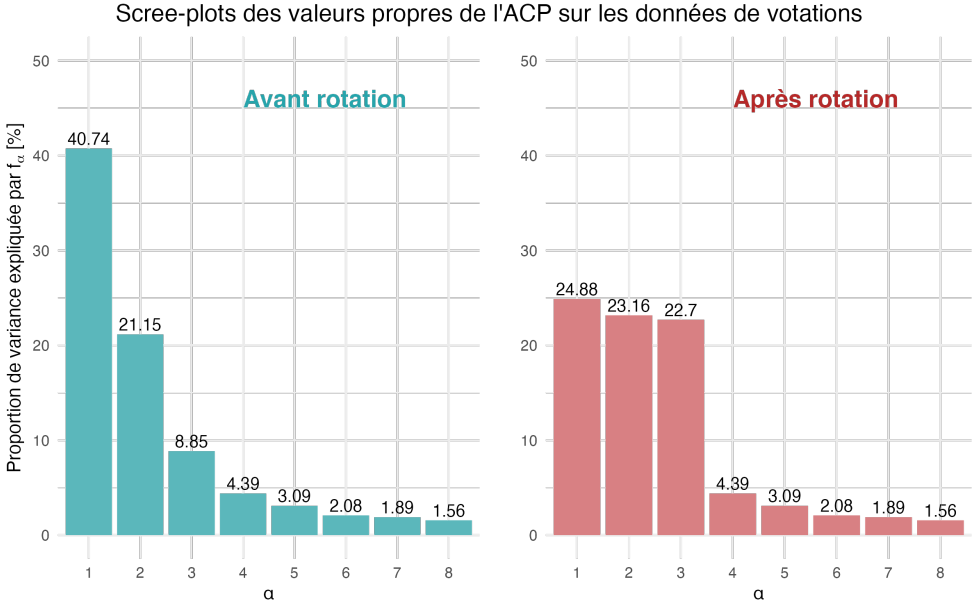


FIGURE 2 – Scree-plots des valeurs propres  $\lambda_\alpha$  (données en pourcentage de variance), avant et après rotation VARIMAX sur les trois premières dimensions factorielles.

Après application de la rotation VARIMAX sur les trois premières dimensions de l'espace factoriel, les proportions de variance y sont redistribuées de manière bien plus équilibrée (24.88%, 23.16% et 22.7%; Figure 2). Ces dimensions serviront de support à la représentation de l'espace idéologique pour l'ensemble du travail.

Une première inspection qualitative, sur la base des saturations<sup>8</sup>, laisse entrevoir la nature des trois dimensions factorielles. Elles se déclinent en trois clivages idéologiques distincts, que l'on peut brièvement expliciter en se basant sur la nomenclature de Hermann et Leuthold (2003).

Le premier facteur correspond au clivage **progressiste-conservateur** de Hermann et Leuthold (2003), portant principalement sur des questions d'identité et de politique étrangère (Table 1). Il oppose un front conservateur, soucieux de préserver l'identité suisse au moyen de politiques migratoires restrictives, à un front progressiste ouvert à l'Europe et à la promotion de la libre-circulation et des libertés individuelles.

TABLE 1 – Objets de vote présentant les saturations minimales et maximales - dimension 1.

Année	Intitulé	Saturation
2016	«Initiative de mise en oeuvre»	-0.862
2014	Initiative «Contre l'immigration de masse»	-0.840
2020	Initiative de limitation	-0.840
2014	Initiative sur l'or	-0.825
2014	Initiative «Halte à la surpopulation»	-0.818
2010	«Initiative sur le renvoi» (Question subsidiaire et contre-projet)	-0.812
2009	Initiative «Contre la construction de minarets»	-0.809
2010	Initiative sur le renvoi	-0.798
2013	Initiative «Pour les familles»	-0.791
2018	Initiative pour l'autodétermination	-0.779
1994	Naturalisation facilitée pour les jeunes étrangers	0.810
2009	Suppression de l'initiative populaire générale	0.820
2000	Accords bilatéraux avec l'UE	0.826
2009	Reconduction et extension de la libre circulation Suisse-UE	0.856
1994	Casques bleus	0.861
2019	Mise en oeuvre de la directive de l'UE sur les armes	0.864
2005	Accords Schengen/Dublin	0.866
2002	Initiative pour l'adhésion à l'ONU	0.880
2006	Loi sur la coopération avec l'Europe de l'Est	0.893
2005	Extension de la libre circulation aux nouveaux états-membres de l'UE	0.901

Le second facteur renvoie au clivage **gauche-droite** de Hermann et Leuthold (2003), comme il porte sur des questions d'assurances, de travail et de retraites (Table 2). Ce facteur oppose un front de gauche, défenseur du service public et d'un État social fort, à un front de droite promoteur d'une économie libérale et d'une diminution de l'interventionnisme étatique en matière de prestations sociales.

8. Les saturations se définissent comme la corrélation entre une votation et une dimension factorielle. Voir section 4.3 pour de plus amples explications.



TABLE 2 – Objets de vote présentant les saturations minimales et maximales - dimension 2.

Année	Intitulé	Saturation
2008	Article constitutionnel sur l'assurance-maladie	-0.863
1997	Financement de l'assurance-chômage	-0.840
2000	Loi sur le personnel de la Confédération	-0.823
1999	Mesures dans le domaine de l'asile et des étrangers	-0.819
1994	Mesures de contrainte concernant les étrangers	-0.818
1999	Loi sur l'asile	-0.804
2012	Loi sur l'assurance-maladie (Réseaux de soins)	-0.785
2021	Accord de libre-échange avec l'Indonésie	-0.781
1998	Objectif budgétaire 2001	-0.777
2010	Révision de la loi sur l'assurance-chômage	-0.776
2018	Initiative pour des aliments équitables	0.791
2007	Initiative pour une caisse maladie unique	0.797
2004	Initiative «Services postaux pour tous»	0.806
2000	Initiative «pour un assouplissement de l'AVS»	0.811
1999	Loi sur l'assurance-maternité	0.832
2000	Initiative pour une retraite à la carte dès 62 ans (femmes et hommes)	0.835
1989	Initiative «pro vitesse 130/100»	0.836
2017	Arrêté fédéral sur la sécurité alimentaire	0.836
2012	Loi sur la réglementation du prix du livre	0.878
2018	Initiative «Pour la souveraineté alimentaire»	0.881

Le troisième facteur fait partiellement écho au clivage **environnemental** de Hermann et Leuthold (2003). De manière plus large, il porte sur la justice économique et environnementale (Table 3). Sur ce clivage s'opposent un front écologiste et altermondialiste, souhaitant un changement de modèle en faveur de politiques plus écologiques, et un front technocratique et productiviste qui privilégie le maintien du système et de l'ordre établi.

TABLE 3 – Objets de vote présentant les saturations minimales et maximales - dimension 3.

Année	Intitulé	Saturation
2016	Loi sur le renseignement	-0.700
2017	Fonds pour les routes nationales et pour le trafic d'agglomération	-0.647
2008	Réforme de l'imposition des entreprises II	-0.645
1990	Loi sur l'organisation judiciaire	-0.625
1999	Initiative «Propriété du logement pour tous»	-0.621
2021	Loi sur les mesures policières contre le terrorisme	-0.609
2020	Acquisition de nouveaux avions de combat	-0.601
2007	5e révision de l'AI	-0.598
1986	Arrêté sur l'économie sucrière	-0.596
2008	Initiative sur le droit de recours des organisations	-0.562
2001	Initiative «Taxer l'énergie et non le travail»	0.776
2016	Initiative «Pas de spéculation sur les denrées alimentaires»	0.791
2006	Initiative «Bénéfices de la Banque nationale pour l'AVS»	0.793
1995	Initiative «pour l'extension de l'AVS et de l'AI»	0.794
2014	«Initiative sur les salaires minimums»	0.797
2015	Initiative «Imposer les successions de plusieurs millions»	0.802
2000	Question subsidiaire sur l'initiative solaire et le contre-projet	0.805
1998	Initiative «S.o.S. - pour une Suisse sans police fouineuse»	0.819
1982	Initiative sur la surveillance des prix	0.832
1988	Initiative «ville-campagne contre la spéculation foncière»	0.846

L'inspection des saturations maximales dans les 3 dimensions factorielles permet une première estimation de la charge idéologique des clivages politiques suisses, mais elle ne considère pas de nombreux enjeux extra-idéologiques qui les construisent. Par ailleurs, certaines votations sont attribuées à une dimension donnée de manière *a priori* surprenante : l'association de l'initiative «pro vitesse 130/100» à la dimension "économique" interpelle, de même que les votations relatives à l'asile (Table 2); de nombreuses initiatives à portée économique sont assignées au clivage dit "environnemental" (Table 2). Ces observations sous-tendent la nécessité d'une exploration approfondie des facteurs idéologiques, qui fait l'objet du chapitre suivant (section 4).

Pour la suite du travail, on attribue un label distinctif aux trois facteurs idéologiques dans l'ordre suivant : (C) pour "culture" (progressiste-conservateur), (E) pour "économie" (gauche-droite) et (N) pour "nature" (écologique-technocratique).

## 4 Tripôle idéologique

À travers le concept de tripôle idéologique développé dans les pages qui suivent, ce chapitre consiste à offrir un support à la fois visuel et statistique à la caractérisation des  $\kappa = 3$  dimensions idéologiques obtenues par l'ACP globale de la section 3.

Les méthodes s'appuient essentiellement sur des propriétés géométriques simples, combinées aux fonctionnalités graphiques avantageuses offertes par le package R *ggplot2*.

### 4.1 Principe et construction du tripôle

On note  $S = (s_{k\alpha})$  la matrice des saturations, à savoir les corrélations entre toute variable-vote  $x_k$  et toute dimension idéologique  $\alpha$  extraite par l'ACP :

$$s_{k\alpha} = \text{corr}(x_k, f_\alpha)$$

avec  $-1 \leq s_{k\alpha} \leq 1$  (1)

$$\text{et } \sum_{k=1}^P s_{k\alpha}^2 = 1. \quad (2)$$

On représente traditionnellement les saturations dans le cercle des corrélations (ABDI et WILLIAMS, 2010) : toute variable-vote  $x_k$  se représente dans un espace à  $\kappa$  dimensions, sa coordonnée dans chaque dimension  $\alpha$  étant donnée par  $s_{k\alpha}$ . L'ensemble des variables se situent à la surface d'une hypersphère à  $\kappa$  dimensions de rayon 1, en vertu des équations (1) et (2). À  $\kappa = 3$  dimensions, les variables sont donc agencées dans une sphère de rayon 1 en fonction de leur corrélation dans les 3 dimensions idéologiques.

Le cercle des corrélations est un outil pratique pour visualiser la nature des composantes principales, mais sa portée visuelle se limite à la co-représentation maximale de 2 dimensions (Figure 3). Une alternative visuelle est proposée ici, sous forme de diagramme ternaire qui permette de co-représenter les trois dimensions idéologiques.

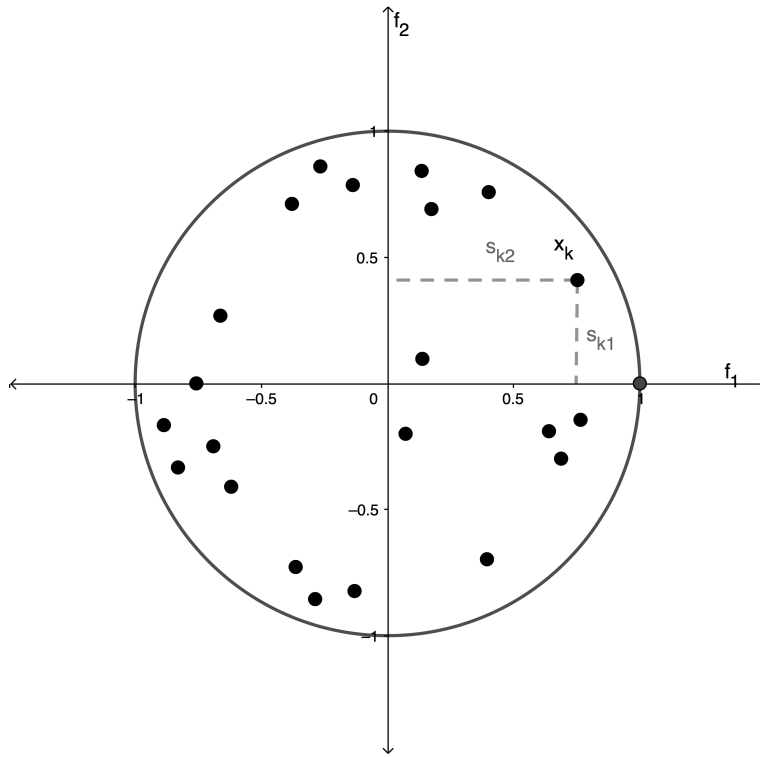


FIGURE 3 – Cercle des corrélations. Chaque variable  $x_k$  est projetée selon ses saturations  $s_{k\alpha}$  dans les deux composantes représentées (ici, les deux premières composantes principales).

Au lieu de représenter les saturations  $s_{k\alpha}$ , on se sert du carré des saturations  $s_{k\alpha}^2$  comme coordonnées initiales. Élever les saturations au carré consiste alors à appliquer les deux transformations géométriques suivantes à la sphère des corrélations :

- rassembler toutes les variables dans l’octant positif de la sphère ( $x, y, z \geq 0$ ), par inversion des signes négatifs dans les trois dimensions ;
- convertir, par la mise au carré, l’octant en un espace tétraédrique. Ce dernier conserve les 4 extrémités de l’octant, tandis que la surface sphérique est ramenée au plan  $H : x + y + z = 1$ .

Cette nouvelle représentation géométrique constitue un simplexe tridimensionnel, ou 3-simplexe (Figure 4). Chaque axe de l’espace représente la proportion d’explication (à savoir le carré de la saturation  $s_{k\alpha}^2$ ) des objets de vote dans une dimension  $f_\alpha$  donnée. La propriété de simplexe découle du fait que toutes les coordonnées sont de même signe et que leur somme dans toutes les dimensions vaut 1 (voir équation (2)).

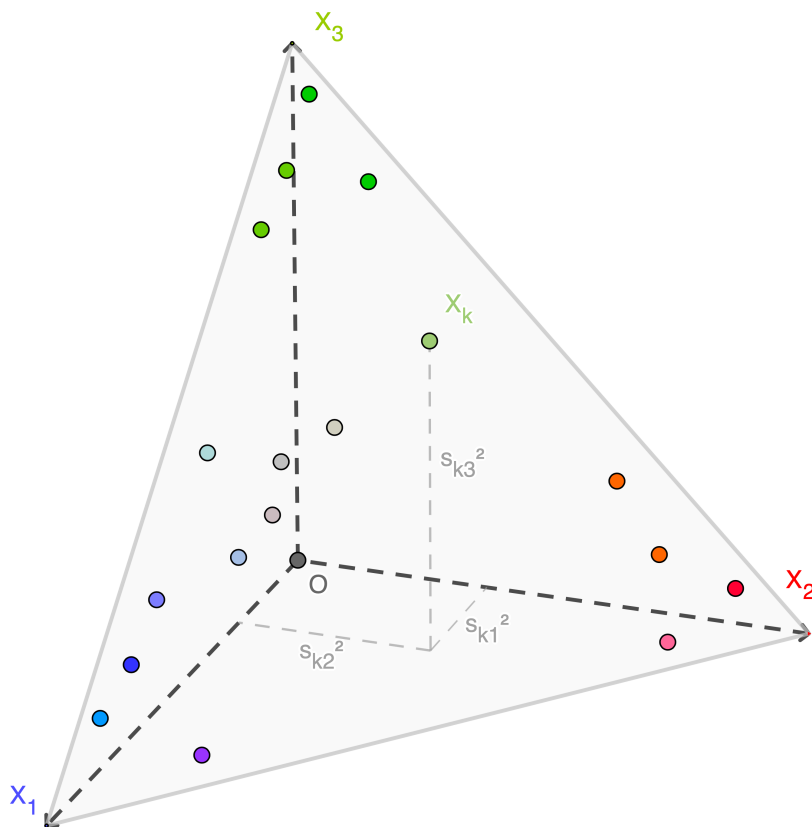


FIGURE 4 – Modèle du 3-simplexe. La couleur des points représente la proximité des variables-vote à l'un des pôles idéologiques du simplexe.

Le simplexe comporte 4 sommets :

1. les 3 sommets  $X_1$ ,  $X_2$  et  $X_3$  propres à chaque dimension idéologique, de coordonnées respectives  $X_1(1, 0, 0)$ ,  $X_2(0, 1, 0)$  et  $X_3(0, 0, 1)$  : les objets de vote qui culminent vers un sommet donné sont davantage imprégnés de la charge idéologique concernée ;
2. le sommet  $O(0, 0, 0)$  situé à l'origine du repère : les objets de vote proches de ce sommet sont peu représentés par les trois axes idéologiques. En d'autres termes, leur communalité  $h_k^2 = \sum_{\alpha=1}^{\kappa} s_{k\alpha}^2$  est faible.

Comme  $\kappa \ll P$ , on peut réduire l'espace du simplexe en choisissant un plan limitant plus proche de l'origine ( $H : x + y + z = c$ ,  $0 < c < 1$ )<sup>9</sup>. On définit une valeur minimale de  $c = \max_k(h_k^2)$ , ce qui permet de définir le simplexe d'envergure minimale contenant l'ensemble de la configuration. Le simplexe est ainsi limité par le plan  $H : x + y + z = \max_k(h_k^2)$ .

9. En effet, la communalité  $h_k^2 = \sum_{\alpha=1}^{\kappa} s_{k\alpha}^2$  d'une variable  $x_k$  n'atteint pas nécessairement 1, à savoir qu'une variable n'est jamais complètement expliquée par les  $\kappa$  composantes principales.

Cette structure tridimensionnelle peut se représenter de manière efficace par projection des données sur le plan  $H$ . On obtient alors un espace triangulaire, qui permet de départager les 3 enjeux idéologiques à la manière d'un diagramme ternaire (Figure 5). Chaque objet de vote se positionne dans l'espace tripolaire selon sa teneur idéologique, d'où l'appellation de "tripôle idéologique" qui lui est donnée dans ce travail. La dimension orthogonale au plan de projection représente quant à elle la communalité  $h_k^2$  des objets de vote : les objets de vote situés proches du plan de projection sont effectivement bien représentés par les 3 dimensions idéologiques, tandis que les variables éloignées du plan sont relativement peu expliquées par ces dimensions. La communalité peut être représentée graphiquement par une taille de points proportionnelle, mettant en avant la qualité de représentation d'un objet donné par les trois dimensions idéologiques.

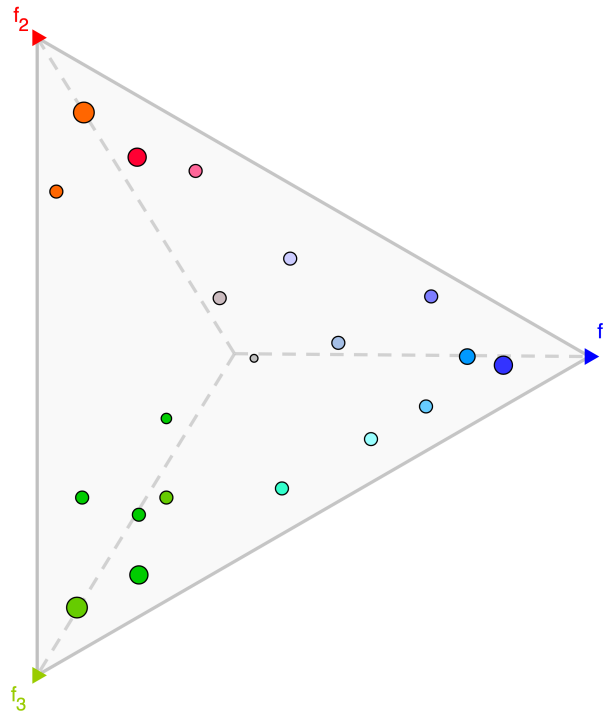


FIGURE 5 – Modèle du tripôle idéologique. La couleur des points représente la proximité des variables-vote à l'un des pôles idéologiques, et leur taille reflète la qualité de représentation dans l'espace factoriel.

Le tripôle idéologique offre un potentiel d'exploration visuelle pratique pour analyser et comprendre la constitution du paysage idéologique, car il permet de croiser toute propriété des objets de vote avec les 3 dimensions à la fois (voire 4, en comptant la communalité comme la dimension du "non-expliqué") et d'y explorer leur rôle. Les différentes caractéristiques des objets de vote sont détaillées dans la section qui suit.

## 4.2 Exploration du tripôle idéologique

Une série de variables est compilée afin de caractériser les  $P = 347$  objets soumis aux votations fédérales sous plusieurs angles (Table 4).

TABLE 4 – Données complémentaire des objets de vote.

Enjeu	Variable	Label	Type
Variable thématique (1)	Thème politique	<i>Thème</i>	C
Variables politiques (2)	Type d'objet de vote	<i>Type</i>	C
	Consigne de vote	<i>Consigne</i>	C
Variables territoriales (4)	Force de clivage linguistique	<i>Linguistique</i>	N
	Force de clivage cantonal	<i>Cantonal</i>	N
	Force de clivage communal	<i>Communal</i>	N
	Autocorrélation spatiale	<i>Moran</i>	N
Variables classiques (2)	Proportion nationale du "oui"	<i>Oui</i>	N
	Participation nationale	<i>Participation</i>	N
Variable temporelle (1)	Année de vote	<i>Année</i>	N

*C* : variable de catégorie ; *N* : variable numérique.

Ces différents indices, extraits des métadonnées de vote ou calculés à partir des résultats communaux, servent de clé de compréhension aux différents enjeux politiques et idéologiques du territoire.

### *Variable thématique*

Le **thème politique** constitue une variable importante pour un premier aperçu de la raison thématique des clivages politiques en Suisse. Il se construit à travers l'analyse textuelle des Messages du Conseil Fédéral ayant accompagné les 347 objets de votations populaires (voir section 4.2.1).

### *Variables politiques*

Les enjeux politiques et partisans participent à la formation et à l'entretien des clivages idéologiques en Suisse. La plateforme de données politiques *Swissvotes* met à disposition un tableau très complet, on en extrait deux variables d'intérêt :

- **type d'objet de vote** : un objet de vote émerge soit d'une initiative populaire, soit d'un référendum (obligatoire ou facultatif), soit d'un contre-projet ;
- **consigne de vote** : la table de *Swissvotes* contient la consigne de vote des partis politiques à l'échelle nationale. On en extrait une variable de catégorie unique, dont chaque modalité représente une configuration des recommandations partisanes de vote.

### *Variables territoriales*

Certains aspects majeurs des votations populaires émergent de la portée territoriale de leurs résultats (section 4.2.3). On extrait 4 indices géographiques :

- **force de clivage linguistique** : cet indice mesure l'ampleur des effets de langue dans l'explication des résultats d'un vote ;
- **force de clivage cantonal** : cet indice décrit les proportions dans lesquelles les cantons sont divisés à l'issue d'un vote ;
- **force de clivage communal** : cet indice se rapporte à l'amplitude de la variation des résultats d'un vote d'une commune à l'autre ;
- **autocorrélation spatiale** : cet indice évalue la logique spatiale d'un vote, à savoir la propension des communes à voter de façon semblable aux communes qui leur sont proches.

### *Variables classiques*

Les deux variables typiques de l'analyse des votations fédérales sont tirées des données de l'OFS, afin d'évaluer à la fois le succès et la force de mobilisation dans les différentes dimensions (section 4.2.4) :

- **proportion nationale du "oui"** (en %) ;
- **participation nationale** (en %).

### *Variable temporelle*

L'**année de vote** des 347 objets est également tirée des données de l'OFS (2022). Il s'agit d'une variable maîtresse de ce travail dans la perspective de tracer l'évolution temporelle du paysage idéologique suisse (section 4.2.5).

Toutes les données associées aux objets de vote (thématiques, politiques, territoriales, classiques et temporelles) permettent d'offrir une compréhension claire du paysage idéologique suisse, une fois croisées avec le tripôle idéologique. Pour construire chaque visualisation, les propriétés exprimées sous forme de variables continues sont préalablement mise en classes<sup>10</sup>, puis on sépare le graphique en plusieurs fenêtres, chacune affichant la répartition des objets de vote d'une modalité donnée dans le tripôle idéologique. On met en évidence la densité de distribution des points dans chaque fenêtre (fonction `statdensity2d` du package `ggplot2`, qui calcule la densité de noyau ou *kernel density* sur la distribution bidimensionnelle des points). On choisit enfin des couleurs représentatives des enjeux soulevés pour les densités de noyau produites, en prenant soin de définir des dégradés pour les variables ordinales.

---

10. Une répartition en trois classes est effectuée sur la base des quartiles :  $< Q_1$ ,  $Q_1 - Q_3$ , et  $> Q_3$ . Pour la variable de temps, le choix de 4 classes est adopté afin de représenter les décennies de vote.



### 4.2.1 Aspects thématiques

Un recours à l'analyse textuelle permet de ressortir un certain nombre de **thèmes politiques** dominant les votations suisses, puis d'attribuer aux différents objets de vote leur thème politique d'appartenance.

Les données textuelles sont produites à partir des *Messages du Conseil Fédéral*, extraits de la plateforme FEDLEX (lien : <https://www.fedlex.admin.ch>) dans leur version francophone. Pour chaque objet de vote, le Conseil Fédéral énonce les enjeux soulevés par l'objet, tout en délibérant sur la portée de ses impacts et sa pertinence générale. À de rares occasions, le Conseil Fédéral n'élabore pas sur sa prise de position ni sur la nature de l'objet (lorsqu'une commission nommée a préalablement établi un rapport exhaustif sur cet objet). Dans ce cas, on joint le texte du rapport en question au *Message du Conseil Fédéral*. Il arrive également que le Conseil Fédéral émette un message groupé pour plusieurs objets, pour autant qu'ils représentent le même enjeu ; c'est notamment le cas des objets votés en même temps que leur contre-projet. Dans ce cas, on attribue le même texte aux objets concernés sans modification. On obtient ainsi un corpus constitué de 347 textes, abondants et riches en contenu sémantique. On applique une série de traitements textuels nécessaires à l'exploration thématique :

1. retrait des ponctuations et caractères spéciaux ;
2. retrait des *stopwords*, à savoir des mots sans contenu sémantique intrinsèque et servant principalement à construire les phrases (par exemple : "dans", "avoir", "et", ...);
3. *stemmisation*, procédé qui consiste à conserver uniquement la racine des mots (par exemple : "politique" devient "polit"). Cette étape garantit de garder uniquement le fond thématique des mots retenus ("politicien" et "politique" sont considérés comme un même *stem*, "polit");
4. retrait de mots omniprésents, ce qui permet une meilleure exclusivité thématique entre les objets de vote (le *stem* "init", pour "initiative", se retrouve dans tous les textes et n'a donc pas de raison thématique dans le corpus);
5. retrait de mots très rares. Cette étape n'est pas essentielle, mais favorise l'efficacité computationnelle des algorithmes. On considère que certains mots trop peu fréquents dans le corpus (par exemple, moins de 50 occurrences) pour pouvoir se retrouver affiliés à un thème ou pour participer à leur construction.

À partir du corpus, on génère la matrice terme-document  $M \times P$ , dénombrant l'occurrence des  $M$  mots dans les  $P = 347$  documents. L'Analyse latente de Dirichlet (*Latent Dirichlet Analysis, LDA*) extrait un nombre  $T$  (fixé au préalable) de thèmes gouvernant la distribution des  $M$  mots dans les  $P$  documents. La fonction LDA du package R *topicmodels* est utilisée. Il en ressort les données suivantes :

- $\beta_{\tau m}$ , désignant la fréquence relative attendue du mot  $m$  dans un document du thème  $\tau$  ;
- $\theta_{k\tau}$ , désignant la probabilité que le document  $k$  contienne le thème  $\tau$ .

On fixe un nombre  $T = 12$  de thèmes politiques<sup>11</sup>. La matrice  $\beta$  permet de donner un sens aux  $T$  thèmes sur la base des mots  $y$  étant invoqués avec la plus grande probabilité ( $\max_m(\beta_{\tau m})$ ). La matrice  $\theta$  permet de retrouver la teneur thématique des  $P$  objets de vote. On peut assigner tout objet de vote à un thème unique en sélectionnant le thème le plus présent dans le document affilié ( $\max_{\tau}(\theta_{k\tau})$ ). La variable résultante permet une classification thématique efficace et non supervisée des objets de vote.

Le calcul d'un indice d'exclusivité  $Z_{\tau}$  proposé par la fonction `topic_exclusivity` du package R `topicdoc` permet d'évaluer la validité de chacun des  $T = 12$  thèmes politiques (AIROLDI et BISCHOF, 2012). Situé entre 0 et 10<sup>12</sup>,  $Z_{\tau}$  est d'autant plus élevé que le thème correspondant est bien défini, et parvient à mieux cibler un enjeu particulier du vote. À l'inverse, un  $Z_{\tau}$  plus faible indique que le thème est moins précis, et demande plus de prudence quant à son interprétation.

La Table 5 donne un aperçu des 12 thèmes extraits de la LDA, avec des votations parmi les mieux représentées dans chacun des thèmes. La nomenclature des thèmes se fonde également sur les coefficients  $\beta_{\tau m}$  (voir en annexe, voir p.114).

TABLE 5 – Thèmes politiques définis par la LDA.

Thème politique	Votations emblématiques	N	$Z_{\tau}$
Formation, subventions, culture	<i>Arrêté sur les subsides de formation (1985)</i> <i>Suppression des subventions pour l'instruction primaire (1985)</i>	26	9.67
Europe, international, militaire	<i>Initiative «Oui à l'Europe !» (2001)</i> <i>Adhésion de la Suisse à l'ONU (1986)</i>	31	9.52
Asile, immigration, criminalité	<i>Introduction du passeport biométrique (2009)</i> <i>Loi sur l'asile (2016)</i>	36	9.61
Assurances, rentes, prestations	<i>Financement additionnel de l'AVS (relèvement de la TVA) (2017)</i> <i>Réforme de la prévoyance vieillesse 2020 (2017)</i>	39	9.80
Banques, monnaie, or	<i>Loi sur la participation aux institutions de Bretton Woods (1992)</i> <i>Initiative Monnaie pleine (2018)</i>	6	9.79
Énergie, nucléaire, renouvelable	<i>Loi sur l'énergie (2017)</i> <i>Initiative pour la sortie du nucléaire (2016)</i>	19	9.82
Transports, routes, mobilité	<i>Financement et aménagement de l'infrastructure ferroviaire (2014)</i> <i>Prorogation de la redevance sur le trafic des poids lourds (1994)</i>	31	9.83
Juridique, législation	<i>Procédure de vote - initiatives avec contre-projet (1987)</i> <i>Initiative pour un référendum constructif (2000)</i>	43	9.00
Impôts, taxes, finances	<i>Réforme de l'imposition des entreprises II (2018)</i> <i>Réforme fiscale et financement de l'AVS (RFFA) (2017)</i>	36	9.81
Agriculture, production, nature	<i>Article constitutionnel sur l'agriculture (1996)</i> <i>Article sur l'agriculture (1995)</i>	28	9.79
Ménages privés, logement, mariage	<i>Nouveau droit matrimonial et successoral (1985)</i> <i>Arrêté sur la protection des locataires (1986)</i>	27	9.73
Médecine, corps, santé	<i>Loi sur la procréation médicalement assistée (2016)</i> <i>Loi relative à la recherche sur les cellules souches (2004)</i>	25	9.82

$N$  = nombre d'objets classés dans le thème ;  $Z_{\tau}$  = indice d'exclusivité du thème. Pour chaque thème  $\tau$ , 2 votations emblématiques sont sélectionnées sur la base des coefficients  $\theta_{k\tau}$  figurant parmi les 3 plus élevés dans ce thème.

11. Cette valeur de  $T$  est a priori arbitraire. Elle se calque sur le nombre de thèmes politiques selon la classification des objets de vote effectuée par l'OFS.

12. Il s'agit de l'intervalle défini selon les paramètres par défaut proposés par la fonction.

On peut brièvement expliciter la nature des différents thèmes :

1. **Formation, subventions, culture** : ces objets concernent la distribution des recettes publiques, principalement en matière de formation, de culture et des médias ;
2. **Europe, international, militaire** : ces objets touchent principalement à la politique étrangère de la Suisse et à ses relations internationales, mais également à la défense de son territoire et aux politiques militaires ;
3. **Asile, immigration, criminalité** : ces objets portent sur les politiques à l'égard des étrangers, ainsi que sur la sécurité intérieure et la prévention contre le terrorisme ;
4. **Assurances, rentes, prestations** : ces objets techniques touchent surtout à des questions économiques, dont principalement les assurances (maladie, invalidité, chômage), les retraites et les prestations sociales ;
5. **Banque, monnaie, or** : ces objets discutent de la politique monétaire suisse, que ce soit l'émission monétaire par ses banques ou son adhésion aux organisations monétaires internationales. Cette thématique est très rarement soulevée par les votations populaires ;
6. **Énergie, nucléaire, renouvelable** : ces objets ciblent les stratégies énergétiques de la Suisse. Sont principalement abordés les enjeux environnementaux et les risques associés aux sources d'approvisionnement d'énergie, pour le nucléaire en particulier ;
7. **Juridique, législation** : ces objets hétéroclites concernent la justice et la révision du droit dans de nombreux domaines juridiques (droit civil et droit pénal notamment, mais également droit de l'environnement). Ce thème est d'ailleurs relativement peu exclusif (voir Table 5), et se retrouve dans une grande partie des objets de vote à dose plus ou moins élevée ;
8. **Impôts, taxes, finances** : ces objets traitent avant tout du régime d'imposition des entreprises, mais aussi des impôts sur le capital et les successions, ou encore de la TVA ;
9. **Agriculture, alimentation, nature** : ces objets questionnent principalement l'activité agricole, l'aménagement du territoire et la gestion et la protection des ressources naturelles ;
10. **Transports, routes, mobilité** : ces objets ont pour thème les transports, qu'il s'agisse de la construction et du financement des voies de transports, des redevances associées au trafic routier, ou encore de l'offre des transports publics ;
11. **Ménages privés, logement, mariage** : ces objets concernent les ménages privés de façon plus ou moins large (questions de logement, de propriété, ou encore de naturalisation) ;
12. **Médecine, santé, animal** : ces objets abordent les thématiques de la recherche médicale, mais également la question de l'avortement, de l'impact des substances psychotropes sur la santé, et du bien-être animal (dans le cadre de l'expérimentation et de la vivisection).

À en juger par l'agencement de ces thèmes politiques dans le tripôle idéologique, les trois dimensions idéologiques expriment bien des enjeux de nature thématique (Figure 6).

Associations entre thèmes politiques et clivages idéologiques

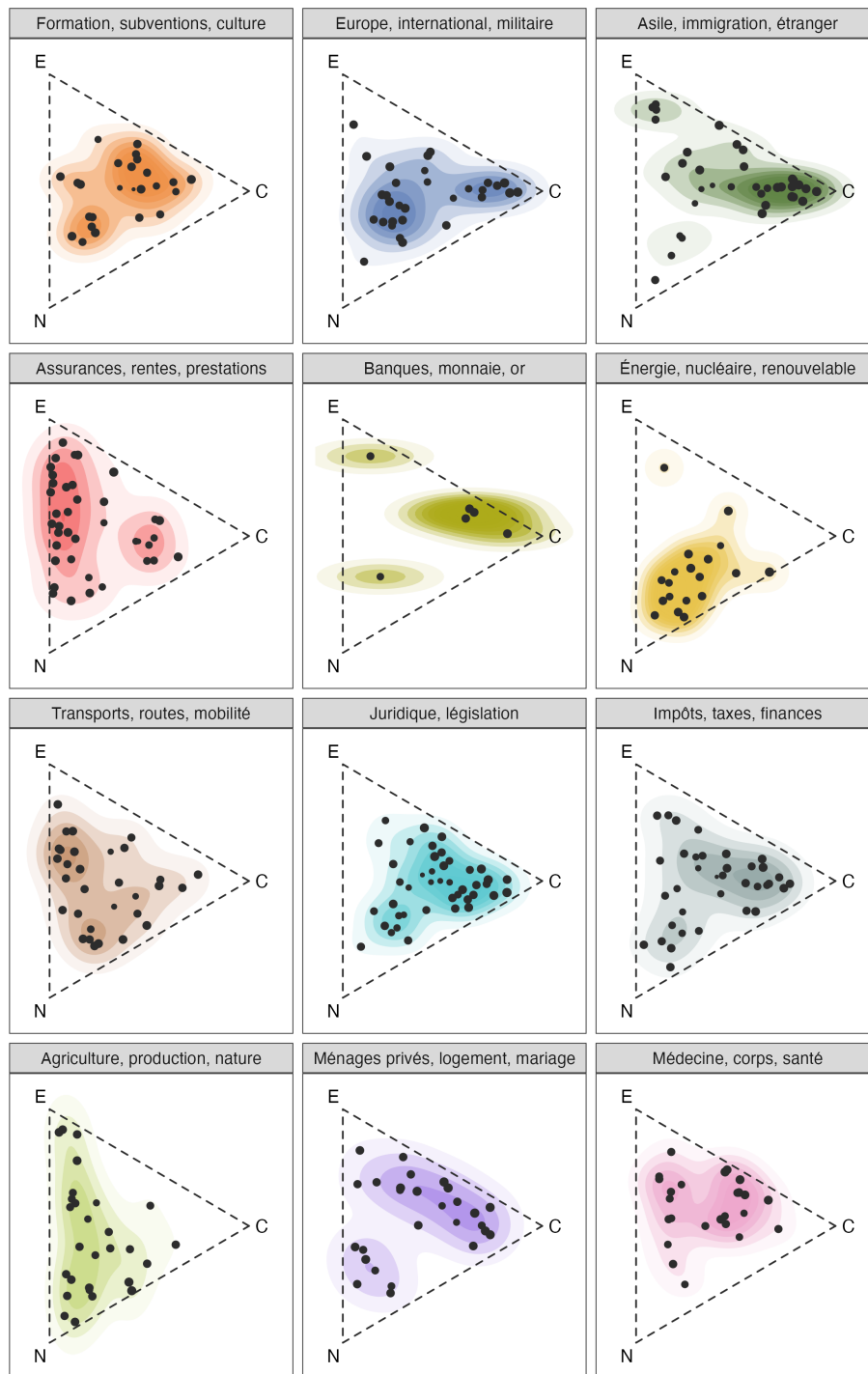


FIGURE 6 – Thèmes politiques dans le tripôle idéologique.

Le clivage culturel (C) anime des votations de nature diversifiée, mais il concentre avant tout sur la question européenne, l'immigration et les accords de libre-circulation (voir Table 1, section 3.2). Les questions juridiques y sont largement représentées (y figurent entre autres l'initiative pour l'interdiction de se dissimuler le visage (2021) et l'initiative pour un internement à vie pour les délinquants dangereux (2004). Les objets soulevant des problématiques de taxation et d'impôt y sont également bien représentés, (par exemple, l'initiative «Non à la pénalisation du mariage», votée en 2016). Seuls les thèmes à caractère environnemental sont véritablement rares dans ce clivage ; les grandes exceptions à la règle sont par ailleurs très récentes (Loi sur la chasse, 2020, et Loi sur le CO<sub>2</sub>, 2021).

Si le clivage dit économique (E) porte avant tout sur la question des assurances, du travail et des retraites (voir Table 1, section 3.2), il n'inclut pas d'autres thèmes pourtant économiques, dont notamment les impôts et taxes, le logement et la propriété, ou encore les subventions publiques. Il s'agit donc d'un clivage avant tout défini sur les questions du travail. Le clivage (E) inclut ponctuellement des objets issus d'autres thématiques qui n'y sont pas liées de manière directe, dont notamment des objets concernant l'asile et l'alimentation ; concernant cette dernière thématique, il s'agit de votations très récentes (voir Table 2, section 3.2).

Le clivage (N) se construit avant tout sur les thématiques en lien avec la nature et l'agriculture, l'énergie, et également les transports dans une moindre mesure. Comme déjà soulevé précédemment, ce clivage n'est pas uniquement environnemental, puisqu'il embrasse de nombreux objets de vote à caractère économique (taxes et impôts, notamment ; voir Table 3, section 3.2) soulevant la lutte contre les injustices fiscales que porte l'aile activiste de la gauche. Des questions liées à la propriété, au logement et au travail sont également au cœur de ce clivage (l'initiative «pour la réduction de la durée du travail», 2000, ou encore l'arrêté sur la protection des locataires, 1986).

On note que plusieurs thèmes, dont notamment la santé et la formation, se retrouvent à l'interface de nombreux enjeux politiques : elles comportent des aspects économiques (coûts du système médical, bourses d'étude), des aspects environnementaux (bien-être animal, formation environnementale) et des questions de culture (éthique de l'avortement, promotion de la culture). La majorité des objets peu identifiés dans le tripôle idéologique sont classés dans le thème "Juridique, législations", laissant suggérer que ce thème comporte des objets de nature technique et probablement mal compris par la population ; le faible niveau d'exclusivité associé au thème (voir Table 5) pourrait également indiquer une certaine complexité sémantique).

Les enjeux thématiques sont effectivement déterminants dans la construction de l'espace idéologique suisse. Bien entendu, ce constat ne doit pas manquer de relever une certaine dispersion des objets de vote appartenant à un même thème, étant donné les nombreux facteurs caractérisant le vote suisse.

## 4.2.2 Aspects politiques

### *Type d'objet de vote*

On analyse le tripôle idéologique sous le prisme du **type de votations populaires**, à savoir s'ils sont issus d'une initiative populaire, d'un référendum (obligatoire ou facultatif) ou d'un contre-projet (Figure 7) <sup>13</sup>.

Associations entre type d'objet de vote et clivages idéologiques

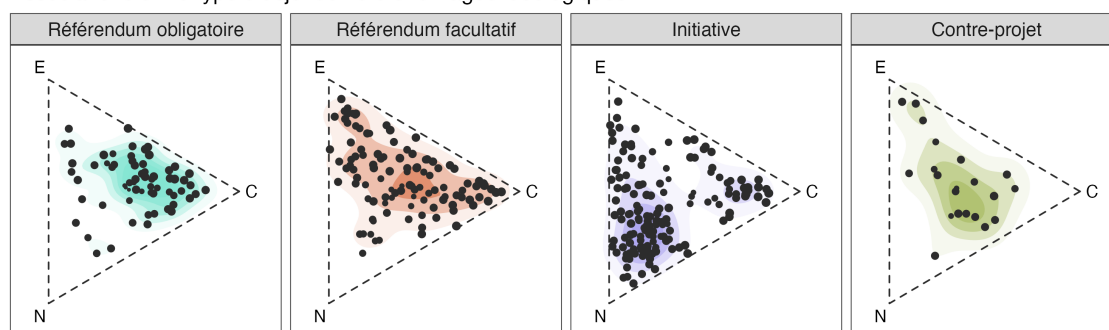


FIGURE 7 – Type d'objets de vote dans le tripôle idéologique.

Le clivage (N) se construit majoritairement sur la base d'initiatives populaires, mettant en avant l'importance de l'activisme politique dans la construction de l'espace idéologique suisse. Un groupuscule d'initiatives se démarque par une forte teneur idéologique culturelle (C), renvoyant aux initiatives anti-immigration menées par l'UDC (voir Table 1, section 3.2). Autrement, la plupart des objets du clivage (C) sont issus de référendums, dont les plus représentatifs du clivage sont facultatifs et portent sur les accords de libre-circulation (voir Table 1, section 3.2). On note que la grande majorité des référendums obligatoires se rattachent au clivage (C) <sup>14</sup>. Le clivage (E) est quant à lui majoritairement construit par des référendums facultatifs concernant des questions d'asile et d'assurances (voir Table 2, section 3.2).

Il est rare que des initiatives ne soulèvent aucun des trois clivages idéologiques, probablement en raison d'une plus grande clarté des enjeux soulevés aux yeux de la population et de campagnes plus intenses. À l'inverse, les contre-projets sont quasi systématiquement indéfinis dans le tripôle, quoi que rarement clivants dans la dimension (E).

<sup>13</sup>. Les questions subsidiaires (au nombre de 3) ont été classées comme des initiatives, comme elles sont directement rattachées à des initiatives.

<sup>14</sup>. Le thème "Juridique, législation" (voir section 4.2.1) correspond sensiblement aux référendums obligatoires : il est possiblement influencé par la formulation des Messages du Conseil Fédéral en cas de référendums obligatoires, sans doute plus technique au niveau juridique.

## *Recommandations de vote*

Sur la base des données de *Swissvotes* (lien : <https://swissvotes.ch>) on définit les principales configurations de **consigne de vote** parmi les partis politiques à l'échelle nationale.

Les données de base comportent, pour chaque objet de vote, la recommandation de vote de toutes les instances de partis répertoriées. Soit il s'agit d'une recommandation au "oui", soit d'une recommandation au "non", soit encore d'une absence de consigne absolue. Naturellement, certains partis n'existaient pas lors de certaines sessions de vote ou ne disposaient pas encore de posture nationale, d'où le manque de données pour une majorité des partis. Ainsi, seules la consigne de vote des 5 partis majoritaires est conservée, à savoir les Verts (PES), le Parti socialiste (PS), le Centre (LC, anciennement PDC), le Parti libéral-radical (PLR) et l'Union démocratique du centre (UDC). Les données sont converties en variables numériques : une consigne positive vaut 1, une consigne négative 0, et une absence de consigne absolue 0.5. On calcule alors la matrice  $D = (D_{kk'})$  qui rassemble le carré des dissimilarités entre toute paire d'objets de vote  $k$  et  $k'$  en terme de recommandation de vote des 5 grands partis :

$$D_{kk'} = \sum_{a=1}^5 (c_{ka} - c_{k'a})^2,$$

avec  $c_{ka}$  la consigne de vote du parti  $a$  pour la votation  $k$ . On effectue ensuite une Classification ascendante hiérarchique (CAH) sur la base de la matrice  $D$  en utilisant la méthode de Ward, afin de regrouper les objets de vote selon les proximités de consignes de vote des grands partis politiques suisses. On en extrait la variable de catégorie correspondante, dont le nombre de classes optimal est estimé à partir du dendrogramme.

5 configurations partisanes émanent de la Classification ascendante hiérarchique (CAH) appliquée aux consignes de vote des 5 grands partis politiques (Figure 8). On les distingue comme suit :

1. approbation de la droite (LC, PLR, UDC), opposition de la gauche (Verts, PS) ;
2. consensus général des partis politiques (rarement, exception des Verts) ;
3. opposition de l'UDC, approbation des autres partis (rarement, opposition du PLR) ;
4. approbation de la gauche (Verts, PS), opposition de la droite (LC, PLR, UDC) ;
5. approbation de l'UDC, opposition des autres partis (parfois, opposition de tous les partis).

Dendrogramme des objets de vote selon les consignes de vote partisanes

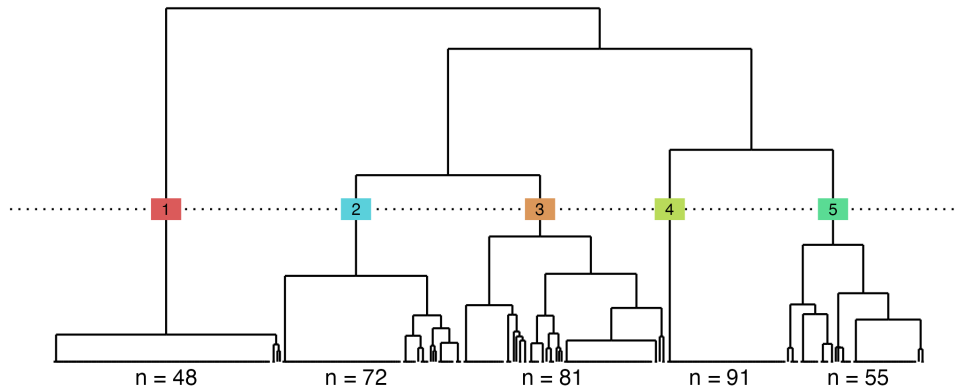


FIGURE 8 – Dendrogramme des dissimilarités de Ward entre les 347 objets de vote, sur la base des recommandations de vote des 5 principaux partis politiques. Une classification en 5 types de recommandation de vote est ainsi obtenue.

L'exploration de l'espace tripolaire au travers des préférences partisanes met en avant leur empreinte décisive dans la construction des clivages idéologiques (Figure 9; voir (SCIARINI et TRESCH, 2011)).

Associations entre la configuration des consignes de vote partisanes et les clivages idéologiques

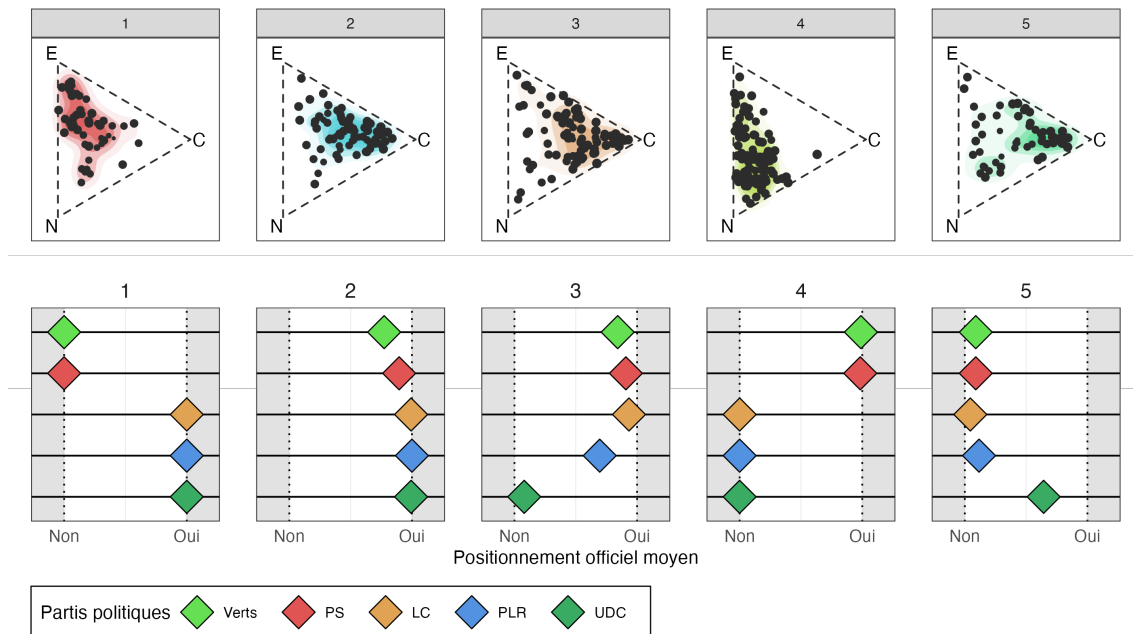


FIGURE 9 – Configurations des consignes de vote dans le tripôle idéologique. Les fenêtres en dessous des tripôles indiquent le positionnement moyen de chaque parti pour chaque classe de recommandation de vote.



On distingue les deux terrains d'action de la gauche suisse : une gauche défensive (Figure 9, Groupe 1), s'opposant aux motivations libéralisantes de la droite économique à coups de référendums facultatifs (E), et une gauche citoyenne (Figure 9, Groupe 4), active et militant pour les questions d'environnement et de justice sociale à travers les initiatives (N).

La dimension culturelle (C) représente essentiellement le terrain politique de la droite conservatrice portée par l'UDC. C'est avant tout en tant que force de contestation (à coups de référendums facultatifs) que le parti a participé à construire l'espace politique et à l'étendre à ses problématiques (Figure 9, Groupe 3). Si les initiatives anti-immigration soutenues par la droite conservatrice ont participé à entretenir le clivage culturel (Figure 9, Groupe 5), ce phénomène est relativement plus récent dans le paysage politique suisse (voir Table 1, section 3.2 : la plupart des objets en faveur du libre-échange et des accords internationaux interviennent entre 2000 et 2010 (voire avant), tandis que les initiatives de durcissement à l'égard des étrangers ont avant tout été soumises au vote populaire entre 2010 et 2020).

On note que les questions associées au clivage (E) et/ou (N) ne font presque jamais consensus auprès des 5 grands partis : la configuration consensuelle apparaît pour des objets d'ordre culturel (C) ou qui se définissent peu dans le tripôle idéologique (Figure 9, Groupe 2). Elle concerne principalement des référendums obligatoires faisant suite à un projet de modification de loi, lesquels ne divisent que rarement les instances nationales des partis politiques.

### 4.2.3 Aspects territoriaux

#### *Force de clivage linguistique*

La **force de clivage linguistique** d'un objet de vote peut s'exprimer comme l'importance de l'appartenance linguistique des communes sur le résultat d'un objet de vote. Pour les résultats communaux  $x$  d'un objet de vote donné, un clivage linguistique fort se traduit par une variance inter-linguistique  $\text{var}_b(x)$  importante relativement à la variance intra-linguistique  $\text{var}_w(x)$ ; dès lors, le F-ratio (dans sa version pondérée) est une mesure adéquate de la force de clivage linguistique :

$$F_L = \frac{\frac{\text{var}_b(x)}{N-L}}{\frac{\text{var}_w(x)}{N-1}}, \quad (3)$$

$$\text{avec } \text{var}_b(x) = \sum_{l=1}^L f_l (\bar{x}_l - \bar{x})^2, \quad (4)$$

$$\text{et } \text{var}_w(x) = \sum_{l=1}^L f_l \sum_{i \in l} (x_i - \bar{x}_l)^2, \quad (5)$$

avec  $L = 4$  régions linguistiques et  $N = 2158$  communes. Plus le F-ratio est élevé, plus les résultats nationaux à la votation concernée se traduisent par un fossé linguistique important (Table 6)<sup>15</sup>.

TABLE 6 – Objets de vote présentant les degrés de clivage linguistique minimaux et maximaux.

Année	Intitulé	$F_L$
2004	Réforme de la péréquation financière	0.58
2016	Initiative «Non à la pénalisation du mariage»	2.07
1987	Loi sur les étrangers	2.33
2004	Relèvement de la TVA en faveur de l'AVS/AI	3.43
2009	Financement spécial en faveur du trafic aérien	4.73
2009	Introduction du passeport biométrique	4.78
1982	Révision du code pénal (actes de violence criminels)	7.50
2015	Initiative «Imposer les successions de plusieurs millions»	7.86
2010	Contre-projet à l'initiative sur le renvoi	8.62
1996	Abrogation de l'obligation de rachat des appareils à distiller et de l'eau-de-vie	9.39
2020	Congé de paternité	1'592.88
1992	Adhésion à l'EEE	1'601.80
1989	Initiative «pro vitesse 130/100»	1'636.42
2008	Article constitutionnel sur l'assurance-maladie	1'648.90
2004	Allocations pour perte de gain en cas de service ou de maternité	2'016.19
2017	Arrêté fédéral sur la sécurité alimentaire	2'040.66
2018	Initiative pour des aliments équitables	2'053.45
2012	Loi sur la réglementation du prix du livre	2'099.18
2018	Initiative «Pour la souveraineté alimentaire»	2'540.90
1999	Loi sur l'assurance-maternité	2'928.26

15. L'appartenance d'une commune  $i$  à une région linguistique  $l$  est attribuée sur la base de la langue qui y est majoritaire, suivant les données de l'OFS.

Comme attendu, la force de clivage linguistique contribue très largement à construire l'espace idéologique en Suisse (Figure 10 ; voir HERMANN et LEUTHOLD, 2003 ; WERNLI et al., 1996). L'effet de la langue est tel qu'il oblige à reconsidérer la dimension (E) comme une dimension linguistique, ou au moins linguistico-économique. Par ailleurs, tout objet à portée économique n'est pas affilié à un fossé linguistique important, et c'est parfois l'inverse qui se produit : plusieurs enjeux financiers, dont notamment l'imposition des grandes fortunes, ne divisent pas les langues (Table 7). De manière plus générale, le clivage (E) reprend des questions techniques associées au travail et aux assurances qui divisent les régions linguistiques, tandis que les thématiques économiques à caractère plus sensible traversent les barrières de langue.

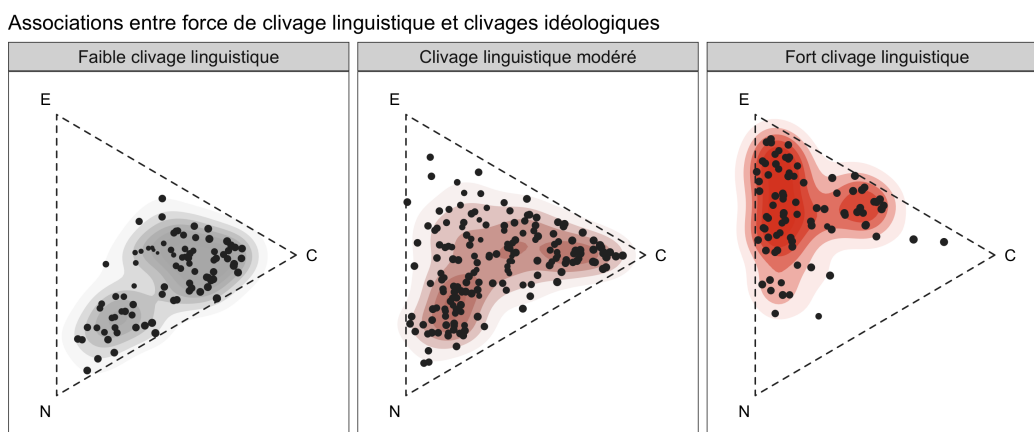


FIGURE 10 – Force de clivage linguistique dans le tripôle idéologique

À l'inverse du clivage (E), les dimensions (C) et (N) sont donc peu à modérément clivantes sur le plan linguistique. Qui plus est, les objets de vote qui se situent à l'interface des deux clivages (C) et (N) ne divisent que très peu (voire pas) les régions linguistiques. Comme il vient d'être évoqué, ces sujets font appel à la sensibilité de l'électorat suisse (Table 7), et l'absence de barrière de langue marquée dans leurs résultats révèlent probablement un plus faible impact des campagnes politiques régionales, et donc une meilleure compréhension des enjeux de la part de la population.

### Force de clivage cantonal

La **force de clivage cantonal** représente également un aspect important du vote suisse (MUELLER, 2011 ; MUELLER et MAZZOLENI, 2016), mais il demande un traitement plus prudent. Un simple calcul de F-ratio est possible sur la base des  $C = 26$  cantons (au lieu des  $L = 4$  régions linguistiques), mais les contrastes entre les cantons sont bien souvent déterminés par leur appartenance linguistique. Pour faire abstraction de l'enjeu linguistique dans le l'estimation des clivages inter-cantonaux lors d'un vote  $x$ , on ôte préalablement la moyenne linguistique à tous les résultats communaux :  $\epsilon_i = x_i - \bar{x}_l$ ,  $i \in l$ . On applique alors un calcul de F-ratio aux résidus  $\epsilon$  sur le modèle de l'équation (3), avec le canton d'appartenance comme variable de catégorie :

$$F_C = \frac{\frac{\text{var}_b(\epsilon)}{N-C}}{\frac{\text{var}_w(\epsilon)}{N-1}}. \quad (6)$$

La valeur de ce F-ratio est proportionnelle à la force des clivages inter-cantonaux, indépendamment de la région linguistique d'appartenance. Une première observation montre que le thème de la naturalisation et les questions relatives aux étrangers ne divisent pas les cantons, tandis que les objets à forts clivages cantonaux sont plus hétéroclites, touchant sur des questions d'aménagement du territoire, mais aussi sur des questions cantonales comme le rattachement communal à un canton ou l'harmonisation du système scolaire (Table 7).

TABLE 7 – Objets de vote présentant les degrés de clivage cantonal minimaux et maximaux.

Année	Intitulé	$F_C$
2006	Loi sur les étrangers	0.474
1987	Loi sur les étrangers	0.478
1987	Loi sur l'asile	0.506
1994	Naturalisation facilitée pour les jeunes étrangers	0.565
1994	Interdiction de la discrimination raciale	0.632
2017	Naturalisation facilitée des étrangers de la troisième génération	0.649
1994	Loi sur l'assurance-maladie	0.654
1992	Révision du droit pénal en matière sexuelle	0.656
2006	Loi sur l'asile	0.678
2001	Loi sur l'armée : armement	0.688
2012	Loi sur l'assurance-maladie (Réseaux de soins)	1.899
1990	Arrêté sur la viticulture	1.926
1999	Loi sur l'aménagement du territoire	1.966
1990	Loi sur l'organisation judiciaire	1.973
1985	Arrêté fédéral sur l'harmonisation du début de l'année scolaire	1.979
1996	Transfert de la commune de Vellerat au canton du Jura	1.988
2003	Initiative «Droits égaux pour les personnes handicapées»	2.066
1985	Nouveau droit matrimonial et successoral	2.150
2018	Loi sur les jeux d'argent	2.220
1985	Nouvelle répartition des recettes de l'imposition des boissons distillées	2.268

Une fois projetée sur le tripôle, la force des clivages cantonaux est plus difficile à mettre en relation aux grands clivages idéologiques (Figure 11). Il ressort principalement que le clivage (C) ne soulève presque jamais de divergences inter-cantoniales majeures. Il est rare que l'échelle cantonale explique le comportement de vote de la population sur des thématiques culturelles et identitaires, en particulier lorsqu'il s'agit de questions relatives à l'asile et à la criminalité (voir Table 7).

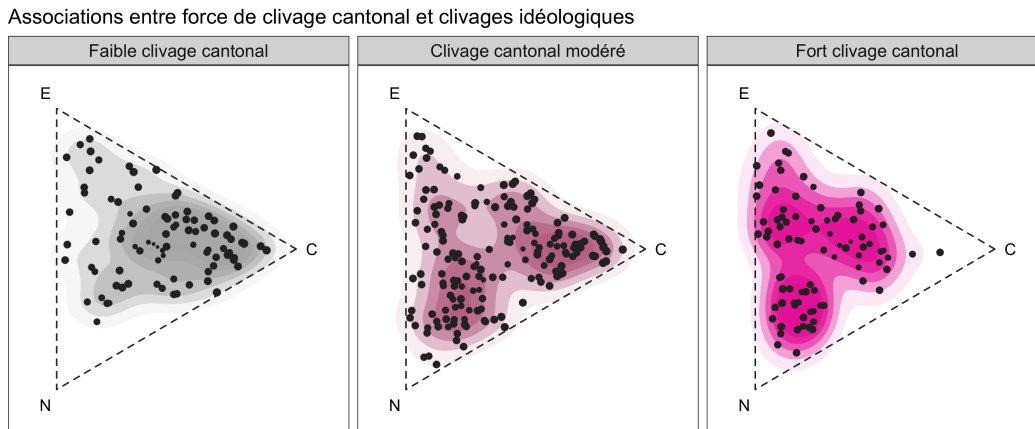


FIGURE 11 – Force de clivage cantonal (intra-linguistique) dans le tripôle idéologique

À l'inverse, le clivage (N) indique des fractures cantonales généralement élevées, notamment lorsque des questions relatives à l'environnement et à l'aménagement du territoire sont soumises au vote (voir Table 7). De même, une grande proportion des votations à forts clivages cantonaux combinent les trois formes de clivages. Cela s'explique probablement par le fait que les campagnes cantonales se concentrent sur des aspects différents d'un d'objet de vote si ce dernier comporte plusieurs enjeux thématiques. Il arrive également que les clivages cantonaux n'ont pas de portée véritablement idéologique, en particulier lorsque les enjeux du vote sont ancrés dans un contexte inter-cantonal très spécifique (voir les cas de transfert de commune ou d'harmonisation scolaire, Table 7).

Aucune observation particulière n'est à émettre en ce qui concerne le clivage linguistico-économique (E), si ce n'est que les clivages inter-cantonaux peuvent survenir quel que soit le degré de clivage linguistique<sup>16</sup>.

16. Cette observation est triviale : par construction, l'indice de clivage cantonal est construit sur les valeurs résiduelles des résultats de votations après prise en compte de l'effet linguistique, voir équation (6).

### Force de clivage communal

La **variation intercommunale** (ou force de clivage communal) associée à un objet de vote indique la propension de l'objet à diviser la population sur l'enjeu qu'il soulève. Pour des raisons analogues à celles des clivages inter-cantonaux, il est nécessaire de faire abstraction des différences linguistiques ; cela revient donc à choisir la variance intra-linguistique  $\text{var}_w(x)$  de l'équation (5) comme indicateur de variation intercommunale.

Sur la base de la Table 8, on constate que les objets à forte variation intercommunale sont relativement anciens (datant d'avant 2000, à l'exception de la loi sur l'aménagement du territoire), tandis que les sujets qui divisent très peu la population sont plus récents. Il se pourrait donc que les écarts de vote intercommunaux se soient réduits avec le temps.

TABLE 8 – Objets de vote présentant les degrés de variation intercommunale minimaux et maximaux.

Année	Intitulé	$\text{var}_w$
2015	Initiative «Remplacer la TVA par une taxe sur l'énergie»	0.29
2017	Arrêté fédéral sur la sécurité alimentaire	0.39
2014	Arrêté fédéral concernant les soins médicaux de base	0.39
1999	Article constitutionnel sur la médecine de la transplantation	0.48
2000	Initiative «pour des coûts hospitaliers moins élevés»	0.48
2008	Initiative «sans propagande gouvernementale»	0.54
2001	Initiative «pour des médicaments à moindre prix»	0.70
2012	Réglementation des jeux d'argent en faveur de l'utilité publique	0.71
2000	Initiative «pour une procréation respectant la dignité humaine»	0.73
2014	Initiative «Stop à la TVA discriminatoire pour la restauration!»	0.74
1992	Révision du droit pénal en matière sexuelle	7.99
1998	Redevance sur les poids lourds liée aux prestations	8.11
1996	Compétence en matière de l'équipement personnel des militaires	8.24
1999	Arrêté fédéral concernant l'éligibilité au Conseil fédéral	8.77
1986	Arrêté sur l'économie sucrière	8.82
1983	Article sur l'énergie	9.14
2013	Loi sur l'aménagement du territoire	10.55
1986	Arrêté sur la protection des locataires	11.18
1992	Loi sur la protection des eaux	14.12
1985	Initiative «Pour le droit à la vie»	18.62

Il est *a priori* difficile de discerner une logique thématique évidente entre les objets selon le degré de variation inter-communale de leurs résultats. Par exemple, des objets à caractère sensible peuvent être tantôt peu clivants (voir entre autres l'initiative «pour une procréation respectant la dignité humaine») tantôt très clivants (voir la fracture de vote historique sur l'initiative «Pour le droit à la vie») <sup>17</sup>.

17. À noter que la variabilité intercommunale d'un résultat de vote dépend en grande partie de son degré d'acceptabilité : les résultats d'objets faisant consensus, quel que soit le sujet, ne divisent que peu le territoire. Voir par exemple les initiatives «Remplacer la TVA par une taxe sur l'énergie» et «Pour des coûts hospitaliers moins élevés», figurant parmi les objets les plus refusées par la population (section 4.2.4, p.43).

Lorsqu'on la croise avec le tripôle idéologique, la variation inter-communale (intra-linguistique) donne un renseignement supplémentaire sur la nature des clivages idéologiques (Figure 12). Les votations dont les résultats varient le plus largement entre les communes mobilisent surtout des thématiques culturelles (C), mais également environnementales (N) dans une moindre mesure.

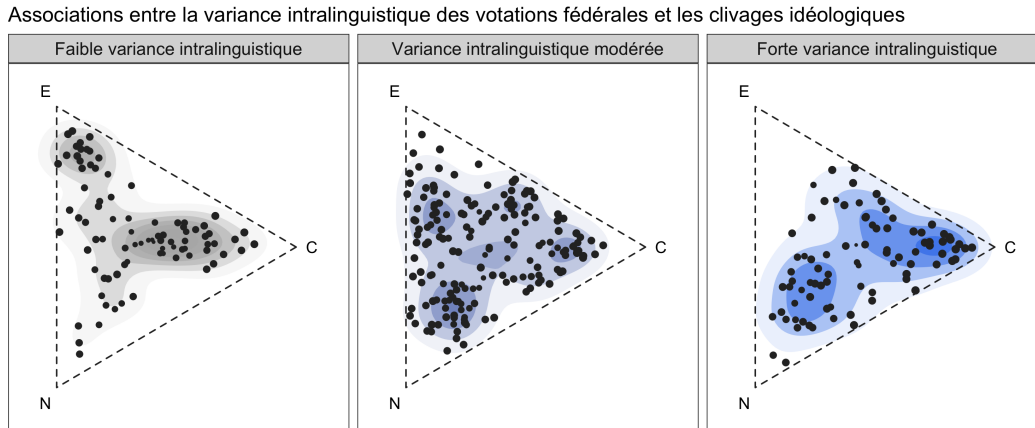


FIGURE 12 – Variance intercommunale (intra-linguistique) dans le tripôle idéologique

Si le clivage (E) représente une très nette fracture de vote sur le plan linguistique (Figure 10), il ne divise relativement que peu la population une fois l'effet linguistique retiré. Cela semble indiquer que les résultats des votations sur les thématiques d'assurances et de travail (entre autres) sont majoritairement influencés par les effets de campagnes politiques à échelle macro-régionale. Il s'agit effectivement d'objets de nature très technique et parfois mal compris par une bonne partie de l'électorat, d'où un comportement de vote à grande échelle qui se calque en partie non négligeable sur le traitement médiatique de l'enjeu de la votation (voir WERNLI et al., 1996).

De manière peu surprenante, les objets mal caractérisés dans le tripôle idéologique varient également peu sur le territoire suisse. Ce résultat indique soit une mauvaise compréhension des enjeux abordés, soit une absence de mobilisation citoyenne ou partisane en cas de votations faisant consensus entre les différents acteurs politiques (qu'il s'agisse aussi bien d'un refus général ou d'une acceptation générale).

### Autocorrélation spatiale

Pour mettre en évidence le degré de cohésion spatiale des résultats de vote, le I de Moran est une mesure relativement efficace d'autocorrélation spatiale (MORAN, 1948). Dans sa version pondérée, il permet d'incorporer le poids électoral des communes dans l'estimation de l'autocorrélation spatiale (BAVAUD, 2013), et d'ainsi donner des résultats plus fidèles à la réalité territoriale du vote. Pour un objet de vote  $x$ , il se calcule comme suit :

$$I = \frac{\text{var}(x) - \text{var}_{loc}(x)}{\text{var}(x)},$$

$$\text{avec } \text{var}(x) = \frac{1}{2} \sum_{i,j}^N f_i f_j (x_i - x_j)^2$$

$$\text{et } \text{var}_{loc}(x) = \frac{1}{2} \sum_{i,j}^N e_{ij} (x_i - x_j)^2.$$

La matrice d'échange  $E = (e_{ij})$  modélise l'attraction géographique entre toute paire de commune  $i$  et  $j$  en tenant compte de leur proximité spatiale et de leurs poids électoraux, avec  $e_{i\bullet} = e_{\bullet j} = f_i$  et  $\sum_{ij}^N e_{\bullet\bullet} = 1$  (BAVAUD, 2013).

On définit une matrice  $V = (v_{ij})$  d'affinité spatiale entre les communes pour construire  $E$ . Sur le même modèle que Mantegazzi (2021), on se base sur les distances routières  $t_{ij}$  (en minutes), estimée sur la base des données de 2017 fournies par Zenodo.org (lien : <https://zenodo.org>). On constitue une matrice  $V$  symétrique représentant les affinités spatiales entre toute paire de communes suisses :  $v_{ij} = \frac{1}{t_{ij}}$ .

À partir de la matrice  $\Pi = \text{diag}(f)$  et de  $(\mathcal{L}V)$  défini comme le Laplacien de  $V$ , on calcule la matrice de transition instantanée  $R$  :

$$R = \Pi^{-\frac{1}{2}} (\mathcal{L}V) \Pi^{\frac{1}{2}}, \quad \text{avec } (\mathcal{L}V)_{ij} = \delta_{ij} v_{i\bullet} - v_{ij}$$

$$\text{où } \delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } i = j \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

On définit ensuite la matrice d'échange  $E$  en fixant l'âge du réseau spatial  $t > 0$  :

$$E(t) = \Pi^{\frac{1}{2}} \exp(tR) \Pi^{-\frac{1}{2}}.$$

L'âge du réseau  $t$  correspond au temps de diffusion du réseau spatial (BAVAUD, 2013) : une valeur élevée de  $t$  signifie un haut degré de diffusion à travers le réseau, et fait tendre  $e_{ij}$  vers sa valeur



stationnaire  $f_i f_j$ <sup>18</sup>. *A contrario*, un âge de réseau accordera plus d'importance à la proximité spatiale entre les communes, tout en respectant leur poids relatif. La valeur de  $t$  est préalablement définie à 1 afin de favoriser une faible diffusion dans le réseau.

L'autocorrélation spatiale estimée par  $I$  prend une valeur située entre -1 et 1<sup>19</sup>.  $I$  est d'autant plus élevé que la proximité spatiale de deux communes données implique une proximité de vote, pour un objet donné. Toutefois, de manière à faire correctement abstraction des effets de langue<sup>20</sup>, le  $I$  de Moran doit se calculer au sein de chaque région linguistique séparément. Cela revient, pour tout résultat de vote, à calculer le  $I$  de Moran intragroupe  $I_W$  :

$$I_W = \frac{\text{var}_W(x) - \text{var}_{locW}(x)}{\text{var}_W(x)},$$

avec  $\text{var}_W(x) = \frac{1}{2} \sum_{l=1}^L \sum_{i,j \in l} f_i f_j (x_i - x_j)^2$

et  $\text{var}_{locW}(x) = \frac{1}{2} \sum_{l=1}^L \sum_{i,j \in l} e_{ij} (x_i - x_j)^2$ .

On observe que l'autocorrélation spatiale de tous les objets de vote (Table 9).

TABLE 9 – Objets de vote présentant les autocorrélations spatiales minimales et maximales.

Année	Intitulé	$I_W$
1995	Frein aux dépenses	0.34
1997	Suppression de la régate des poudres	0.37
1999	Article constitutionnel sur la médecine de la transplantation	0.38
1983	Nouvelle réglementation des droits de douane sur les carburants	0.40
1997	Initiative «Négociations d'adhésion à l'UE : que le peuple décide!»	0.41
1986	Contre-projet à l'initiative «en faveur de la culture»	0.42
1998	Objectif budgétaire 2001	0.42
1996	Transfert de la commune de Vellerat au canton du Jura	0.42
1985	Arrêté sur les subsides de formation	0.43
1991	Code pénal militaire	0.43
2006	Loi sur l'asile	0.81
2003	Initiative «pour des loyers loyaux»	0.82
2015	Initiative «Remplacer la TVA par une taxe sur l'énergie»	0.82
2021	«Initiative 99%»	0.82
2020	Initiative «Davantage de logements abordables»	0.82
2014	«Initiative sur les salaires minimums»	0.83
2013	Initiative pour l'abrogation du service militaire obligatoire	0.83
2016	Initiative «Pour un revenu de base inconditionnel»	0.84
2013	Loi sur l'asile	0.84
2018	Base légale pour la surveillance des assurés	0.86

18. Autrement dit, la probabilité d'arriver dans une commune  $j$  à partir d'une commune  $i$  ne dépend plus de leur proximité spatiale si la promenade à travers le réseau spatiale est longue, mais il dépend alors uniquement du poids relatif des deux communes (BAVAUD, 2013).

19. Dans la pratique, il est exceptionnellement rare d'observer des autocorrélations spatiales négatives (MORAN, 1948).

20. L'influence mutuelle de vote entre deux communes est limité voire inexistant si elles n'appartiennent pas à la même région linguistique, en dépit de leur éventuelle proximité géographique.

Un constat saisissant est celui d'une forte temporalité de l'autocorrélation spatiale : les autocorrélations spatiales maximales se réservent à des votations très récentes (dès 2000, et surtout dès 2010), tandis que les votations les moins prédictibles au niveau spatial datent d'avant 2000 (Table 9). Les votations à forte logique spatiale de vote concernent avant tout des initiatives, voire des référendums facultatifs, qui portent sur des thématiques particulièrement sensibles défendues par l'aile altermondialiste de la gauche (y figurent entre autres le revenu de base inconditionnel, les logements abordables et le salaire minimum, voir Table 9), traduisant entre autres l'impact des campagnes locales et leur capacité de diffusion entre les communes géographiquement proches. Mis à part leur ancienneté, les objets de vote à faible cohésion spatiale sont plus difficiles à associer à un enjeu particulier.

Dans le tripôle idéologique, l'autocorrélation spatiale (exprimée à travers le I de Moran intra-linguistique) permet de mieux cerner les facteurs de cohésion spatiale de vote (Figure 13). On observe effectivement que les résultats de vote associés au clivage (N) s'accompagnent d'une plus forte identité spatiale, traduisant une plus nette territorialité du comportement de vote sur les enjeux d'environnement, d'agriculture et d'énergie, mais surtout sur des thématiques de justice économique (voir Table 9).

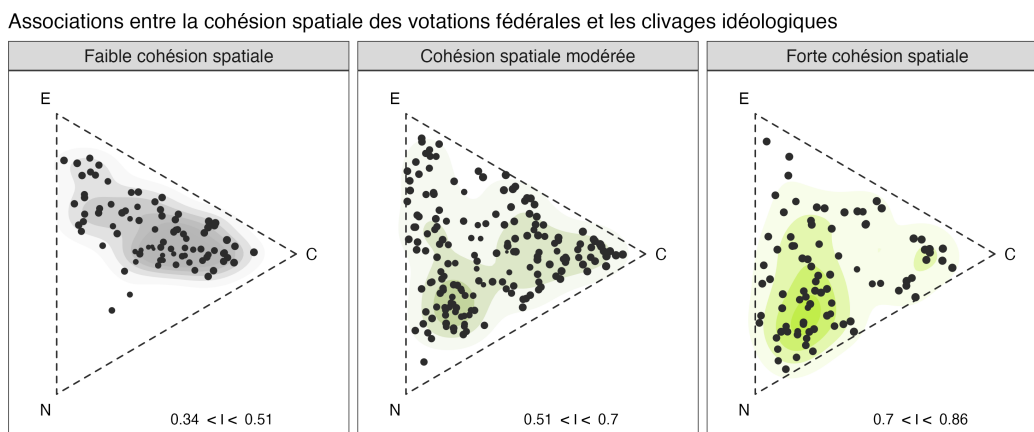


FIGURE 13 – I de Moran (intra-linguistique) dans le tripôle idéologique

La basse à moyenne autocorrélation spatiale associée aux votations du clivage (E) met en avant le faible niveau de logique spatiale de leurs résultats à l'échelle intra-linguistique. Cela pourrait être un indice supplémentaire que le clivage linguistique concerne en grande partie des objets techniques, d'où les résultats de vote sont sensibles à des influences médiatiques et moins au militantisme local. De rares exceptions à la règle surviennent, à savoir des objets à fort clivage linguistique *et* à forte cohésion spatiale, comme c'est le cas de l'initiative sur les Aliments équitables (2017), plébiscitée par la Romandie et présentant une forte cohésion spatiale ( $I_W = 0.77$ ).

Le niveau de cohésion spatiale du clivage (C) est très variable : ce dernier inclut à la fois des votations à faible autocorrélation spatiale (en particulier lorsqu'il s'agit de questions techniques, voire par exemple les deux objets votés en 1993 sur les accords bancaires de *Bretton Woods* :  $I_W = 0.48$ ) et des votations à forte spatialité de vote (lesquelles couvrent des thématiques très sensibles : c'est avant tout le cas des initiatives de durcissement à l'égard des étrangers, défendues par des fortes campagnes de l'UDC et dont le I de Moran avoisine généralement une valeur de 0.7).

#### 4.2.4 Aspects classiques

Le croisement du tripôle idéologique avec les variables classiques, à savoir le pourcentage de "oui" et la participation à échelle nationale, permet une approche du comportement de vote sous le prisme des aspects thématiques, politiques et territoriaux explorés au préalable.

##### *Proportion de "oui"*

Le succès des votations, donné par la **proportion nationale de "oui"**, varie sensiblement entre des objets. Il apparaît que les votations moins fructueuses sont toutes des initiatives (Table 10), qu'elles concernent un enjeu économique (réduction des coûts hospitaliers), culturel (promotion de la culture, protection des familles, égalité de genre), ou encore environnemental (taxe sur l'énergie, formation sur le recyclage, réduction du trafic). À l'inverse, les votations à fort succès concernent des modifications de loi suggérées par référendum obligatoire, faisant consensus sur le plan à la fois national et partisan <sup>21</sup>.

TABLE 10 – Objets de vote présentant les proportions nationales de "oui" minimales et maximales.

Année	Intitulé	Oui [%]
2015	Initiative «Remplacer la TVA par une taxe sur l'énergie»	8.03
1984	Initiative «pour une protection efficace de la maternité»	15.78
2000	Initiative «pour des coûts hospitaliers moins élevés»	17.89
2000	Initiative «pour une représentation équitable des femmes dans les autorités fédérales»	17.97
1986	Initiative «en faveur de la culture»	18.14
2002	Initiative «Pour la mère et l'enfant»	18.25
1986	Initiative pour la formation professionnelle et recyclage	18.38
2001	Initiative «Rues pour tous» (vitesse maximale de 30 km/h)	20.30
2000	«Initiative pour la réduction du trafic»	21.33
2001	Initiative pour une Suisse sans armée	21.90
1993	Initiative 1er août	83.77
2018	Nouveau régime financier 2021	84.11
2001	Frein à l'endettement	84.74
2006	Modification des articles de la Constitution sur la formation	85.58
1993	Arrêté fédéral contre l'usage abusif d'armes	86.27
2000	Réforme de la justice	86.36
2012	Réglementation des jeux d'argent en faveur de l'utilité publique	87.09
1999	Article constitutionnel sur la médecine de la transplantation	87.77
2014	Arrêté fédéral concernant les soins médicaux de base	88.07
1996	Transfert de la commune de Vellerat au canton du Jura	91.64

21. De très rares initiatives parviennent à une acceptation nette du peuple (voir le score exceptionnel de l'initiative du 1er août, Table 10).

Le tripôle idéologique met en avant un déséquilibre entre les clivages quant au succès des résultats populaires : les votations associées aux thématiques économiques et environnementales chères à la gauche alternative (N) encaissent bien souvent un refus net du peuple.

Les votations portant sur un enjeu culturel (C) rencontrent plus généralement un succès aux urnes (Figure 14), si ce n'est quelques votations principalement issues de milieux conservateurs, parfois largement refusées (par exemple, les initiatives «pour une protection efficace de la maternité» et «Pour la mère et l'enfant», Table 10). Quant au clivage (E), il n'illustre pas de tendance autant définie, bien que la plupart de ses objets s'accompagnent d'une forte acceptation populaire, traduisant généralement un échec de la gauche romande à l'issue des référendums facultatifs (le cas notable des objets concernant l'asile, plébiscités par la Suisse alémanique et les milieux de droite, voir Table 2, section 3.2).

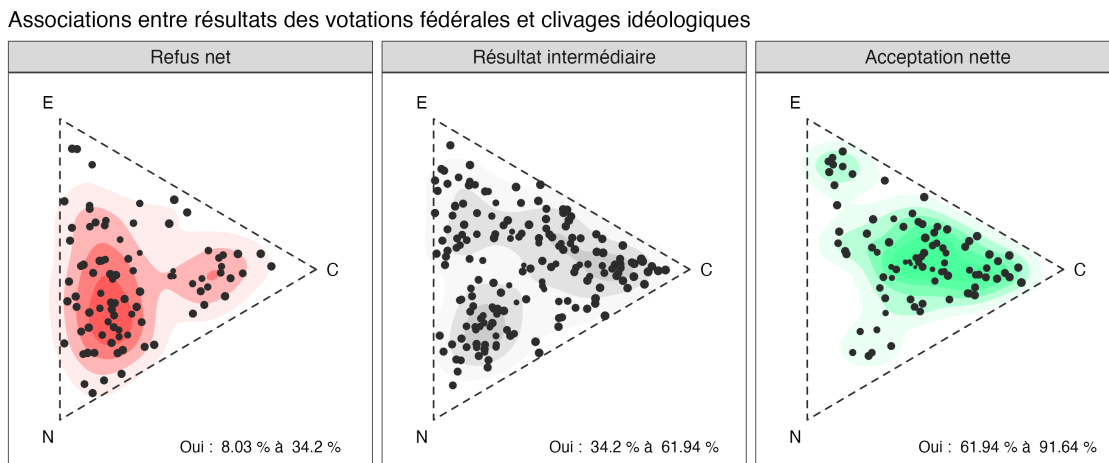


FIGURE 14 – Résultats nationaux aux objets de vote dans le tripôle idéologique.

### *Participation*

En termes de **participation nationale**, la complexité d'un sujet est vraisemblablement associée à une faible mobilisation populaire, du fait d'un faible niveau d'identification de la population aux enjeux soulevés (Table 11). Au contraire, les objets portant sur des thématiques sensibles (par exemple, la pollution, l'immigration, les limitations de vitesse, et surtout l'adhésion aux accords européens) engagent une participation populaire très élevée. Si des niveaux records de participation aux alentours de 1990 n'ont jamais été dépassés depuis, le climat politique actuel a vu une recrudescence de la participation populaire (voir les récentes votations portant sur l'environnement, Table 11).

TABLE 11 – Objets de vote présentant les participations nationales minimales et maximales.

Année	Intitulé	Participation [%]
2012	Loi sur les épizooties	27.60
2006	Modification des articles de la Constitution sur la formation	27.80
2003	Révision des droits populaires	28.71
2003	Loi sur les participations cantonales aux coûts des traitements hospitaliers	28.71
1996	Abrogation de l'obligation de rachat des appareils à distiller et de l'eau-de-vie	30.92
1996	Suppression des contributions aux places de stationnement près des gares	30.98
1996	Transfert de la commune de Vellerat au canton du Jura	30.99
1996	Compétence en matière de l'équipement personnel des militaires	31.02
1996	Article sur les langues	31.03
1991	Initiative «pour l'encouragement des transports publics»	31.24
2021	Loi sur le CO2	59.70
2021	Initiative sur les pesticides	59.76
2021	Initiative pour une eau potable propre	59.78
2016	Initiative «Pas de spéculation sur les denrées alimentaires»	62.91
2016	Initiative «Non à la pénalisation du mariage»	63.25
2016	Réfection du tunnel routier du Gothard	63.47
2016	«Initiative de mise en oeuvre»	63.73
1989	Initiative «pro vitesse 130/100»	69.15
1989	Initiative pour une Suisse sans armée	69.18
1992	Adhésion à l'EUE	78.74

En croisant la participation nationale avec le tripôle idéologique (Figure 15), il apparaît que la population suisse se mobilise surtout lorsque les votations touchent à des questions culturelles et engagent une forte campagne politique des milieux conservateurs (C). Les objets de vote qui n'entrent pas clairement dans l'un des 3 clivages idéologiques engagent relativement peu de participation, ce qui renvoie à nouveau à un faible niveau de compréhension de l'enjeu voté à l'échelle nationale.

Associations entre la participation aux votations fédérales et les clivages idéologiques

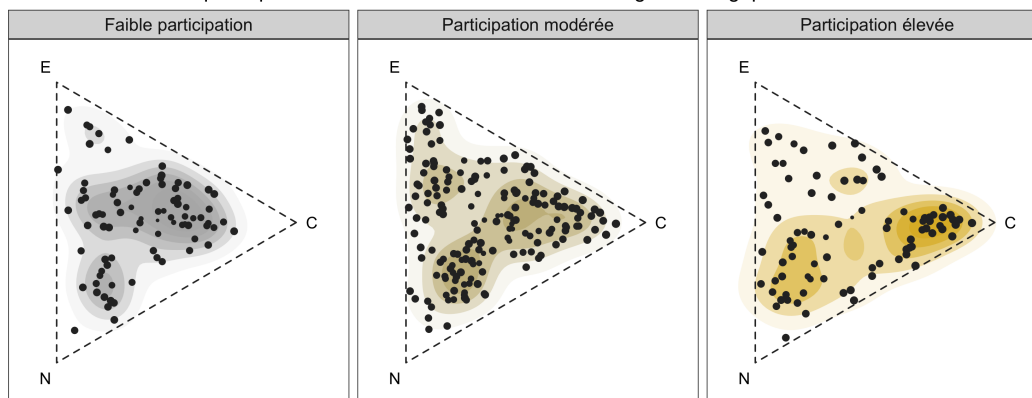


FIGURE 15 – Niveau de participation aux objets de vote dans le tripôle idéologique.

#### 4.2.5 Aspects temporels

La temporalité représente un aspect clé de ce travail. Quelques observations précédentes ont déjà soulevé la temporalité du climat idéologique de la Suisse; la projection de l'**année de vote** dans le tripôle idéologique favorise la compréhension de l'évolution de l'espace idéologique suisse.

Sur le plan temporel, le clivage (N) renvoie avant tout au contexte politique des années 80, caractérisé par un grand nombre d'initiatives de gauche, tandis que les deux autres clivages, dont surtout (C) se sont largement développés à partir des années 90 (Figure 16). Le clivage (C) domine ensuite le début du XXI<sup>ème</sup> siècle, à l'apogée de l'opposition de l'UDC face aux accords de libre-échange européens (voir Table 2, section 3.2). On assiste cependant à une apparente rediversification de l'espace idéologique, amorcée au cours des 10 dernières années, et se traduisant par un retour du clivage (N).

Associations entre années des votations fédérales et clivages idéologiques

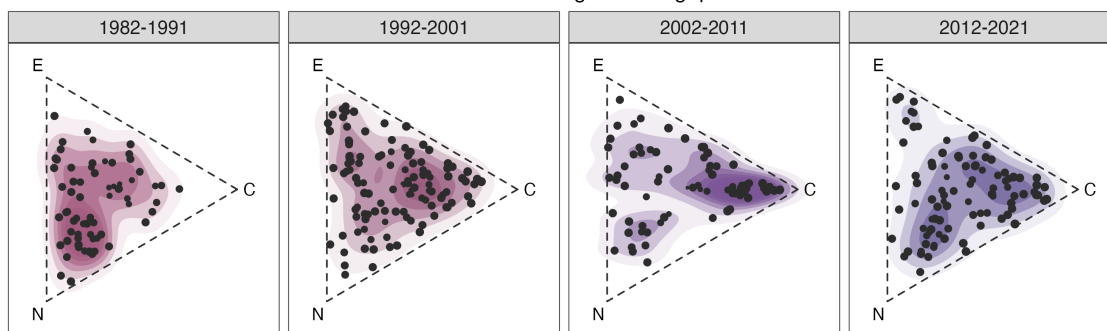


FIGURE 16 – Temporalité dans le tripôle idéologique.

### 4.3 Synthèse des dimensions idéologiques

Afin de supporter les observations visuelles et mieux saisir le rôle des différentes variables dans la construction de l'espace idéologique, des modèles d'ANOVA (*Analyse of variance*) sont appliqués à chaque dimension. Pour une dimension donnée, la variable dépendante correspond à  $|s_{k\alpha}|$ , ce choix donnant en effet une distribution plus proche de la normale. Pour l'ensemble des 3 modèles, les variables indépendantes correspondent aux 10 propriétés énoncées plus haut, préalablement transformées si nécessaire pour approximer la distribution normale<sup>22</sup>. On peut alors vérifier l'ampleur des effets à partir de la significativité des  $F$  associés aux tests, puis comparer leurs valeurs afin de déterminer quels effets prédominent les clivages idéologiques selon chacune des 3 dimensions. À chaque dimension, 2 formes d'ANOVA sont systématiquement appliquées :

- ANOVA univariée : chacune des 10 propriétés est croisée avec la dimension idéologique en tant que variable indépendante, sans prise en compte des influences d'autres propriétés ;
- ANOVA multivariée : les 10 propriétés sont croisées avec la dimension idéologique, et l'estimation du  $F$  représente l'effet intrinsèque de chaque propriété, une fois toutes les autres propriétés considérées (on parle d'une ANOVA de Type II, voir HERR, 1986).

L'application des modèles ANOVA aux saturations  $s_{k\alpha}$  (en valeur absolue) des  $P = 347$  objets de vote permet d'évaluer le degré d'association des différents enjeux de votations aux dimensions de l'espace idéologique, ce qui a été visualisé jusqu'ici à travers le tripôle idéologique. Les modèles univariés expriment l'effet individuel de chaque variable (Table 12), tandis que les modèles multivariés (de Type II) tiennent compte des interactions entre les variables indépendantes (Table 13).

TABLE 12 – Résultats des tests ANOVA univariés sur les valeurs absolues de saturations  $|s_{k\alpha}|$  pour les 3 dimensions idéologiques.

	<i>Dimensions idéologiques</i>		
	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>N</i>
Thèmes politiques	4.40***	3.84*	6.29***
Type d'objet	6.38***	1.84	84.66***
Consignes partisans	37.85***	6.48***	60.85***
Variation inter-linguistique	13.20***	493.00***	0.08
Variation inter-cantonale	31.72***	2.77	17.02***
Variation inter-communale	31.97***	3.85	15.46***
Autocorrélation spatiale	15.54***	0.85	99.83***
Proportion de "oui"	17.30***	1.93	29.74***
Participation	11.58***	0.13	3.48
Année	23.12***	0.18	1.16

*Valeurs affichées : F.*

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$

‡ : *variables transformées.*

22. Les transformations sont répertoriées en annexe, p. 121.

TABLE 13 – Résultats des tests ANOVA multivariés (Type II) sur les saturations  $|s_{k\alpha}|$  pour les 3 dimensions idéologiques.

	<i>Dimensions idéologiques</i>		
	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>N</i>
Thèmes politiques	4.68***	2.14*	5.13***
Type d'objet	2.92*	1.40	2.27
Consignes partisans	42.31***	10.77***	20.23***
Variation inter-linguistique <sup>‡</sup>	21.27***	516.31***	38.89***
Variation inter-cantonale <sup>‡</sup>	16.35***	0.31	17.95***
Variation inter-communale <sup>‡</sup>	14.21***	2.84	2.60
Autocorrélation spatiale	7.13**	7.69**	173.37***
Proportion de "oui"	0.03	0.08	2.02
Participation	4.49*	0.41	0.04
Année	31.65***	3.31	60.98***

Valeurs affichées : *F*.

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$

<sup>‡</sup> : variables transformées.

Un test *post-hoc* est appliqué aux tests ANOVA univariés afin de mettre en avant les thèmes sur lesquels se construisent davantage chacune des dimensions idéologiques (Table 14).

TABLE 14 – Résultats significatifs des tests *post hoc* sur l'ANOVA univariée. Variable indépendante : Thèmes politiques. Correction des valeurs  $p$  : Holm.

Dimension	Différence inter-thématique	$t_{holm}$
C	Asile, immigration, étranger - Assurances, rentes, prestations	4.59***
C	Asile, immigration, étranger - Agriculture, production, nature	3.55*
C	Militaire, défense, international - Assurances, rentes, prestations	4.49***
C	Militaire, défense, international - Agriculture, production, nature	3.51*
C	Juridique, législation - Assurances, rentes, prestations	4.42***
C	Ménages privés, enfant, mariage - Assurances, rentes, prestations	3.73*
E	Assurances, rentes, prestations - Énergie, nucléaire, renouvelable	4.16**
E	Assurances, rentes, prestations - Juridique, législation	5.07***
E	Assurances, rentes, prestations - Impôts, taxes, finances	3.77*
E	Médecine, corps, santé - Juridique, législation	3.68*
N	Énergie, nucléaire, renouvelable - Juridique, législation	4.79***
N	Énergie, nucléaire, renouvelable - Impôts, taxes, finances	3.84***
N	Énergie, nucléaire, renouvelable - Ménages privés, enfant, mariage	3.77*
N	Énergie, nucléaire, renouvelable - Médecine, corps, santé	4.59***
N	Énergie, nucléaire, renouvelable - Formation, subventions, culture	3.86**
N	Énergie, nucléaire, renouvelable - Asile, immigration, étranger	5.44***
N	Énergie, nucléaire, renouvelable - Banques, monnaie, or	4.53***
N	Agriculture, production, nature - Juridique, législation	4.00**
N	Agriculture, production, nature - Médecine, corps, santé	3.83**
N	Agriculture, production, nature - Banques, monnaie, or	3.96**
N	Agriculture, production, nature - Asile, immigration, étranger	4.76***
N	Transports, routes, mobilité - Asile, immigration, étranger	3.91**
N	Transports, routes, mobilité - Banques, monnaie, or	3.45*
N	Assurances, rentes, prestations - Asile, immigration, étranger	3.84**
N	Assurances, rentes, prestations - Banques, monnaie, or	3.35*

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$



Ces différents résultats permettent d'émettre une description synthétique pour chacune des 3 dimensions principales qui articulent l'idéologie politique suisse.

### *Dimension 1 - clivage progressiste-conservateur*

Le premier clivage idéologique (C) est largement entretenu par les oppositions de partis et les antagonismes idéologiques auxquels ils se rapportent (section 4.2.2; Table 12 et 13). Le clivage se construit avant tout sur l'opposition que l'UDC entretient avec le libéralisme culturel, le libre échange et les accords internationaux. Si le clivage concerne surtout des thématiques associées à l'Europe et à l'immigration, il touche également à des questions d'ordre pénales ou institutionnelles (section 4.2.1). Il suscite généralement une participation très élevée auprès de la population (section 4.2.4), probablement du fait des thématiques sensibles qu'il évoque et des fortes campagnes politiques.

La granularité spatiale du clivage progressiste-conservateur est très fine : les questions de culture et d'identité sont ancrées dans des contextes très localisés, ce qui soulève des variations de vote intercommunales relativement élevées, peu importe les distinctions cantonales ou linguistiques (section 4.2.3).

Il apparaît surtout que cette forme de clivage a pris une ampleur grandissante dans le comportement de vote au fil des décennies (section 4.2.5), quelles que soient les thématiques abordées ou les positionnements de parti. Par ailleurs, ce clivage apparaît en quelque sorte comme une situation de vote par défaut en l'absence de discordes entre les partis politiques (section 4.2.2). Toutefois, il semblerait que ce statut se soit légèrement affaibli dans la dernière décennie (Figure 17; voir également section 4.2.5), tandis que le clivage se recentre davantage sur les initiatives soutenues par l'UDC.

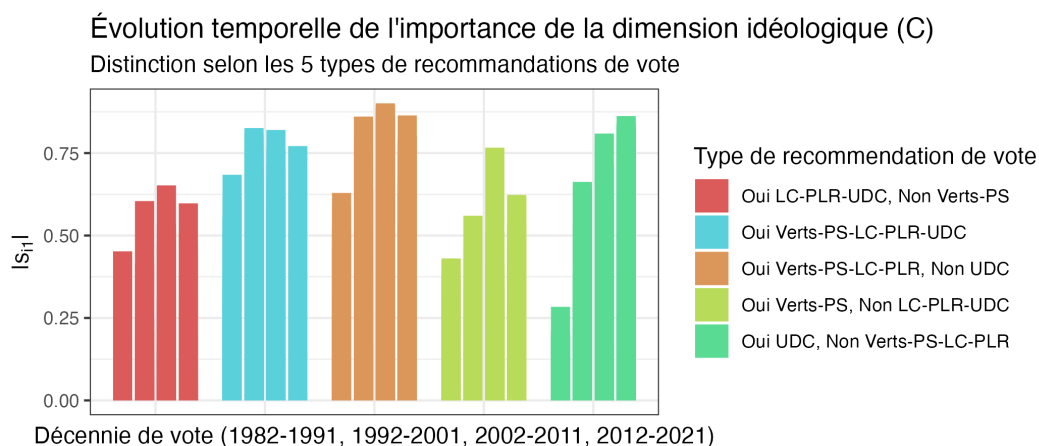


FIGURE 17 – Évolution temporelle de l'importance du clivage (C), selon le type de recommandation de vote (voir section 4.2.2, p.32). Si le clivage (C) a augmenté quels que soit les alignements politiques, la dynamique s'est affaiblie, voire inversée dans la dernière décennie, à l'exception des votations portées par l'UDC. Cela souligne l'évolution du parti, passant d'une opposition "passive" (référendums) à une opposition désormais plus "active" (initiatives).

## Dimension 2 - clivage solidaire-libéral, ou clivage linguistique ?

Le second clivage (E) est linguistique avant d'être économique (section 4.2.3, Table 12 et 13). Il représente surtout les configurations de vote dans lesquelles se manifestent une forte différence inter-linguistique (ou un fort *röstigraben* dans son appellation populaire). Ce clivage apparaît principalement lorsque la gauche s'oppose aux mesures de libéralisation plébiscitée par la droite (section 4.2.2) et qui touchent principalement aux assurances, à l'AVS et au travail (section 4.2.1, Table 14).

Si le clivage exprime un large fossé linguistique, il ne soulève pas de fortes scissions de vote entre les cantons ou les communes au sein des régions linguistiques, et on observe une cohésion spatiale généralement faible des résultats de vote (section 4.2.3), révélant une logique de vote moindre au niveau intra-linguistique. Il est également plus difficile de percevoir une raison thématique évidente à ce clivage si on tient compte des effets de langue (Table 13).

De manière générale, ce clivage semble donc dominé par des effets linguistiques, qu'ils soient soulevés par des enjeux idéologiques et/ou médiatiques (voir WERNLI et al., 1996). Cela suggère que s'il existe une différence certaine entre les régions linguistiques quant aux questions du travail et de l'État social, mais la manifestation du *röstigraben* dépasse souvent les raisons purement idéologiques et peut en grande partie s'expliquer par manque de communication entre les régions linguistiques.

Par ailleurs, le clivage n'est tout à fait "économique", mais il se concentre avant tout sur les questions du travail et d'assurances (voir Figure 18, entre autres), d'où il est plus juste de l'appeler "solidaire-libéral" que simplement "gauche-droite".

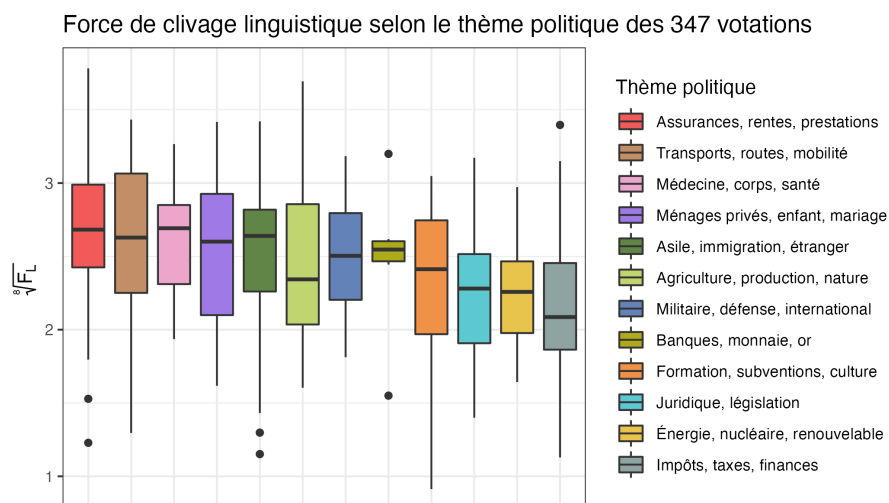


FIGURE 18 – Différence de clivage linguistique selon les thèmes. Il apparaît que les thématiques classiques d'économie (assurances, rentes, prestations) occasionnent davantage de fractures linguistiques, à l'inverse d'autres thèmes pourtant économiques comme les taxes et la formation.

### *Clivage écologique-technocratique, ou clivage territorial*

Le troisième clivage (N) se caractérise avant tout par sa spatialité très ancrée dans le territoire suisse (Table 12 et 13). Les résultats de vote portant sur des questions d'environnement et/ou issues de l'aile activiste de la gauche soulèvent des logiques régionales de vote bien plus fortes que les autres clivages (section 4.2.3). Des divisions inter-cantoniales en ressortent également plus souvent.

Ce clivage, entretenu par la mobilisation civile à force d'initiatives populaires (section 4.2.2), concerne des thématiques énergétiques, écologiques, aménagistes, mais également économiques. La force des partis politiques consolide ce clivage idéologique, qui met donc en scène l'action de l'aile écologiste et altermondialiste de la gauche face à une droite soucieuse de la préservation du modèle économique actuel et de l'ordre public (section 4.2.2).

La territorialité de ce clivage, très forte, poursuit son évolution au cours du temps de façon très déterminée (Figure 19). L'augmentation de l'autocorrélation spatiale est un phénomène qui concerne l'ensemble des votations, mais la cohésion spatiale déjà très prononcée du clivage (N) en fait une problématique d'autant plus significative. Ainsi,

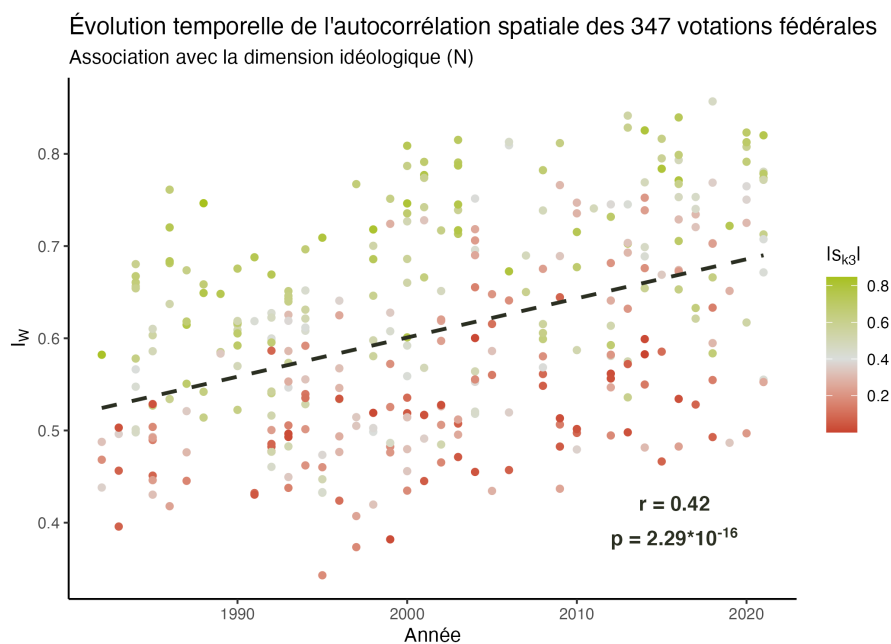


FIGURE 19 – Augmentation de l'autocorrélation spatiale des résultats de votations entre 1982 et 2021.

Les trois ingrédients principaux de la politique suisse apparaissent donc plus nettement :

- clivage **conservateur-progressiste** : une opposition principalement entretenue par le rôle de l'UDC dans sa défense de la sécurité et de la culture nationale face aux tenants d'une société multiculturaliste et pro-européenne. Ce clivage mobilise une forte participation populaire et a pris une place grandissante dans le comportement de vote de l'électorat suisse au cours des dernières décennies ;
- clivage **solidaire-libéral** : un *röstigraben* très prononcé sur l'ensemble de la période, illustrant entre autres la posture défensive d'une gauche romande réfractaire à la libéralisation économique plébiscitées par la droite alémanique. Au-delà de raisons idéologiques conscientes, le *röstigraben* semble se développer pour des raisons de communication, quelle que soient les thématiques votées par la population ;
- clivage **écologique-technocratique** : un clivage territorial opposant les franges urbaines et rurales (ou alpines) de Suisse, soulevant les aspirations sociales et écologiques d'une aile altermondialiste de la gauche, ainsi que l'opposition que ces revendications rencontrent auprès des régions de campagne.

En plus d'offrir un cadre visuel et analytique pratique, cette étape permet de ressortir un premier aspect capital de la trajectoire idéologique nationale. Le clivage libéral-conservateur a pris une ampleur grandissante dans le débat public, indépendamment des enjeux thématiques ou des consignes de vote des partis politiques. Il rencontre également une participation relativement forte par rapport aux votations sur des enjeux économiques et environnementaux. Avec le temps, l'électorat suisse semble de plus en plus sensible et engagé aux thématiques opposant les visions multiculturalistes et conservatrices (ce qui rejoint la théorie du réaligement politique : voir entre autres KRIESI et al., 2006 ; MAXWELL, 2019). Plus encore, des votations relativement récentes, à portée pourtant économique ou environnementale, s'inscrivent également dans ce clivage, témoignant à la fois le gain progressif en crédibilité de l'UDC sur l'échiquier politique suisse, ainsi qu'une capacité désormais étendue du parti conservateur à mobiliser sur de nouveaux terrains idéologiques. Pour autant, la dernière décennie voit peut-être une re-diversification de l'espace idéologique, à travers le possible retour en force du clivage environnemental.

## 5 Trajectoires idéologiques

Maintenant que les trois grandes dimensions de la politique suisse ont été abondamment caractérisées, elles doivent pouvoir servir de base pour développer les trajectoires des  $N = 2158$  communes suisses dans chaque dimension idéologique à travers le temps.

### 5.1 Principe et construction des trajectoires

Théoriquement, le concept de trajectoire idéologique est assez intuitif : pour une commune  $i$  et une dimension idéologique  $\alpha$ , on cherche à évaluer de manière continue le positionnement idéologique  $x_{i\alpha}(t)$  de la commune au cours du temps  $t$ . Pour donner un exemple fictif et très simplifié, la commune de Lausanne vote à 50% à gauche sur les idées économiques en 1980, puis cette proportion augmente graduellement jusqu'à atteindre 70% en 2020. Deux trajectoires analogues sont également tracées pour Lausanne dans les autres dimensions (à savoir culturelles et environnementales).

On peut alors construire de telles trajectoires grâce à des régressions, qui se servent des résultats de vote de la commune  $i$  pour exprimer son évolution idéologique au cours du temps  $t$ . Quelques nécessités s'imposent pour y parvenir :

1. pour construire les trajectoires idéologiques propres à une dimension  $\alpha$ , il faut sélectionner les  $q_\alpha < P$  objets de vote qui représentent au mieux cette dimension ;
2. les  $q_\alpha$  variables de vote constituant les trajectoires idéologiques  $x_{i\alpha}(t)$  doivent être congruentes, de sorte qu'elles représentent le même effet. Un facteur tend cependant à rassembler des variables fortement corrélées à la fois positivement et négativement (par exemple, l'axe dit "économique" oppose des votations de gauche à des votations de droite). La proportion du "oui" recueillie dans les  $q_\alpha$  objets de vote exprime alors des effets antagonistes, et exige donc une conversion appropriée ;
3. une fois la congruence obtenue, il est nécessaire de vérifier qu'elle est également respectée à l'échelle intra-linguistique, sans quoi les dimensions ne peuvent pas être interprétées comme étant de nature idéologiques à échelle régionale, ce qui représente un obstacle à la constitution des trajectoires idéologiques ;
4. il convient de trouver une pondération adéquate des  $q_\alpha$  variables de vote afin d'assurer que les trajectoires idéologiques  $x_{i\alpha}(t)$  se construisent sur les objets de vote plus pertinents sur le plan idéologique.

Si le concept de trajectoire idéologique paraît initialement simple et intuitif, il demande donc une série de traitements préalables qui nécessitent d'être détaillés, à commencer par la sélection des  $q_\alpha$  objets de vote à retenir pour chaque dimension idéologique  $\alpha$ .

## 5.2 Préparation des données temporelles

### 5.2.1 Sélection des ensembles de variables

Pour caractériser une dimension  $f_\alpha$ , on retient habituellement les variables  $x_k$  dont la saturation  $s_{k\alpha}$  est supérieure (en valeur absolue) à un seuil donné, par exemple 0.5 (voir par exemple MANTEGAZZI, 2021). Cette procédure a l'inconvénient de ne pas proposer de délimitation exclusive entre les ensembles de variables propres à chaque dimension, puisqu'un objet de vote peut présenter des saturations élevées dans plusieurs dimensions. Or, les trajectoires idéologiques gagnent à se construire sur des objets de vote qui leur sont propres, de sorte à maximiser leur indépendance. La sélection d'un seuil suffisamment élevé exclut beaucoup d'information nécessaire à la construction de trajectoires idéologiques.

Pour contourner le problème, on reprend la logique du 3-simplexe explorée dans la section 4.3 : pour un pôle idéologique donné, on sélectionne les  $q_\alpha$  objets de vote qui s'en rapprochent le plus, en définissant une distance maximale qui garantisse l'exclusivité entre les dimensions idéologiques. Dans la sphère des corrélations, cela consiste à sélectionner les  $q_\alpha$  objets de vote dont les coordonnées se trouvent dans un périmètre inférieur à  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  de l'une des deux extrémités axiales du facteur  $f_\alpha$  (Figure 20).

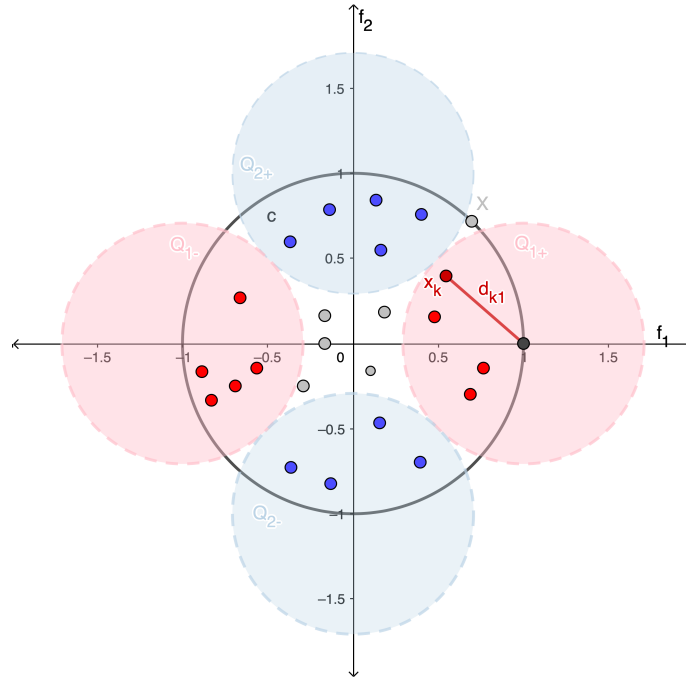


FIGURE 20 – Méthode de sélection des objets de vote pour chaque dimension factorielle, ici représenté dans le cercle des corrélations à deux dimensions. Les coordonnées des variables-vote dans l'espace factoriel correspondent aux saturations  $s_{k\alpha}$ . Le terme  $d_{k1}$  indique la distance entre l'objet de vote  $x_k$  et le plus proche pôle du facteur 1 délimité par le cercle des corrélations. Cette distance définit l'appartenance ou non des objets de vote à un ensemble  $Q_\alpha$ .

On peut alors définir le critère de sélection qui suit :

$$\sqrt{(1 - |s_{k\alpha}|)^2 + \sum_{\beta \neq \alpha} s_{k\beta}^2} \leq \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \longrightarrow \quad (1 - |s_{k\alpha}|)^2 + \sum_{\beta \neq \alpha} s_{k\beta}^2 \leq \frac{1}{2}.$$

Ce critère de sélection garantit donc l'exclusivité des 3 ensembles de variables. On génère ainsi les ensembles  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$ , contenant  $q_1 = 107$ ,  $q_2 = 77$  et  $q_3 = 85$  objets de vote, et qui servent de base à la construction des trajectoires  $x_{i1}(t)$ ,  $x_{i2}(t)$  et  $x_{i3}(t)$  respectivement.

### 5.2.2 Congruence des variables

Une fois la sélection des  $q_\alpha$  objets de vote effectuée dans chaque dimension idéologique, on cherche à rendre chaque lot de variables congruent. Pour un axe idéologique donné, il s'agit en fait de convertir les résultats de votations (donc les proportions de "oui" des communes) de sorte à représenter un même effet. En reprenant l'exemple de la dimension "économique", la proportion de "oui" recueillie à un objet de gauche est relative à la force de la gauche dans la commune, tandis que la proportion de "oui" recueillie à un objet de droite est relative à la force de la droite.

On peut raisonnablement postuler que le complémentaire du pourcentage de "oui" recueilli à un objet  $x_k$  de gauche dans une commune (donc  $100 - x_k$ ) est implicitement relatif à la force de la droite, en tant que "non" de la droite. Par exemple, un score de 70% obtenu pour une initiative de gauche à Lausanne permet d'y estimer la force de la gauche à hauteur d'environ 70% au moment du vote, mais aussi une force de la droite d'environ 30% à cette même date<sup>23</sup>.

Cette hypothèse de travail permet alors de convertir tous les résultats représentant la "force de la droite" en "force de la gauche" en calculant leur complémentaire (ou, à l'inverse, de convertir tous les résultats représentant la "force de la gauche" en "force de la droite"). Formellement, pour une dimension idéologique  $\alpha$  donnée, on remplace les scores des votations dont la saturation dans la dimension  $\alpha$  est négative par leur complémentaire<sup>24</sup> :

$$\tilde{x}_{ik} = \begin{cases} 100 - x_{ik} & \text{si } s_{k\alpha} < 0 \\ x_{ik} & \text{sinon.} \end{cases}$$

23. Bien entendu, ce postulat ne prend pour l'instant pas en compte le biais d'acceptation lié à la nature des objets de vote : un objet de gauche très impopulaire sera refusé dans une commune, quelle que soit la force de la gauche ; son score ne traduit donc pas directement la force de la gauche. Les corrections de ce biais sont abordées dans la section 5.3.1.

24. Le choix de prendre le complémentaire des objets de vote à saturation négative est arbitraire ; la démarche fonctionnelle est également en convertissant alternativement les objets à saturation positive.

On s'assure ainsi d'avoir un système de  $q_\alpha$  de variables congruentes  $\tilde{x}_k$ , estimant une force idéologique dans la dimension  $\alpha$ . Les variables  $\tilde{x}_1$  sont relatives à la force de la gauche progressiste, les variables  $\tilde{x}_2$  à la force de la gauche solidaire et les variables  $\tilde{x}_3$  à la force de la gauche écologique (ou altermondialiste).

### 5.2.3 Vérification de la validité inter-linguistique

Cette étape vise à vérifier la nature idéologique des clivages à échelle régionale en isolant l'effet linguistique : avant d'être un fossé idéologique et culturel, le célèbre *röstigraben* suisse reste un fossé linguistique, comme l'ont indiqué les analyses de la section 5.2.3. Ce rappel oblige à considérer que les fractures de vote observées entre les régions linguistiques peuvent dépasser les raisons idéologiques (WERNLI et al., 1996) : les campagnes menées par certaines personnalités ou organisations politiques et économiques régionales, de même que les traitements médiatiques différenciés lors de certaines situations de vote, peuvent avoir de très larges impacts sur le comportement de vote (DERMONT et STADELMANN-STEFFEN, 2018 ; MACH et al., 2021 ; MARQUIS, SCHAUB et GERBER, 2011 ; SCIARINI et TRESCH, 2011). Ces effets peuvent entraîner des décalages de vote à large échelle (Figure 21), en raison d'une faible capacité des écosystèmes médiatiques régionaux à franchir les régions linguistiques (MARQUIS, SCHAUB et GERBER, 2011 ; WERNLI et al., 1996) ; les décalages linguistiques ne traduisent donc pas toujours de réelle divergence idéologique (Figure 21).

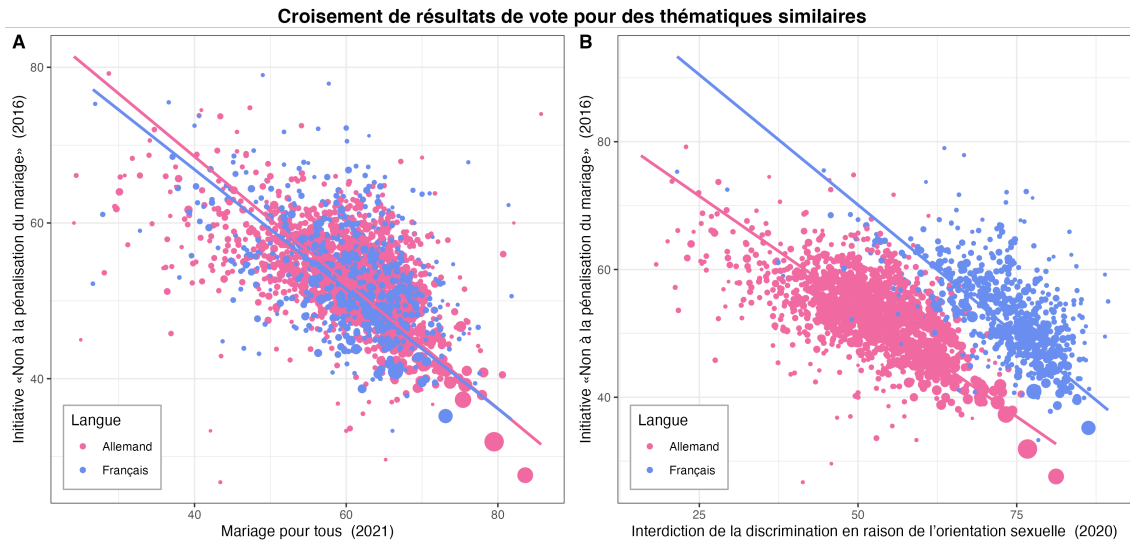


FIGURE 21 – Illustration du phénomène de déviation linguistique. Le graphique (A) montre une nette correspondance des résultats entre deux votations à même portée thématique, toute région linguistique confondue. Par rapport à la votation "Mariage pour tous", la votation sur les discriminations a bénéficié d'une large campagne en faveur du "oui" en Suisse romande (B), occasionnant un écart linguistique, d'environ 10% à 15%. Cela indique le potentiel influent des effets de communication sur les résultats de vote.



Pour tout axe idéologique  $\alpha$ , on vérifie que l'ensemble des  $q_\alpha$  variables  $\tilde{x}_k$  sont congruentes, indépendamment des effets linguistiques. On procède donc comme suit :

1. sur la base des covariances intra-linguistiques  $\text{cov}(\tilde{x}_k, \tilde{x}_{k'})^l = \sum_{i \in l} f_i(\tilde{x}_{ik} - \bar{\tilde{x}}_k)(\tilde{x}_{ik'} - \bar{\tilde{x}}_{k'})$  entre chaque variable-vote  $\tilde{x}_k$  et  $\tilde{x}_{k'}$  de l'ensemble  $q_\alpha$ , on génère la matrice  $R_L$  des corrélations intra-linguistiques  $\text{corr}(\tilde{x}_k, \tilde{x}_{k'})^L$  :

$$\text{corr}(\tilde{x}_k, \tilde{x}_{k'})^L = \frac{\sum_{l=1}^L f_l \text{cov}(\tilde{x}_k, \tilde{x}_{k'})^l}{\sqrt{\text{var}_W(\tilde{x}_k) \text{var}_W(\tilde{x}_{k'})}}. \quad (7)$$

2. on vérifie que la majorité des éléments de  $R_L$  sont positifs, ce qui atteste que les variables  $\tilde{x}_k$  sont bel et bien positivement corrélées ;
3. dans le cas où l'ensemble n'est pas jugé congruent, on retire les variables dites "incongruentes". On considère une variable incongruente si sa saturation dans la 1<sup>ère</sup> dimension d'une ACP (pondérée) sur la matrice  $R_L$  est de signe opposé aux saturations de la majorité des variables<sup>25</sup>. Une fois les variables incongruentes éliminées, on teste à nouveau la congruence sur la base de la nouvelle matrice  $R_L$  obtenue. La procédure est répétée jusqu'à obtention d'un ensemble de variables congruentes sur le plan intra-linguistique.

Après vérification, la validité intra-linguistique des ensembles de variables-vote est largement respectée pour les dimensions 1 et 3. Comme attendu, la dimension 2 ne se construit pas uniquement sur des raisons idéologiques, d'où l'incongruence qui se manifeste au niveau régional (Figure 22).

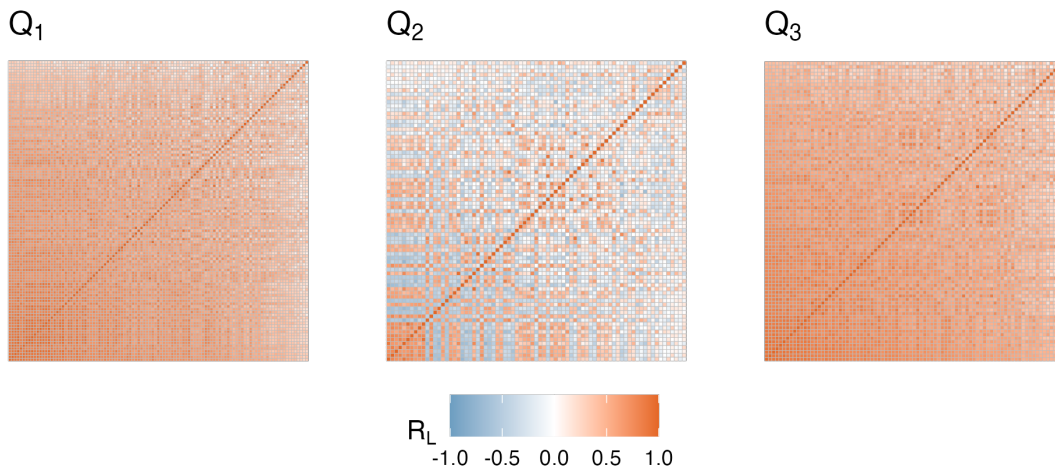


FIGURE 22 – Matrices de corrélation intra-linguistique  $R_L$  pour les trois ensembles de variables-vote (avant traitement). Une incongruence importante apparaît dans au sein des variables de l'ensemble  $Q_2$ , ce qui nécessite de retirer les variables les moins congruentes.

<sup>25</sup>. Cette procédure s'inspire directement du coefficient  $\omega$  de McDonald (voir McDONALD, 2000). Cet indice utilisé en psychométrie estime la validité d'un questionnaire comme la capacité des items à représenter un même facteur.

Si une majorité des objets semblent bien porter sur les questions de solidarité économique et des prestations sociales, de nombreuses votations divisent les régions linguistiques sans pour autant soulever de tels enjeux (Figure 23-A). Plus encore, la manifestation nette du paradoxe de Simpson (BLYTH, 1972) montre que les effets de langue peuvent complètement inverser l'interprétation correcte des votations et de leurs corrélations : des objets peuvent être classés "de gauche" car ils sont davantage soutenus par la Romandie, alors qu'il s'agit simplement d'objets "de droite" dont les campagnes en faveur du "oui" ont été plus convaincantes en Suisse romande (Figure 23-B).

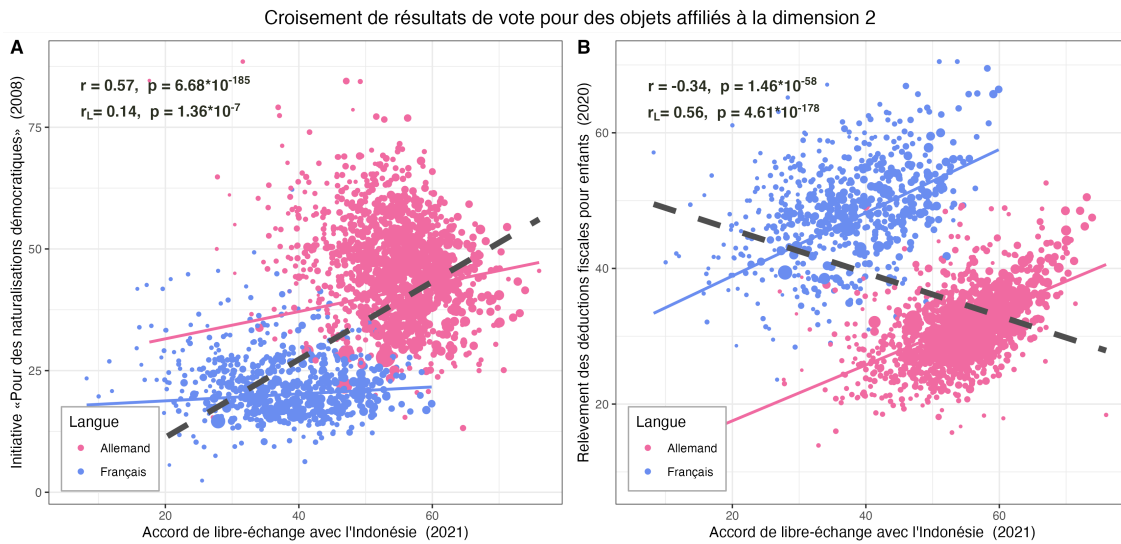


FIGURE 23 – Illustration des effets linguistiques hors-idéologiques sur les résultats de votations associées au clivage E. Le graphique A montre deux objets de vote entre lesquels la corrélation *a priori* élevée ( $r = 0.57$ ) obéit moins à une logique idéologique qu'à une différence de campagne politique entre les régions linguistiques ( $r_L = 0.14$ ). Le graphique B met en avant le paradoxe de Simpson (BLYTH, 1972) : la corrélation globale entre les objets doit uniquement son signe négatif ( $r = -0.34$ ) à un décalage linguistique majeur ( $\approx 20\%$ ) qui a pour effet d'inverser la corrélation ( $r_L = 0.54$ ), quand bien même les deux objets sont soutenus par la droite libérale.

Les objets incongruents sont donc retirées (étape 4 de la page précédente) pour construire une trajectoire à portée idéologique qui soit cohérente à toutes les échelles géographiques. Un ensemble final  $Q_2$  de  $q_2 = 47$  variables-vote congruentes est finalement retenu pour construire la trajectoire idéologique dans la 2<sup>e</sup> dimension.

### 5.2.4 Pondération des variables

La dernière étape consiste à attribuer une pondération  $f_k$  aux  $q_\alpha$  variables  $\tilde{x}_k$  dans chaque dimension idéologique  $\alpha$  en vue de produire des trajectoires idéologiques robustes  $x_{i\alpha}(t)$ .

Intuitivement, on pondère davantage les variables qui représentent mieux leur axe idéologique attiré. Cela revient donc à pondérer les variables par le carré de leur saturation dans la 1<sup>ère</sup> dimension de l'ACP (pondérée) sur la matrice  $R_L : f_k = \tilde{s}_{k1}^2$ . Le choix de pondérer à partir de l'ACP effectuée sur  $R_L$  et non  $R$  vise à amoindrir les effets linguistiques au profit de la signification idéologique des trajectoires à construire.

### 5.3 Modélisation des trajectoires

Les traitements précédents ont permis d'obtenir trois ensembles exclusifs  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$ , comportant respectivement  $q_1 = 107$ ,  $q_2 = 77$  et  $q_3 = 85$  de variables-vote  $\tilde{x}_k$ .

Chaque ensemble de variable sert de base à la création des trajectoires idéologiques des  $N = 2158$  communes suisses. Pour toute commune  $i$ , cela consiste à obtenir son positionnement idéologique dans les  $\kappa = 3$  dimensions idéologiques au cours du temps.

#### 5.3.1 Décomposition multiscalaire des trajectoires

On considère que le positionnement idéologique  $x_{i\alpha t}$  d'une commune  $i$  dans la dimension  $\alpha$  en un temps  $t$  peut s'approximer par le positionnement  $\tilde{x}_{ik}$  donné pour une votation  $k$  intervenant au temps  $t$  et appartenant à l'ensemble  $Q_\alpha$  :

$$x_{i\alpha t} \approx \tilde{x}_{ik}, \quad \text{où } t_k = t \text{ et } x_k \in Q_\alpha.$$

Dans les faits, l'erreur d'une telle approximation est relativement élevée : un résultat de vote ne peut pas directement refléter la force idéologique d'une commune, car il s'explique également par un biais propre au contenu de l'objet soumis au vote. Une initiative proposée par la gauche radicale sera typiquement rejetée au niveau national, y compris dans les communes où la gauche prévaut habituellement (le cas récent, par exemple, de l'initiative en faveur d'un revenu de base inconditionnel, voté en 2016).

Plus encore, des biais régionaux linguistiques et de communication peuvent entrer en jeu pour influencer le résultat d'un vote dans une commune donnée (Figure 21 ; voir MACH et al., 2021 ; STEENBERGEN, 2010), indépendamment des rapports de force idéologiques dans la commune (voir section 5.2.3).

Pour intégrer les biais objectifs et linguistiques, on décompose de façon hiérarchique  $x_{i\alpha t}$  comme suit :

$$x_{i\alpha t} = \delta_{ik} + \Delta_{lk} + \bar{x}_k + \epsilon_k, \quad (8)$$

où  $t_k = t$  et  $x_k \in Q_\alpha$ ,

avec (dans la dimension idéologique  $\alpha$ ) :

- $\delta_{ik} = \tilde{x}_{ik} - \frac{1}{f_l} \sum_{i \in l} f_i \tilde{x}_{ik}$  l'écart de positionnement idéologique de la commune  $i$  au vote  $k$  relativement à sa région linguistique  $l$  ;
- $\Delta_{lk} = \frac{1}{f_l} \sum_{i \in l} f_i \tilde{x}_{ik} - \sum_{i=1}^N f_i \tilde{x}_{ik}$  l'écart de positionnement idéologique de la région linguistique  $l$  au vote  $k$  relativement au niveau national ;
- $\bar{x}_k = \sum_{i=1}^N f_i \tilde{x}_{ik}$  le positionnement idéologique national au vote  $k$  ;
- $\epsilon_k$  le biais objectif associé à l'objet de vote  $k$ .

Pour récapituler, le positionnement idéologique d'une commune en un temps  $t$  s'exprime comme la somme de son positionnement relativement à sa région linguistique ( $\delta_{ik}$ ), du positionnement de sa région linguistique relativement au niveau national  $\Delta_{lk}$ , et du positionnement national  $\bar{x}_k$ . Cette décomposition tient compte du caractère multiscalaire des trajectoires idéologiques communales (STEENBERGEN, 2010)<sup>26</sup>. Cette méthode permet de dessiner des trajectoires plus robustes et comparables :  $\delta_{ik}$  et  $\Delta_{lk}$  tiennent compte des biais liés au contenu des objets de vote, et permettent également d'incorporer de manière indépendante la composante linguistique dans les trajectoires idéologiques. Le biais objectif  $\epsilon_k$  se reporte principalement sur le terme  $\bar{x}_k$ , qui a l'avantage d'être commun à toutes les communes  $i$ . Sur ce modèle discret, on définit maintenant de façon continue la trajectoire idéologique  $x_{i\alpha}(t)$  de la commune  $i$  dans la dimension  $\alpha$  au cours du temps  $t$ . On étend la formule de l'équation (8) à l'ensemble des votations de sorte à définir  $x_{i\alpha}(t)$  comme la combinaison linéaire de fonctions temporelles :

$$x_{i\alpha}(t) = \delta_{i\alpha}(t) + \Delta_{l\alpha}(t) + \bar{x}_\alpha(t) + \epsilon_{i\alpha}(t), \quad (9)$$

avec (dans la dimension idéologique  $\alpha$ ) :

- $\delta_{i\alpha}(t)$  l'écart de trajectoire idéologique de la commune  $i$  relativement à sa région linguistique  $l$  au temps  $t$  ;
- $\Delta_{l\alpha}(t)$  l'écart de trajectoire idéologique de la région linguistique  $l$  relativement au niveau national au temps  $t$  ;
- $\bar{x}_\alpha(t)$  la trajectoire idéologique nationale au temps  $t$  ;
- $\epsilon_{i\alpha}(t)$  l'erreur associée à la prédiction au temps  $t$ .

---

<sup>26</sup>. L'intuition derrière cette décomposition géographique s'appuie sur l'analogie physique au positionnement relatif des astres : la trajectoire de la Lune dépend de celle de la Terre, qui dépend de celle du Soleil, qui dépend de celle de la Voie Lactée, etc...

Les fonctions  $\Delta_{i\alpha}(t)$ ,  $\Delta_{l\alpha}(t)$  et  $\bar{x}_\alpha(t)$  peuvent alors s'obtenir par régression sur le temps  $t$  des positionnements idéologiques  $\Delta_{ik}$ ,  $\Delta_{lk}$  et  $\bar{x}_k$  respectivement. La somme de ces fonctions restitue alors la trajectoire communale absolue, conformément à l'équation (8) (Figure 24).

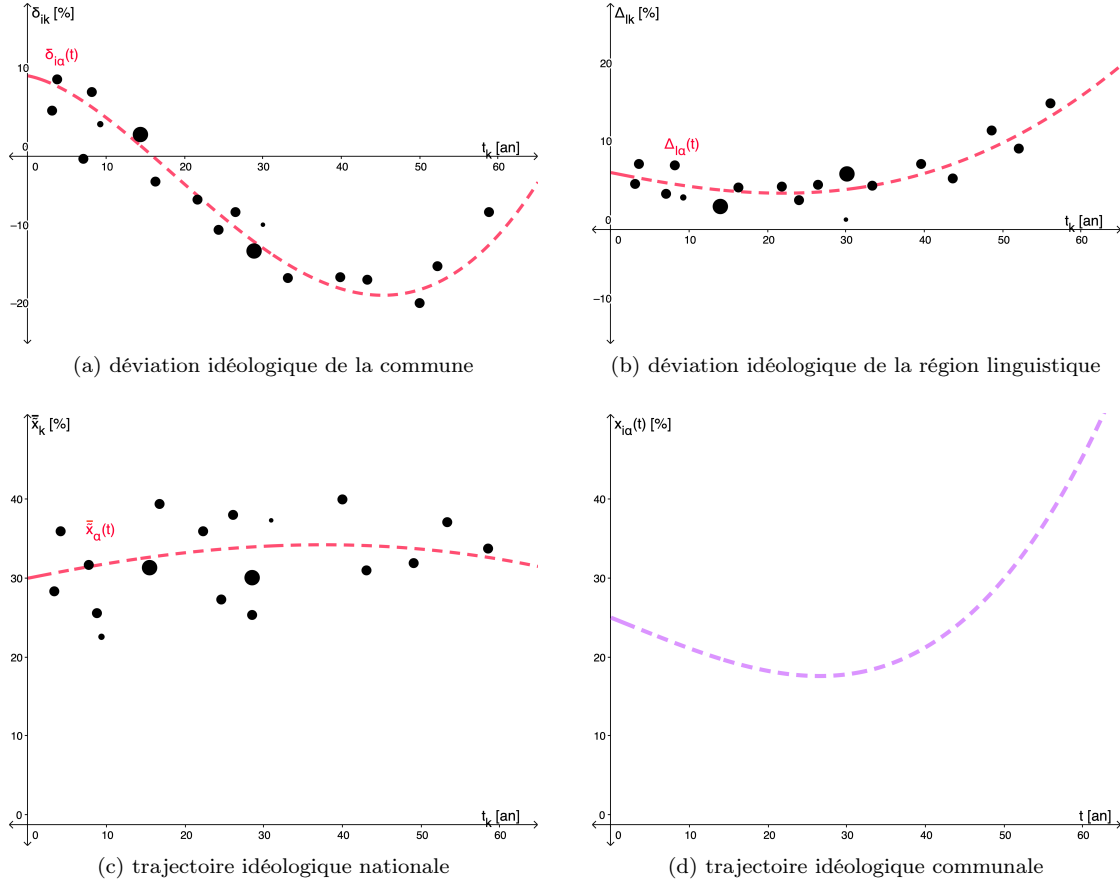


FIGURE 24 – Illustration de la décomposition multiscalaire des trajectoires idéologiques communales  $x_{i\alpha}(t)$  dans une dimension  $\alpha$  à partir des trois niveaux géographiques suivant l'équation (9).

### 5.3.2 Splines cubiques

Afin de respecter la souplesse des trajectoires idéologiques, une régression non-paramétrique est préférée. Une méthode classique consiste à utiliser une base issue de la famille des *splines* cubiques (ADELFIO et al., 2011 ; PERPEROGLU et al., 2019). Le principe du *spline* cubique consiste à approximer localement les données temporelles par une série de fonctions cubiques  $C_u(t)$  réparties sur des tronçons

temporels le long de la période temporelle (de  $t_0$  à  $t_\Omega$ ) :

$$S(t) = \begin{cases} C_1(t), & t_0 \leq t \leq t_1 \\ C_u(t), & t_{u-1} \leq t \leq t_u \\ C_\Omega(t), & t_{\Omega-1} \leq t \leq t_\Omega \end{cases}$$

avec  $C_u(t) = a_u + b_u x + c_u x^2 + d_u x^3$ .

Toute paire de fonctions  $C_u(t)$  et  $C_{u+1}(t)$  sont reliées à leur extrémité commune situé au temps  $t_u$ , appelée nœud :

$$C_u(t_u) = C_{u+1}(t_u)$$

Pour garantir une continuité fluide entre les  $n$  tronçons de  $S(t)$ , on impose une dérivée première et seconde égale à leur nœud commun :

$$C'_u(t_u) = C'_{u+1}(t_u)$$

$$C''_u(t_u) = C''_{u+1}(t_u)$$

Il est fréquent que les fonctions *splines* présentent des instabilités aux extrémités de l'intervalle par effet de surajustement aux données. Afin d'assurer une plus grande stabilité des trajectoires aux deux extrémités de la période temporelle, on impose une dérivée seconde nulle aux abords de l'intervalle temporel (on parle alors de *spline naturel*, ou *natural spline*, PERPEROGLOU et al., 2019) :

$$C''_1(t_0) = C''_\Omega(t_\Omega) = 0.$$

### 5.3.3 Souplesse des trajectoires

Il n'existe à ce jour aucune méthode universelle quant au choix optimal du nombre  $n$  de nœuds ou à leur emplacement sur l'intervalle. Dans la pratique, il est parfois simplement déterminé en fonction de la souplesse souhaitée des trajectoires à générer (OSHINUBI et al., 2021). Ici, l'abondance du nombre de trajectoires permet de choisir une procédure plus robuste. La fonction `ss` du package R *npreg* (HELWIG, 2022) offre la possibilité d'évaluer la performance des approximations fonctionnelles à travers la Validation croisée généralisée (*Generalized cross validation*, ou *GCV*). Plutôt que d'assigner directement les nœuds, la méthode de *smoothing spline* place un nœud unique à tous les  $t_k$ , puis le degré de lissage impose une pénalité sur l'ensemble des nœuds (PERPEROGLOU et al., 2019). Le degré de lissage peut

être directement choisi en fixant le degré de liberté de la courbe.

Pour tout niveau géographique (communal, régional-linguistique ou national) donné et toute dimension idéologique donnée, le lissage optimal des fonctions correspondante est estimé en inspectant l'évolution du critère  $CV$  en faisant varier le degré de liberté ( $df$ , *degree of freedom*)<sup>27</sup>. Sur la base des fonctions  $S(t)$  représentant les composantes de trajectoires des entités géographiques concernées dans une dimension idéologique donnée, on calcule  $\overline{CV}_{df}$  la moyenne (pondérée) des critères  $CV$  obtenu sur l'ensemble des trajectoires, en faisant varier le degré de liberté  $df$  :

$$\overline{CV}_{df} = \begin{cases} \sum_{i=1}^N f_i CV_{i,df}, & \text{pour les trajectoires communales relatives } \delta_{i\alpha}(t), \\ \sum_{l=1}^L f_l CV_{l,df}, & \text{pour les trajectoires linguistiques relatives } \Delta_{l\alpha}(t), \\ CV_{df}, & \text{pour la trajectoire nationale } \bar{x}_\alpha(t). \end{cases}$$

La Figure 25 permet d'explorer la performance des *smoothing splines* pour chaque échelle géographique et chaque dimension idéologique, et de sélectionner la souplesse optimale des courbes sur la base du degré de liberté  $df$  qui minimise le terme  $\overline{CV}_{df}$ .

---

27. Pour un récapitulatif de la Validation croisée généralisée permettant le calcul des critères  $CV$ , voir par exemple LUKAS, HOOG et ANDERSEN, 2010.

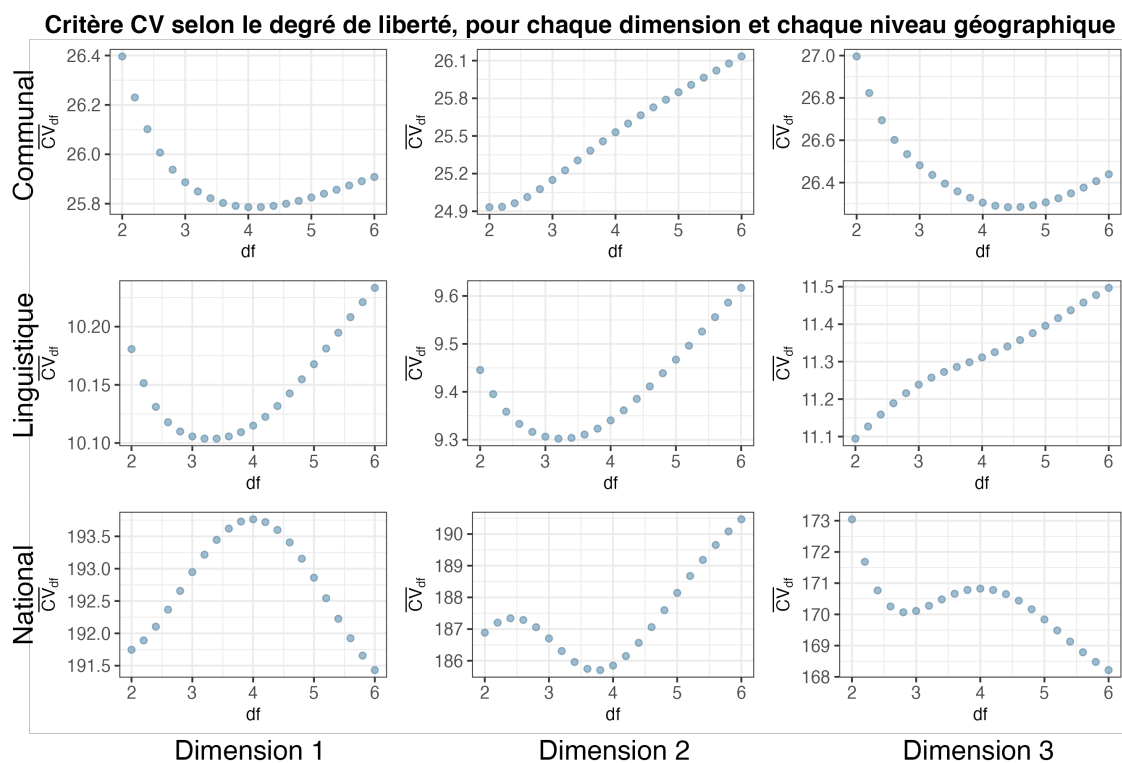


FIGURE 25 – Performance moyenne des régressions *splines* pour chaque composante géographique des trajectoires et chaque dimension, en fonction du degré de liberté. Cela permet d’attribuer le niveau de souplesse des différentes composantes de trajectoire.

Généralement, il n’est pas judicieux de dépasser 4 à 5 degrés de libertés pour déterminer la souplesse de l’ensemble des composantes de trajectoires, au risque de sur-ajuster les courbes aux données. Concernant les composantes communales  $\delta_{i\alpha}(t)$  des trajectoires dans les dimensions 1, 2 et 3, des df de 4, 2 et 4.4 sont sélectionnés (les déviations communales dans la dimension 2,  $\delta_{i2}(t)$ , sont donc simplement linéaires). À l’échelle linguistique ( $\Delta_{l\alpha}(t)$ ), des df de 3.2, 3.2 et 2 sont sélectionnés (seules les déviations linguistiques dans la dimension 3,  $\Delta_{i3}(t)$ , sont rectilignes). Les trajectoires nationales  $\bar{x}_{\alpha}(t)$  sont rectilignes dans la dimension 1 et 2, et légèrement plus souples pour la dimension 3 (df = 2.8).

Conformément aux attentes, on observe également que les trajectoires nationales sont bien plus sensibles aux biais objectifs, du fait du critère *CV* nettement plus élevé (Figure 25). Cela confirme qu’elles encaissent la majorité des biais objectifs (voir section 24, p.61). C’est aussi pour cette raison que des mouvements rectilignes (ou très faiblement courbés, pour la dimension 3) sont privilégiés pour dessiner les trajectoires idéologiques nationales. Sous un angle géographique, il est également attendu que les trajectoires idéologiques de grande échelle (donc nationales) soient plus lentes et moins variables dans le temps. On note par ailleurs que la dimension 2 se caractérise mieux par sa dynamique linguistique, tandis que ni la déviation communale, ni la trajectoire nationale ne décrit de tendance complexe



( $df = 2$ ). Cela souligne une fois de plus le caractère avant tout linguistique de la dimension 2.

En règle générale, l'estimation de l'évolution temporelle des forces politiques donne des résultats plus fidèles pour les communes qui ont un nombre de votants plus élevé (Figure 26).

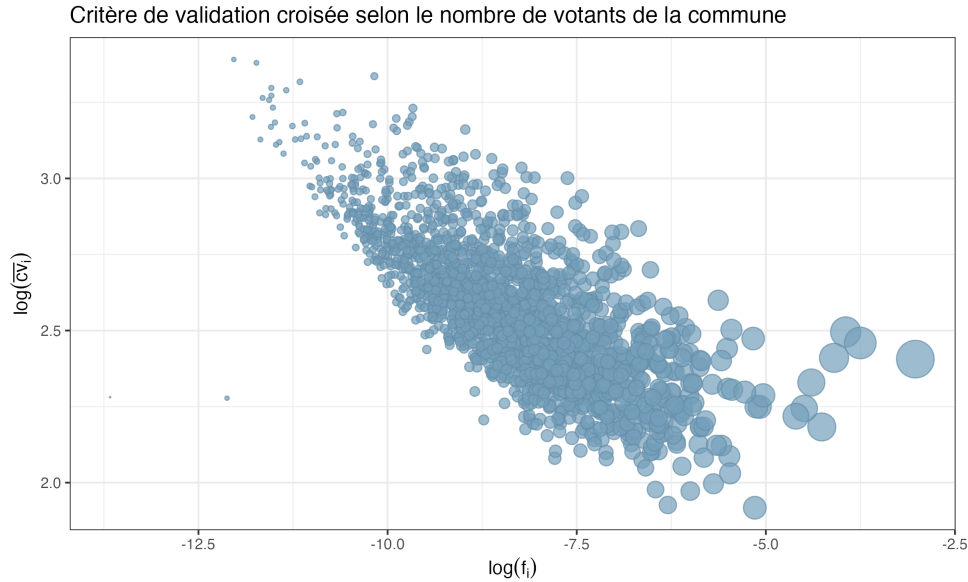


FIGURE 26 – Performance des régressions *splines* selon le poids électoral de la commune. Pour une commune  $i$ , la performance est estimée par la moyenne des critères CV sur les 3 déviations communales  $\delta_{i\alpha}$ , sur l'ensemble des degrés de liberté entre 2 et 6 par saut de 0.2 (voir Figure 25).

En raison d'un nombre de votants plus réduit, les résultats aux votations parviennent plus difficilement à retranscrire les forces idéologiques des petites communes (Figure 26). Les effets individuels de vote, voire les changements de population résidente dans ces communes, y rendent les résultats vraisemblablement moins prédictibles.

De manière plus surprenante, le lien positif entre taille de commune et fidélité des trajectoires idéologiques s'estompe dans les grandes villes, voire s'inverse. Cela s'explique peut-être par le fait que les villes sont le noyau principal de certaines campagnes politiques, d'où parfois des résultats plus ou moins inattendus. L'estimation des trajectoires est optimale pour un certain nombre de petites à moyennes villes, dont par exemple Lenzburg (Argovie) et Montreux (Vaud), dont les populations respectives avoisinent aujourd'hui entre 26'000 et 11'000 habitants.

## 5.4 Résultats des trajectoires idéologiques et synthèse

Les étapes précédentes ont permis de générer les trajectoires temporelles des  $N = 2158$  communes dans les  $\kappa = 3$  dimensions idéologiques. Sur la base des saturations de l'ACP globale (section 3.2), 3 ensembles exclusifs ( $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$ ) de votations  $x_k$  ont d'abord été définis (section 5.2.1). Les résultats sont ensuite convertis en variables-vote congruentes  $\tilde{x}_k$ , de sorte à représenter un même effet, appelé "force idéologique" (section 5.2.2). Les éventuelles variables incongruentes à l'échelle intra-linguistique sont ensuite retirées de leur ensemble  $Q_\alpha$  d'appartenance (section 5.2.3) ; une pondération  $f_k$  est enfin attribuée aux variables-vote  $\tilde{x}_k$ , sur la base de leur congruence (section 5.2.4).

Ces traitements préparatoires servent alors de calculer les trajectoires temporelles  $x_{i\alpha}(t)$ , à travers la régression des variables-vote  $\tilde{x}_k$  sur le temps (section 24). Une décomposition multiscalaire des trajectoires en 3 niveaux géographiques (communal, régional-linguistique, national) permet de tenir compte des erreurs dans l'estimation des forces idéologiques communales, en raison des différences de nature et d'acceptabilité entre les  $q_\alpha$  objets de votes d'une dimension, mais également en raison des effets linguistiques (voir section 5.2.3). Cette décomposition des trajectoires selon les niveaux géographiques tient également à respecter le caractère multiscalaire du paysage idéologique (STEENBERGEN, 2010).

Des régressions de type *smoothing splines* sont appliquées aux composantes de trajectoire, afin d'estimer l'évolution idéologique propre à chaque niveau géographique dans chacune des dimensions (section 5.3.2). Le degré de lissage de chaque composante de trajectoire est ainsi déterminé par validation croisée sur l'ensemble des entités du niveau géographique concerné, et ce pour chaque dimension (section 5.3.3).

On peut enfin reconstituer les trajectoires temporelles des  $N = 2158$  communes dans les  $\kappa = 3$  dimensions idéologiques. Pour ce faire, on additionne simplement les trois composantes géographiques de la trajectoire d'une commune, pour toute dimension idéologique  $\alpha$  (Figure 27).

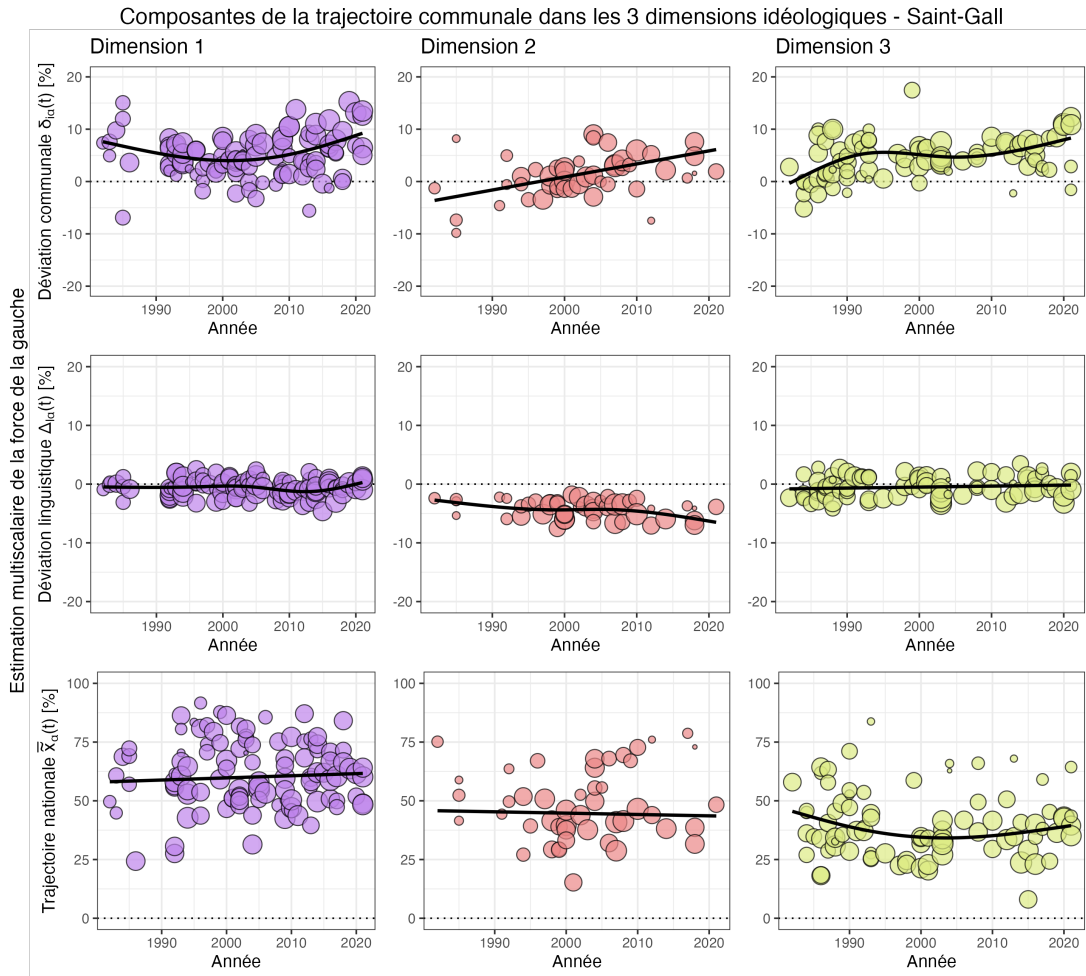


FIGURE 27 – Exemple des 3 composantes géographiques de la trajectoire idéologique de la commune de Saint-Gall dans chacune des 3 dimensions idéologiques. **Interprétation** : en comparaison des autres communes alémaniques, la force de la gauche y progresse actuellement dans les 3 dimensions, suivant des dynamiques différentes (voir les 3 graphiques de la ligne 1). À comparaison inter-linguistique, un écart se creuse, la Suisse alémanique devenant plus libéral (économiquement parlant) relativement au niveau national (voir ligne 2, colonne 2) ; aucune dynamique alémanique n'est à constater dans les autres dimensions (voir ligne 2, colonne 1 et 3). Sur le plan national, la force de la gauche progressiste (d'ailleurs sensiblement plus élevée que les deux autres forces de gauche) a très légèrement augmenté, la gauche solidaire a stagné (voire régressé), tandis que la gauche écologique/altermondialiste semble bénéficier d'une récente dynamique (voir les 3 graphiques de la ligne 3). **Note** : les graphiques utilisent le *spline* naturel (et non le *smoothing spline*), ce qui donne une approximation (quasiment identique) des vraies trajectoires calculées.

On obtient alors, pour chaque commune  $i$  et chaque dimension  $\alpha$ , une trajectoire idéologique unique  $x_{i\alpha}(t)$  au cours du temps  $t$ . Par addition des 3 fonctions *splines* sur le modèle de l'équation (9) en page 60, on retrace ainsi l'évolution multidimensionnelle de l'idéologie à l'échelle communale (Figure 28).

### Trajectoire idéologique communale dans les 3 dimensions - Saint-Gall

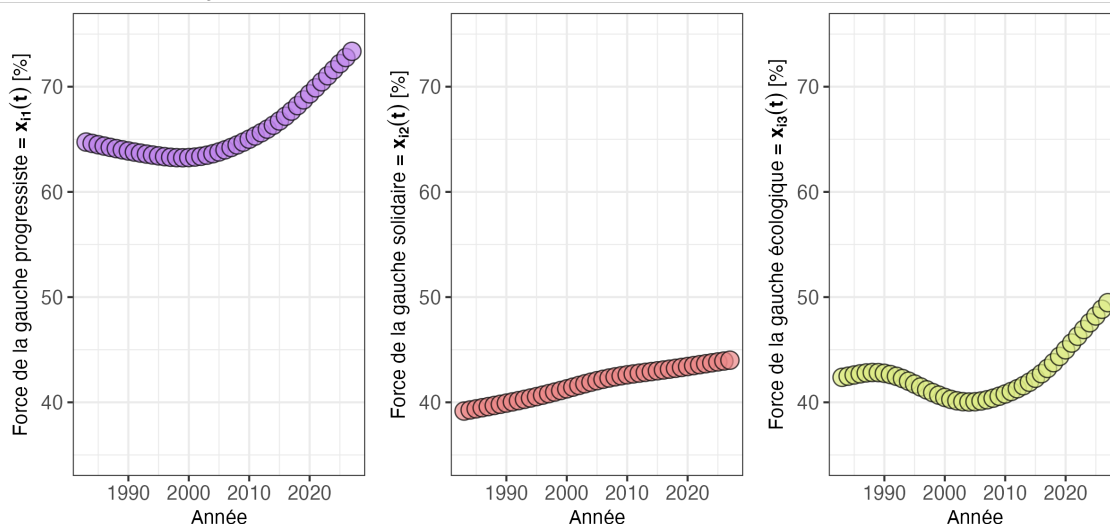


FIGURE 28 – Exemple des trajectoires idéologiques dans la commune de Saint-Gall, estimée pour chacune des 3 dimensions idéologiques par addition des 3 composantes géographiques de trajectoire (voir Figure 27). **Interprétation** : le progressisme est majoritaire dans la commune sur l'ensemble de la période ; après une très faible régression entre 1980 et 2000, la force de la gauche progressiste a augmenté dans la commune, jusqu'à y atteindre près de 70% en 2020. La gauche solidaire, minoritaire, augmente lentement ses rangs sur l'ensemble de la période ( $\approx 5\%$ ). La gauche écologique (ou altermondialiste), également minoritaire, a connu un nouvel essor dans la commune à compter des années 2010 et pourrait bien y devenir majoritaire. **Rappel** : par construction, on peut également décrire ces trajectoires sous l'angle des forces de droite respectives (conservatrice, libérale et technocratique), en se basant sur les proportions complémentaires.

On obtient ainsi un ensemble de  $2158 \times 3$  trajectoires idéologiques, représentant l'évolution de chacune des  $N = 2158$  communes dans les  $\kappa = 3$  dimensions idéologiques.

La suite des analyses consiste à explorer ces trajectoires idéologiques dans l'espace et dans le temps. L'Analyse en composantes principales fonctionnelle, développé dans la section suivante, ou encore le concept des paysages idéologiques (section 7), doivent permettre une caractérisation visuelle et analytique des dynamiques de l'idéologie en Suisse.

## 6 Analyse en composantes principales fonctionnelle

L'Analyse en Composantes Principales Fonctionnelle (ACPF) permet de ressortir les dynamiques idéologiques principales du territoire suisse au cours du temps. L'ACPF extrait les modes de variation temporelle dominants à partir d'un nombre de fonctions définies sur une période donnée (GÓRECKI et al., 2018). Ainsi, les trajectoires temporelles  $x_{i\alpha}(t)$  des  $N = 2158$  communes dans les  $\kappa = 3$  dimensions idéologiques servent de données pour l'ACPF.

### 6.1 Principe et fonctionnement

Le principe de l'ACPF est très similaire à celui de l'ACP : il s'agit d'extraire  $\hat{\kappa} \ll N$  composantes principales à partir de  $N$  trajectoires temporelles. En d'autres termes, on extrait  $\hat{\kappa}$  fonctions temporelles qui permettent de reconstituer une proportion maximale des tendances gouvernant les  $N$  trajectoires idéologiques de commune au cours du temps. La démarche décrite ci-dessous est adaptée de Ramsay et Silverman (2005).

Soit une dimension idéologique  $\alpha$  donnée<sup>28</sup>. On désigne  $X^c(t) = \{x_1^c(t), x_2^c(t), \dots, x_N^c(t)\}$  le vecteur d'ordre  $N$  contenant les trajectoires idéologiques centrées  $x_i^c(t)$  des  $N$  communes suisses au cours du temps  $t$  :

$$x_i^c(t) = x_i(t) - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i(t), \quad (10)$$

où  $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i(t)$  représente la moyenne du positionnement idéologique des communes estimé en tout temps  $t$ .

À partir de  $X^c(t)$ , on génère la fonction de variance-covariance  $v(s, t)$ , qui exprime la covariance temporelle entre tout temps  $s$  et  $t$  compris dans l'intervalle temporel :

$$v(s, t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^c(s)x_i^c(t) \quad (11)$$

On cherche à décomposer la fonction de variance-covariance  $v(s, t)$  en  $K \ll N$  fonctions propres  $\xi_\gamma(t)$ , avec leurs valeurs propres respectives  $\lambda_\gamma$ . Dans le cas matriciel de l'ACP, on exprimerait un tel problème en posant une équation de type  $V\xi = \lambda\xi$  (voir section 3.1).

---

<sup>28</sup>. Pour la suite du propos, on ne se réfère plus à la dimension idéologique  $\alpha$  de sorte à favoriser la lecture. Ainsi, dans cette section,  $x_{i\alpha}(t) = x_i(t)$

Pour ce qui est de l'ACPF, la formule est nécessairement adaptée afin de respecter la nature fonctionnelle des données :

$$\int_{t=t_0}^{t_\Omega} v(s, t) \xi_\gamma(t) dt = \hat{\lambda}_\gamma \xi_\gamma(s). \quad (12)$$

L'intégrale du produit de fonctions  $v(s, t)$  et  $\xi(t)$  est l'équivalent fonctionnel du produit matriciel. L'équation demeure cependant impropre à la décomposition spectrale sous cette forme et demande une traduction matricielle du problème.

On suppose que les trajectoires centrées  $x_i^c(t)$  s'obtiennent à partir d'une base  $\Phi(t)$  :

$$x_i^c(t) = \sum_{v=1}^{\Upsilon} c_{iv} \phi_v(t), \quad (13)$$

avec  $c_{iv}$  les coefficients permettant de reconstituer  $x_i^c(t)$  à partir des éléments  $\phi_v(t)$  de la base  $\Phi(t)$ . On note  $C$  la matrice  $N \times \Upsilon$  des coefficients  $c_{iv}$ . L'équation peut s'écrire sous forme matricielle :

$$X_c(t) = C\Phi(t). \quad (14)$$

On traduit alors l'équation (11) sous forme matricielle :

$$v(s, t) = X'(s)N^{-1}X(t) \stackrel{(14)}{=} \Phi'(s)C'N^{-1}C\Phi(t). \quad (15)$$

Sur le même modèle que celui des trajectoires  $x_i^c(t)$ , toute fonction propre  $\xi_\gamma(s)$  s'exprime également à travers la base  $\Phi(t)$  :

$$\xi_\gamma(t) = \sum_{v=1}^{\Upsilon} b_{\gamma v} \phi_v(t) = b'_\gamma \Phi(t). \quad (16)$$

On reprend alors l'équation (12) :

$$\begin{aligned} & \int_{t=t_0}^{t_\Omega} v(s, t) \xi_\gamma(t) dt = \hat{\lambda}_\gamma \xi_\gamma(s) \\ \stackrel{(15)}{\Rightarrow} & \Phi'(s)C'N^{-1}C \int_{t=t_0}^{t_\Omega} \Phi(t) \xi_\gamma(t) dt = \hat{\lambda}_\gamma \xi_\gamma(s) \\ \stackrel{(16)}{\Rightarrow} & \Phi'(s)C'N^{-1}C \int_{t=t_0}^{t_\Omega} \Phi(t) \Phi(t)' dt b_\gamma = \hat{\lambda}_\gamma \Phi'(s) b_\gamma. \end{aligned} \quad (17)$$

On désigne la matrice  $J$  d'ordre  $K \times K$  :

$$J = \int_{t=t_0}^{t_\Omega} \Phi(t)\Phi(t)'dt. \quad (18)$$

D'où :

$$\begin{aligned} \Phi'(s)C'N^{-1}CJb_\gamma &= \hat{\lambda}_\gamma\Phi'(s)b_\gamma \\ \Rightarrow C'N^{-1}CJb_\gamma &= \hat{\lambda}_\gamma b_\gamma. \end{aligned}$$

En posant  $u_\gamma = J^{\frac{1}{2}}b_\gamma$  :

$$\begin{aligned} C'N^{-1}CJ^{\frac{1}{2}}u_\gamma &= \hat{\lambda}_\gamma J^{\frac{1}{2}}u_\gamma \\ \Rightarrow J^{-\frac{1}{2}}C'N^{-1}CJ^{\frac{1}{2}}u_\gamma &= \hat{\lambda}_\gamma u_\gamma. \end{aligned} \quad (19)$$

La matrice  $J^{-\frac{1}{2}}C'N^{-1}CJ^{\frac{1}{2}}$ , symétrique et d'ordre  $K \times K$ , exprime la covariance des trajectoires fonctionnelles sous une forme matricielle. L'équation (19) est désormais adaptée à la décomposition spectrale. On extrait donc les vecteurs propres  $u_\gamma$  avec leurs valeurs propres  $\hat{\lambda}_\gamma$  respectives. On obtient ainsi les coefficients  $b_\gamma = J^{\frac{1}{2}}u_\gamma$ , permettant d'exprimer toute fonction propre  $\xi_\gamma(s) = b_\gamma'\Phi(s)$ .

À partir d'un ensemble de  $N$  trajectoires, l'ACPF fournit donc une série de fonctions propres  $\xi_\gamma(t)$ , chacune représentant un mode de trajectoire principal au cours du temps  $t$ . Les fonctions propres sont indépendantes du fait de leurs bases orthogonales ( $b_\gamma \perp b_{\gamma'}, \gamma \neq \gamma'$ ), et leur poids respectif dans l'explication des trajectoires temporelles est donné par leur valeur propre  $\hat{\lambda}_\gamma$ . On procède alors à une sélection des  $\hat{\kappa} \ll \Upsilon$  fonctions propres permettant de représenter l'ensemble des  $N$  trajectoires temporelles en un nombre restreint de  $\hat{\kappa}$  dimensions. Comme pour l'ACP, le choix de  $\hat{\kappa}$  se fait sur la base d'une quantité jugée acceptable de représentation des données (section 3).

On extrait ensuite les scores fonctionnels  $\hat{s}_{i\gamma}$ , exprimant la covariance temporelle entre la trajectoire d'une commune  $i$  et la fonction propre d'une dimension fonctionnelle  $\gamma$  :

$$\hat{s}_{i\gamma} = \int x_i^c(t)\xi_\gamma(t)dt, \quad (20)$$

ce qui est l'équivalent fonctionnel de la covariance entre la trajectoire  $x_i^c(t)$  et la fonction propre  $\xi_\gamma(t)$ .

L'ensemble de la démarche est effectuée séparément pour chacune des 3 dimensions idéologiques  $\alpha$ . On généralise donc la notation des scores fonctionnels à  $\hat{s}_{i\alpha\gamma}$  : ils définissent, dans la dimension  $\alpha$ , la covariance temporelle entre la trajectoire communale centrée  $x_{i\alpha}^c(t)$  et le mode de variation  $\xi_{\alpha\gamma}(t)$ .

## 6.2 Résultats de l'ACPF

L'ensemble des  $N = 2158$  trajectoires idéologiques communales dans les 3 dimensions sert de base pour comprendre l'évolution idéologique du territoire dans sa globalité. L'ACPF extrait les grandes tendances gouvernant la structure spatiale et temporelle de l'idéologie politique en Suisse.

Pour chacune des  $\kappa = 3$  dimensions idéologiques, l'ACPF ressort systématiquement  $\hat{\kappa} = 2$  composantes fonctionnelles (Figure 29) :

- la composante **stationnaire** ( $\lambda_1 \cong \hat{\lambda}_1 \cong 90\%$ ), qui exprime le positionnement idéologique des communes sur toute la période. Les scores factoriels correspondants sont par ailleurs extrêmement proches de ceux fournis par l'ACP classique :  $\text{corr}(f_{i1}, \hat{s}_{i11}) = 0.996$ ,  $\text{corr}(f_{i2}, \hat{s}_{i21}) = 0.928$  et  $\text{corr}(f_{i3}, \hat{s}_{i31}) = 0.988$ <sup>30</sup> ;
- la composante **dynamique** ( $\lambda_2 \cong \hat{\lambda}_2 \cong 10\%$ ), qui décrit le mouvement idéologique de la commune à travers la période temporelle.

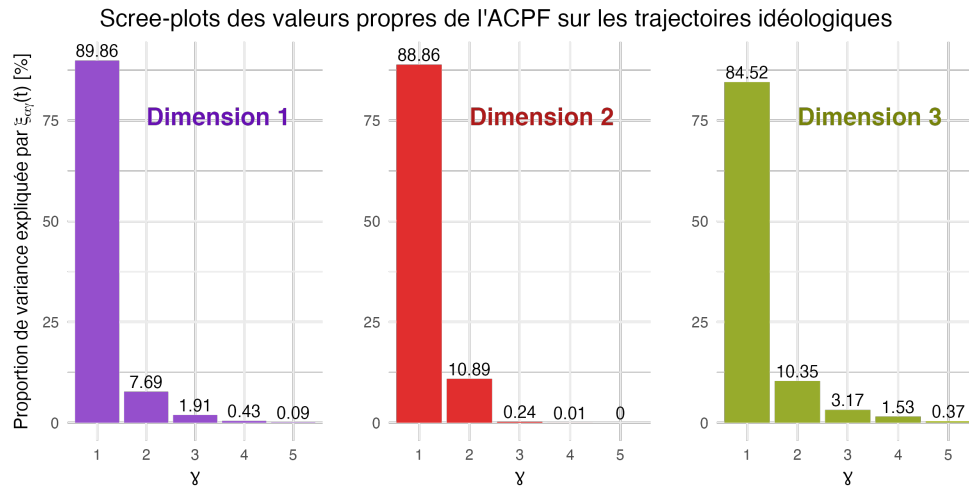


FIGURE 29 – Scree-plots des valeurs propres de l'ACPF pour chaque dimension idéologique.

Un tel écart entre les deux composantes principales fonctionnelles est tout à fait standard dans l'ACPF (voir par exemple ACAL, AGUILERA et ESCABIAS, 2020 ; OSHINUBI et al., 2021 ; YAN et al., 2018). De même, les données de trajectoires utilisées pour l'ACPF sont obtenues à travers des courbes temporelles relativement lisses (en particulier pour la dimension 2, pour laquelle un faible degré de liberté a été privilégié ; voir section 5.3.3, p.62). Un nombre restreint d'harmoniques temporelles ( $\hat{\kappa} = 2$ ) suffit donc à restituer la majorité, voire presque la totalité des données.

<sup>30</sup>. La correspondance moindre dans le cas de la dimension idéologique 2 vient du fait que des variables ont été retirées pour obtenir la congruence intra-linguistique des objets de vote appartenant à cette dimension (voir section 5.2.3).



### 6.3 Exploration des dynamiques idéologiques

Afin de comprendre les enjeux caractérisant les trajectoires idéologiques, des données recouvrant différentes thématiques sont regroupées au niveau des communes suisses. Les variables peuvent ensuite être croisées avec les  $2 \times 3 = 6$  composantes fonctionnelles  $\hat{s}_{i\alpha\gamma}$  à travers des modèles de régression multiple, permettant d'appuyer les différentes visualisations cartographiques (section 6.3.2).

#### 6.3.1 Données complémentaires des communes

Un ensemble initial de 20 variables de communes sont compilées en vue des analyses (Table 15).

TABLE 15 – Données complémentaires des communes suisses.

Enjeu	Variable	Label	Type	Année(s)
Variables territoriales (2)	Région linguistique	<i>Linguistique</i>	C	2021
	Canton	<i>Canton</i>	C	2021
Variables socio-démographiques (6)	Proportion d'âge (3)	<i>Age_1</i> <i>Age_2</i> <i>Age_3</i>	N	2020
	Part d'étrangers	<i>Etrangers</i>	N	2020
	Part de catholiques	<i>Catholiques</i>	N	1990
	Part de protestants	<i>Protestants</i>	N	1990
	Variation de la population	<i>Variation_pop</i>	N	2010-2019
Variables économiques (4)	Revenu imposable moyen	<i>Revenu</i>	N	2017
	Part des secteurs d'emploi (3)	<i>Primaire</i>	N	2020
		<i>Secondaire</i> <i>Tertiaire</i>	N	
Variables géographiques (2)	Nombre d'habitants	<i>Habitants</i>	N	2020
	Décentralité	<i>Décentralité</i>	N	2015
Variables politiques (5)	Forces des partis politiques (5)	<i>PES</i> <i>PS</i> <i>PDC</i> <i>PLR</i> <i>UDC</i>	N	2020

*C* : variable de catégorie ; *N* : variable numérique.

La plupart des données de communes proviennent d'années antérieures à 2021. En conséquence, elles doivent être préalablement agrégées pour correspondre à l'état des communes de novembre 2021. L'OFS fournit un répertoire de toutes les fusions de communes, ce qui permet l'agrégation à travers une série de jointure de données. Lorsque les données de plusieurs communes sont agrégées pour une variable donnée, la valeur résultante est issue d'une moyenne correctement pondérée<sup>31</sup>.

31. Dans le cas général, la pondération s'effectue selon la population respective des communes, mais cela dépend des effectifs concernés. Par exemple, la variable *Revenu* exige une agrégation selon le nombre de contribuables des communes

### *Données territoriales*

L'**appartenance cantonale** et l'**appartenance linguistique** des communes sont attribuées à travers les données de l'OFS. L'appartenance linguistique des communes est attribuée en fonction de la langue qui y est majoritaire (voir section 4.2.3, p.34). Cette appartenance omet le caractère bilingue de certaines communes (notamment situées dans le canton de Fribourg et dans le Jura bernois) mais elle offre une délimitation linguistique pratique.

### *Données socio-démographiques*

Quelques caractéristiques socio-démographiques des communes permettent d'étayer les analyses :

- **part d'étrangers** (année 2015) ;
- **part de catholiques** : les données représentent la proportion de la population de confession catholique par commune en 1990, comme de tels recensements ne sont actuellement plus effectués à résolution communale ;
- **part de protestants** (année 1990) : même remarque que pour la part de catholiques ;
- **proportion de la population par âge** (année 2015) : la part de population est calculée pour les 3 catégories d'âge principales (0-19 ans, 20-64 ans et >64 ans).

### *Données économiques*

Plusieurs variables permettent d'enrichir le profil économique des communes :

- **revenu imposable** : les données du revenu moyen par contribuable sont extraites de l'année 2017, et permettent d'estimer le niveau de richesse moyen des communes ;
- **proportions des secteurs d'emploi** : la proportion de chaque secteur d'emploi (primaire, secondaire et tertiaire) se calcule comme le nombre de travailleurs recensés dans chaque secteur, divisé par le nombre des travailleurs inscrits dans la commune (année 2021).

### *Données socio-démographiques*

Quelques caractéristiques socio-démographiques des communes servent à étayer les analyses :

- **proportion de la population par âge** (année 2015) : la part de population est calculée pour chaque catégories d'âge principale (0-19 ans, 20-64 ans et >64 ans).
- **part d'étrangers** (année 2015) ;
- **part de catholiques** : les données représentent la proportion de la population de confession catholique par commune en 1990, comme de tels recensements ne sont actuellement plus effectués à résolution communale ;
- **variation de la population** (année 2010-2019) : l'indice se calcule comme la variation relative de population d'une commune, couvrant l'ensemble de la dernière décennie.

## Données politiques

La **force des partis politiques** par commune est extraite des données de l'OFS pour les 5 partis politiques principaux de Suisse (PES, PS, PDC, PLR, UDC ; année 2015).

## Données géographiques

2 indicateurs soulèvent les principales caractéristiques spatiales des communes suisses :

- **nombre d'habitants** (année 2015) : cette variable sert à distinguer les communes urbaines des communes périphériques ou rurales (MANTEGAZZI, 2021) ;
- **décentralité** (année 2015) : cet indicateur géographique clé (voir WEILENMANN, SEIDL et SCHULZ, 2017) se définit par la distance des communes au plus proche centre urbain de Suisse. Le site Zenodo.org (<https://zenodo.org>) fournit les distances routières intercommunales  $t_{ij}$  (en minutes) telles qu'estimées en 2017 pour toute paire de communes  $i$  et  $j$  dans leur état de 2015. Pour correspondre aux délimitations communales de novembre 2021, on agrège d'abord toutes les distances concernées en pondérant par la population résidente des communes ayant fusionné. On définit ensuite les communes dites "Ville-centre" sur la base de la Typologie de communes définie par l'OFS en 2012<sup>32</sup>. Pour toute commune  $i$ , on définit sa décentralité  $A_i$  comme la distance au plus proche centre urbain de Suisse :

$$A_i = \min_j(t_{ij}), j \in U, \quad (21)$$

avec  $U$  l'ensemble des communes considérées comme centres urbains selon la typologie de l'OFS. Trois formes de modèles de régressions linéaires multiples sont appliqués à chaque score fonctionnel  $\hat{s}_{i\alpha\gamma}$  (variable dépendante) afin d'estimer leurs relations avec des variables territoriales, socio-démographiques, économiques, politiques et géographiques :

- Modèle **M<sub>langue</sub>** : variable indépendante = *Langue* ;
- Modèle **M<sub>parti</sub>** : variables indépendantes = *PES, PS, LC, PLR, UDC* ; covariable = *Langue* ;
- Modèle **M<sub>général</sub>** : variables indépendantes = *Age\_3, Etrangers, Catholiques, Variation\_pop, Revenu, Tertiaire, Habitants, Accessibilité* ; covariable = *Langue*.

Le Modèle **M<sub>langue</sub>** évalue l'effet de l'appartenance linguistique, le modèle **M<sub>parti</sub>** évalue l'effet des forces de partis (contrôlé par les effets de langue), et le modèle **M<sub>général</sub>** évalue l'effet des variables variables socio-démographiques, économiques et géographiques (contrôlé par les effets de langue). Pour chaque type de modèle, on s'assure que les variables indépendantes ne présentent pas de facteur d'inflation de variance (*variational influence factor, VIF*) trop élevé ( $VIF < 4$ ).

---

<sup>32</sup>. On retient les communes appartenant à la catégorie "Ville-centre d'une grande agglomération" ou "Ville-centre d'une agglomération moyenne", selon la classification typologique en 25 catégories.

### 6.3.2 Exploration des trajectoires idéologiques

Les modèles linéaires appliqués aux 2×3 saturations fonctionnelles renseignent sur la portée territoriale, économique, politique et sociale des disparités idéologiques du territoire suisse dans l'espace et dans le temps (Tables 16, 17 et 18). Dans ces modèles, une valeur positive indique une contribution dans le sens de la gauche (progressiste, solidaire ou écologique), et une valeur négative une contribution dans le sens de la droite (conservatrice, libérale ou technocratique).

TABLE 16 – Régression multiple sur les saturations de l'ACPF. Variable dépendante : région linguistique.

	Variable dépendante :					
	Progressiste-Conservateur		Solidaire-Libéral		Écologique-Technocratique	
	Statique	Dynamique	Statique	Dynamique	Statique	Dynamique
Langue : Français	-0.25***	0.27***	0.88***	0.10***	0.07**	0.31***
Langue : Italien	-0.15***	-0.30***	0.33***	-0.17***	0.26***	-0.27***
Langue : Romanche	-0.04	0.06**	-0.01	-0.08***	-0.06	-0.03
Observations	2,158	2,158	2,158	2,158	2,158	2,158
R <sup>2</sup>	0.08	0.15	0.70	0.07	0.03	0.14
Adjusted R <sup>2</sup>	0.07	0.15	0.70	0.07	0.03	0.14

Coefficients affichés :  $\beta_j$ .

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

TABLE 17 – Régression multiple sur les saturations de l'ACPF. Variables dépendantes : force des principaux partis politiques. Covariable : région linguistique.

	Variable dépendante :					
	Progressiste-Conservateur		Solidaire-Libéral		Écologique-Technocratique	
	Statique	Dynamique	Statique	Dynamique	Statique	Dynamique
Langue : Français	-0.26***	0.10***	0.83***	-0.002	-0.27***	0.22***
Langue : Italien	-0.34***	-0.50***	0.35***	-0.08***	0.26***	-0.24***
Langue : Romanche	0.02	-0.02	-0.02	-0.01	0.01	-0.03
PLR <sup>‡</sup>	0.19***	-0.36***	0.35***	-0.13***	0.44***	-0.49***
PS <sup>‡</sup>	-0.01	0.001	0.24***	-0.005	0.47***	0.23***
UDC <sup>‡</sup>	-0.65***	-0.77***	-0.20***	0.16***	-0.42***	-0.33***
PDC <sup>‡</sup>	-0.34***	0.04	-0.03**	-0.34***	-0.20***	-0.28***
PES <sup>‡</sup>	0.26***	-0.24***	0.05***	0.31***	0.40***	0.10***
Observations	2,088	2,088	2,088	2,088	2,088	2,088
R <sup>2</sup>	0.77	0.44	0.92	0.40	0.78	0.58
Adjusted R <sup>2</sup>	0.77	0.44	0.92	0.40	0.78	0.57

<sup>‡</sup> : variables transformées. Coefficients affichés :  $\beta_j$ .

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

On note que toutes les communes n'ont pas pu être utilisées dans les modèles (70 et 104 communes manquent, pour les modèles de la Table 17 et 18 respectivement) étant donné qu'il manque certaines données (force des partis et revenu, notamment). La part de votants issus de ces communes ne représente pas plus de 2% de l'ensemble de l'électorat, d'où un impact nul, voire très marginal sur les deux modèles.

TABLE 18 – Régression multiple sur les saturations de l’ACPF. Variables dépendantes : aspects socio-démographiques, économiques et géographiques. Covariable : région linguistique.

	<i>Variable dépendante :</i>					
	Progressiste-Conservateur		Solidaire-Libéral		Écologique-Technocratique	
	Statique	Dynamique	Statique	Dynamique	Statique	Dynamique
Langue : Français	0.33***	0.32***	-0.91***	0.17***	0.16***	0.44***
Langue : Italien	-0.05***	-0.28***	-0.35***	0.02	0.40***	-0.08***
Langue : Romanche	0.09***	0.08**	-0.01	-0.004	0.06*	0.03
Âge 65+	0.11***	-0.18***	0.03	-0.20***	-0.10***	-0.22***
Variation de population	-0.03	0.07*	0.07***	-0.05*	-0.20***	0.02
Étrangers <sup>‡</sup>	-0.02	-0.44***	0.02	-0.07***	0.07**	-0.28***
Catholiques	-0.27***	0.26***	0.11***	-0.47***	-0.42***	-0.39***
Tertiaire	0.23***	0.23***	-0.01	0.04	0.05	0.09***
Revenu <sup>‡</sup>	0.35***	-0.21***	0.22***	0.01	-0.19***	-0.48***
Population <sup>‡</sup>	0.24***	0.29***	-0.22***	0.03*	0.57***	0.38***
Décentralité <sup>‡</sup>	-0.13***	-0.04*	0.07***	-0.05***	-0.16***	-0.15***
Observations	2,054	2,054	2,054	2,054	2,054	2,054
R <sup>2</sup>	0.72	0.42	0.84	0.37	0.67	0.59
Adjusted R <sup>2</sup>	0.72	0.42	0.84	0.37	0.67	0.59

<sup>‡</sup> : variables transformées. Coefficients affichés :  $\beta_j$ .

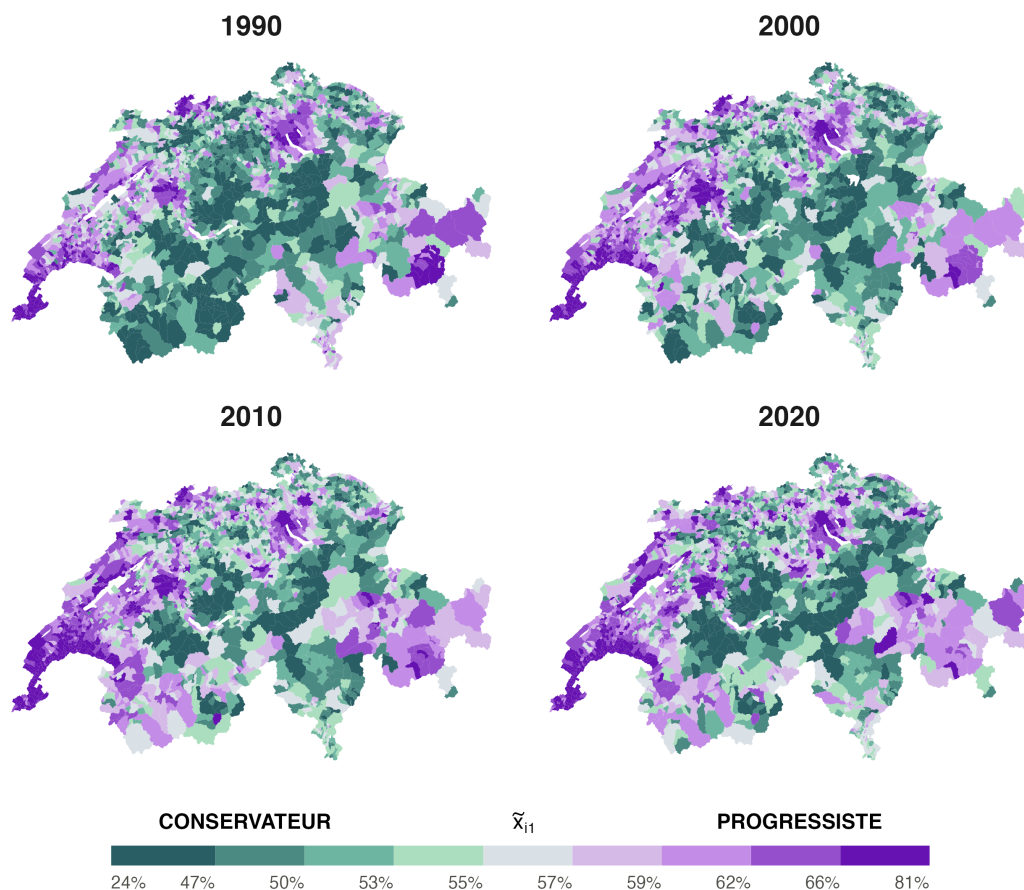
\*p<0.1 ; \*\*p<0.05 ; \*\*\*p<0.01

### *Clivage progressiste-conservateur*

L’axe idéologique *progressiste-conservateur* se construit sur deux piliers majeurs : la force électorale de l’UDC (Table 17) et le niveau de revenu (Table 18). Les régions conservatrices sont relativement plus pauvres, dominées par l’UDC (et LC dans une moindre mesure), et traditionnellement catholiques. À l’inverse, les franges les plus libérales de la Suisse sont généralement plus aisées et les idées progressistes y sont incarnées par le PES et le PLR. La répartition du conservatisme culturel sur le territoire n’est que peu influencée par la proportion d’étrangers, ce qui laisse suggérer que le soutien aux politiques conservatrices en Suisse n’est pas (ou est très faiblement) lié à des confrontations intergroupes à l’échelle des communes sur l’ensemble de la période (voir MANTEGAZZI, 2021 ; SARRASIN et al., 2012).

Le clivage se matérialise dans le territoire par un contraste entre les agglomérations urbaines et les régions de campagnes excentrées (voir MAXWELL, 2020), moins attractives en termes d’emploi. Les grandes et moyennes agglomérations de Suisse, la Romandie (Table 16), de même que l’est des Grisons, se démarquent ainsi par une plus grande affinité aux idéaux progressistes (Figure 30). À l’inverse, le conservatisme domine en Suisse centrale et dans l’Oberland bernois sur l’ensemble de la période.

## Évolution du clivage progressiste-conservateur en Suisse



Auteur: Maxime Carron, Géométries : ThemaKart, OFS; Données: OFS, 2021.

FIGURE 30 – Positionnement idéologique des communes suisses au cours du temps - dimension 1.

Au cours des dernières décennies, le clivage culturel se construit de moins en moins sur les disparités économiques : le niveau de revenu joue un rôle moindre dans l'évolution de l'idéologie culturelle (Table 17). Toutes catégories sociales confondues, l'UDC s'impose désormais comme le porte-voix des idées conservatrices sur le plan national (Table 17), et le rôle des partis urbains (PLR, PES) dans la défense du progressisme semble s'affaiblir à travers le temps. Si l'implantation du conservatisme culturel n'est que peu liée à la part communale d'étrangers (SARRASIN et al., 2012), sa progression dans le territoire suisse dépend aujourd'hui largement de cet enjeu : la part de population étrangère est associée à une diminution du progressisme culturel (voir CHARITOPOULOU et GARCÍA-MANGLANO, 2018 ; GOODWIN et HEATH, 2016 ; LEE, MORRIS et KEMENY, 2018 ; MANTEGAZZI, 2021 ; MAXWELL, 2019).

Sur le plan géographique, le clivage centre-périphérie se poursuit quant aux questions culturelles : un mécanisme renforce le contraste territorial entre progressistes et conservateurs à l'échelle des villes, les centres urbains devenant particulièrement attractifs pour les catégories socio-professionnelles supérieures (catégories CSP+, voir RÉRAT, 2016). Le phénomène intervient surtout à l'échelle des agglomérations : l'essor du progressisme dans les noyaux urbains de Bâle, Zürich et Winterthour contraste nettement avec leurs périphéries respectives (Figure 32). Le conservatisme se maintient dans les territoires moins accessibles et à démographie vieillissante (Table 18 ; voir WEILENMANN, SEIDL et SCHULZ, 2017), notamment situés en Suisse orientale et dans les régions rurales de Berne, mais c'est surtout dans l'ensemble du Tessin que semblent se raffermir les idées conservatrices (Figure 32). À l'inverse, le Valais est loin d'être autant conservateur qu'autrefois, observation à mettre en lien avec l'affaiblissement du PDC et du catholicisme au cours des dernières décennies (SCHORDERET, 2007). Dans la foulée, les disparités linguistiques s'accroissent (Table 16 ; voir WERNLI et al., 1996) : la Romandie se montre toujours plus encline au progressisme culturel que la Suisse alémanique, bien que certaines communes romandes ne sont pas entraînées par cette dynamique, en particulier à Genève.

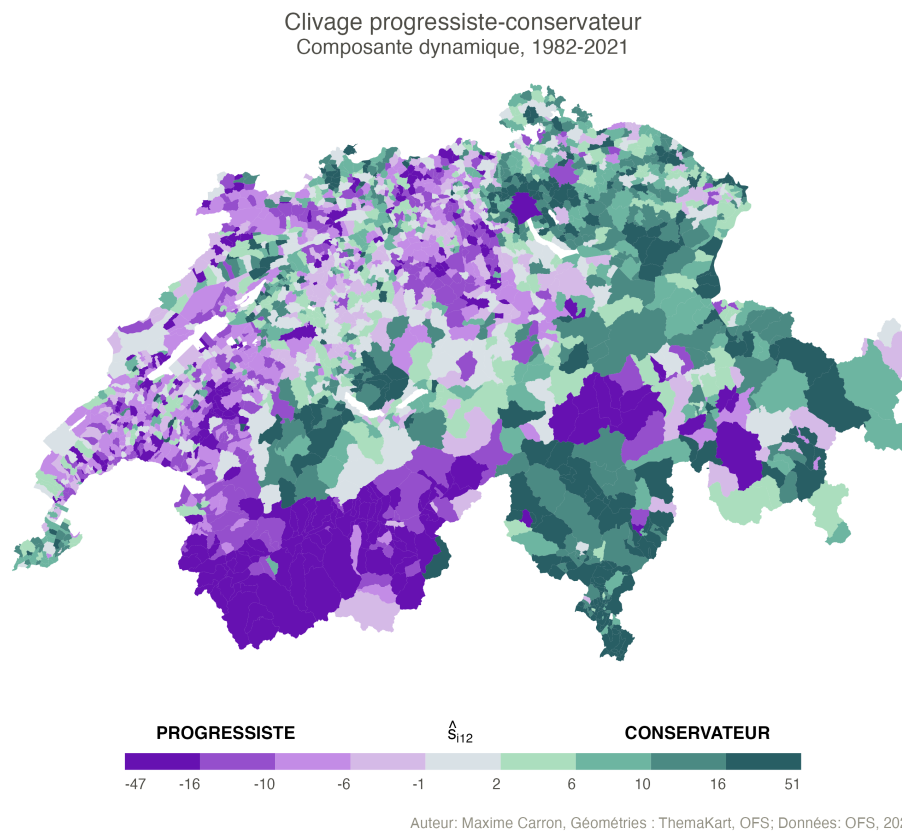


FIGURE 31 – Évolution du clivage progressiste-conservateur. Score fonctionnel  $\hat{s}_{i12}$ .

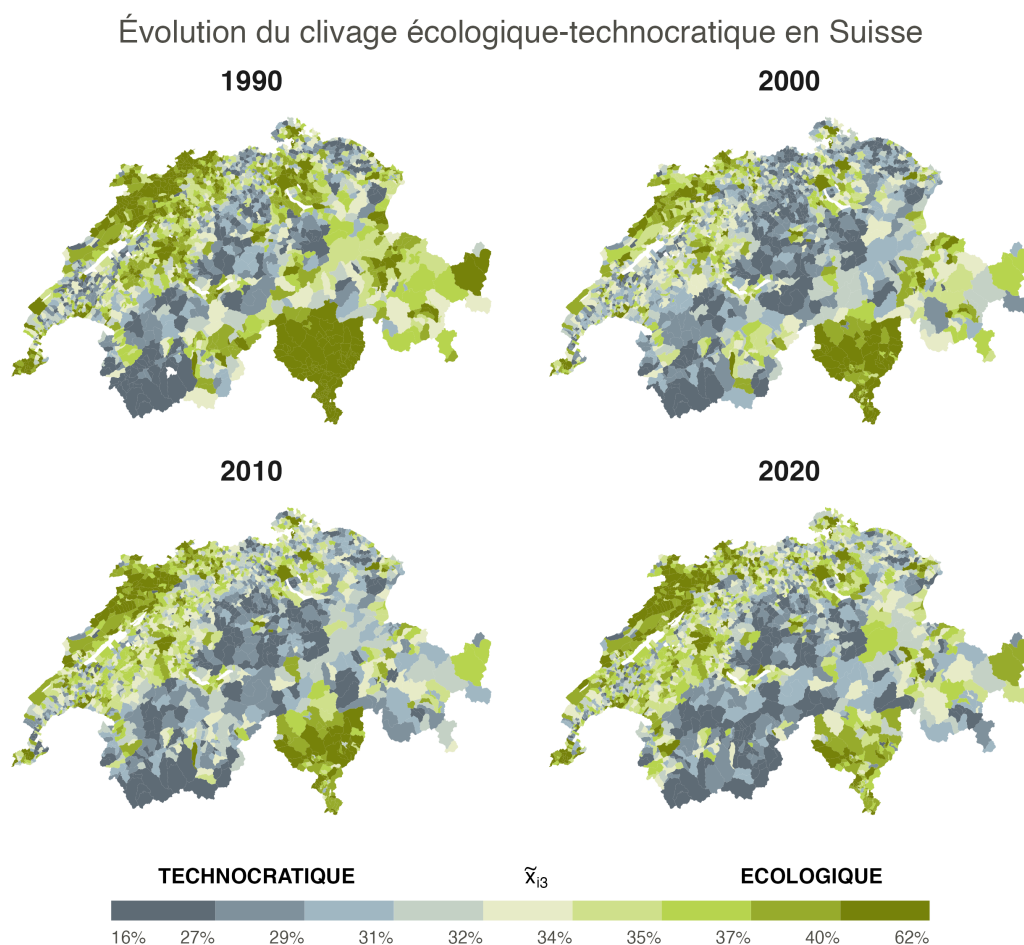






### *Clivage écologique-technocratique*

La dimension *écologique-technocratique* illustre la force portée par la gauche écologique et altermondialiste en Suisse (Figure 34). Le clivage est solidement ancré dans le territoire, d'où une opposition entre les communes urbaines et les communes de campagne excentrées (Table 18). Si la défense de l'écologie voit ses premières étincelles suisses à travers le Jura, le Tessin et la région de Bâle, l'opposition à la gauche activiste trouve ses racines en Suisse centrale, en passant par le Valais (romand), l'Oberland bernois et la Thurgovie. Dans les années 80, l'Arc lémanique vaudois est peu enclin aux politiques vertes (exception faite des villes), et aucune fossé purement linguistique évident ne distingue les régions alémanique et romande quant aux enjeux environnementaux sur l'ensemble de la période (Table 16). Les régions traditionnellement catholiques se montrent nettement moins favorables à l'écologie politique que le reste du territoire (Table 18).



Auteur: Maxime Carron, Géométries : ThemaKart, OFS; Données: OFS, 2021.

FIGURE 34 – Positionnement idéologique des communes suisses au cours du temps - dimension 3.

L'évolution du clivage environnemental peut se résumer à deux grandes tendances : une Romandie toujours plus écologique (Table 16), et un puissant renforcement des mécanismes de polarisation territoriale centres et périphéries (Table 18). La position des partis politiques se renforcent sur ce terrain, avec un rôle grandissant du PLR (Table 17). Le niveau de revenu et la religiosité s'associent toujours plus à une aversion pour les politiques environnementales et altermondialistes (Table 18). La polarisation entre les villes et les campagnes rappelle celle suscitée par le clivage progressiste-conservateur (notamment les périphéries de Zürich et Bâle), bien que l'importance intrinsèque de la catégorie d'emploi est faible (Table 18). De même, la part communale d'étrangers, corrélée à une gauche écologique plus forte sur l'ensemble de la période, est associée à une forte progression de la droite anti-écologiste au cours du temps. L'ensemble des noyaux urbains et la Romandie (à l'exception des communes plus aisées de l'Arc lémanique), mais également Berne, la Thurgovie et Saint-Gall, connaissent une montée de l'électorat de la gauche écologique (Figure 35).

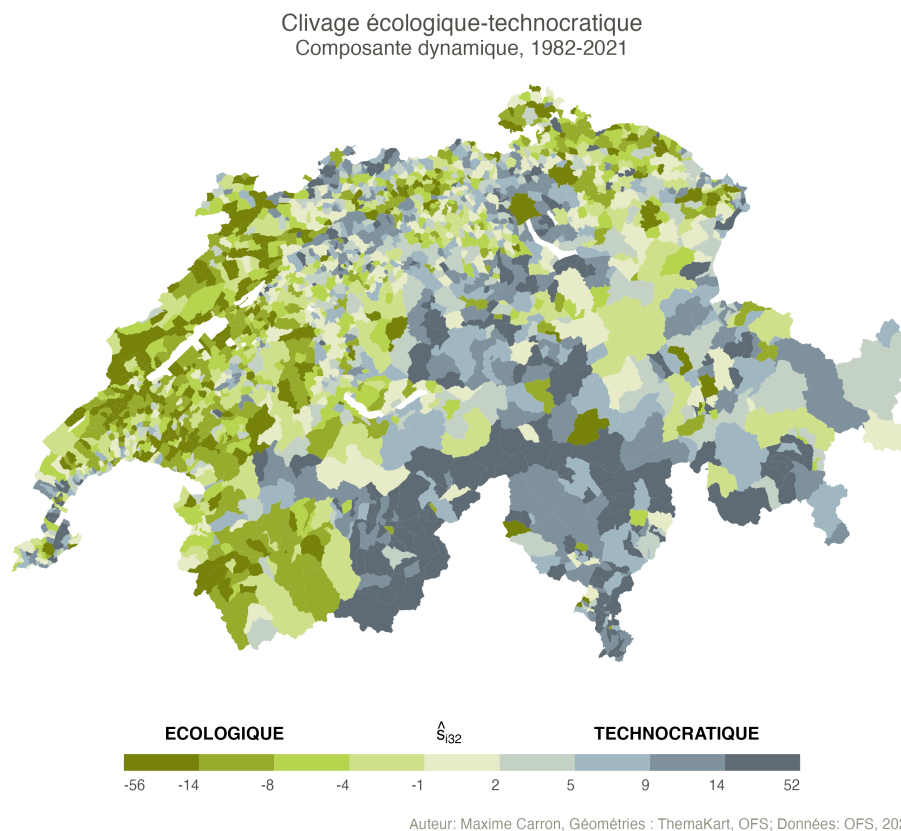


FIGURE 35 – Évolution du clivage écologique-technocratique. Score fonctionnel  $\hat{s}_{i32}$ .

### 6.3.3 Classification des trajectoires idéologiques et synthèse

Pour identifier les principales dynamiques idéologiques du territoire suisse, une Classification ascendante hiérarchique (CAH) est appliquée aux  $N = 2158$  communes sur la base de leurs trajectoires idéologiques<sup>34</sup>. Les dissimilarités  $D_{ij}$  se calculent sur les  $3 \times 2$  variables de scores fonctionnels  $\hat{s}_{i\alpha\gamma}$ , préalablement standardisés afin de donner une même importance à chaque variable. La classification révèle les grandes tendances territoriales de trajectoires idéologiques en Suisse (Figure 36).

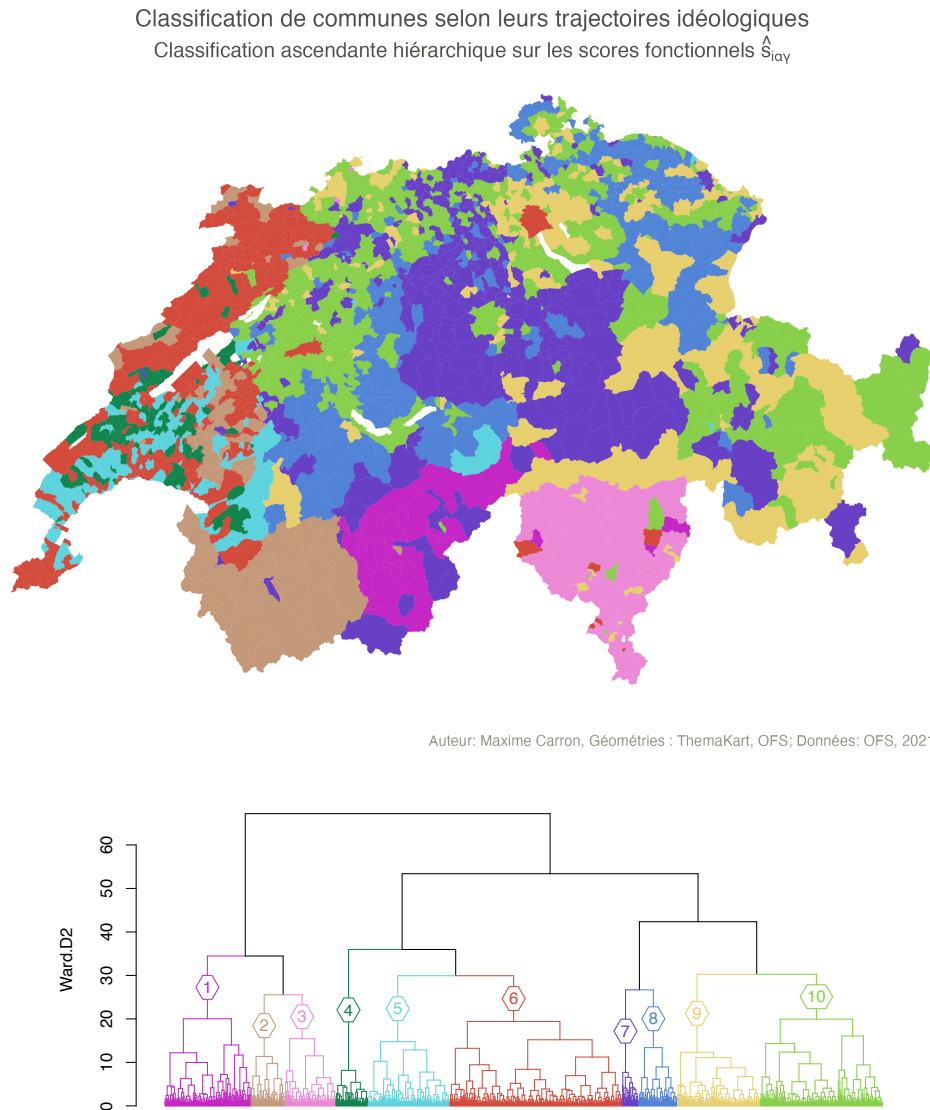


FIGURE 36 – Classification des communes sur la base de leurs scores fonctionnels  $\hat{s}_{i\alpha\gamma}$ , avec le dendrogramme correspondant. Méthode : CAH (dissimilarités de Ward).

34. Pour un bref descriptif de la CAH, voir section 4.2.2, p.30.

On peut brièvement décrire les 10 groupes de communes sur la base de l'ensemble des résultats précédents :

1. **communes du Haut-Valais** : ce sont des communes de montagne excentrées, dont l'évolution est un phénomène très isolé en Suisse. Si la trajectoire du demi-canton est parallèle à celle du Valais romand en terme d'ouverture culturelle (voir groupe 2), il en est tout à fait autrement quant aux questions d'environnement et aux combats de la gauche altermondialiste, qui y ont connu le plus grand déclin du territoire.
2. **communes du Valais romand et des régions rurales francophones de Fribourg** : ces régions historiquement très conservatrices et opposées aux politiques environnementales constituaient les bastions historiques du PDC romand. Avec le déclin du conservatisme chrétien social, elles se sont depuis largement ouvertes au progressisme culturel, tandis que la gauche solidaire s'y est nettement amoindrie. Malgré une progression de l'idéologie écologique, elles restent relativement technocratique à l'échelle suisse.
3. **communes du Tessin** : figurant au début de la période parmi les régions les plus ancrées à gauche socialement et écologiquement, le canton italophone se distingue par la nette diminution des ailes de la gauche, de même que l'essor de la droite conservatrice. L'évolution propre du canton s'explique également du fait de sa culture linguistique propre, et constitue ainsi un cas d'étude à part entière dans le territoire suisse ;
4. **communes vaudoises rurales** : les trajectoires idéologiques de ces communes contrastent légèrement avec le reste du canton. L'électorat UDC y est mieux implanté, et l'essor des idées progressistes, écologiques et altermondialistes y est moindre à comparaison régionale ;
5. **communes vaudoises périphériques de l'ouest de l'Arc lémanique** : ces communes sont généralement plus aisées et le PLR y est davantage implanté. Malgré une ouverture au progressisme culturel, ce sont des communes économiquement libérales et où l'électorat écologique reste relativement faible, voire se réduit ;
6. **communes rurales bernoises et de Suisse orientale** : ces communes très conservatrices se situent principalement à Berne (Oberland), en Thurgovie et à Saint-Gall. Si la droite conservatrice y a progressé à travers les forces de l'UDC, la gauche solidaire s'y maintient pour autant, voire progresse. Malgré l'affaiblissement du PS (autrefois largement développé en Thurgovie, voir Hermann et Leuthold, 2003) au profit de l'UDC, l'idéologie solidaire se maintient toutefois dans les comportements de vote de ces communes ;
7. **communes des centres urbains, des agglomérations romandes, et de l'Arc jurassien**. La gauche solidaire est historiquement très présente dans beaucoup de ces communes, du fait entre autres de leur passé industriel (à Neuchâtel et au Jura, voir Hermann et Leuthold, 2003),

et c'est dans ces communes que les partis de gauche (PS, Verts) sont les mieux implantés. Depuis les 2 dernières décennies, les idéologies de gauche y gagnent du terrain sur tous les fronts.

8. **communes alémaniques catholiques et conservatrices de Suisse centrale** : essentiellement rurales et excentrées, ces communes déjà très conservatrices dans les années 80 y voient un renforcement majeur de la droite conservatrice, libérale et opposée au politiques écologiques ;
9. **communes périphériques des grandes villes alémaniques** : surtout situées autour de Berne et Bâle, mais également dans la périphérie éloignée de Zürich, ces communes sont plutôt conservatrices et rurales, mais comprennent également des villes de taille moyenne. Les dynamiques idéologiques y sont relativement faibles au cours du temps. Ce sont des communes stratégiques sur le plan politique, comme leur vote peut s'avérer décisif sur les initiatives économiques ;
10. **communes de la périphérie proche de Zürich et autres communes alémaniques aisées** : cet ensemble de communes alémaniques forment surtout la périphérie rapprochée de Zürich. Les idéologies de gauche autrefois relativement bien implantées sont en grande perte de vitesse. Ce sont des communes où la force électorale du PLR est relativement élevée, et dont le niveau de vie est également élevé à comparaison régionale ;

La classification complète la compréhension des principales tendances du paysage politique Suisse, et met en avant le régionalisme très prononcé des trajectoires idéologiques. Les facteurs linguistiques, territoriaux (Alpes) et géographiques (effets centre-périphérie) participent fortement à la structure générale des trajectoires spatiales et temporelles de l'idéologie en Suisse.

L'ensemble des analyses et des visualisations de trajectoires communales donne ainsi une meilleure approche de leur ampleur et de leur territorialité. Cependant, les cartes ne suffisent pas tout à fait à représenter la trajectoire à échelle nationale, et leur interprétation peut être biaisée par la superficie des communes (le cas de Zürich ville à près de 400'000 d'habitants, mais dont la superficie est semblable à des communes jusqu'à 100 fois moins peuplées ; voir les critiques de la cartographie de Hermann et Leuthold, 2003). La section suivante fait appel au concept de paysage idéologique (HERMANN et LEUTHOLD, 2003) afin de compléter les perspectives visuelles.

## 7 Paysages idéologiques

Ce dernier chapitre, essentiellement visuel, présente les paysages idéologiques en tant qu'outils complémentaires au tripôle idéologique et à la cartographie des trajectoires, ceci dans le but de mieux décrire les trajectoires de l'idéologie en Suisse.

### 7.1 Principe et fonctionnement

La procédure consiste à étendre le concept de paysage idéologique développé par Hermann et Leuthold (2003) à une nouvelle perspective dynamique, afin de mettre en lumière l'évolution du paysage idéologique au cours du temps.

On produit, pour chaque paire de dimensions idéologiques  $\alpha$  et  $\beta$ , une série temporelle de "cartes" présentant le positionnement idéologique des  $N = 2158$  communes suisses dans les deux dimensions ( $x = x_{i\alpha}(t)$  et  $y = x_{i\beta}(t)$ ). On sélectionne plusieurs valeurs fixes de  $t$  pour représenter l'état du paysage idéologique (en l'occurrence, 1990, 2000, 2010 et 2020). On projette les communes pour chaque année sous forme de points (en affichant uniquement les communes suffisamment peuplées, afin d'éviter de surcharger la carte, puis en mettant en évidence les 8 grandes villes), puis on applique une fonction de densité de noyau à la distribution des communes (dont la pondération est donnée par le nombre de votants dans la commune), et permet de mettre en évidence la répartition de la population suisse dans l'espace idéologique bidimensionnel à travers le temps. Quelques compléments cartographiques font ressortir l'imaginaire du paysage, sur un modèle semblable aux paysages politiques de Hermann et Leuthold (2003)<sup>35</sup>.

Dans leur conception, les prototypes de paysages idéologiques présentés dans cette section présentent deux avantages clés :

1. l'intégration de l'évolution temporelle et l'échelle absolue des axes idéologiques ;
2. le caractère absolu des coordonnées idéologiques : l'avantage des trajectoires idéologiques, de par leur construction, est de représenter des valeurs dont on peut mesurer l'échelle et l'ampleur (à savoir, les forces idéologiques, en pourcentage). Les paysages idéologiques dessinés sont donc plus aisément interprétables.

Les paysages idéologiques suisses et leur évolution temporelle sont ainsi exprimés pour chacune des 3 paires de dimensions idéologiques. On obtient finalement une perspective temporelle des paysages politiques de Hermann et Leuthold (2003), illustrant les trajectoires communales sous forme imagée de dérives continentales dans un repère idéologique absolu.

---

<sup>35</sup>. Les compléments visuels des paysages présentés dans ce travail ne sont pas autant avancés que chez les auteurs, qui mobilisent notamment des outils de relief ombré pour mettre en avant la topographie du paysage politique (HERMANN et LEUTHOLD, 2003).

## 7.2 Résultats

### *Paysage économique-culturel*

Le croisement des axes *solidaire-libéral* et *Conservateur-Progressiste* laisse entrevoir plusieurs phénomènes partiellement relevés dans les chapitres précédents (Figure 37).

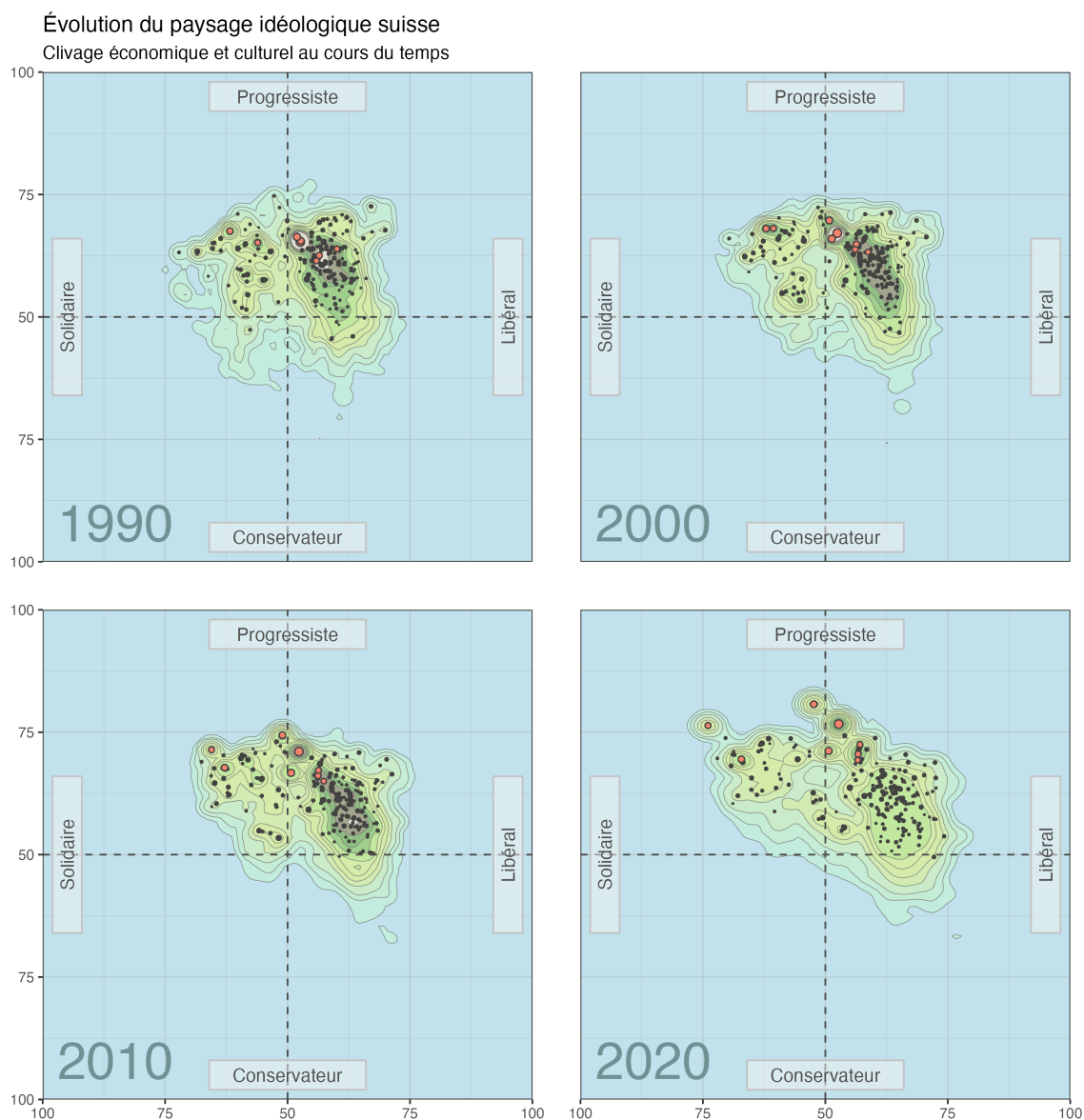


FIGURE 37 – Positionnement idéologique des communes suisses au cours du temps - croisement des dimensions 1 et 2.



On constate d'entrée que la gauche conservatrice (principalement représentée par le Valais) s'est progressivement retirée du paysage idéologique suisse, de par notamment l'affaiblissement du catholicisme et de son aile sociale (SCHORDERET, 2007). Entre 2000 et 2010, le paysage idéologique oppose trois pôles politiques distincts (voir OESCH et RENNWALD, 2018) : un pôle libéral-conservateur, incarné par les cantons primitifs de Suisse centrale, un pôle libéral-progressiste caractérisé par des communes alémaniques plus aisées, et un pôle solidaire-progressiste représenté par les tissus urbains de Suisse romande.

Au cours de la dernière décennie, une forte avancée du progressisme dans les villes suisses entraîne leur détachement du reste du territoire. En découle une polarisation accélérée sur les questions de culture et d'identité (voir entre autres CHARITOPOULOU et GARCÍA-MANGLANO, 2018 et MANTEGAZZI, 2021), qui semble vouée à se poursuivre à moyen terme.

Malgré l'étiement idéologique de l'axe culturel, la majorité de l'électorat suisse reste progressiste, qu'il s'agisse d'une Suisse alémanique libéral-progressiste ou d'une Suisse romande libéral-solidaire. Si l'UDC s'impose comme premier parti politique dans beaucoup de communes suisses, il est donc rare que l'électorat conservateur domine à l'échelle d'une commune. Le conservatisme culturel connaît aujourd'hui une faible majorité dans les cantons ruraux de Suisse centrale, et pourrait y gagner du terrain dans les années à venir.

En guise de parenthèse méthodologique, il est à remarquer la très nette correspondance entre l'état du paysage en 1990 et le paysage idéologique de Hermann et Leuthold (2003). Cela confirme d'une certaine manière le succès des données de trajectoires à représenter le positionnement idéologique des communes au cours du temps, avec l'avantage supplémentaire de les positionner dans un repère absolu.

### *Paysage culturel-environnemental*

Le paysage idéologique croisant les axes *conservateur-progressiste* et *écologique-technocratique* traduit une autre facette de l'espace idéologique suisse. Si la grande majorité de l'électorat suisse est culturellement de gauche, il en est bien autrement sur les questions d'écologie ou de justice sociale et environnementale, qui restent minoritaires encore aujourd'hui. Jusque dans les années 2000, la gauche écologiste ne connaît que de rares majorités de votants au niveau communal, d'abord concentrées au Tessin, à Genève et dans les grandes villes alémaniques.

En 2000, un pôle idéologique urbain se matérialise, aux côtés d'un pôle conservateur-technocratique (communes rurales de Suisse centrale), et d'un pôle libéral-technocratique (communes aisées et/ou périphériques). Tandis que l'expansion du progressisme culturel dans les villes s'est amorcée au cours de la dernière décennie, l'essor urbain de la gauche écologiste est un phénomène bien plus récent, et

la dynamique devrait s'accélérer dans les prochaines années. Au contraire, le reste du territoire suisse est relativement inerte, voire en opposition (légèrement) croissante à l'idéologie environmentaliste. À noter que ce décrochement n'est pas nécessairement lié au degré de conservatisme des communes. On note enfin que sur l'ensemble de la période, il n'a jamais existé de profil conservateur-écologique clairement défini à grande échelle.

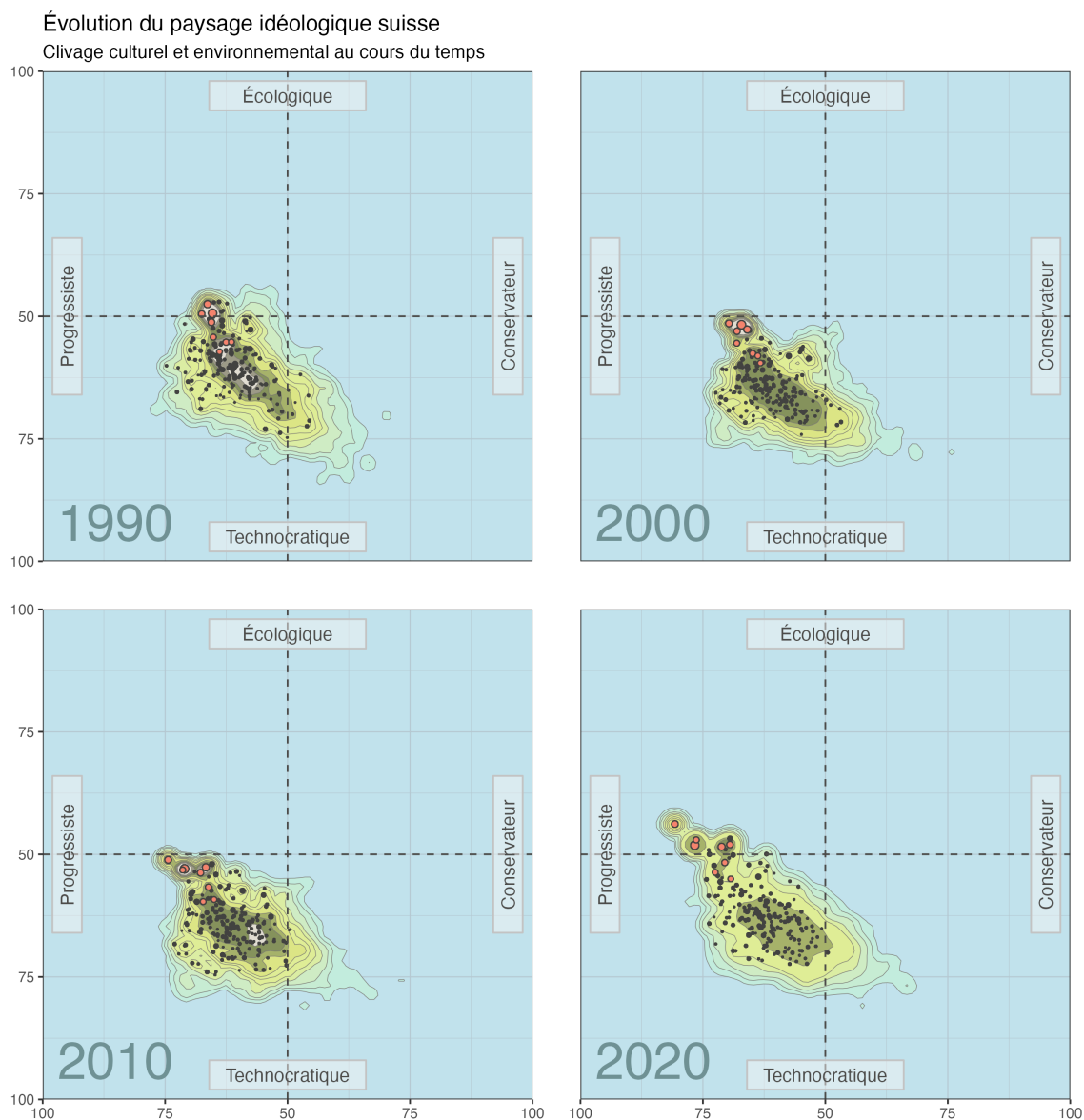


FIGURE 38 – Positionnement idéologique des communes suisses au cours du temps - croisement des dimensions 1 et 3.

En croisant les axes *solidaire-libéral* et *technocratique-écologique*, le paysage idéologique montre une association nette et croissante entre les questions économiques et écologiques au cours du temps (Figure 39). Autrefois, le profil dominant des régions rurales et catholiques de Suisse était celui d'une gauche productiviste, défendant les intérêts des agriculteurs et des familles. Aujourd'hui, la défense du productivisme agricole et industriel est relayée par la droite économique, d'où le rattachement idéologique de ces régions au pôle technocratique-libéral au cours des décennies.

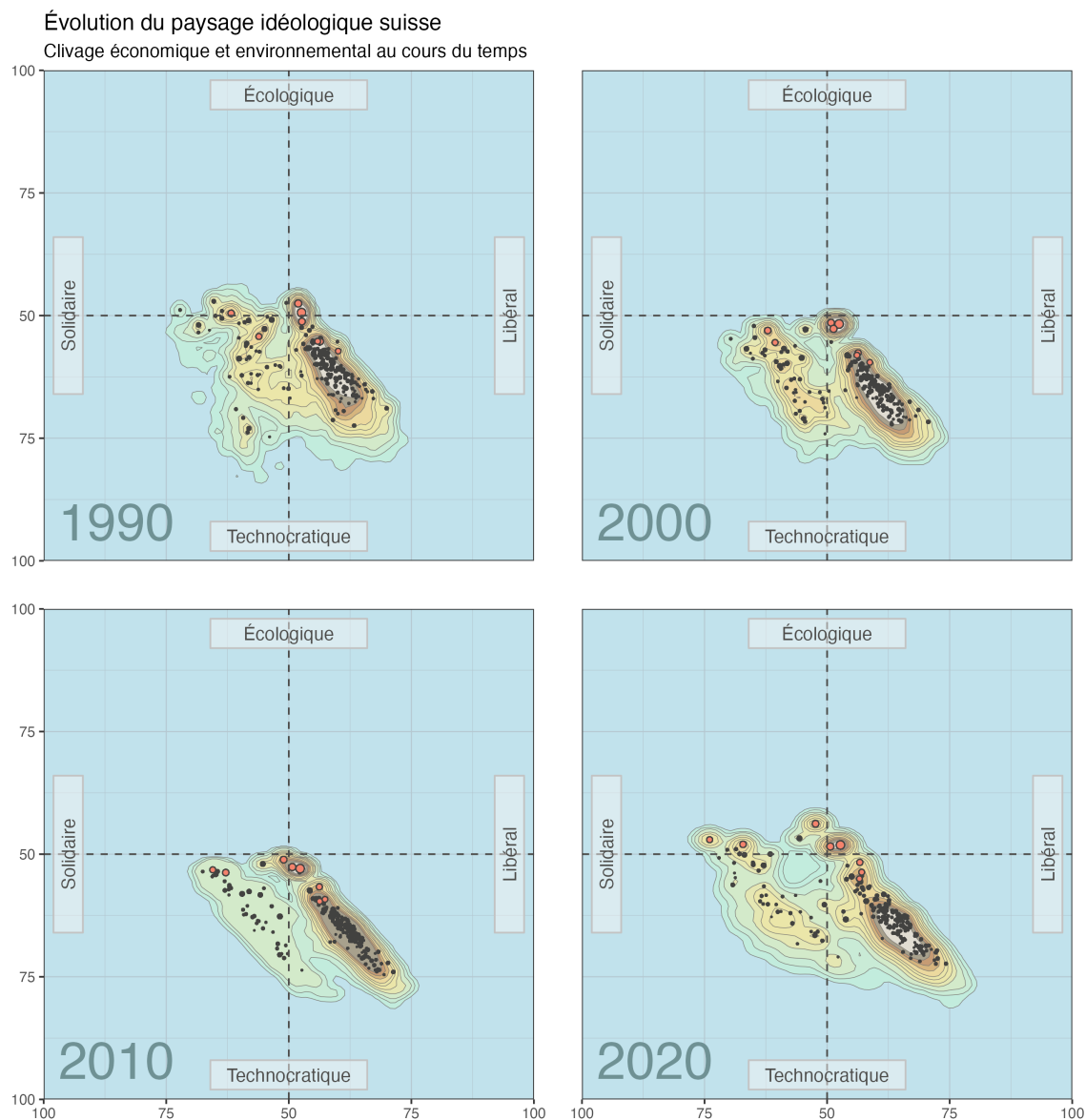


FIGURE 39 – Positionnement idéologique des communes suisses au cours du temps - croisement des dimensions 2 et 3.

Par ailleurs, le paysage idéologique illustre une faille linguistique active : les blocs romands et alémaniques, autrefois clivés sur des questions de travail, le sont désormais également en matière d'environnement, au vu de la croissance de l'électorat écologiste en Romandie. Si le Tessin était autrefois situé à la pointe écologiste et solidaire du bloc romand, il s'est continuellement rapproché du pôle libéral-conservateur alémanique. L'alignement idéologique des enjeux économiques et environnementaux devient de plus en plus net, et le clivage se creuse entre une gauche sociale et environnementale qui devient peu à peu majoritaire dans les régions urbaines et romandes, face à une droite libérale et technocratique qui prend racine et se développe dans les régions rurales et périphériques alémaniques. L'ensemble de ces paysages idéologiques (ou du moins leurs formes expérimentales), permettent de situer les multiples facettes de la trajectoire nationale du territoire. La situation dans un repère absolu favorise l'interprétation concrète du phénomène, et les paysages idéologiques dynamiques est un complément avantageux, voire nécessaire, aux seules interprétations cartographiques (LEUTHOLD, HERMANN et FABRIKANT, 2007).

## 8 Discussion

L’exploration des dimensions factorielles du vote suisse, à travers les tripôles idéologiques, a permis à comprendre la structure et la formation de l’espace politico-idéologique en Suisse. La construction, l’analyse et la visualisation des trajectoires idéologiques selon divers approches, ont ensuite permis d’illustrer les grandes dynamiques contemporaines du paysage politique suisse et de saisir la complexité des enjeux sur lesquelles ces dynamiques se construisent.

Les dimensions principales de l’idéologie politique en Suisse et leur évolution temporelle sont discutées dans la section qui suit, puis un deuxième volet se concentre sur certains enjeux idéologiques et politiques plus ciblés (section 8.2). La dernière partie de la discussion porte sur les outils d’analyse et de visualisation utilisés et/ou développés dans le cadre de ce travail, en abordant à la fois les potentiels et les défis qu’ils soulèvent (section 8.3).

### 8.1 Les 3 dimensions de l’espace idéologique suisse

#### *Clivage culturel, le réalignement idéologique*

Historiquement, le paysage idéologique du territoire suisse s’exprime à travers trois dimensions majeures : une dimension *progressiste-conservateur*, une dimension *solidaire-libéral*, et une dimension *écologique-technocratique* (HERMANN et LEUTHOLD, 2003 ; MANTEGAZZI, 2021). Dans les trois dimensions, une polarisation entre les villes et les campagnes se dessine (MANTEGAZZI, 2021), opposant désormais une gauche urbaine, progressiste, solidaire et écologique, à une droite rurale, conservatrice, libérale et technocratique.

Au-delà d’une convergence des intérêts dans les différents camps de la gauche et de la droite, l’origine de ces alignements idéologiques s’explique d’abord par le tournant politique majeur derrière l’essor inexorable de l’UDC dans les années 90 (BORNSCHIER, 2007 ; KRIESI, 2010 ; KRIESI et al., 2006 ; OESCH et RENNWALD, 2010b). Suite à l’opposition grandissante du parti conservateur aux politiques progressistes, le comportement de vote et les affinités politiques se calquent aujourd’hui en grande partie sur des questions de culture, de valeurs et d’identité (KRIESI, 2010). Les visions des libertés individuelles, le degré d’ouverture aux institutions internationales et le regard porté à l’immigration sont les devenues centrales dans le paysage politique à compter du XXI<sup>ème</sup> siècle. Loin d’être propre à la politique suisse, cette reconfiguration du paysage politique se retrouve dans de nombreux contextes européens (BORNSCHIER, 2010 ; OESCH et RENNWALD, 2018), comme en Allemagne à travers l’AFD (OLBRICH et BANISCH, 2021) ou en France à travers le Rassemblement National (OZZANO et BOLZONAR, 2020). Bien que l’ascendance de l’UDC sur la scène politique suisse remonte à sa contestation du projet

d'adhésion à l'Union Européenne dans les années 90, la polarisation idéologique entre les villes et les campagnes sur fond de thématiques culturelles semble surtout s'accélérer dans les années 2010 jusqu'à présent. L'origine de ce phénomène est à chercher entre autres dans un climat de crise économique européenne : si l'UDC n'a pas directement capitalisé sur le mécontentement populaire suite à la Grande Récession de 2008 (tant la Suisse est restée relativement à l'abri de la crise économique), les pressions exercées par la Zone Euro depuis pourraient avoir nourri la polarisation idéologique en Suisse sur les questions de politique étrangère (KRIESI, 2015).

Dans un même temps, des mécanismes territoriaux renforcent les clivages déjà existants dans le pays : l'exode rural est certes motivé par des questions d'attractivité résidentielles et d'emploi (WEILENMANN, SEIDL et SCHULZ, 2017), mais aussi par des préférences d'ordre culturelles (RÉRAT, 2016). L'ajustement du discours politique sur les questions de culture et d'identité entretient donc la ségrégation idéologique entre les villes et les campagnes, phénomène comparable à celui des États-Unis (MOTYL et al., 2014 ; WILKINSON, 2019), si ce n'est dans son ampleur probablement moindre.

Malgré le fait que les autres dimensions idéologiques ont été moins actives dans la construction du paysage politique suisse des dernières décennies, elles restent capitales pour comprendre l'évolution contemporaine de l'idéologie sur le territoire ; elles jouent encore un rôle latent dans le paysage idéologique suisse, et peuvent être amenées à revenir sur le terrain politique dans un proche avenir.

### *Clivage économique, entre religion et röstigraben*

Si la disparition du vote de classe se ressent effectivement en Suisse depuis les années 80, le phénomène en cause est avant tout d'ordre religieux, politique et linguistique. Historiquement, le PDC, tout comme les mouvements catholiques en Suisse, occupaient une place majeure dans la représentation des intérêts de la gauche rurale, et paysanne. L'empreinte de la religion sur le vote de l'électorat suisse était comparable, voir supérieur à la distinction de langue et de classe sociale (LIJPHART, 1979). Depuis, l'affaiblissement du pouvoir de l'Église catholique et du PDC, mais également la reconversion libérale du parti (ALTERMATT, 2018 ; SCHORDERET, 2007), sont à l'origine d'un déplacement idéologique de l'électorat chrétien-conservateur à la droite de l'échiquier politique.

Globalement, le clivage est aujourd'hui essentiellement linguistique, indiquant la prévalence d'effets médiatiques et de communication à échelle macro-régionale (WERNLI et al., 1996), et moins du niveau de politisation de la population sur les enjeux d'assurances et des retraites. Ainsi, le succès des campagnes de la gauche travailliste se réserve avant tout à la Romandie. La médiatisation croissante du "röstigraben" dans le discours sur l'idéologie suisse (KONISHI, 2009), et la conscience de communautés linguistiques qui s'en construit (notamment sur les différences romand-alsacienne quant à la culture du travail), en ont fait un pilier dominant pour expliquer le vote sur les enjeux du travail. Pour autant,

les causes ouvrières n’ont pas tout à fait disparu du paysage politique suisse à échelle régionale, en témoigne le renouveau de l’aile syndicaliste portée par la gauche vaudoise, ainsi que l’alignement récent des Verts aux côtés du PS sur ces thématiques classiques.

### *Clivage environnemental, étirement territorial en re-devenir*

La grande polarisation idéologique entre progressisme et conservatisme ne doit pas non plus masquer le clivage environnemental, dont l’évolution trahit une fracture territoriale toujours plus marquée. Peu active au début du siècle, l’opposition entre la gauche écologiste et la droite technocratique semble très récemment refaire son chemin sur la scène politique (AUDIKANA et KAUFMANN, 2022). Ce retour en force des clivages environnementaux se traduit par une recrudescence du militantisme écologique dans les villes, ainsi qu’une ré-émergence des enjeux environnementaux dans l’espace politique.

Bien que les jeux d’oppositions partisans restent relativement stables sur ces sujets (voir se renforcent), les milieux à la fois libéraux (à travers l’émergence du Parti Vert’ Libéral) et conservateurs (à travers l’incorporation du discours environnemental dans les campagnes de l’UDC, voir AUDIKANA et KAUFMANN, 2022) indique la conscience générale de l’importance croissante des questions climatiques et environnementales. Comme ce phénomène idéologique est vraisemblablement une réponse aux prémices des changements environnementaux survenant en Suisse et dans le monde, il est à prévoir que ce clivage latent revienne progressivement sur la scène politique nationale (AUDIKANA et KAUFMANN, 2022). Néanmoins, seules l’électorat des grandes villes et de quelques agglomérations romandes connaissent aujourd’hui une faible majorité de gauche écologique, et la division du territoire suisse poursuit son creusement sur les enjeux d’énergie, d’environnement et d’agriculture.

## **8.2 Enjeux et perspectives de l’idéologique suisse**

### *Le territoire, catalyseur de la polarisation idéologique*

À plusieurs égards, les raisons géographiques caractérisent de plus en plus les logiques de vote en Suisse (KOSEKI, 2018 ; MANTEGAZZI, 2021 ; MAXWELL, 2020). Les trois ailes de la droite suisse gagnent en popularité dans les régions périphériques et excentrées. À l’opposé, les villes se définissent comme les bastions de la gauche helvétique, tous axes idéologiques confondus. Le phénomène de ségrégation spatiale de l’idéologie se renforce, et creuse les disparités territoriales de vote déjà existantes. La concentration spatiale du vote augmente, même sur les questions environnementales où elle était déjà élevée.

Par ailleurs, les écarts interlinguistiques semblent se creuser, voir ils émergent dans des dimensions idéologiques autrefois peu clivantes sur le plan linguistique (en témoigne tout particulièrement l’évo-

lution du clivage environnemental). Au-delà des différences de communication entre les langues et de l'imperméabilité des systèmes médiatiques régionaux, les résultats pourraient révéler la progression d'une pratique de vote "ethnolinguistique" (WERNLI et al., 1996), sur fond de motivations culturelles et écologiques. Si Koseki (2018) semblait indiquer un affaiblissement général de la polarisation linguistique, il suggérerait de vérifier ce postulat à travers la distinction des dimensions idéologiques ; en mettant en avant la progression des fractures idéologiques dans les 3 dimensions idéologiques, les résultats confirment une certaine nécessité de distinguer les dimensions de l'espace idéologique dans l'analyse des clivages politiques.

Ces grands processus territoriaux ne doivent pas masquer les nombreuses facettes de l'évolution idéologique du territoire, ni servir de seul postulat pour dépeindre l'avenir de l'idéologie suisse. Deux autres aspects majeurs des dynamiques idéologiques sont discutés dans les lignes qui suivent.

### *Néo-conservatisme culturel, la grande clarification idéologique*

Tandis que l'essor de la droite conservatrice s'est construit sur fond de mécontentement économique (OESCH et RENNWALD, 2010a ; RENNWALD, 2014), la récente évolution du paysage politique suisse démontre le rôle toujours moins important du revenu sur la construction de l'idéologie culturelle de la population suisse. La diminution du progressisme observée dans les communes aisées des périphéries genevoises, bâloises et zurichoises démontrent une transformation récente du clivage culturel. Aujourd'hui, le regard porté aux politiques progressistes et au multiculturalisme divise de moins en moins les classes de revenu, et voit une clarification générale autour du sujet de l'immigration et de l'identité (GOODWIN et HEATH, 2016 ; LEE, MORRIS et KEMENY, 2018 ; MANTEGAZZI, 2021). Les raisons socio-démographiques ne structurent plus autant le positionnement idéologique sur l'axe culturel, au profit des raisons d'appartenance subjectives à des catégories culturelles (BORNSCHIER et al., 2021).

Qui plus est, la part de la population étrangère dans le territoire semble décrire la nouvelle trajectoire du conservatisme culturel en Suisse (GOODWIN et HEATH, 2016 ; LEE, MORRIS et KEMENY, 2018 ; MANTEGAZZI, 2021 ; MAXWELL, 2019), quand bien même le succès initial de l'UDC ne coïncidait pas avec la répartition d'étrangers sur le territoire, ni ne soulevait de mécontentement dû à de réelles promiscuités culturelles à l'échelle des communes (SARRASIN et al., 2012). Il serait toutefois imprudent d'expliquer uniquement l'évolution du conservatisme à une réaction du peuple suisse face à la population étrangère à l'échelle locale. Une piste complémentaire expliquant le lien entre l'augmentation du vote conservateur et la part d'étrangers est effectivement à chercher dans le comportement de vote de la population naturalisée d'origine étrangère (STRIJBIS et POLAVIEJA, 2018). Si le vote de la population suisse d'origine étrangère est (en moyenne) historiquement caractérisé par un soutien à la gauche progressiste et multiculturaliste dans la littérature (voir par exemple BIRD, SAALFELD et



WÜST, 2010), le climat politique récent semble indiquer que le soutien aux politiques progressistes s'est depuis affaibli, voire inversé localement. Les récentes recherches de Strijbis et Oliver (2018) font précisément état d'un probable retournement idéologique, qui se traduit par un soutien accru de la population d'origine étrangère pour des politiques migratoires plus restrictives. *A priori* surprenant, ce comportement de vote traduit probablement une compétition réelle ou ressentie pour l'emploi (2018). Cette hypothèse semble d'ailleurs confirmée par les différents résultats de ce travail : dans les périphéries genevoise et bâloise et au Tessin, l'opposition au progressisme culturel (et plus particulièrement à la libre-circulation) est probablement associée au travail transfrontalier et à ses conséquences sur le marché local de l'emploi (BERNHARD, 2017). Le succès rencontré par initiative UDC "Contre l'immigration de masse" (2014) a fait de la nécessité de limiter le nombre de travailleurs étrangers un argument électoral phare. Au niveau régional, la Lega au Tessin a bâti une part importante de son discours politique sur la pression concurrentielle exercée par les travailleurs italiens (BERNHARD, 2017 ; CHARITOPOULOU et GARCÍA-MANGLANO, 2018 ; MAZZOLENI, 2005 ; OZZANO et BOLZONAR, 2020), dont le succès grandissant est démontré par l'acceptation du vote cantonal limitant les travailleurs étrangers (TEMPS, 2016). À Genève encore, la création du Mouvement Citoyen Genevois (MCG) en 2005 concentre également sa campagne sur la pression des travailleurs transfrontaliers sur l'emploi dans le canton (BERNHARD, 2017). Ces contextes illustrent la cristallisation du conservatisme autour de cet enjeu, et donc la nécessité d'inclure ce facteur dans des analyses futures pour évaluer son degré d'amplitude sur les transformations du paysage idéologique suisse.

L'échelle régionale devient donc toujours plus centrale pour décrire l'évolution spatiale du conservatisme culturel (JANSEN, 2011 ; SARRASIN et al., 2012). Cette métamorphose obéit aujourd'hui à des lois géographiques, et moins à des questions de revenu (JANSEN, 2011 ; KRIESI et al., 2006). L'hostilité envers le multiculturalisme gagne du terrain là où la population étrangère est (et devient) plus présente (MANTEGAZZI, 2021), et là où les effets de la libre-circulation sur l'emploi local sont plus décisives (BERNHARD, 2017), révélant l'importance grandissante de l'ancrage géographique contextuel pour caractériser le vote conservateur.

### *Vote de classe, Acte III ?*

En Suisse, le niveau de revenu a longtemps organisé le vote ouvrier autour des questions liées au travail (GOLDBERG et SCIARINI, 2014). La défense des travailleurs était sollicitée par des unions et des syndicats issus de la gauche (principalement romande), mais également issus de mouvements catholiques avec le soutien actif Parti démocrate chrétien dans la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle (SCHORDERET, 2007). La contestation du libéralisme économique était mieux définie et conscientisée, car certainement renforcée par un conflit d'identité (voir BORNSCHIER et al., 2021). Dans un second temps, le succès

du néolibéralisme dans les années 80 et la contestation grandissante portée par les forces politiques conservatrices a transformé la scène politique suisse et européenne (KRIESI et al., 2006). Désormais, l'influence du niveau de revenu s'est reporté sur des questions d'identité et de culture. À partir des années 90, l'UDC s'est hissé au rang de parti dominant auprès des classes ouvrières, et a largement étendu sa conquête des classes populaires depuis (OESCH et RENNWALD, 2010a). En parallèle, l'électorat des partis de gauche s'est davantage reconstruit sur des questions de culture et de valeurs, et moins sur des questions de travail (ATTEWELL, 2021 ; IGNAZI et TUORTO, 2022 ; OESCH et RENNWALD, 2010a). Si les dernières décennies ont effectivement vu le déclin des consciences de classe traditionnelles en Europe à travers l'essor conjoint du néolibéralisme et du néoconservatisme, il se peut que la question des luttes de classes ne soit pas une affaire classée (TAWFIK, 2019).

Une troisième mue du vote de classe pourrait effectivement se dessiner en Suisse, incarnée par le clivage environnemental et sa probable ré-émergence à venir dans l'espace politique (MULLER-ROMMEL, 2019). Les résultats des analyses mettent en avant l'importance toujours croissante du niveau de revenu dans la logique de vote sur les questions d'écologie (tandis que le revenu construit de moins en moins le vote sur l'axe *progressiste-conservateur*, comme il a été évoqué plus haut).

Plus que jamais, le vote écologiste semble s'imposer comme le nouveau vote économique. Autrefois principalement réservé à des questions d'environnement, d'énergie et de pacifisme, l'écologie politique (du moins dans son courant principal) soulève aujourd'hui l'injustice économique ressentie par la population à l'égard du capitalisme industriel. Ces suppositions font également écho à d'autres contextes politiques très récents : à travers les élections françaises de 2022, un rassemblement de la gauche, la NUPES, s'est organisé autour des questions à la fois écologiques et de classe (ROUBAN, 2022). Si le contexte politique suisse est moins tumultueux, la reconstruction de la gauche suisse pourrait bien suivre une évolution semblable à terme, aussi lente et discrète qu'elle soit en comparaison française. Les récents succès électoraux des Verts, de même que l'intégration des enjeux de solidarité dans la ligne politique du parti, constituent une manifestation parmi d'autres de ce processus. Quel que soit le succès de la nouvelle écologie, l'accroissement avéré de la fracture ville-campagne sur les thématiques environnementales et la spatialité croissante du vote relève d'un défi territorial toujours plus difficile à surmonter.

### 8.3 Géographie dynamique : potentiels d'analyse et défis

#### *Géographie des trajectoires, vers des statistiques plus dynamiques*

À travers la richesse du commentaire politique qu'il permet, le travail permet de valider la pertinence de l'intégration d'approches dynamiques dans la géographie quantitative. L'incorporation de la dimension temporelle sert à considérer les individus statistiques comme des individus dynamiques. Bien qu'appliquée aux données complexes, hétérogènes et multiscales que sont les votations fédérales, les méthodes dynamiques combinant les trajectoires fonctionnelles à l'Analyse en composantes principales fonctionnelle (ACPF) se sont révélées être des bases exploratoires pratiques. Si leur utilisation demeure marginale en géographie humaine (géographie politique, géographie sociale, géographie économique, démographie), ce travail donne une plus grande visibilité au potentiel exploratoire, visuel et analytique de la géographie des trajectoires. Qui plus est, le potentiel visuel offert par les différentes analyses peut se prêter à des visualisations interactives expressives.

#### *Enjeux et défis méthodologiques*

Le succès des approches dynamiques de ce travail ne doit pas masquer les difficultés rencontrées et les potentielles réserves à émettre sur certains aspects méthodologiques. La construction de trajectoires absolues (représentant les forces idéologiques dans les communes à travers le temps) soulève effectivement quelques remarques. Le choix de la souplesse des régressions *splines*, bien que justifié dans ce travail, n'a pas de solution unique ; si des méthodes existent pour contourner le choix du nombre de nœuds (PERPEROGLU et al., 2019 ; RIPLEY, 2022), il existe de nombreuses méthodes pour déterminer la contrainte de lissage des courbes. La méthode développée dans ce travail cherche plutôt à établir un compromis entre la performance d'approximation des données (à savoir une diminution appréciable du critère de Validation croisée généralisée) et un degré de liberté peu élevé.

Néanmoins, l'ACPF est un outil robuste dans l'analyse des trajectoires, en particulier après un lissage appréciable des données (RAMSAY et SILVERMAN, 2005). De même, si l'estimation de la trajectoire nationale dans les 3 dimensions est problématique en raison de sa sensibilité aux biais objectifs (voir Figure 27, p.67), le fait qu'elle soit commune à toutes les trajectoires fait que les résultats de l'ACPF n'en dépendent pas (étant donné qu'elle se construit sur les trajectoires centrées, voir section ??). Toutefois, l'estimation de la trajectoire nationale pourrait être stabilisée en rééquilibrant la pondération des variables-vote ou en corrigeant directement leur biais<sup>36</sup>, afin de permettre un positionnement absolu plus exact de l'ensemble des trajectoires idéologiques.

---

<sup>36</sup>. Par exemple, si une variable-vote  $\tilde{x}_{ik}$  donnée est systématiquement mal approximée par l'ensemble des courbes de déviations communales  $i_{\alpha}(t)$  de façon systématique (à savoir qu'elles présentent une valeur de *leverage* élevée), elles sont alors considérées comme biaisées ( $\eta_k$  élevé). Leur pondération  $f_k$  est adaptée, ou alors leur biais est directement corrigé en fonction du *leverage* moyen sur les trajectoires

Une autre problématique récurrente dans le travail est celle de l'échelle géographique et de son traitement. Plus exactement, la question linguistique reste extrêmement délicate. L'existence de biais linguistiques dans l'estimation des corrélations entre objets de votations (voir entre autres la figure 23, p.58) a fait valoir la nécessité d'appliquer des traitements supplémentaires afin de ressortir la charge idéologique. Pour rappel, la démarche a d'abord consisté à sélectionner les 3 ensembles  $Q_\alpha$  de variables-vote  $\tilde{x}_{ik}$  sur la base de l'ACP globale, puis de retenir et pondérer les variables-vote sur la base de leur niveau de congruence intra-linguistique. Alternativement, l'ACP globale à la base de l'extraction des dimensions (section 3.1) aurait pu directement se fonder sur les corrélations intra-linguistiques, au risque cependant de ne plus considérer les divergences idéologiques inter-linguistiques pourtant importantes. La procédure adoptée dans ce travail a d'ailleurs le mérite d'évaluer la force de l'effet des barrières de langue dans les résultats de vote : on peut estimer à près d'un tiers la part des clivages linguistiques aux résultats de vote qui ne surviennent pas directement de raisons idéologiques, mais plutôt de différentiels de campagne et de communication entre les régions linguistiques. Quoiqu'il en soit, l'intégration du facteur linguistique dans les analyses représente un cas statistique suffisamment complexe pour légitimer la nécessité d'en faire un sujet de travail à part entière (voir par exemple KONISHI, 2009 ; WERNLI et al., 1996).

Enfin, bien que l'ACPF constitue un outil d'analyse factorielle très puissant, l'interprétation de ses résultats peut s'accompagner de certaines difficultés. L'articulation des trajectoires idéologiques en deux composantes (une stationnaire et une dynamique) n'est pas toujours aussi claire dans la pratique (RAMSAY et SILVERMAN, 2005). L'évaluation relative du pouvoir explicatif de chaque dimension fonctionnelle, n'est pas non plus évidente, malgré les valeurs propres à l'appui<sup>37</sup>.

Malgré tout, l'interprétation des scores fonctionnels de l'ACPF, à l'aide des cartes et des différents modèles de régression linéaire démontrent leur usage pratique. Une difficulté persiste quant à la structure donnée aux modèles de régression. La multicollinéarité des variables indépendantes oblige à une certaine prudence dans l'interprétation des effets et de leur ampleur. Sur le territoire Suisse, cette difficulté est à nouveau exacerbée par la question linguistique. La distinction de plusieurs modèles, couplée au diagnostic de multicollinéarité offert par le *VIF*, a permis de contourner partiellement le problème. Un aspect qui aurait pu être intégré est celui des effets spatiaux dans la régression (voir le choix d'un modèle spatial de Durbin chez Mantegazzi, 2021). Au vu du niveau de complexité déjà apporté par les analyses fonctionnelles, il a été jugé plus judicieux d'appliquer des modèles de régression multiples simples.

---

37. Si on peut affirmer que la composante stationnaire des trajectoires est près de 9 fois plus importante que leur composante dynamique (voir section 3.2), il est difficile de se représenter la signification de ces grandeurs ; malgré une valeur propre avoisinant 10% l'effet des composantes dynamiques est pourtant important sur le territoire, au vu des différentes visualisations.

Par ailleurs, l'interprétation des dynamiques idéologiques invite à la prudence, car elle ne correspond pas uniquement à un changement idéologique des citoyens, mais également à une succession générationnelle, à savoir l'arrivée de nouvelles générations de votants dans l'espace politique (FRANKLIN, LYONS et MARSH, 2004). De même, leur caractère absolu donné aux forces idéologiques demande une certaine prudence : quelle que soit la dimension idéologique, l'électorat d'une commune ne se divise pas uniquement entre deux ensemble complémentaires (gauche et droite). Ces trajectoires servent d'indicateurs à des variables latentes derrière le comportement de vote. Par exemple, un score de 75% pour la force de la gauche progressiste ne signifie pas que la commune se divise entre trois quarts de l'électorat strictement progressistes et un quart de l'électorat strictement conservateurs : il s'agit d'une estimation de la propension moyenne de l'ensemble des votants de la commune à adhérer aux idées progressistes, aussi nuancée que soit l'opinion politique à l'échelle des individus.

Il faut également rappeler que les trajectoires, en tant que dynamiques latentes, ne peuvent pas expliquer l'entièreté des résultats de vote<sup>38</sup>. Ainsi, les nombreuses caractéristiques associées aux objets de vote (type, objectifs, acceptabilité, consignes de vote, effets médiatiques) rappellent que les résultats de vote restent des phénomènes très particuliers. À ce titre, le tripôle idéologique permet justement de ressortir la particularité individuelle des objets de vote, tout en les situant dans le contexte global formé par l'ensemble des objets de vote des dernières décennies.

### *De l'importance de la visualisation de données*

Une des motivations principales du travail consiste à proposer un cadre analytique, mais surtout visuel, pour saisir la portée des données géographiques factorielles et fonctionnelles.

Si les visualisations de ce travail sont statiques (car présentées par intervalles temporels), l'avantage du caractère continu et dynamique des résultats permet le développement de visualisations interactives. Une adaptation au format interactif offre le potentiel de navigation temporelle aux différentes visualisations de ce travail, mais pas seulement : un autre potentiel est à également à chercher dans la possibilité de s'intéresser à la fois l'ensemble (distribution des données dans un espace factoriel, ou dans un diagramme ternaire) et au détail (situation d'une commune ou d'un canton donné dans le paysage idéologique, situation d'un objet de vote donné dans le tripôle idéologique).

Le tripôle idéologique développé dans ce travail est non seulement un outil de visualisation pratique et intuitif, mais il répond précisément à la volonté de joindre le général et le particulier dans l'analyse factorielle. Il est spécialement adapté à la caractérisation visuelle et analytique de systèmes à dimensionnalité très élevée et dont la distribution des variables représente un intérêt majeur. Hermann et

---

38. Les résultats de l'ACP (section 3.2) montrent bien que les trois dimensions principales cumulent environ deux tiers de la variance totale, laissant le dernier tiers s'expliquer par des processus intrinsèques aux enjeux de votations et à des climats politiques particuliers.

Leuthold (2001) avaient déjà fourni des efforts dans ce sens, en profitant du nombre d'objets de vote déjà élevés pour analyser leurs propriétés dans le cercle des corrélations. La méthodologie du tripôle idéologique (ou tripôle factoriel, pour généraliser l'appellation de la méthode) étend la démarche en permettant la co-représentation de trois dimensions factorielles, et la visualisation rapide de l'influence des propriétés de variables dans la construction de l'espace factoriel.

Les résultats de l'ACPF se prêtent également à une série de visualisations très pratiques à travers des cartes. Si les différentes cartographies présentées dans le travail n'ont rien de novateur d'un point de vue technique, elles permettent une représentation commune des trajectoires temporelles, et donc une analyse expressive de leur spatialité.

Les paysages idéologiques, reprenant la méthodologie et les préceptes de Hermann et Leuthold (2003), servent de complément visuel utile à la cartographie des trajectoires idéologiques dans le but de situer la trajectoire nationale et de représenter correctement la portée nationale des clivages idéologiques. De plus, la considération de la dimension temporelle et de l'échelle absolue donne une signification palpable des enjeux idéologiques. Bien entendu, il s'agit de prototypes, et l'habillage cartographique n'est donc pas autant développé que chez Hermann et Leuthold (2003), ni la délimitation des régions linguistiques à travers le paysage n'est présente.

Le potentiel de ces trois formes de visualisations complémentaires se prête donc à des formes interactives prometteuses. Pour le tripôle, il s'agirait de favoriser l'exploration libre afin de situer les objets de vote d'intérêt dans l'espace tripolaire, et d'offrir la possibilité de changer les propriétés à afficher dans le tripôle (sous forme de densité de distribution). Concernant les cartes, les programmes interactifs permettent également plus de liberté dans l'exploration des tendances à l'échelle des communes, et la possibilité de naviguer dans le temps offre également un grand potentiel. Dans la même idée, une version interactive des paysages idéologiques laisseraient libre cours à la situation des communes dans le paysage, et servirait également à croiser des variables communales d'intérêt (à la façon du tripôle, voir également les nombreuses visualisations de Hermann et Leuthold (2003) à cet effet).

Au-delà de l'implémentation informatique des programmes interactifs et du travail esthétique à développer, la difficulté majeure de telles visualisations concerne la grande quantité de données qu'elles comportent, en particulier pour les paysages idéologiques. Le nombre important de communes (dans l'état du travail  $N = 2158$ ) croisé au nombre d'années (soit  $\approx 40$  ans) et au nombre de dimensions co-représentées (2) implique une grande quantité d'information à traiter dans une représentation interactive, sans compter le coût computationnel extrêmement élevé du calcul des densités *kernel*.

Une autre difficulté concerne la liberté accordée à l'exploration interactive des différents graphiques. Par construction, les tripôles idéologiques permettent un niveau d'exploration encore plus élevé que

ce qui a été démontré dans la section : le croisement d'une variable qualitative supplémentaire est effectivement possible (au lieu d'avoir une même variable pour les fenêtres et les couleurs du tripôle, on peut se servir d'une variable de catégorie pour séparer les fenêtres, et d'une autre variable de catégorie représentée par la couleur des densités dans chaque fenêtre). La démarche pourrait être pertinente, au vu certains jeux d'interactions entre les variables mises en évidence par les modèles d'ANOVA. Cependant, le niveau de complexité risquerait d'être trop élevé : le tripôle idéologique croise déjà 1 variable avec les 3 variables du tripôle (voire 4, si l'on compte la communalité  $h_k^2$  exprimée par la taille des points). L'ajout d'une variable peut alors s'avérer excédentaire, d'où le besoin de réfléchir au niveau de complexité permis dans l'exploration.

Enfin, un problème spécifique à l'adaptation interactive des paysages idéologiques est à signaler : l'habillage topographique des cartes de Hermann et Leuthold 2003, tel que les noms de vallées ou de régions, se révèle inévitablement difficile à implémenter dans une visualisation interactive. Malheureusement, cet aspect est pourtant crucial, comme il favorise la l'imaginaire de paysage idéologique qui fait le succès des paysages idéologiques de l'ouvrage.

Malgré ces quelques réserves, les nombreuses potentiels visuels interactifs de ce travail devrait aider à une plus large compréhension des enjeux idéologiques du territoire suisse. Les observations peuvent s'adresser autant à des experts du domaine qu'à des personnes peu familières avec la politique. De même, ces outils se montrent très appropriés à l'intégration de nouveaux aspects du vote. D'autres propriétés des objets de vote peuvent être croisées avec le tripôle idéologique (à puiser, entre autres, dans la richesse des enquêtes VOX<sup>39</sup>), ou encore des propriétés communales permettent de mieux saisir la nature des dynamiques idéologiques (l'enjeu des travailleurs frontaliers, discuté précédemment, pourrait être intégrée, ou encore des variables d'occupation du sol ; ces données et bien d'autres sont disponibles sur l'OFS). Globalement, la combinaison de ces outils donne lieu à la synthèse visuelle des enjeux politiques en respectant leur complexité, et favorisent ainsi la discussion de nombreuses théories regardant l'état et l'évolution du paysage politique contemporaine.

---

39. Lien vers la page principale de VOX : <https://vox.gfsbern.ch/fr/>.

## 9 Conclusion

Le travail propose des méthodologies dynamiques et visuelles et favorise une exploration étendue des grandes dynamiques de l'idéologie politique en Suisse.

L'Analyse en composantes principales appliquée aux 347 objets de vote entre 1982 à 2021 permet de retrouver les trois grands axes de l'idéologie politique en Suisse identifiés par Hermann et Leuthold (2003) : un axe *progressiste-conservateur*, un axe *solidaire-libéral* et un axe *écologique-technocratique*. Le caractère purement thématique de ces axes est cependant remis en cause, et soulève la nécessité d'une exploration approfondie des fondements de l'espace idéologique.

Le concept de tripôle idéologique est développé dans cette optique exploratoire. Il permet d'estimer la portée thématique des axes idéologiques, mais aussi d'évaluer le poids des nombreuses autres propriétés du vote suisse, telles que les recommandations partisans de vote et certains indices territoriaux et spatiaux. L'axe *progressiste-conservateur* révèle surtout la force électorale grandissante de l'UDC, sa capacité de mobilisation dépassant d'ailleurs les enjeux purement thématiques ; ce clivage est ancré dans des contextes géographiques particuliers, et illustre des fractures importantes à l'échelle intercommunale. L'axe *solidaire-libéral* est en réalité un clivage essentiellement linguistique : il oppose effectivement la Suisse romande et alémanique sur des thèmes économiques, mais exclusivement en terme d'assurances, de prestations sociales et de politiques liées au travail. Le fossé linguistique est moins construit sur des questions thématiques que médiatiques. Enfin, l'axe *écologique-technocratique* dépasse les questions d'environnement : il incorpore plus largement des enjeux économiques et écologiques amenés sur la scène politique par l'aile activiste et altermondialiste de la gauche. La cohésion spatiale très prononcée de ce clivage s'est encore renforcée au fil des années.

La construction de trajectoires idéologiques communales dans chacune des 3 dimensions, représentées en tant que forces idéologiques, donne une perspective dynamique de l'observation de ces clivages sur le territoire suisse. L'Analyse en composantes principales fonctionnelle (ACPF) décortique chaque dimension idéologique en deux composantes de trajectoire : une stationnaire, l'autre dynamique. Chaque composante est analysée sous le prisme d'enjeux socio-démographiques, économiques et politiques, et également à travers des explorations cartographiques. Le concept de paysages idéologiques de Hermann et Leuthold (2003) est enfin réhabilité dans une perspective temporelle afin de visualiser la trajectoire nationale de l'idéologie politique suisse.

Les analyses dynamiques ont permis d'évaluer l'ampleur et la complexité des dynamiques qui régissent les trajectoires de l'idéologie politique en Suisse. Au cours des 40 dernières années, la polarisation centre-périphérie se poursuit inexorablement, voire s'accélère. L'ensemble du paysage politique suisse s'est largement réaligné autour des enjeux d'identité et de culture. L'UDC et les forces conservatrices,



dont le succès s'est d'abord construit auprès des classes populaires, se consolident aujourd'hui dans les communes frontalières et/ou à plus forte proportion de population étrangère, révélant une contextualisation du clivage. Les relations entre vote de classe et religiosité, étroitement liés dans l'histoire récente de la Suisse à travers les mouvements chrétiens sociaux, se sont récemment dissipées. En raison du réalignement du paysage politique sur les questions culturelles, l'affaiblissement électoral du PDC (actuel LC) a largement profité à l'UDC. En parallèle, les villes, et notamment le parti des Verts, se sont emparées de la question des causes solidaires, mais c'est surtout au cœur de la Romandie que se renforce la gauche du travail. Plus généralement, le clivage linguistique se renforce sur plusieurs terrains, voyant une Romandie toujours plus favorable à la gauche sociale et écologique, par opposition à une Suisse alémanique (surtout orientale) dans laquelle la droite dure gagne en crédibilité. Un récent retour en force des questions environnementales et de justice fiscale, dont l'empreinte territoriale est plus marquée que jamais, pourrait présager une reconfiguration durable de l'espace politique et contribuer à bousculer la trajectoire idéologique du territoire suisse à l'avenir.

La Suisse, laboratoire de l'analyse politique, offre une collection de renseignements sur la structure de l'espace idéologique occidental, mais également sur les grandes évolutions qui caractérisent cet espace idéologique. À travers le développement d'analyses à la fois dynamiques et visuelles, le travail a ouvert de nouvelles perspectives pour étudier et comprendre la géographie idéologique et politique de la Suisse. Il donne une compréhension du phénomène sous la forme de trajectoires idéologiques, et le potentiel exploratoire des différentes analyses doit permettre d'étendre la connaissance du paysage politique à un plus large public. Cet enjeu est capital, dans un contexte de participation accrue aux votations populaires, et dans un contexte voyant l'émergence de nouveaux enjeux politiques, sociaux et environnementaux. La fibre visuelle de ce travail vise également à favoriser l'aide à la décision et à la planification territoriale, en mettant l'accent sur la communication auprès des politiques : une compréhension étendue des fractures sociales du territoire et de leur ampleur pourrait susciter la volonté de trouver des instruments politiques pour les maîtriser, voire les résoudre.

En ajoutant de nouveaux résultats de vote à l'avenir, les outils proposés dans ce travail permettent un suivi en continu de l'évolution du climat politique suisse. De nombreuses considérations techniques et graphiques doivent être prises en compte pour émettre des visualisations interactives expressives, mais il faut surtout porter une réflexion en amont quant à la médiatisation de tels résultats. Les sondages, outils d'analyse de l'opinion, fabriquent également l'opinion dans une certaine mesure (BLONDIAUX, 2016). Ce travail, dont la vocation principale est de favoriser la connaissance, la culture et la réflexion politiques, doit se garder de confirmer ou de renforcer les clivages qu'il étudie par effet de conscientisation à grande échelle. Dans un climat de polarisation idéologique généralisée, il est donc autant nécessaire de réfléchir à l'évolution de l'opinion qu'à la communication médiatique de ces évolutions.

## Références

- ABDI, Hervé et Lynne J. WILLIAMS (2010). “Principal component analysis”. en. In : *WIREs Computational Statistics* 2.4, p. 433-459. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wics.101> (visité le 24/08/2022).
- ACAL, Christian, Ana M. AGUILERA et Manuel ESCABIAS (nov. 2020). “New Modeling Approaches Based on Varimax Rotation of Functional Principal Components”. en. In : *Mathematics* 8.11, p. 2085. URL : <https://www.mdpi.com/2227-7390/8/11/2085> (visité le 24/01/2022).
- ADELFIGIO, Giada et al. (jan. 2011). “FPCA algorithm for waveform clustering”. In : *Journal of Communication and Computer* 8, p. 494-502.
- AIROLDI, Edoardo M. et Jonathan M. BISCHOF (juin 2012). *A Poisson convolution model for characterizing topical content with word frequency and exclusivity*. URL : <http://arxiv.org/abs/1206.4631> (visité le 24/08/2022).
- ALTERMATT, Urs (2018). *Parti démocrate-chrétien (PDC)*. fr. URL : <https://hls-dhs-dss.ch/articles/017377/2018-03-13/> (visité le 19/08/2022).
- ATTEWELL, David (avr. 2021). “Deservingness perceptions, welfare state support and vote choice in Western Europe”. In : *West European Politics* 44.3, p. 611-634. URL : <https://doi.org/10.1080/01402382.2020.1715704> (visité le 20/08/2022).
- AUDIKANA, Ander et Vincent KAUFMANN (2022). “TOWARDS GREEN POPULISM? Right-wing Populism and Metropolization in Switzerland”. en. In : *International Journal of Urban and Regional Research* 46.1, p. 136-156. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1468-2427.13011> (visité le 20/08/2022).
- BAVAUD, François (2013). “Testing spatial autocorrelation in weighted networks : the modes permutation test”. eng. In : *Journal of Geographical Systems*, p. 233-247.
- BERNHARD, Laurent (2017). “Three Faces of Populism in Current Switzerland : Comparing the Populist Communication of the Swiss People’s Party, the Ticino League, and the Geneva Citizens’ Movement”. en. In : *Swiss Political Science Review* 23.4, p. 509-525. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/spsr.12279> (visité le 20/08/2022).
- BIRD, Karen, Thomas SAALFELD et Andreas M. WÜST, éd. (août 2010). *The Political Representation of Immigrants and Minorities : Voters, Parties and Parliaments in Liberal Democracies*. London : Routledge.
- BLONDIAUX, Loïc (oct. 2016). *La Fabrique de l’opinion. Une histoire sociale des sondages*. fr. Média Diffusion.

- BLYTH, Colin R. (juin 1972). “On Simpson’s Paradox and the Sure-Thing Principle”. In : *Journal of the American Statistical Association* 67.338, p. 364-366. URL : <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1972.10482387> (visité le 19/08/2022).
- BOCHSLER, Daniel, Marlène GERBER et David ZUMBACH (jan. 2016). “The 2015 National Elections in Switzerland : Renewed Polarization and Shift to the Right”. In : *Regional & Federal Studies* 26.1, p. 95-106. URL : <https://doi.org/10.1080/13597566.2016.1147029> (visité le 16/02/2022).
- BORN SCHIER, Simon (jan. 2007). “The Transformation of Historical Cleavages and the Rise of Right-Wing Populist Parties in Western Europe”. In.
- (2010). “The New Cultural Divide and the Two-Dimensional Political Space in Western Europe”. In : *West European Politics* 33.3, p. 419-444. URL : <https://doi.org/10.1080/01402381003654387> (visité le 16/02/2022).
- BORN SCHIER, Simon et al. (oct. 2021). “How “Us” and “Them” Relates to Voting Behavior—Social Structure, Social Identities, and Electoral Choice”. en. In : *Comparative Political Studies* 54.12, p. 2087-2122. URL : <https://doi.org/10.1177/0010414021997504> (visité le 05/02/2022).
- CATTELL, Raymond B. (avr. 1966). “The Scree Test For The Number Of Factors”. In : *Multivariate Behavioral Research* 1.2, p. 245-276. URL : [https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102\\_10](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102_10) (visité le 24/08/2022).
- CHARITOPOULOU, Effrosyni et Javier GARCÍA-MANGLANO (2018). “Fear of small numbers ? Immigrant population size and electoral support for the populist radical right in Switzerland”. In : *Journal of Ethnic and Migration Studies* 44.5, p. 849-869. URL : <https://doi.org/10.1080/1369183X.2017.1337505> (visité le 16/02/2022).
- DERMONT, Clau et Isabelle STADELMANN-STEFFEN (oct. 2018). “Who decides ? Characteristics of a Vote and its Influence on the Electorate”. In : *Representation* 54.4, p. 391-413. URL : <https://doi.org/10.1080/00344893.2018.1550109> (visité le 05/02/2022).
- DURAND, Jean-Dominique (déc. 1996). “Urs ALTERMATT, Le catholicisme au défi de la modernité. L’histoire sociale des catholiques suisses aux XIXe et XXe siècles, Lausanne, Payot, 1994, 395 p.” fr. In : *Cahiers d’histoire* 41-4. URL : <https://journals.openedition.org/ch/371> (visité le 19/08/2022).
- FRANKLIN, Mark N, Patrick LYONS et Michael MARSH (juill. 2004). “Generational Basis of Turnout Decline in Established Democracies”. en. In : *Acta Politica* 39.2, p. 115-151. URL : <https://doi.org/10.1057/palgrave.ap.5500060> (visité le 21/02/2022).
- GOLDBERG, Andreas C. (2014). “The Impact of Religion on Voting Behaviour – A Multilevel Approach for Switzerland”. en. In : *Swiss Political Science Review* 20.2, p. 305-329. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/spsr.12068> (visité le 21/02/2022).

- GOLDBERG, Andreas C. (2020). “The evolution of cleavage voting in four Western countries : Structural, behavioural or political dealignment?” en. In : *European Journal of Political Research* 59.1, p. 68-90. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1475-6765.12336> (visité le 01/02/2022).
- GOLDBERG, Andreas C. et Pascal SCIARINI (2014). “Electoral Competition and the New Class Cleavage”. en. In : *Swiss Political Science Review* 20.4, p. 573-589. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/spsr.12117> (visité le 01/02/2022).
- GOODWIN, Matthew J. et Oliver HEATH (2016). “The 2016 Referendum, Brexit and the Left Behind : An Aggregate-level Analysis of the Result”. en. In : *The Political Quarterly* 87.3, p. 323-332. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-923X.12285> (visité le 20/08/2022).
- GÓRECKI, Tomasz et al. (mars 2018). “Selected statistical methods of data analysis for multivariate functional data”. en. In : *Statistical Papers* 59.1, p. 153-182. URL : <https://doi.org/10.1007/s00362-016-0757-8> (visité le 24/01/2022).
- HELWIG, Nathaniel E. (juill. 2022). *npreg : Nonparametric Regression via Smoothing Splines*. URL : <https://CRAN.R-project.org/package=npreg> (visité le 26/08/2022).
- HERMANN, Michael et Heinrich LEUTHOLD (2001). “Weltanschauung und ihre soziale Basis im Spiegel eidgenössischer Volksabstimmungen”. en. In : *Swiss Political Science Review* 7.4, p. 39-63. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.1662-6370.2001.tb00327.x> (visité le 18/08/2022).
- HERMANN, Michael et Heiri LEUTHOLD (2003). *Atlas der politischen Landschaften : ein weltanschauliches Porträt der Schweiz*. de. vdf Hochschulverlag AG.
- HERR, David G. (1986). “On the History of ANOVA in Unbalanced, Factorial Designs : The First 30 Years”. In : *The American Statistician* 40.4, p. 265-270. URL : <https://www.jstor.org/stable/2684597> (visité le 19/08/2022).
- IGNAZI, Piero et Dario TUORTO (jan. 2022). “Class, religion and socialist parties : The unpredicted effect of (a)religious voting”. en. In : *Party Politics*, p. 13540688211062845. URL : <https://doi.org/10.1177/13540688211062845> (visité le 21/02/2022).
- JANSEN, Giedo (sept. 2011). “Social cleavages and political choices : large-scale comparisons of social class, religion and voting behavior in Western Democracies”. English. In : URL : <https://research.utwente.nl/en/publications/social-cleavages-and-political-choices-large-scale-comparisons-of> (visité le 21/02/2022).
- JOLLIFFE, I. T. (1986). *Principal Component Analysis*. Springer Series in Statistics. New York, NY : Springer. URL : <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4757-1904-8> (visité le 24/08/2022).

- KAISER, Henry F. (sept. 1958). “The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis”. en. In : *Psychometrika* 23.3, p. 187-200. URL : <https://doi.org/10.1007/BF02289233> (visité le 19/08/2022).
- KONISHI, Mario (2009). “Minorisations et différences de vote entre Alémaniques, Romands et Suisses italiens : analyse des votations fédérales et de la presse écrite”. fre. Thèse de doct. University of Geneva. URL : <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:22520> (visité le 20/08/2022).
- KOSEKI, Shin Alexandre (nov. 2018). “The geographic evolution of political cleavages in Switzerland : A network approach to assessing levels and dynamics of polarization between local populations”. en. In : *PLOS ONE* 13.11, e0208227. URL : <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0208227> (visité le 24/01/2022).
- KRIESI, Hanspeter (2010). “Restructuration of Partisan Politics and the Emergence of a New Cleavage Based on Values”. In : *West European Politics* 33.3, p. 673-685. URL : <https://doi.org/10.1080/01402381003654726> (visité le 16/02/2022).
- (2015). “Conclusion : The Political Consequences of the Polarization of Swiss Politics”. en. In : *Swiss Political Science Review* 21.4, p. 724-739. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/spsr.12189> (visité le 01/02/2022).
- KRIESI, Hanspeter et al. (2006). “Globalization and the transformation of the national political space : Six European countries compared”. en. In : *European Journal of Political Research* 45.6, p. 921-956. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1475-6765.2006.00644.x> (visité le 19/08/2022).
- LEE, Neil, Katy MORRIS et Thomas KEMENY (2018). “Immobility and the Brexit vote”. en. In : *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 11.1, p. 143-163. URL : <https://ideas.repec.org/a/oup/cjrecs/v11y2018i1p143-163..html> (visité le 20/08/2022).
- LEUTHOLD, Heinrich, Michael HERMANN et Sara Irina FABRIKANT (oct. 2007). “Making the Political Landscape Visible : Mapping and Analyzing Voting Patterns in an Ideological Space”. en. In : *Environment and Planning B : Planning and Design* 34.5, p. 785-807. URL : <https://doi.org/10.1068/b3304t> (visité le 18/08/2022).
- LJPHART, Arend (juin 1979). “Religious vs. Linguistic vs. Class Voting : The “Crucial Experiment” of Comparing Belgium, Canada, South Africa, and Switzerland\*”). en. In : *American Political Science Review* 73.2, p. 442-458. URL : <https://www.cambridge.org/core/journals/american-political-science-review/article/religious-vs-linguistic-vs-class-voting-the-crucial-experiment-of-comparing-belgium-canada-south-africa-and-switzerland/E93264F1B32D4FB8DA26411E04DD9E8C> (visité le 21/02/2022).
- LUKAS, Mark A., Frank R. de HOOG et Robert S. ANDERSEN (nov. 2010). “Efficient algorithms for robust generalized cross-validation spline smoothing”. en. In : *Journal of Computational and Applied*

- Mathematics* 235.1, p. 102-107. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037704271000292X> (visité le 09/09/2022).
- MACH, André et al. (mars 2021). “From Quiet to Noisy Politics : Transformations of Swiss Business Elites’ Power”. en. In : *Politics & Society* 49.1, p. 17-41. URL : <https://doi.org/10.1177/0032329220985693> (visité le 24/01/2022).
- MANTEGAZZI, Daniele (2021). “The geography of political ideologies in Switzerland over time”. In : *Spatial Economic Analysis* 16.3, p. 378-396. URL : <https://doi.org/10.1080/17421772.2020.1860251> (visité le 24/01/2022).
- MARQUIS, Lionel, Hans-Peter SCHAUB et Marlène GERBER (2011). “The Fairness of Media Coverage in Question : An Analysis of Referendum Campaigns on Welfare State Issues in Switzerland”. en. In : *Swiss Political Science Review* 17.2, p. 128-163. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1662-6370.2011.02015.x> (visité le 21/02/2022).
- MASSETTI, Emanuele et Arjan H SCHAKEL (nov. 2015). “From class to region : How regionalist parties link (and subsume) left-right into centre-periphery politics”. en. In : *Party Politics* 21.6, p. 866-886. URL : <https://doi.org/10.1177/1354068815597577> (visité le 21/02/2022).
- MAXWELL, Rahsaan (mai 2019). “Cosmopolitan Immigration Attitudes in Large European Cities : Contextual or Compositional Effects ?” en. In : *American Political Science Review* 113.2, p. 456-474. URL : <https://www.cambridge.org/core/journals/american-political-science-review/article/cosmopolitan-immigration-attitudes-in-large-european-cities-contextual-or-compositional-effects/8510D252938DA3BDEF55549F08CAFA5D> (visité le 02/03/2022).
- (2020). “Geographic Divides and Cosmopolitanism : Evidence From Switzerland”. In : *Comparative Political Studies* 53, p. 2061-2090.
- MAZZOLENI, Oscar (jan. 2005). “Multilevel Populism and Centre-Periphery Cleavage in Switzerland. The Case of the Lega dei Ticinesi”. In : p. 209-227.
- MCDONALD, Roderick (sept. 2000). “Test Theory : A Unified Treatment”. In : [http://lst-iiiep.unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=010330/\(100\) 95](http://lst-iiiep.unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=010330/(100) 95).
- MORAN, P. a. P. (1948). “The Interpretation of Statistical Maps”. en. In : *Journal of the Royal Statistical Society : Series B (Methodological)* 10.2, p. 243-251. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2517-6161.1948.tb00012.x> (visité le 18/08/2022).
- MOSIMANN, Nadja, Line RENNWALD et Adrian ZIMMERMANN (2019). “The radical right, the labour movement and the competition for the workers’ vote”. en. In : *Economic and Industrial Democracy* 40.1, p. 65-90. URL : <https://doi.org/10.1177/0143831X18780317> (visité le 21/02/2022).
- MOTYL, Matt et al. (mars 2014). “How ideological migration geographically segregates groups”. en. In : *Journal of Experimental Social Psychology* 51, p. 1-14. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022103113001868> (visité le 24/01/2022).

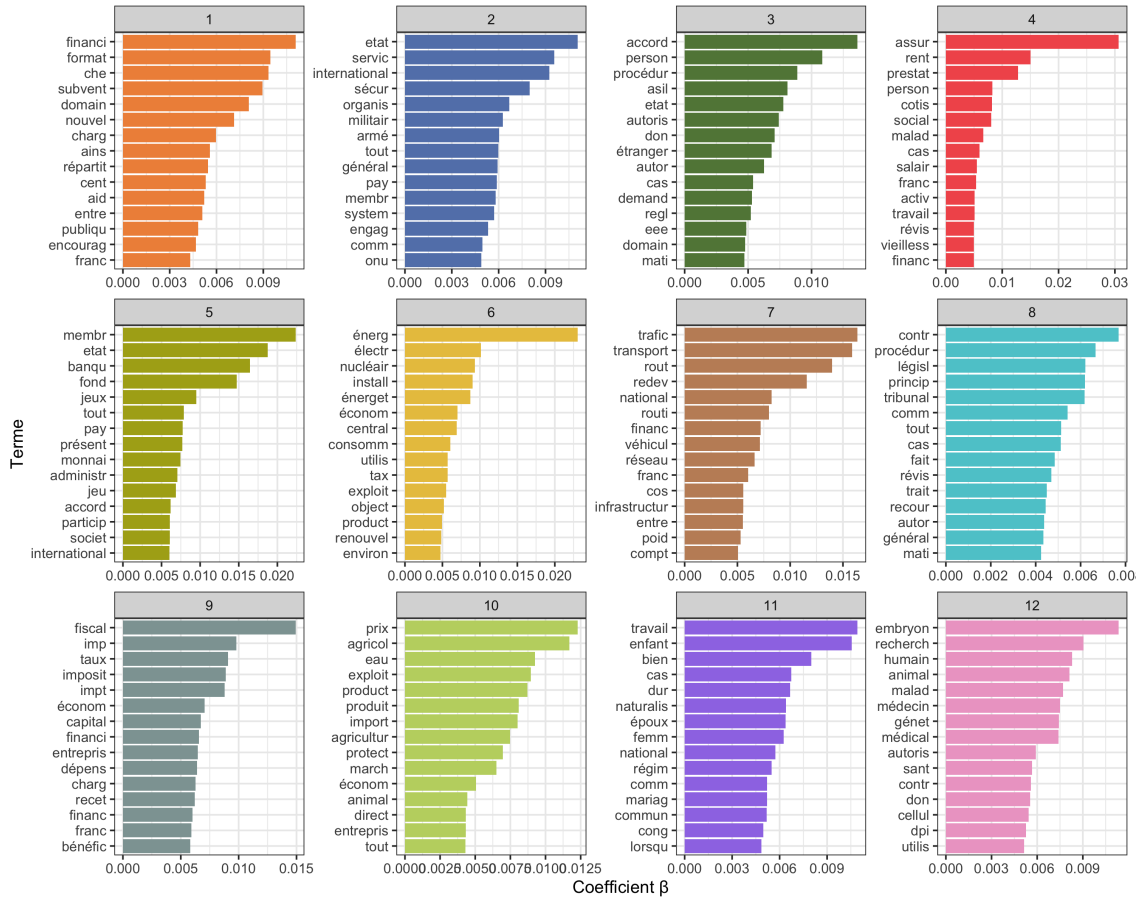
- MUELLER, Sean (2011). “The Politics of Local Autonomy : Measuring Cantonal (De)centralisation in Switzerland”. In : *Space and Polity* 15.3, p. 213-239. URL : <https://doi.org/10.1080/13562576.2011.692579> (visité le 16/02/2022).
- MUELLER, Sean et Oscar MAZZOLENI (jan. 2016). “Regionalist Protest through Shared Rule? Peripherality and the Use of Cantonal Initiatives in Switzerland”. In : *Regional & Federal Studies* 26.1, p. 45-71. URL : <https://doi.org/10.1080/13597566.2015.1135134> (visité le 21/02/2022).
- MULLER-ROMMEL, Ferdinand (avr. 2019). *New Politics In Western Europe : The Rise And Success Of Green Parties And Alternative Lists*. en. Routledge.
- NICOLET, Sarah et Anke TRESCH (avr. 2009). “Changing Religiosity, Changing Politics? The Influence of “Belonging” and “Believing” on Political Attitudes in Switzerland”. en. In : *Politics and Religion* 2.1, p. 76-99. URL : <https://www.cambridge.org/core/journals/politics-and-religion/article/changing-religiosity-changing-politics-the-influence-of-belonging-and-believing-on-political-attitudes-in-switzerland/3FE515E9B2AFD886400A1724C9FB23C8> (visité le 20/08/2022).
- OESCH, Daniel et Line RENNWALD (jan. 2010a). “La disparition du vote ouvrier ? Le vote de classe et les partis de gauche en Suisse”. In : p. 220-258.
- (sept. 2010b). “The Class Basis of Switzerland’s Cleavage Between the New Left and the Populist Right”. In : *Swiss Political Science Review* 16, p. 343-371.
- (2018). “Electoral competition in Europe’s new tripolar political space : Class voting for the left, centre-right and radical right”. en. In : *European Journal of Political Research* 57.4, p. 783-807. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1475-6765.12259> (visité le 20/08/2022).
- OLBRICH, Eckehard et Sven BANISCH (2021). “The Rise of Populism and the Reconfiguration of the German Political Space”. In : *Frontiers in Big Data* 4. URL : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdata.2021.731349> (visité le 18/08/2022).
- OSHINUBI, Kayode et al. (sept. 2021). *Functional Data Analysis : Transition from Daily Observation of COVID-19 Prevalence in France to Functional Curves*. en. Rapp. tech. medRxiv, p. 2021.09.25.21264106. URL : <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.09.25.21264106v1> (visité le 15/02/2022).
- OZZANO, Luca et Fabio BOLZONAR (nov. 2020). “Is Right-wing Populism a Phenomenon of Religious Dissent? The Cases of the Lega and the Rassemblement National”. en. In : *International Journal of Religion* 1.1, p. 45-59. URL : <https://journals.tplondon.com/ijor/article/view/1089> (visité le 20/08/2022).
- PERPEROGLU, Aris et al. (mars 2019). “A review of spline function procedures in R”. In : *BMC Medical Research Methodology* 19.1, p. 46. URL : <https://doi.org/10.1186/s12874-019-0666-3> (visité le 19/08/2022).

- “Principal components analysis for functional data” (2005). en. In : *Functional Data Analysis*. Sous la dir. de J. O. RAMSAY et B. W. SILVERMAN. Springer Series in Statistics. New York, NY : Springer, p. 147-172. URL : [https://doi.org/10.1007/0-387-22751-2\\_8](https://doi.org/10.1007/0-387-22751-2_8) (visité le 19/08/2022).
- RENNWALD, Line (2014). “Class (Non)Voting in Switzerland 1971-2011 : Ruptures and Continuities in a Changing Political Landscape”. en. In : *Swiss Political Science Review* 20.4, p. 550-572. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/spsr.12124> (visité le 01/02/2022).
- RIPLEY, S. original by Jim Ramsey R. port by Brian (fév. 2022). *pspline : Penalized Smoothing Splines*. URL : <https://CRAN.R-project.org/package=pspline> (visité le 19/08/2022).
- ROUBAN, Luc (juin 2022). *L'électorat de la NUPES ou la radicalité dans la divergence*. Research Report. Sciences Po; CEVIPOF, p. 1-8. URL : <https://hal-sciencespo.archives-ouvertes.fr/hal-03697838> (visité le 20/08/2022).
- RÉRAT, Patrick (mars 2016). “Motivations résidentielles et pratiques de mobilité des classes moyennes supérieures dans les villes suisses”. fr. In : *Espaces et sociétés* 1.164-165, p. 159-178. URL : [http://www.cairn.info/resume.php?ID\\_ARTICLE=ESP\\_164\\_0159](http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=ESP_164_0159) (visité le 08/02/2017).
- SARRASIN, Oriane et al. (oct. 2012). “Opposition to Antiracism Laws Across Swiss Municipalities : A Multilevel Analysis”. In : *Political Psychology* 33, p. 659-681.
- SCHORDERET, Pierre-Antoine (2007). “Crise ou chrysanthèmes ? : le Parti démocrate-chrétien et le catholicisme politique en Suisse (XIXe-XXIe siècles)”. French. In : *Traverse Geschichte der politischen Parteien der Schweiz*.
- SCIARINI, Pascal (2010). “Le vote de gauche en Suisse. Potentiel électoral, concurrence et vote de classe”. fre. In : *Le destin électoral de la gauche : le vote socialiste et vert en Suisse / sous la dir. de Sarah Nicolet et Pascal Sciarini*. Georg. Genève, p. 87-129.
- SCIARINI, Pascal et Matthias FINGER (1991). “Les dimensions de l'espace politique suisse et l'intégration de la « nouvelle politique écologique »”. In : *Revue française de science politique* 41.4, p. 537-559. URL : <https://www.jstor.org/stable/43119034> (visité le 19/08/2022).
- SCIARINI, Pascal et Anke TRESCH (2011). “Campaign Effects in Direct-Democratic Votes in Switzerland”. In : *Journal of Elections, Public Opinion and Parties* 21.3, p. 333-357. URL : <https://doi.org/10.1080/17457289.2011.588334> (visité le 05/02/2022).
- STEENBERGEN, Marco R. (2010). “Decomposing the Vote : Individual, Communal, and Cantonal Sources of Voting Behavior in Switzerland”. en. In : *Swiss Political Science Review* 16.3, p. 403-424. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.1662-6370.2010.tb00435.x> (visité le 21/02/2022).
- STRIJBIS, Oliver et Javier POLAVIEJA (déc. 2018). “Immigrants against immigration : Competition, identity and immigrants' vote on free movement in Switzerland”. en. In : *Electoral Studies* 56, p. 150-



157. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261379418300775> (visité le 18/08/2022).
- STRIKWERDA, Carl (1988). “Catholic Working-Class Movements in Western Europe”. fr. In : *International Labor and Working-Class History* 34, p. 70-85. URL : <https://www.cambridge.org/core/journals/international-labor-and-working-class-history/article/catholic-workingclass-movements-in-western-europe/39DF211CEA31865804993EAF550DACB2#> (visité le 18/08/2022).
- TAWFIK, Amal (sept. 2019). “Les transformations du vote de classe en Suisse entre 1975 et 2011”. fr. In : *Sociologie* 10.3, p. 243-265. URL : <https://www.cairn.info/revue-sociologie-2019-3-page-243.htm> (visité le 05/02/2022).
- TEMPS, Le (sept. 2016). “L’UE met en garde la Suisse après le vote anti-travailleurs frontaliers au Tessin”. fr. In : *Le Temps*. URL : <https://www.letemps.ch/suisse/lue-met-garde-suisse-apres-vote-antitravailleurs-frontaliers-tessin> (visité le 20/08/2022).
- WEILENMANN, Barbara, Irmi SEIDL et Tobias SCHULZ (2017). “The socio-economic determinants of urban sprawl between 1980 and 2010 in Switzerland”. en. In : *Landscape and Urban Planning*, p. 468-482. URL : <https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl%3A5730/> (visité le 24/01/2022).
- WERNLI, Boris et al. (1996). *Clivage linguistique - problèmes de compréhension entre les communautés linguistiques en Suisse*. French.
- WILKINSON, Will (juin 2019). *The Density Divide : Urbanization, Polarization, and Populist Backlash*. en. URL : <https://www.niskanencenter.org/the-density-divide-urbanization-polarization-and-populist-backlash/> (visité le 24/01/2022).
- YAN, Fangrong et al. (2018). “Functional principal components analysis on moving time windows of longitudinal data : dynamic prediction of times to event”. en. In : *Journal of the Royal Statistical Society : Series C (Applied Statistics)* 67.4, p. 961-978. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/rssc.12264> (visité le 15/02/2022).

# 10 Annexes



Coefficients  $\beta_{\tau m}$  maximaux pour chaque thème politique  $\tau$  extrait de la LDA.

Votations populaires fédérales de 1982 à 2021.

Année	Intitulé	Type
1982	Révision du code pénal (actes de violence criminels)	Référendum
1982	Loi sur les étrangers	Référendum
1982	Initiative sur la surveillance des prix	Initiative
1982	Contre-projet à l'initiative sur la surveillance des prix	Référendum
1983	Nouvelle réglementation des droits de douane sur les carburants	Référendum
1983	Article sur l'énergie	Référendum
1983	Révision du droit de la nationalité dans la constitution	Référendum
1983	Arrêté tendant à faciliter certaines naturalisations	Référendum
1984	Introduction d'une redevance sur le trafic des poids lourds	Référendum
1984	Introduction de la vignette autoroutière	Référendum
1984	Initiative pour le service civil	Initiative
1984	Initiative «contre l'abus du secret bancaire et de la puissance des banques»	Initiative
1984	Initiative «Contre le bradage du sol national»	Initiative
1984	Initiative «pour un avenir sans nouvelles centrales atomiques»	Initiative
1984	Initiative «pour un approvisionnement en énergie respectueux de l'environnement»	Initiative
1984	Initiative «pour une protection efficace de la maternité»	Initiative
1984	Article sur la radio et télévision	Référendum
1984	Arrêté sur l'indemnisation des victimes d'actes de violence criminels	Référendum
1985	Suppression des subventions de la Confédération pour l'instruction primaire	Référendum
1985	Suppression de l'obligation d'allouer des subventions dans la santé publique	Référendum
1985	Arrêté sur les subsides de formation	Référendum
1985	Initiative sur les vacances	Initiative
1985	Initiative «Pour le droit à la vie»	Initiative
1985	Suppression de la part des cantons aux droits de timbre	Référendum
1985	Nouvelle répartition des recettes de l'imposition des boissons distillées	Référendum
1985	Suppression de l'aide aux producteurs cultivant le blé	Référendum
1985	Arrêté fédéral sur l'harmonisation du début de l'année scolaire	Référendum
1985	Arrêté instituant une garantie contre les risques à l'innovation	Référendum
1985	Nouveau droit matrimonial et successoral	Référendum
1985	Initiative «pour la suppression de la vivisection»	Initiative
1986	Adhésion de la Suisse à l'ONU	Référendum
1986	Initiative «en faveur de la culture»	Initiative
1986	Contre-projet à l'initiative «en faveur de la culture»	Référendum
1986	Initiative pour la formation professionnelle et recyclage	Initiative
1986	Arrêté sur l'économie sucrière	Référendum
1986	Arrêté sur la protection des locataires	Référendum
1986	Initiative pour une redevance sur les poids lourds	Initiative
1987	Loi sur l'asile	Référendum
1987	Loi sur les étrangers	Référendum
1987	Initiative pour un droit de référendum en matière de dépenses militaires	Initiative
1987	Procédure de vote relative aux initiatives avec un contre-projet	Référendum
1987	Projet RAIL 2000	Référendum
1987	Loi sur l'assurance-maladie	Référendum
1987	Initiative «pour la protection des marais - Initiative de Rothenthurm»	Initiative
1988	Bases constitutionnelles pour une politique coordonnée des transports	Référendum
1988	Initiative pour l'abaissement de l'âge de la retraite	Initiative
1988	Initiative «ville-campagne contre la spéculation foncière»	Initiative
1988	Initiative «pour la réduction de la durée du travail»	Initiative
1988	Initiative «pour la limitation de l'immigration»	Initiative
1989	Initiative en faveur des petits paysans	Initiative
1989	Initiative pour une Suisse sans armée	Initiative
1989	Initiative «pro vitesse 130/100»	Initiative

Année	Intitulé	Type
1990	Initiative «pour une stabilisation du réseau routier»	Initiative
1990	Initiative «pour une région sans autoroute entre Morat et Yverdon»	Initiative
1990	Initiative «pour un district du Knonau sans autoroute»	Initiative
1990	Initiative contre la construction d'une autoroute entre Bienne et Soleure	Initiative
1990	Arrêté sur la viticulture	Référendum
1990	Loi sur l'organisation judiciaire	Référendum
1990	Initiative pour un abandon de l'énergie atomique	Initiative
1990	Initiative «Halte à la construction de centrales nucléaires (moratoire)»	Initiative
1990	Article constitutionnel sur l'énergie	Référendum
1990	Loi sur la circulation routière	Référendum
1991	Droit de vote à 18 ans	Référendum
1991	Initiative «pour l'encouragement des transports publics»	Initiative
1991	Nouveau régime des finances fédérales (introduction de la TVA)	Référendum
1991	Code pénal militaire	Référendum
1992	«Initiative des caisses-maladie»	Initiative
1992	Initiative «Limitons strictement l'expérimentation animale!»	Initiative
1992	Adhésion aux institutions de Bretton Woods	Référendum
1992	Loi sur la participation aux institutions de Bretton Woods	Référendum
1992	Loi sur la protection des eaux	Référendum
1992	Initiative «pour la sauvegarde de nos eaux»	Initiative
1992	Réglementation des techniques de reproduction et manipulation génétique	Référendum
1992	Introduction d'un service civil	Référendum
1992	Révision du droit pénal en matière sexuelle	Référendum
1992	Arrêté sur le transit alpin	Référendum
1992	Loi sur les rapports entre les conseils	Référendum
1992	Loi sur les indemnités parlementaires	Référendum
1992	Loi sur les coûts d'infrastructure	Référendum
1992	Loi sur les droits de timbre	Référendum
1992	Loi sur le droit foncier rural	Référendum
1992	Adhésion à l'EEE	Référendum
1993	Augmentation des droits d'entrée sur les carburants	Référendum
1993	Suppression de l'interdiction des maisons de jeu	Référendum
1993	Initiative «pour l'abolition des expériences sur animaux»	Initiative
1993	Initiative «40 places d'armes ça suffit»	Initiative
1993	Initiative contre de nouveaux avions de combat	Initiative
1993	Arrêté fédéral contre l'usage abusif d'armes	Référendum
1993	Rattachement du district de Laufon à Bâle-Campagne	Référendum
1993	Initiative 1er août	Référendum
1993	Mesures concernant l'assurance-maladie	Référendum
1993	Mesures en matière d'assurance-chômage	Référendum
1993	Introduction de la TVA	Référendum
1993	Taux fiscal de la TVA 6,5%	Référendum
1993	Pourcentage de la TVA pour l'AVS	Référendum
1993	Arrêté fédéral sur les impôts de consommation spéciaux	Référendum
1993	Initiative «pour la prévention des problèmes liés à l'alcool»	Initiative
1993	Initiative «pour la prévention des problèmes liés au tabac»	Initiative
1994	Prorogation de la vignette autoroutière	Référendum
1994	Prorogation de la redevance sur le trafic des poids lourds	Référendum
1994	Introduction d'une redevance sur le trafic de poids lourds liée aux prestations	Référendum
1994	Initiative des Alpes	Initiative
1994	Loi sur la navigation aérienne	Référendum
1994	Article sur l'encouragement de la culture	Référendum
1994	Naturalisation facilitée pour les jeunes étrangers	Référendum
1994	Casques bleus	Référendum
1994	Suppression de la réduction du prix du blé	Référendum
1994	Interdiction de la discrimination raciale	Référendum
1994	Loi sur l'assurance-maladie	Référendum
1994	Initiative «pour une saine assurance-maladie»	Initiative
1994	Mesures de contrainte concernant les étrangers	Référendum

Année	Intitulé	Type
1995	Article sur l'agriculture	Référendum
1995	Arrêté sur l'économie laitière	Référendum
1995	Loi sur l'agriculture	Référendum
1995	Frein aux dépenses	Référendum
1995	10e révision de l'AVS	Référendum
1995	Initiative «pour l'extension de l'AVS et de l'AI»	Initiative
1995	Loi sur l'acquisition d'immeubles par des personnes à l'étranger	Référendum
1996	Article sur les langues	Référendum
1996	Transfert de la commune de Vellerat au canton du Jura	Référendum
1996	Compétence en matière de l'équipement personnel des militaires	Référendum
1996	Abrogation de l'obligation de rachat des appareils à distiller et de l'eau-de-vie	Référendum
1996	Suppression des contributions aux places de stationnement près des gares	Référendum
1996	Article constitutionnel sur l'agriculture	Référendum
1996	Loi sur l'organisation du gouvernement et de l'administration	Référendum
1996	Initiative «contre l'immigration clandestine»	Initiative
1996	Loi sur le travail	Initiative
1997	Initiative «Négociations d'adhésion à l'UE : que le peuple décide!»	Initiative
1997	Initiative «pour l'interdiction d'exporter du matériel de guerre»	Initiative
1997	Suppression de la régale des poudres	Référendum
1997	Financement de l'assurance-chômage	Référendum
1997	Initiative «Jeunesse sans drogue»	Initiative
1998	Objectif budgétaire 2001	Référendum
1998	«Initiative pour la protection génétique»	Initiative
1998	Initiative «S.o.S. - pour une Suisse sans police fouineuse»	Initiative
1998	Redevance sur les poids lourds liée aux prestations	Référendum
1998	Initiative des petits paysans	Initiative
1998	Initiative «pour la 10e révision de l'AVS sans relèvement de l'âge de la retraite»	Initiative
1998	Financement des transports publics	Référendum
1998	Article céréalière	Référendum
1998	Initiative «pour une politique raisonnable en matière de drogue»	Initiative
1998	Loi sur le travail	Référendum
1999	Arrêté fédéral concernant l'éligibilité au Conseil fédéral	Référendum
1999	Article constitutionnel sur la médecine de la transplantation	Référendum
1999	Initiative «Propriété du logement pour tous»	Initiative
1999	Loi sur l'aménagement du territoire	Référendum
1999	Nouvelle Constitution fédérale	Référendum
1999	Loi sur l'asile	Référendum
1999	Mesures dans le domaine de l'asile et des étrangers	Référendum
1999	Arrêté fédéral sur la prescription médicale d'héroïne	Référendum
1999	Loi sur l'assurance-invalidité	Référendum
1999	Loi sur l'assurance-maternité	Référendum
2000	Réforme de la justice	Référendum
2000	Initiative «pour une démocratie directe plus rapide»	Initiative
2000	Initiative «pour une représentation équitable des femmes dans les autorités fédérales»	Initiative
2000	Initiative «pour une procréation respectant la dignité humaine»	Initiative
2000	«Initiative pour la réduction du trafic»	Initiative
2000	Accords bilatéraux avec l'UE	Référendum
2000	Initiative solaire	Initiative
2000	Redevance pour l'encouragement des énergies renouvelables	Référendum
2000	Question subsidiaire sur l'initiative solaire et le contre-projet	Initiative
2000	Redevance incitative sur l'énergie en faveur de l'environnement	Référendum
2000	Initiative «pour une réglementation de l'immigration»	Initiative
2000	Initiative pour un référendum constructif	Initiative
2000	Initiative «pour un assouplissement de l'AVS»	Initiative
2000	Initiative pour une retraite à la carte dès 62 ans pour les (femmes et hommes)	Initiative
2000	«Initiative en faveur d'une redistribution des dépenses»	Initiative
2000	Initiative «pour des coûts hospitaliers moins élevés»	Initiative
2000	Loi sur le personnel de la Confédération	Référendum

Année	Intitulé	Type
2001	Initiative «Oui à l'Europe!»	Initiative
2001	Initiative «pour des médicaments à moindre prix»	Initiative
2001	Initiative «Rues pour tous» (vitesse maximale de 30 km/h)	Initiative
2001	Loi sur l'armée : armement	Référendum
2001	Loi sur l'armée : coopération en matière d'instruction	Référendum
2001	Suppression de l'article sur les évêchés	Référendum
2001	Frein à l'endettement	Référendum
2001	Initiative «Taxer l'énergie et non le travail»	Initiative
2001	Initiative pour une Suisse sans armée	Initiative
2001	Initiative «Pour un service civil volontaire pour la paix»	Initiative
2001	Initiative «pour un impôt sur les gains en capital»	Initiative
2002	Initiative pour l'adhésion à l'ONU	Référendum
2002	Initiative «pour une durée du travail réduite»	Initiative
2002	Régime du délai (interruption de grossesse)	Référendum
2002	Initiative «Pour la mère et l'enfant»	Initiative
2002	«Initiative sur l'or»	Initiative
2002	Contre-projet «L'or à l'AVS, aux cantons et à la Fondation»	Référendum
2002	Question subsidiaire sur l'«Initiative sur l'or» et le contre-projet	Initiative
2002	Loi sur le marché de l'électricité	Référendum
2002	Initiative «contre les abus dans le droit d'asile»	Initiative
2002	Loi sur l'assurance-chômage	Référendum
2003	Révision des droits populaires	Référendum
2003	Loi sur les participations cantonales aux coûts des traitements hospitaliers	Référendum
2003	Armée XXI	Référendum
2003	Loi sur la protection civile	Référendum
2003	Initiative «pour des loyers loyaux»	Initiative
2003	Initiative «Pour un dimanche sans voitures par saison»	Initiative
2003	«Initiative-santé»	Initiative
2003	Initiative «Droits égaux pour les personnes handicapées»	Initiative
2003	Initiative «Sortir du nucléaire»	Initiative
2003	Initiative «Moratoire-plus»	Initiative
2003	Initiative «Pour des places d'apprentissage»	Initiative
2004	Contre-projet relatif à l'initiative Avanti	Référendum
2004	Bail à loyer	Référendum
2004	Initiative pour un internement à vie pour les délinquants dangereux	Initiative
2004	11e révision de l'AVS	Référendum
2004	Relèvement de la TVA en faveur de l'AVS/AI	Référendum
2004	Paquet fiscal	Référendum
2004	Naturalisation des jeunes de la deuxième génération	Référendum
2004	Acquisition de la nationalité suisse par la troisième génération	Référendum
2004	Initiative «Services postaux pour tous»	Initiative
2004	Allocations pour perte de gain en cas de service ou de maternité	Référendum
2004	Réforme de la péréquation financière	Référendum
2004	Nouveau régime financier	Référendum
2004	Loi relative à la recherche sur les cellules souches	Référendum
2005	Accords Schengen/Dublin	Référendum
2005	Loi sur le partenariat enregistré entre personnes du même sexe	Référendum
2005	Extension de la libre circulation des personnes aux nouveaux Etats membres de l'UE	Référendum
2005	Initiative «pour des aliments produits sans manipulations génétiques»	Initiative
2005	Loi sur le travail (travail du dimanche)	Référendum
2006	Modification des articles de la Constitution sur la formation	Référendum
2006	Initiative «Bénéfices de la Banque nationale pour l'AVS»	Initiative
2006	Loi sur les étrangers	Référendum
2006	Loi sur l'asile	Référendum
2006	Loi sur la coopération avec l'Europe de l'Est	Référendum
2006	Loi sur les allocations familiales	Référendum
2007	Initiative pour une caisse maladie unique	Initiative
2007	5e révision de l'AI	Référendum

Année	Intitulé	Type
2008	Initiative «Contre le bruit des avions de combat»	Initiative
2008	Réforme de l'imposition des entreprises II	Référendum
2008	Initiative «Pour des naturalisations démocratiques»	Initiative
2008	Initiative «sans propagande gouvernementale»	Initiative
2008	Article constitutionnel sur l'assurance-maladie	Référendum
2008	Initiative pour l'imprescriptibilité des actes de pornographie infantine	Initiative
2008	Initiative «Pour un âge de l'AVS flexible»	Initiative
2008	Initiative sur le droit de recours des organisations	Initiative
2008	Initiative «pour une politique raisonnable en matière de chanvre»	Initiative
2008	Loi sur les stupéfiants	Référendum
2009	Reconduction et extension de la libre circulation Suisse-UE (Bulgarie et Roumanie)	Référendum
2009	Article constitutionnel sur les médecines complémentaires	Référendum
2009	Introduction du passeport biométrique	Référendum
2009	Financement additionnel de l'Assurance-invalidité	Référendum
2009	Suppression de l'initiative populaire générale	Référendum
2009	Financement spécial en faveur du trafic aérien	Référendum
2009	Initiative «Pour l'interdiction d'exporter du matériel de guerre»	Initiative
2009	Initiative «Contre la construction de minarets»	Initiative
2010	Article constitutionnel concernant la recherche sur l'être humain	Référendum
2010	Initiative pour l'institution d'un avocat de la protection des animaux	Initiative
2010	Prévoyance professionnelle : adaptation du taux de conversion minimal	Référendum
2010	Révision de la loi sur l'assurance-chômage	Référendum
2010	Initiative sur le renvoi	Initiative
2010	Contre-projet à l'initiative sur le renvoi	Référendum
2010	Question subsidiaire sur l'«Initiative sur le renvoi» et le contre-projet	Initiative
2010	Initiative «Pour des impôts équitables»	Initiative
2011	Initiative «Pour la protection face à la violence des armes»	Initiative
2012	Initiative sur les résidences secondaires	Initiative
2012	Initiative «Pour un traitement fiscal privilégié de l'épargne-logement»	Initiative
2012	Initiative «6 semaines de vacances pour tous»	Initiative
2012	Réglementation des jeux d'argent en faveur de l'utilité publique	Référendum
2012	Loi sur la réglementation du prix du livre	Référendum
2012	Initiative «Accéder à la propriété grâce à l'épargne-logement»	Initiative
2012	Initiative «Accords internationaux : la parole au peuple!»	Initiative
2012	Loi sur l'assurance-maladie (Réseaux de soins)	Référendum
2012	Arrêté fédéral sur la promotion de la formation musicale des jeunes	Référendum
2012	Initiative «Sécurité du logement à la retraite»	Initiative
2012	Initiative «Protection contre le tabagisme passif»	Initiative
2012	Loi sur les épizooties	Référendum
2013	Arrêté fédéral sur la politique familiale	Référendum
2013	Initiative «contre les rémunérations abusives»	Initiative
2013	Loi sur l'aménagement du territoire	Référendum
2013	Initiative «Election du Conseil fédéral par le peuple»	Initiative
2013	Loi sur l'asile	Référendum
2013	Initiative pour l'abrogation du service militaire obligatoire	Initiative
2013	Loi sur les épidémies	Référendum
2013	Loi sur le travail (heures d'ouverture des shops des stations-service)	Référendum
2013	Initiative «1 :12 – Pour des salaires équitables»	Initiative
2013	Initiative «Pour les familles»	Initiative
2013	Loi sur la vignette autoroutière	Référendum
2014	Financement et aménagement de l'infrastructure ferroviaire (FAIF)	Référendum
2014	Initiative «Financer l'avortement est une affaire privée»	Initiative
2014	Initiative «Contre l'immigration de masse»	Initiative
2014	Arrêté fédéral concernant les soins médicaux de base	Référendum
2014	Initiative «Pour que les pédophiles ne travaillent plus avec des enfants»	Initiative
2014	«Initiative sur les salaires minimums»	Initiative
2014	Fonds d'acquisition de l'avion de combat Gripen	Référendum
2014	Initiative «Stop à la TVA discriminatoire pour la restauration!»	Initiative
2014	Initiative «Pour une caisse publique d'assurance-maladie»	Initiative
2014	Initiative pour l'abolition des forfaits fiscaux	Initiative
2014	Initiative «Halte à la surpopulation»	Initiative
2014	Initiative sur l'or	Initiative

TABLE 19 – Saturations maximales dans la Dimension factorielle 3

Année	Intitulé	Type
2015	Initiative pour des allocations pour enfant exonérées de l'impôt	Initiative
2015	Initiative «Remplacer la TVA par une taxe sur l'énergie»	Initiative
2015	Article constitutionnel relatif à la PMA et au génie génétique dans le domaine humain	Référendum
2015	Initiative sur les bourses d'études	Initiative
2015	Initiative «Imposer les successions de plusieurs millions»	Initiative
2015	Loi sur la radio et la télévision (redevance radio/TV)	Référendum
2016	Initiative «Non à la pénalisation du mariage»	Initiative
2016	«Initiative de mise en oeuvre»	Initiative
2016	Initiative «Pas de spéculation sur les denrées alimentaires»	Initiative
2016	Réfection du tunnel routier du Gothard	Référendum
2016	Initiative «En faveur du service public»	Initiative
2016	Initiative «Pour un revenu de base inconditionnel»	Initiative
2016	Initiative «Pour un financement équitable des transports»	Initiative
2016	Loi sur la procréation médicalement assistée	Référendum
2016	Loi sur l'asile	Référendum
2016	Initiative «Economie verte»	Initiative
2016	Initiative «AVSplus : pour une AVS forte»	Initiative
2016	Loi sur le renseignement	Référendum
2016	Initiative pour la sortie du nucléaire	Initiative
2017	Naturalisation facilitée des étrangers de la troisième génération	Référendum
2017	Fonds pour les routes nationales et pour le trafic d'agglomération (FORTA)	Référendum
2017	Réforme de l'imposition des entreprises III	Référendum
2017	Loi sur l'énergie	Référendum
2017	Arrêté fédéral sur la sécurité alimentaire	Référendum
2017	Financement additionnel de l'AVS (relèvement de la TVA)	Référendum
2017	Réforme de la prévoyance vieillesse 2020	Référendum
2018	Nouveau régime financier 2021	Référendum
2018	Initiative «suppression des redevances Billag»	Initiative
2018	Initiative Monnaie pleine	Initiative
2018	Loi sur les jeux d'argent	Référendum
2018	Arrêté fédéral concernant les voies cyclables et les chemins et sentiers pédestres	Référendum
2018	Initiative pour des aliments équitables	Initiative
2018	Initiative «Pour la souveraineté alimentaire»	Initiative
2018	Initiative pour les vaches à cornes	Initiative
2018	Initiative pour l'autodétermination	Initiative
2018	Base légale pour la surveillance des assurés	Référendum
2019	Initiative contre le mitage	Initiative
2019	Réforme fiscale et financement de l'AVS (RFFA)	Référendum
2019	Mise en oeuvre de la directive de l'UE sur les armes	Référendum
2020	Initiative «Davantage de logements abordables»	Initiative
2020	Interdiction de la discrimination en raison de l'orientation sexuelle	Référendum
2020	Initiative de limitation	Initiative
2020	Loi sur la chasse	Référendum
2020	Relèvement des déductions fiscales pour enfants	Référendum
2020	Congé de paternité	Référendum
2020	Acquisition de nouveaux avions de combat	Référendum
2020	Initiative «Entreprises responsables»	Initiative
2020	Initiative «Contre le commerce de guerre»	Initiative
2021	Initiative pour l'interdiction de se dissimuler le visage	Initiative
2021	Loi sur les services d'identification électronique	Référendum
2021	Accord de libre-échange avec l'Indonésie	Référendum
2021	Initiative pour une eau potable propre	Initiative
2021	Initiative sur les pesticides	Initiative
2021	Loi COVID-19	Référendum
2021	Loi sur le CO2	Référendum
2021	Loi sur les mesures policières contre le terrorisme	Référendum
2021	«Initiative 99%»	Initiative
2021	Mariage pour tous	Référendum



Transformations appliquées aux indices territoriaux des objets de vote. Valeurs p du test de Lilliefors.

Variable	Valeur p (avant)	Valeur p (après)	Transformation
Linguistique	$1.89 \times 10^{-36}$	0.57	$\sqrt[6]{x}$
Cantonal	$1.85 \times 10^{-10}$	0.02	$\ln x$
Communal	$3.02 \times 10^{-256}$	0.56	$\sqrt[8]{x}$
Moran	0.001	0.001	—

Transformations appliquées aux variables communales. Valeurs p du test de Lilliefors.

Variable	Valeur p (avant)	Valeur p (après)	Transformation
UDC	0.0002	0.0002	—
PLR	$4.72 \times 10^{-26}$	0.001	$\sqrt{x}$
PDC	$6.33 \times 10^{-201}$	$1.15 \times 10^{-10}$	$\sqrt[3]{x}$
PS	0.0001	0.0001	—
PES	$6.25 \times 10^{-34}$	$8.46 \times 10^{-21}$	$\sqrt{x}$
Etrangers	$1.62 \times 10^{-34}$	0.0003	$\sqrt{x}$
Cath_prop	$2.13 \times 10^{-81}$	$2.13 \times 10^{-81}$	—
Variation_pop	$1.15 \times 10^{-35}$	$1.15 \times 10^{-35}$	—
Revenu	$1.13 \times 10^{-272}$	$4.10 \times 10^{-22}$	$-\frac{1}{x}$
Secteur_tert	0.00001	0.00001	—
Habitants	0	0.033	$\ln x$
Décentralité	$3.83 \times 10^{-64}$	0.003	$\ln x$