

# L'APPORT DE L'ANALYSE DES DONNÉES APPLIQUÉE AUX STATISTIQUES FISCALES

*Widad El AMRI (\*), Julie BOURRIOT (\*), Ludwin GUENCHI (\*)*

*(\*) DGFIP, Direction générale des Finances publiques*

[\*widad.el-amri@dgfip.finances.gouv.fr\*](mailto:widad.el-amri@dgfip.finances.gouv.fr)

[\*julie.bourriot@dgfip.finances.gouv.fr\*](mailto:julie.bourriot@dgfip.finances.gouv.fr)

[\*ludwin.guenchi@dgfip.finances.gouv.fr\*](mailto:ludwin.guenchi@dgfip.finances.gouv.fr)

**Avril 2012<sup>1</sup>**

## **Introduction**

La fiscalité est un thème qui figure, de manière presque constante, au cœur des débats relatifs aux enjeux économiques, politiques et sociaux. Cependant, probablement du fait des évolutions très fréquentes de cette matière, peu d'études empiriques existent à l'heure actuelle sur ce sujet. La fiscalité, qui touche à la fois les particuliers et les entreprises, comprend de très nombreuses composantes qui ont chacune leur particularité : la fiscalité des personnes physiques, celle des professionnels et la fiscalité locale présentent des caractéristiques très différentes.

Cette étude vise à mettre à profit les techniques de l'analyse des données pour obtenir une vue plus synthétique de cette matière faite de disparités. L'approche retenue ici est géographique et les individus étudiés par les techniques d'analyse des données sont les départements. Les composantes de la fiscalité dont on cherche à obtenir une vision synthétique sont les recettes fiscales en général (impôts et taxes : impôt sur le revenu, impôt sur les sociétés, taxe sur la valeur ajoutée, taxe d'habitation, etc.), leurs assiettes (salaires, bénéficiaires, etc.) ou encore le nombre de contribuables. Aussi, la présente étude offre une vision du territoire national sous l'angle de la fiscalité.

Dans un premier temps, à travers l'analyse en composantes principales (ACP), l'information fiscale initiale multivariée est synthétisée pour mettre en évidence les poids de ses différentes composantes, ainsi que des « facteurs communs ». Dans un deuxième temps, l'identification des structures spatiales sous-jacentes des départements à l'aide de l'outil cartographique est réalisée. Cette approche est complétée par une classification ascendante hiérarchique des départements selon les facteurs principaux issus de l'ACP et permet l'identification, de manière multidimensionnelle, de groupes de départements (ou de régions) aux caractéristiques fiscales semblables. Enfin, l'importance de l'information spatiale, particulièrement la structure de voisinage des départements, est mesurée à l'aide des tests d'autocorrélation spatiale de Moran (1950) et de Geary (1954).

---

<sup>1</sup> Cette étude a été élaborée sous la responsabilité du bureau des statistiques fiscales auquel appartiennent ses auteurs, et ne reflète pas nécessairement la position de la Direction générale des Finances publiques.

Cette étude a permis de synthétiser et de réduire, sans perte majeure d'informations, un ensemble de variables fiscales ventilées par département. L'analyse met en évidence la singularité de la région Ile-de-France et fait surgir une distinction entre les contributions fiscales des zones rurales et peu urbanisées (zones agricoles ou non bâties) et les autres. La disparité des départements est ensuite analysée selon ces deux dimensions. L'analyse spatiale montre que la structure de voisinage des départements influence positivement leur ressemblance vis-à-vis de la fiscalité en général. En particulier, l'analyse en composantes principales des variables de la fiscalité des personnes donne plus d'éclairage sur les facteurs déterminants de la disparité des départements et de leur typologie.

Cet article est d'abord composé d'une analyse fondée sur les principaux impôts en France (section 1) dans laquelle les impôts retenus sont présentés (section 1.1) et, d'une analyse géographique à une dimension de ces impôts (section 1.2). La section 2 propose ensuite une analyse globale multivariée de l'ensemble des variables fiscales. Enfin, un zoom sur la fiscalité des personnes est présenté dans la troisième section.

## **1. Une analyse fondée sur les principaux impôts en France**

### **1.1. Les impôts retenus pour l'analyse**

D'un montant de 343,5 milliards d'euros en 2010, les recettes fiscales brutes représentent 95,0 % des recettes de l'État<sup>2</sup>. La présente étude se concentre sur les principaux impôts des fiscalités personnelle, professionnelle et locale, c'est-à-dire les impôts qui se distinguent par leur poids dans les recettes fiscales brutes de l'État (81,5 %) : l'impôt sur le revenu (IR), l'impôt de solidarité sur la fortune (ISF), l'impôt sur les sociétés (IS) et la taxe sur la valeur ajoutée (TVA). Les impôts directs locaux sont également étudiés : la taxe d'habitation (TH) et les taxes foncières (TF), qui représentent 40,3 % des recettes de fonctionnement des collectivités locales en 2010.

La fiscalité des personnes se compose principalement de deux impôts directs : l'impôt sur le revenu (IR) et l'impôt de solidarité sur la fortune (ISF). L'impôt sur le revenu est établi sur les revenus dont disposent les personnes physiques. Pour la détermination du revenu net global imposable, il est fait masse d'un ensemble de revenus soumis à un barème progressif par tranches de revenus. Les modalités de calcul de l'IR sont assorties de nombreuses dispositions permettant la personnalisation de l'imposition. Par ailleurs, plusieurs catégories de revenus (revenus de capitaux mobiliers, plus-values, ...) font l'objet de prélèvements fiscaux proportionnels (par opposition au barème progressif). L'impôt de solidarité sur la fortune est l'impôt annuel à payer par un foyer fiscal si la valeur nette de son patrimoine mobilier et immobilier situé en France ou à l'étranger (sous réserve de l'application des conventions internationales) est supérieur au seuil d'imposition de 790 000 € au 1<sup>er</sup> janvier 2010.

La fiscalité professionnelle couvre essentiellement l'imposition de la valeur ajoutée (TVA) et l'imposition des résultats des entreprises. La taxe sur la valeur ajoutée (TVA) est le principal impôt en termes de recettes pour l'État (49,7 %). Elle est supportée par les consommateurs mais versée par les entreprises au budget de l'État. L'imposition des résultats des entreprises dépend de leur forme juridique ainsi que de leur activité bien que le résultat imposable, appelé « résultat fiscal (RF) », soit déterminé à partir du résultat comptable selon les mêmes principes<sup>3</sup>. Les sociétés de capitaux, selon le régime de droit commun, sont soumises à l'impôt sur les sociétés (IS) sur la base de leur résultat fiscal imposable déclaré. Les autres types de sociétés (sociétés de personnes, en participation, civiles,...) sont soumises à l'impôt sur les sociétés sur option. Les entreprises individuelles, quant à elles, déterminent leur résultat fiscal selon leur activité : bénéficiaires agricoles<sup>4</sup> (BA), bénéficiaires industriels et commerciaux<sup>5</sup> (BIC) ou

---

<sup>2</sup> Loi de règlement (n° 2011- 859) pour le budget 2010. Les 5 % restants représentent les recettes non fiscales de l'État.

<sup>3</sup> Quel que soit le régime fiscal, le résultat fiscal (RF) est déterminé à partir d'un retraitement du résultat comptable comme suit :  $RF = (Produits - Charges) \text{ comptabilisés} + Réintégrations - Déductions$ .

<sup>4</sup> Bénéficiaires déclarés à l'impôt sur le revenu, procurés par l'exploitation des biens agricoles ruraux aux fermiers, métayers ou propriétaires exploitants.

<sup>5</sup> Bénéficiaires déclarés à l'impôt sur le revenu, provenant de l'exercice à titre habituel d'une profession commerciale, industrielle ou artisanale.

bénéfices non commerciaux<sup>6</sup> (BNC). Elles peuvent néanmoins opter, sous réserve de remplir des conditions précises, pour l'IS. Il est à noter que le résultat fiscal des entreprises sert à la détermination de l'assiette de l'impôt aussi bien pour l'impôt sur les sociétés, cas des entreprises soumises à l'IS, que pour l'impôt sur le revenu, cas des entreprises individuelles relevant des catégories BA, BIC ou BNC pour lesquelles le RF est reporté sur la déclaration de revenu du foyer fiscal. Dans cette étude, la fiscalité de l'ensemble des professionnels est représentée à travers le résultat fiscal des entreprises, quelle que soit leur forme juridique, afin d'étudier, pour l'année 2009, la contribution de l'activité des professionnels à l'imposition globale. Le résultat fiscal est considéré ainsi comme un proxy de la contribution à l'imposition des professionnels<sup>7</sup>.

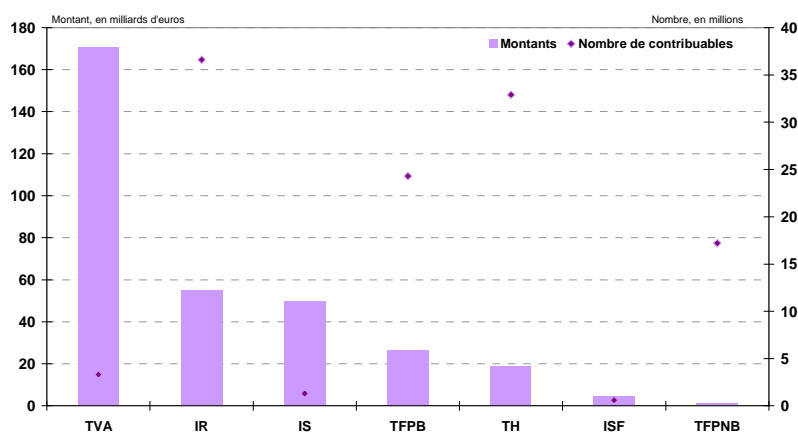
La fiscalité directe locale est constituée principalement de quatre impôts directs attribués aux collectivités locales. On se focalise sur trois d'entre eux : la taxe d'habitation (TH), impôt personnel qui est dû par l'occupant au 1<sup>er</sup> janvier, et les deux taxes foncières, sur les propriétés bâties et non bâties, qui sont dues par les propriétaires et considérées comme impôt direct réel. La taxe professionnelle, qui est en 2010 en mutation profonde, est exclue de la présente étude. Alors que la taxe d'habitation et la taxe foncière sur les propriétés non bâties (TFPNB) sont perçues au profit des communes et de leurs groupements à fiscalité propre, la taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB) est perçue au profit des départements et du secteur communal.

## 1.2. Analyse « à une dimension » des impôts retenus

Les recettes de TVA, principal impôt en termes de ressources pour l'État, se sont élevées en 2010 à 170,7 milliards d'euros soit 49,7 % des recettes fiscales brutes de l'État. Les recettes de l'IR et l'IS représentent respectivement 16,0 % et 14,5 % (y compris les contributions sociales sur les bénéfices des sociétés) des recettes brutes nationales, soit respectivement 55,1 et 49,7 milliards d'euros. L'ISF s'élève à 4,5 milliards d'euros au titre de l'année 2010.

La recette des trois impôts directs locaux retenus pour l'étude s'élève, en 2010, à 46,3 milliards d'euros. La TFPB représente 57,0 % de ces recettes soit 26,4 milliards d'euros, suivie par la TH avec 40,2 % (soit 18,6 milliards d'euros) et la TFPNB avec 2,8 % (soit 1,3 milliards d'euros).

Figure 1 : Montants des principales recettes fiscales brutes de l'État et des collectivités locales et nombre de contribuables correspondants en 2010



Source : DGFIP, Situation mensuelle de l'État, décembre 2010  
Champ : France entière

<sup>6</sup> Bénéfices déclarés à l'impôt sur le revenu, provenant : soit de l'exercice des professions libérales (médecins, avocats, architectes, peintres, ...), professions dans lesquelles l'activité intellectuelle joue le principal rôle et qui consistent en la pratique personnelle, en toute indépendance, d'une science ou d'un art ; soit des revenus des charges et offices (notaires, huissiers, commissaires-priseurs, ...) ; soit des profits ne se rattachant pas à une autre catégorie de revenus (produits perçus par les inventeurs, ...).

<sup>7</sup> Cette hypothèse est néanmoins forte au regard du mécanisme de l'IS notamment, mais reste acceptable dans le cadre de cette étude.

Cette étude se fonde sur des données exhaustives de l'administration fiscale qui figurent dans l'annuaire statistique de la Direction générale des Finances publiques (DGFIP). Elles sont issues des déclarations des contribuables (particuliers et/ou entreprises) souscrites auprès de l'administration fiscale et concernent les différents types de fiscalité (personnelle, professionnelle et locale). Ventilées par région et département, elles sont mises à la disposition des utilisateurs sous forme de tableaux directement exploitables.<sup>8</sup>

100 départements sont étudiés à travers 10 variables fiscales représentatives de la fiscalité en France dans son ensemble : montants de l'impôt sur le revenu (IR) et de l'impôt de solidarité sur la fortune (ISF), de taxe d'habitation (TH), de taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB) et de taxe foncière sur les propriétés non bâties (TFPNB), montants de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) et du résultat fiscal des entreprises selon leurs différents régimes fiscaux : impôt sur les sociétés (IS), bénéficiaires agricoles (BA), bénéficiaires industriels et commerciaux (BIC) et bénéficiaires non commerciaux (BNC).

Ces variables présentent, pour l'année 2010, des moyennes et des variabilités entre département très diverses (tableau 1).

Tableau 1 : Statistiques descriptives (montants en M€)  
(N = 100 départements)

Variables	Moyenne	Écart-type	Coefficient de variation (CV)
BA*	77	94	1,2
BIC*	243	447	1,8
BNC*	306	442	1,4
IS*	677	1325	2,0
TVA	1168	2751	2,4
IR	451	751	1,7
ISF	36	103	2,9
TH	186	167	0,9
TFPB	321	270	0,8
TFPNB	13	7	0,5

\* Montant du résultat fiscal

Les moyennes les plus élevées sont celles relatives à la TVA déclarée et au résultat fiscal des entreprises soumises à l'IS. À l'opposé, les moyennes les plus faibles sont celles relatives à la TFPNB, l'ISF et la TH.

L'hétérogénéité départementale est la plus élevée pour les montants d'ISF<sup>9</sup>, de TVA et du résultat fiscal des entreprises soumises à l'IS avec des coefficients de variation<sup>10</sup> (CV) supérieurs à 2. À l'inverse, les disparités entre départements sont moindres en matière de fiscalité locale avec des coefficients de variation compris entre 0,5 et 0,9. Une étude univariée de la disparité géographique des départements du premier décile pour chacune des variables illustre cette divergence des coefficients de variation.

La répartition des départements en pourcentage du total national des variables fiscales étudiées (figures 2-11) met en évidence que, sauf pour les montants de la TFPNB et du résultat fiscal des entreprises de la catégorie des BA, Paris est le département qui contribue le plus à la fiscalité nationale, avec des parts allant de 3,8 % (TH) à 27 % (ISF). Il cumule avec les Hauts-de-Seine 37,7 % du montant national d'ISF, 39,9 % de la TVA, 26,3 % du résultat fiscal des entreprises de la catégorie des BIC et 19,8 % de l'IR. De manière générale, la région Ile-de-France contribue fortement aux recettes fiscales. Sept de ses départements appartiennent au premier décile pour les montants de TVA, et cinq au premier décile pour l'IR, la TH et la TFPB. Seuls trois départements d'Ile-de-France appartiennent au premier décile du résultat fiscal des entreprises de la catégories des BNC (Paris, Hauts-de-Seine et les Yvelines) et de l'IS (Paris, Val-de-Marne et Hauts-de-Seine). À l'opposé, aucun des départements d'Ile-de-France n'appartient aux 10 contributions les plus élevées de TFPNB et du résultat fiscal des entreprises de la catégorie des BA. La région Ile-de-France se singularise, ainsi, par de très fortes contributions aux recettes des impôts concentrés dans les départements urbains.

<sup>8</sup> [impots.gouv.fr](http://impots.gouv.fr), rubrique statistiques.

<sup>9</sup> Cf. données d'ISF 2010 sur [impots.gouv.fr](http://impots.gouv.fr) et article du Figaro du 03 janvier 2012.

<sup>10</sup> Le coefficient de variation est le rapport entre l'écart-type et la moyenne.

## Contribution des dix départements les plus importants aux différentes recettes fiscales de 2010 (France entière)

Figure 2 : IR

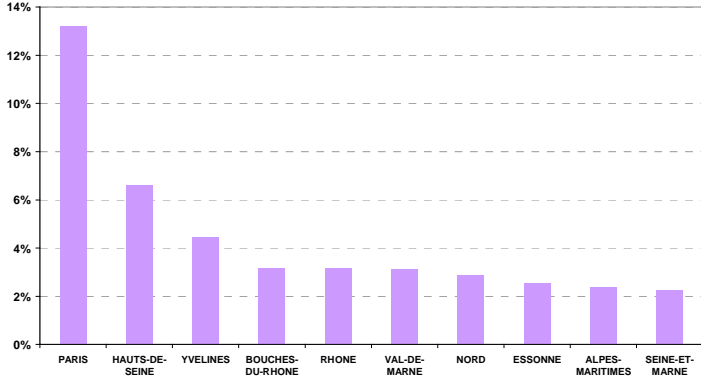


Figure 3 : ISF

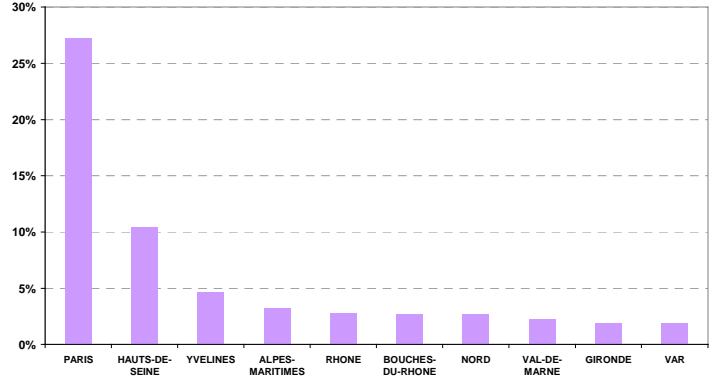


Figure 4 : TVA

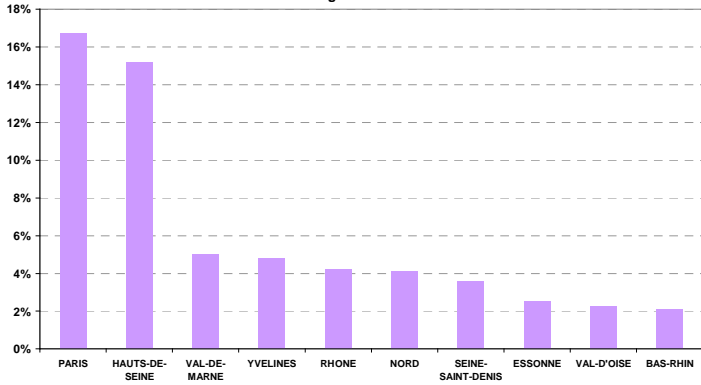


Figure 5 : Résultat fiscal des entreprises soumises à l'IS

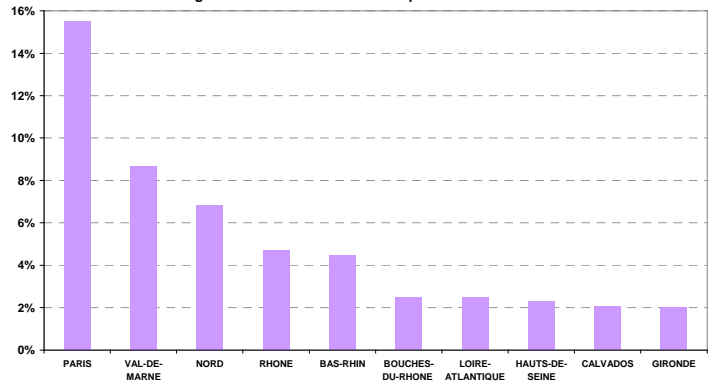


Figure 6 : Résultat fiscal des entreprises de la catégorie des BA

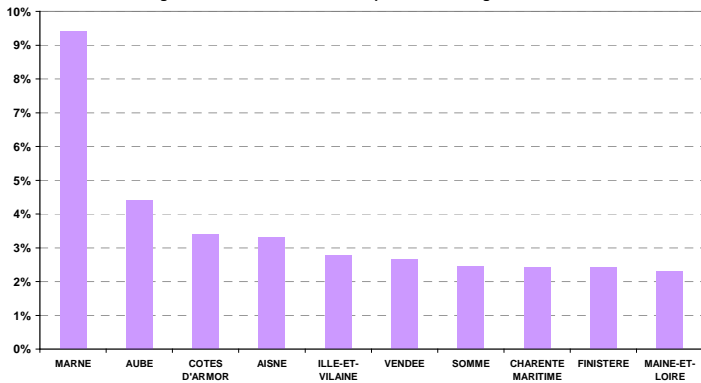
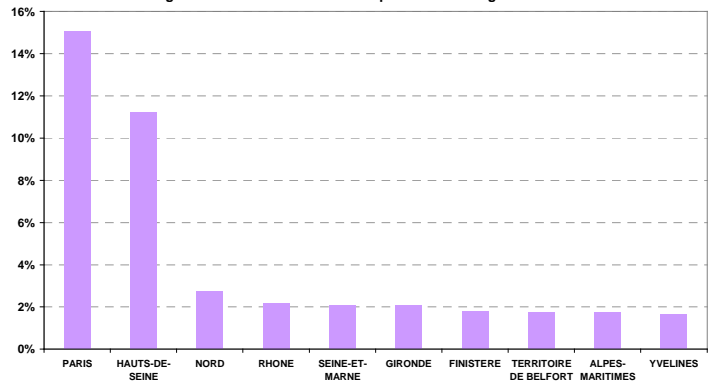


Figure 7 : Résultat fiscal des entreprises de la catégorie des BIC



Les montants des recettes des impôts de la fiscalité locale présentent très peu de variation entre départements (figures 9-11).

Figure 8 : Résultat fiscal des entreprises de la catégorie des BNC

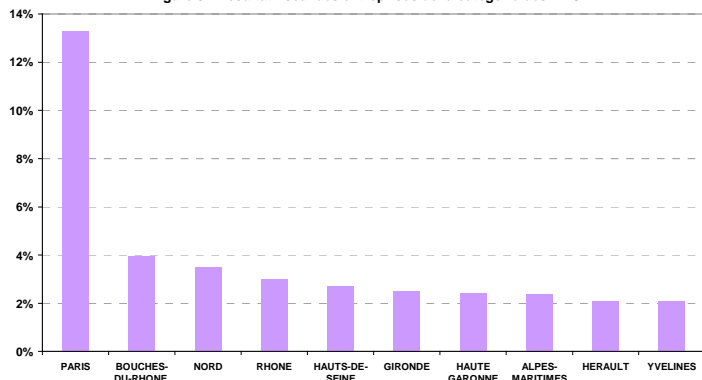


Figure 9 : TH

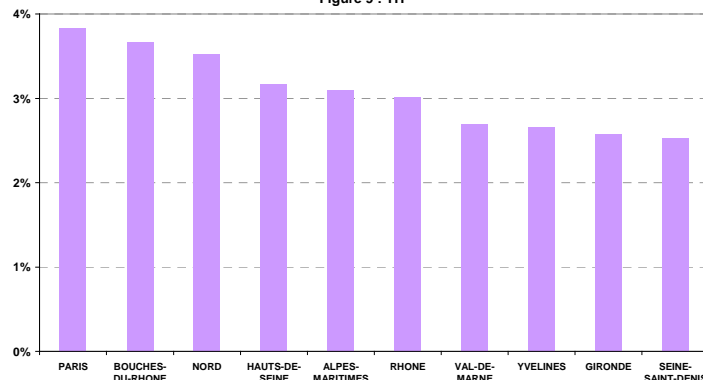


Figure 10 : TFPB

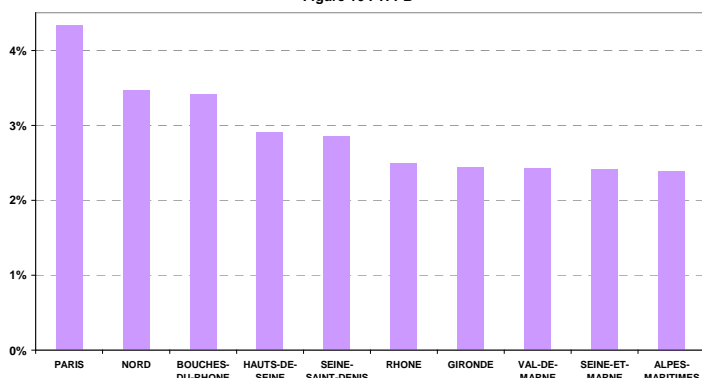
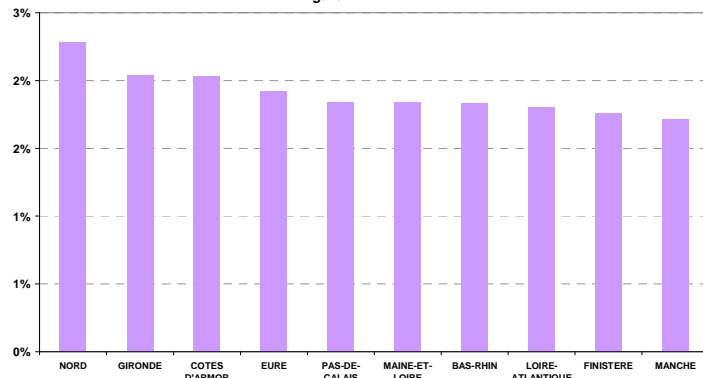


Figure 11 : TFPNB



Ainsi, l'étude univariée des données permet de souligner la singularité de la région Ile-de-France, mais aussi la forte contribution aux recettes fiscales de plusieurs départements hors Ile-de-France : Marne, Bouches-du-Rhône et Nord.

Cette analyse est complétée dans la section suivante, à l'aide des techniques d'analyse de données, en vue, d'une part d'établir un diagnostic général de cette disparité, et d'autre part, d'identifier des regroupements de départements et/ou de variables.

## 2. Une étude multivariée des impôts retenus

L'étude multivariée des différentes variables fiscales nous permet, d'abord de synthétiser l'information à l'aide de facteurs principaux, ensuite, de déterminer des groupements de départements et, enfin, de mesurer l'autocorrélation spatiale des départements.

### 2.1. Disparité fiscale des départements

#### Analyse en composantes principales (ACP)

Après l'étude univariée (section 1.2), une analyse bivariée fournit une première idée sur la nature et l'intensité de l'interaction entre nos variables. Le tableau 2 montre que, sur 45 corrélations entre les 10 variables de départ, 31 sont significatives, positives et élevées, 21 sont supérieures à 0,7 et 10 sont négatives.

Le résultat fiscal des entreprises soumises aux BA et les montants de TFPNB sont faiblement corrélés avec le reste des variables. Les montants du résultat fiscal des entreprises soumises à l'IS, les montants de TVA et de l'ISF sont beaucoup plus corrélés aux variables de la fiscalité des entreprises et des personnes qu'aux variables de la fiscalité locale ; en revanche, les montants du résultat fiscal des entreprises soumises aux BNC et les montants d'IR sont corrélés avec tout type de variables.

Tableau 2 : Coefficients de corrélation linéaire

Variables	BA	BIC	BNC	IS	TVA	IR	ISF	TH	TFPB	TFPNB
BA	<b>1</b>	-0,02	-0,01	0,04	-0,07	-0,04	-0,04	-0,01	-0,02	<b>0,46</b>
BIC	-0,02	<b>1</b>	<b>0,85</b>	<b>0,73</b>	<b>0,95</b>	<b>0,93</b>	<b>0,95</b>	<b>0,62</b>	<b>0,66</b>	-0,09
BNC	-0,01	<b>0,85</b>	<b>1</b>	<b>0,85</b>	<b>0,80</b>	<b>0,94</b>	<b>0,93</b>	<b>0,74</b>	<b>0,79</b>	0,03
IS	0,04	<b>0,73</b>	<b>0,85</b>	<b>1</b>	<b>0,73</b>	<b>0,79</b>	<b>0,78</b>	<b>0,63</b>	<b>0,67</b>	0,05
TVA	-0,07	<b>0,95</b>	<b>0,80</b>	<b>0,73</b>	<b>1</b>	<b>0,94</b>	<b>0,90</b>	<b>0,67</b>	<b>0,70</b>	-0,16
IR	-0,04	<b>0,93</b>	<b>0,94</b>	<b>0,79</b>	<b>0,94</b>	<b>1</b>	<b>0,96</b>	<b>0,76</b>	<b>0,79</b>	-0,08
ISF	-0,04	<b>0,95</b>	<b>0,93</b>	<b>0,78</b>	<b>0,90</b>	<b>0,96</b>	<b>1</b>	<b>0,58</b>	<b>0,63</b>	-0,15
TH	-0,01	<b>0,62</b>	<b>0,74</b>	<b>0,63</b>	<b>0,67</b>	<b>0,76</b>	<b>0,58</b>	<b>1</b>	<b>0,97</b>	<b>0,20</b>
TFPB	-0,02	<b>0,66</b>	<b>0,79</b>	<b>0,67</b>	<b>0,70</b>	<b>0,79</b>	<b>0,63</b>	<b>0,97</b>	<b>1</b>	<b>0,21</b>
TFPNB	<b>0,46</b>	-0,09	0,03	0,05	-0,16	-0,08	-0,15	<b>0,20</b>	<b>0,21</b>	<b>1</b>

Les corrélations en gras sont significativement différentes de 0 au seuil 0,05

À l'observation de la matrice des corrélations, les variables paraissent « factorisables ». Ceci est confirmé, d'une part, par le test de sphéricité de Bartlett (tableau 3) qui rejette l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de corrélation significativement différente de 0 pour les variables, avec une p-value inférieure à 0,05, et d'autre part par l'indice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) qui est égal à 0,79. Toutes les variables sont donc suffisamment corrélées pour être retenues dans l'ACP.

Tableau 3 : Test de sphéricité de Bartlett

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	1762,2
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	61,6
DDL	45
p-value	< 0,0001
alpha	0,05

Les analyses univariée et bivariée trouvent leur limite si l'on veut analyser l'information contenue dans notre base (constituée par les 100 départements français décrits dans un espace à 10 dimensions - 10 variables fiscales). Nous avons choisi d'utiliser les techniques factorielles, plus particulièrement l'analyse en composantes principales (ACP), pour résumer l'information en remplaçant les variables initiales en un nombre réduit de variables composées ou de facteurs sans déformer la réalité. La projection des départements sur un espace de dimension réduite permet d'identifier ensuite des groupements.

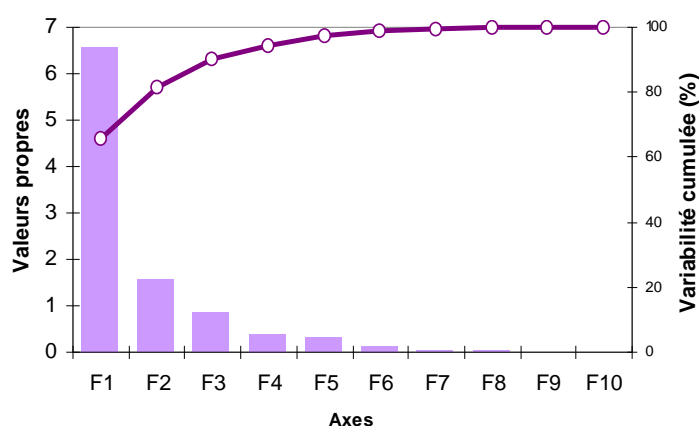
Les variables introduites dans l'ACP sont centrées et réduites. Cette procédure de standardisation permet d'introduire la variabilité relative des variables initiales et d'obtenir une unité de mesure commune qui est l'écart-type.

### **Inertie des facteurs et nombre d'axes retenus**

La figure 12 fournit l'inertie portée par chaque axe factoriel, laquelle correspond aux différentes valeurs propres. La somme des valeurs propres correspond à la valeur de l'inertie totale qui est bien égale à 10 dans notre cas (c'est la trace de la matrice des corrélations).

Le premier axe restitue à lui seul 66 % de l'inertie totale, le deuxième et le troisième axe en restituant respectivement 16 % et 9 %. L'analyse de l'éboulis des valeurs propres conduit à retenir 3 axes principaux. Toutefois, dans le cas d'une ACP normée, le critère de Kaiser permet de choisir le nombre d'axes à retenir selon le taux d'inertie restitué : il s'agit de ne retenir que les valeurs propres (Lambda) supérieures à 1. Dans notre cas, nous retenons les 2 premiers axes (F1 et F2) qui restituent 82 % de l'inertie totale (figure 12).

Figure 12 : Valeurs propres (Lambda) et variances expliquées



### Composition des axes factoriels retenus

Les facteurs principaux sont des combinaisons linéaires des différentes variables initiales (centrées et réduites). Les vecteurs propres (tableau 4) représentent les coefficients des variables centrées et réduites dans l'équation linéaire des axes F1 et F2. La part des variables dans la construction d'un facteur est donnée par la colonne « contributions (%) » du tableau 4. Le premier axe principal est construit à partir d'une contribution équilibrée de 8 variables sur 10 ; la contribution moyenne de ces variables est égale à 12,5 %. En revanche, le deuxième axe principal est construit essentiellement à partir de la contribution des deux variables : montant de la TFPNB (51,4 %) et montant du résultat fiscal des entreprises soumises aux BA (35,4 %).

D'après la mesure de la qualité de représentation (Cosinus<sup>2</sup>), les variables qui contribuent le plus aux axes F1 et F2 sont relativement bien représentées (valeurs en gras).

Tableau 4 : Vecteurs propres, contributions et cosinus<sup>2</sup> des variables

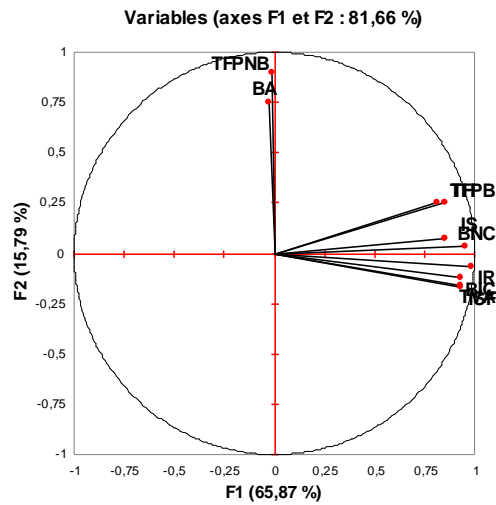
	Vecteurs propres		Contributions (%)		Cosinus <sup>2</sup>	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
BA	-0,01	0,59	0	35,4	0	<b>0,56</b>
BIC	0,36	-0,1	13,1	0,9	<b>0,86</b>	0,01
BNC	0,37	0,03	13,8	0,1	<b>0,91</b>	0
IS	0,33	0,06	11	0,3	<b>0,73</b>	0,01
TVA	0,36	-0,1	13,1	1,7	<b>0,86</b>	0,03
IR	0,38	-0,1	14,7	0,3	<b>0,97</b>	0,01
ISF	0,36	-0,1	13,2	1,7	<b>0,87</b>	0,03
TH	0,32	0,2	10,1	4,2	<b>0,67</b>	0,07
TFPB	0,33	0,2	11	4	<b>0,72</b>	0,06
TFPNB	0	0,72	0	51,4	0	<b>0,81</b>

La corrélation entre les variables initiales et les composantes principales retenues est représentée par la carte des variables. D'après le cercle des corrélations (figure 13) relatif au plan principal, le premier axe principal est corrélé fortement et positivement à 8 variables initiales. L'axe principal 2 est corrélé fortement et positivement à 2 variables initiales. Plus la corrélation est proche de -1 ou 1, plus la contribution de la variable à l'axe est élevée et mieux elle est représentée sur cet axe. Les corrélations des 8 variables avec l'axe 1 sont positives et supérieures à 0,82. La corrélation de l'axe 2 avec le montant du résultat fiscal des entreprises soumises aux BA est de 0,75 et de 0,90 avec la TFPNB.

Afin d'améliorer la visualisation et l'interprétation de groupes de variables issus de l'ACP, des techniques de rotation, qui consistent à faire pivoter les axes principaux, sont souvent utilisées. Dans cette étude sont utilisées les rotations orthogonales, qui préservent la non corrélation des composantes principales, à l'inverse des rotations obliques, ce qui poserait des problèmes d'interprétation. Il existe plusieurs types de rotation orthogonales : varimax, quartimax, equamax, etc. Dans la suite de ce travail, c'est la rotation varimax, la plus répandue, qui est privilégiée. Elle consiste à maximiser les coefficients de corrélation de chacune des composantes principales avec l'ensemble des variables. Dans le cas présent, une rotation varimax ne change que marginalement les résultats : la structure des axes principaux reste la même.



Figure 13 : Cercle des corrélations (plan principal)



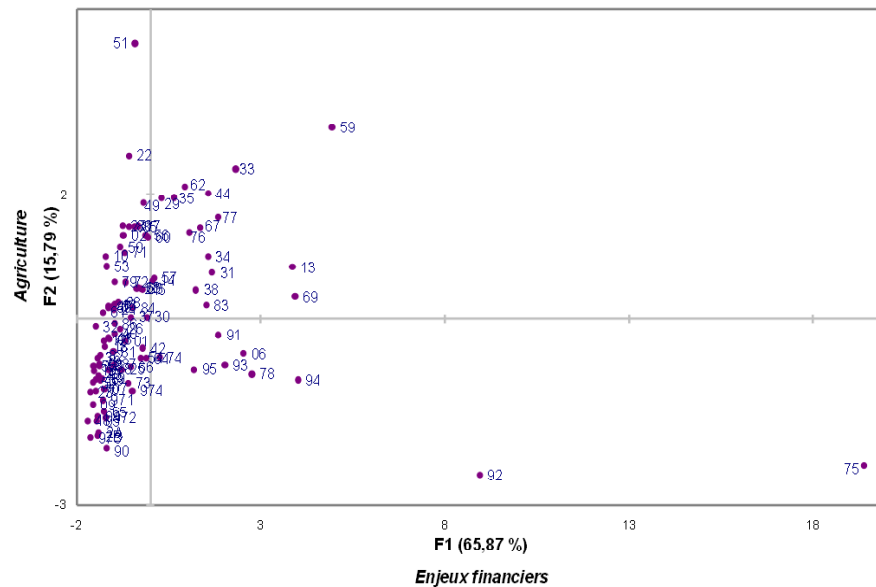
Le premier axe principal (figure 13) est donc représenté par la contribution fiscale relative à l'activité des entreprises (TVA, BIC, BNC, IS), aux montants de l'IR, l'ISF, ainsi qu'aux montants de la TH et la TFPB. On considère que ce premier facteur représente ***l'axe des enjeux financiers***.

Par opposition au premier axe, le deuxième facteur est représenté par la contribution fiscale des entreprises soumises aux BA et par le montant de la TFPNB. On considère donc que ce deuxième facteur représente ***l'axe de l'agriculture***.

### Carte des individus (départements)

Deux axes factoriels synthétisent l'information initiale avec une précision de 81,7 %. La transformation des variables initiales en facteurs principaux permet de projeter le nuage de points (départements) dans un espace à 2 dimensions au lieu de 10.

Figure 14 : Représentation des départements dans le premier plan factoriel



La figure 14 représente des individus (départements) dans le plan factoriel principal défini par les deux axes retenus, F1 et F2. L'interprétation des proximités dépend de la qualité de représentation. Cette figure permet la détection des individus (départements) les plus influents, c'est-à-dire, ceux qui contribuent le plus à l'inertie de l'axe.

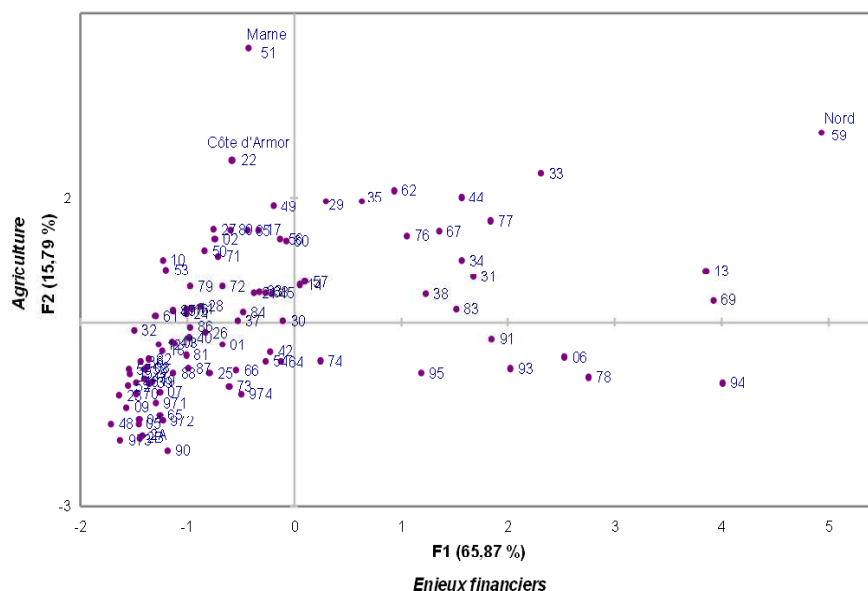
La qualité de représentation des individus (départements), mesurée par le cosinus carré de l'angle que forme la projection du vecteur initial dans le plan (qui doit être proche de 1), est très bonne pour la quasi majorité des départements. Toutefois, les quelques départements dont les cosinus carré sont faibles, comme le Gard (30) ou le Vaucluse (84), sont proches du centre de gravité ; par conséquent, ils ne sont pas mal représentés par leurs projections sur les axes factoriels.

La présence d'individus excentrés (figure 14), que sont Paris (non-résidents inclus<sup>11</sup>) et les Hauts-de-Seine, peut empêcher une meilleure visibilité de la répartition des départements sur le plan principal. La figure 15 résulte d'une ACP ne tenant pas compte de ces départements et permet ainsi une distinction plus claire entre les départements à contributions nulles sur les axes factoriels et ceux à contributions positives ou négatives sans changement majeur dans les résultats<sup>12</sup>.

Sur l'axe 1 (figure 15), les départements de Paris (non-résidents inclus), des Hauts-de-Seine (92), du Nord (59), du Rhône (69) et des Bouches-du-Rhône (13) contribuent fortement et positivement à l'inertie de l'axe 1. Ces départements sont suivis par les contributions positives des départements du Val-de-Marne (94), des Yvelines (78), des Alpes-Maritimes (06), de la Gironde (33) et de la Seine-et-Marne (77). Les plus fortes contributions négatives à cet axe sont celles de la Lozère (48), la Guyane (973), la Creuse (23) et l'Ariège (09).

La Marne (51) et les Côtes d'Armor (22) sont les départements contribuant le plus à la formation de l'axe 2 (figure 15), induit par la contribution fiscale des entreprises soumises aux BA et par le montant de la TFPNB. Ils sont suivis par les contributions positives des départements du Finistère (29), du Maine-et-Loire (49), de l'Ille-et-Vilaine (35) et de la Somme (80). L'axe 2 oppose ces départements aux départements des Hauts-de-Seine (92), Paris (non-résidents inclus), des Yvelines (78), du Val-de-Marne (94) et du Territoire de Belfort (90), qui contribuent à l'inertie avec des corrélations fortes mais négatives.

Figure 15 : Représentation des départements dans le premier plan factoriel sans les départements de Paris (non-résidents inclus) et des Hauts-de-Seine



<sup>11</sup> Personnes physiques non résidentes ayant des revenus de source française (article 4 du CGI) et entreprises étrangères sans établissement stable en France (article 218A du CGI).

<sup>12</sup> Le plan principal issu d'une ACP, sans les départements de Paris (non-résidents inclus) et des Hauts-de-Seine, résume 81,5 % de l'information initiale contre 81,7 % relatif à l'ACP complète.

Mis à part les départements de Paris (non-résidents inclus) et des Hauts-de-Seine (92), des groupes se détachent de l'ensemble du nuage (figure 15). La projection des départements sur l'axe 1 montre qu'il présente plus de disparité entre départements que la projection sur l'axe 2 ; l'axe 1 est souvent appelé l'axe « de plus grande dispersion ».

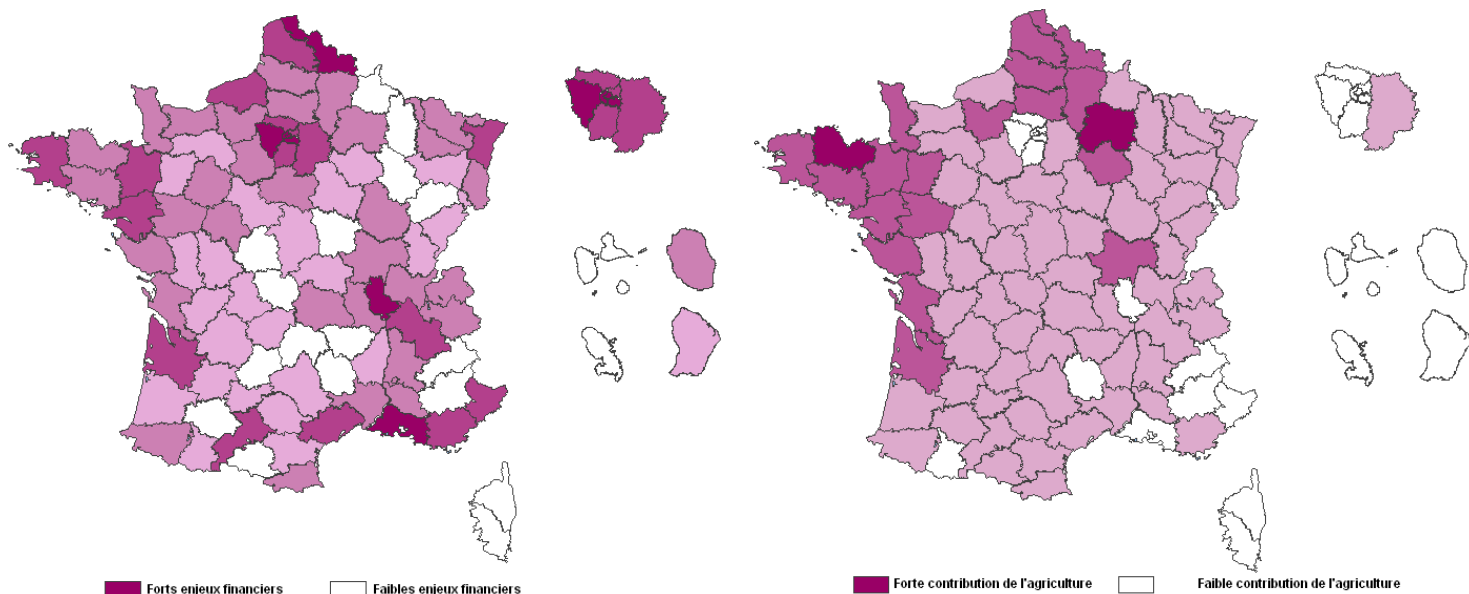
La représentation des résultats de l'ACP à l'aide de l'outil cartographique permet de visualiser et de localiser les structures identifiées par les projections des départements sur chacun des axes. La carte 1 fournit une typologie des départements français selon le premier facteur principal issu de l'ACP, nommé **axe des enjeux financiers**. Cet axe oppose les départements qui contribuent le plus aux recettes fiscales à ceux qui y contribuent moins que la moyenne. Les départements à forts enjeux financiers se situent essentiellement au nord et au sud-est de la France. Les 10 départements qui contribuent le plus à la construction de l'axe 1 se caractérisent par d'importantes densités de la population (26,2 %) et concentration d'entreprises (29,7 %) ce qui explique la forte contribution aux recettes fiscales (IR, TVA et imposition sur les bénéfices des entreprises). Parmi ces départements, seuls les départements du Nord (59) et de la Gironde (33) contribuent plus que la moyenne à la fiscalité liée aux activités agricoles (quart nord-est, figure 15), malgré un taux d'urbanisation élevé. Ces départements se caractérisent par une présence de certains grands groupes internationaux de la grande distribution (Nord (59)) ou viticoles à forte activité d'exportation (Gironde (33)). Les départements de Paris (non-résidents inclus), des Hauts-de-Seine (92), du Rhône (69), des Bouches-du-Rhône (13), du Val-de-Marne (94), des Yvelines (78), des Alpes-Maritimes (06) et de Seine-et-Marne (77), situés au quart sud-est de la figure 15, consacrent à l'agriculture une part plus faible que la moyenne.

À l'opposé, les départements à faibles enjeux financiers se situent beaucoup plus au centre de la France (carte 1) suivant ainsi les faibles densités de population et de concentration des entreprises.

### Typologie des départements selon les facteurs principaux de l'ACP

Carte 1 : Répartition des départements selon l'axe 1

Carte 2 : Répartition des départements selon l'axe 2



Module Carte – Stéphane Brun (DGFIP)

L'axe 2, nommé **axe de l'agriculture** (mais qui intègre aussi l'aspect non bâti) oppose les départements à forte activité agricole (supérieures à la moyenne) aux autres. La Marne (51), avec la plus grande superficie agricole des départements français, surtout spécialisée en viticulture (champagne), contribue le plus à la construction de l'axe 2. Elle se singularise par une concentration élevée des entreprises de la catégorie des BA (3,6 % du total national) qui contribuent à 9,4 % du résultat fiscal total. En plus de la Marne (51), les Côtes d'Armor (22) contribuent aussi à la construction de l'axe 2. C'est l'un des principaux départements agricoles français en termes d'élevage porcin, d'industrie de transformation agroalimentaire et de pêche. La carte 2 présente les différentes contributions des départements à l'axe 2 par rapport à la moyenne. Les départements à fortes contributions se situent au nord et à l'ouest, à l'exception de la Saône-et-Loire (71). Les départements qui contribuent le moins à la formation de l'axe

de l'agriculture sont d'une part, des départements très urbanisés (départements de la région Ile-de-France, à l'exception de la Seine-et-Marne (77), des Alpes-Maritimes (06), et des Bouches-du-Rhône (13)) et, d'autre part, les départements à faible densité de population (Lozère (48), Corse (2A et 2B), Hautes-Alpes (05)), plusieurs d'entre eux se situant au sud de la France (carte 2).

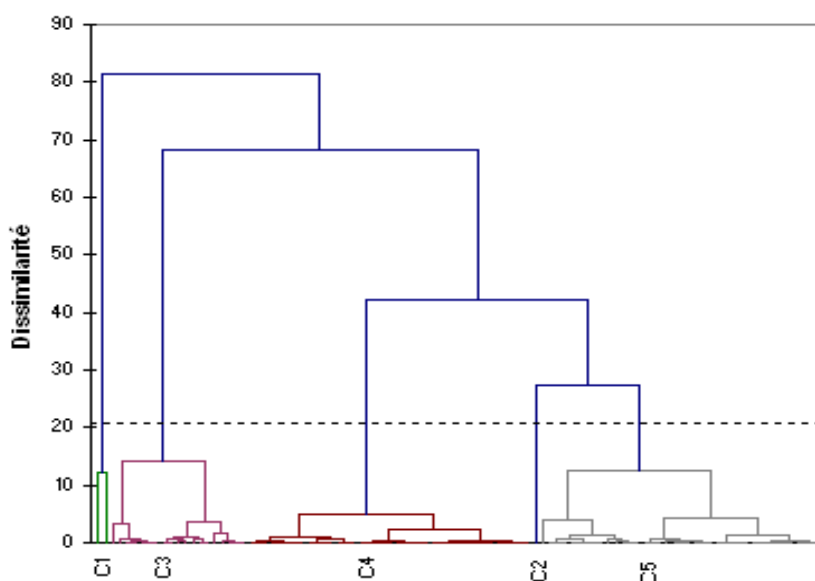
## **Classification ascendante hiérarchique (CAH) des départements**

L'ACP permet d'identifier, dans un premier temps, des groupements de départements de manière univariée (analyse par axe), puis dans un second temps, des groupements issus de la projection des départements sur le plan factoriel déterminé par les axes 1 et 2. Toutefois, cette typologie est basée sur des informations indépendantes (l'axe 1 et l'axe 2 sont orthogonaux), et l'identification des groupes de départements reste approximative.

Pour affiner cette typologie, la classification ascendante hiérarchique (CAH) permet de classer les départements selon un algorithme itératif basé sur une mesure de distance (euclidienne dans notre cas). Le regroupement des départements est réalisé selon le critère de Ward ; il s'agit de minimiser l'inertie intra-classe et donc de maximiser l'inertie inter-classes.

Une CAH à partir des trois premiers facteurs principaux de l'ACP, qui représentent 90,3 % de l'inertie totale, met en évidence l'existence de 5 classes homogènes. Suite à cette classification, la variance inter-classes représente 88,1 % de la variance totale (11,9 % de variance intra-classes). Le dendrogramme ci-dessous, présente les classes retenues (C1-C5) suite aux regroupements successifs des départements (annexe 1).

Figure 16 : Dendrogramme



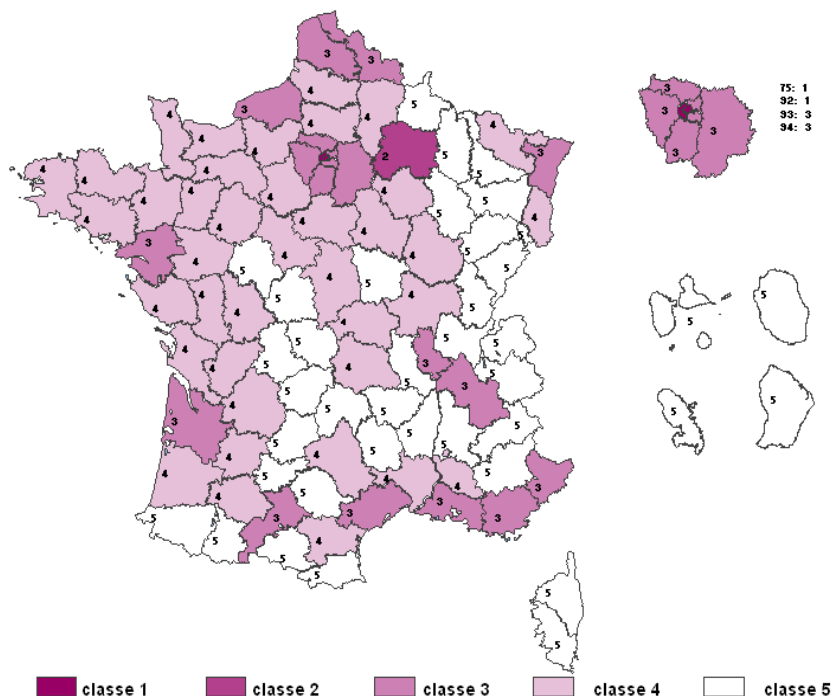
La représentation cartographique de cette typologie issue de la CAH montre une distinction géographique claire de ces groupes de départements (carte 3).

La CAH affecte les départements excentrés définis par les deux facteurs principaux de l'ACP dans deux classes différentes ; les départements de Paris (non-résidents inclus) et des Hauts-de-Seine (classe 1) sont les deux départements qui se caractérisent par de forts enjeux financiers. Le département de la Marne (51) compose une classe à lui seul (classe 2), ce qui est certainement lié à sa forte activité agricole qui le spécifie de tous les autres départements de France.

La classe 3 regroupe les 19 départements frontaliers et littoraux les plus urbanisés, qui se caractérisent par de fortes densités de population et de concentrations d'entreprises (voir annexe 1) : ce sont les départements qui abritent les plus grandes agglomérations de France. Les classes 4 et 5 se composent

chacune de 39 départements, qui sont géographiquement opposés. La classe 4 regroupe les départements de l'Ouest alors que la classe 5 regroupe ceux de l'Est.

Carte 3 : Classes de départements obtenues par la CAH sur facteurs principaux



Module Carte – Stéphane Brun (DGFIP)

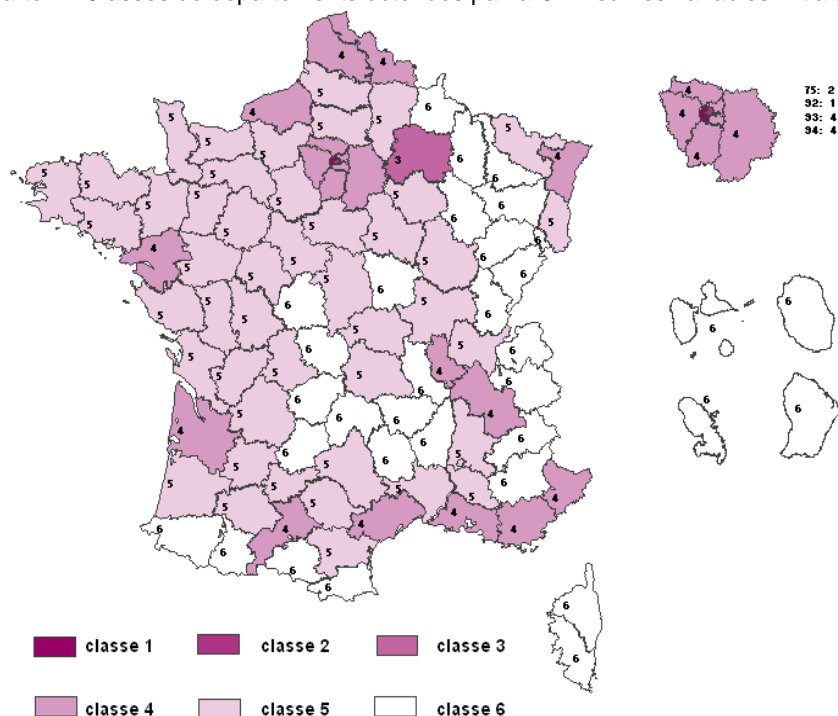
La classification ascendante hiérarchique parvient, d'une part, à différencier des classes selon l'information spatiale intrinsèque contenue dans les facteurs principaux (l'autocorrélation spatiale) et, d'autre part, à confirmer les résultats de l'ACP.

L'approche suivie précédemment, qui utilise une méthode de classification sur facteurs principaux, extraits à partir d'une ACP ou des méthodes factorielles en général, fait partie des méthodes appelées usuellement « *tandem analysis* ».

De récentes avancées méthodologiques au niveau des algorithmes de classification permettent de grouper simultanément des individus statistiques et des variables en une seule étape. Elles évitent ainsi l'optimisation, dans le cas de la présente étude, de deux critères liés à l'analyse en composantes principales et à la classification ascendante hiérarchique. C'est le cas des algorithmes : double *k-means* (Vichi, 2000), *Clustering and Disjoint Principal Component Analysis* ou *CDPCA* (Vichi et Saporta, 2008), etc.

Afin de contourner les limites de l'approche « *tandem analysis* » et évaluer la robustesse des résultats de cette étude, une classification ascendante hiérarchique est effectuée directement sur les 10 variables initiales de l'analyse. La répartition spatiale des départements français selon les différentes variables fiscales reste relativement stable (carte 3 vs 4). Une CAH sur variables identifie 6 groupes de départements ; elle dissocie les Hauts-de-Seine de Paris et crée ainsi une classe supplémentaire par rapport à la CAH sur facteurs principaux. Dans l'ensemble, hormis les Hauts-de-Seine, 6 départements du groupe 5 (carte 3) situés majoritairement à l'Ouest se trouvent désormais affectés à l'Est (groupe 5, carte 4). L'approche « *tandem analysis* » réalise ainsi une erreur de classement de 7 % (voir annexe 1) mais n'affecte pas les résultats précédemment trouvés : il existe bien une information spatiale intrinsèque aux différents aspects de la fiscalité en France, identifiée à l'aide de la classification des départements.

Carte 4 : Classes de départements obtenues par la CAH sur les variables initiales



Module Carte – Stéphane Brun (DGFIP)

## 2.2. Autocorrélation spatiale des départements

Les cartes 1 et 2 donnent une première idée de la répartition spatiale des départements selon des variables synthétiques de la fiscalité dans son ensemble. Elles montrent que les axes 1 et 2 sont structurés spatialement. Cette idée peut être confirmée statistiquement à l'aide de l'étude de l'autocorrélation spatiale des départements. Il s'agit donc de compléter l'analyse pour tester l'hypothèse selon laquelle les variables liées à un département peuvent dépendre de la structure de son voisinage : l'autocorrélation spatiale définie par Griffith (1992) serait la corrélation d'une variable avec elle-même (*autocorrélation*) attribuable à l'organisation géographique des données (*spatiale*).

Dans la littérature, les mesures d'autocorrélation spatiale les plus utilisées sont l'indice de Moran (*I de Moran*) et le coefficient de Geary (*c de Geary*). L'indice de Moran (Moran, 1950) est le rapport de la covariance d'un point (département) et de ses voisins à la variance totale et peut donc être considéré, comme un coefficient de corrélation classique.<sup>13</sup> Le coefficient de Geary<sup>14</sup> (Geary, 1954) est par construction le rapport de la variance spatiale et la variance a-spatiale, et fait intervenir les points (départements) voisins. Ces statistiques sont deux variables aléatoires distribuées asymptotiquement selon la loi Normale sous l'hypothèse nulle  $H_0$  d'absence d'autocorrélation (Cliff et Ord, 1981).

Le calcul de ces mesures de corrélation spatiale demande une définition d'une matrice de voisinage, qui traduit la manière dont les départements sont connectés entre eux. Dans notre cas, cette matrice correspond à la matrice de distance entre les centres de gravité des départements.

Les tests de Moran (1950) et Geary (1954) sont appliqués aux deux facteurs principaux issus de l'ACP afin de tester la ressemblance, vis-à-vis de la fiscalité, des départements français en fonction de leur localisation géographique.

En se référant au tableau 5, les deux tests confirment l'existence d'une corrélation spatiale entre les départements décrits par des variables fiscales synthétiques aussi bien pour le facteur 1 que pour le facteur 2 (*I* et *c* sont respectivement différents de  $-0,0105$  et de  $1$ ). Alors qu'une autocorrélation spatiale

<sup>13</sup> Toutefois son interprétation est différente et dépend de sa valeur espérée  $E(I)$ .  $E(I) = -(n-1)^{-1}$  : absence d'autocorrélation spatiale ;  $E(I) > -(n-1)^{-1}$  : autocorrélation spatiale positive ;  $E(I) < -(n-1)^{-1}$  : autocorrélation spatiale négative ; avec  $n$  = nombre de départements.

<sup>14</sup>  $c = 1$  : absence d'autocorrélation spatiale ;  $c \in [0,1[$  : autocorrélation spatiale positive ;  $c \in ]1,+\infty[$  : autocorrélation spatiale négative.

positive est confirmée par les deux tests selon le facteur 2, les tests de Moran et Geary déduisent des signes opposés de la nature de l'autocorrélation spatiale des départements selon le facteur 1. Elle est positive selon le test de Moran (1950), c'est-à-dire que les départements se ressemblent davantage lorsqu'ils sont voisins ( $I = 0,281 > -0,0105$ ), et négative selon le test de Geary (1954) ; il y a, à l'opposé, une dissemblance ( $c = 1,372 \in ]1, +\infty[$ ).

Tableau 5 : Tests d'autocorrélation spatiale (F1 et F2)  
(N = 96 départements - hors DOM)

Hypothèse	Coefficient	Observé	Attendu	Z	Pr >  Z
<b>Test d'autocorrélation pour le Facteur 1</b>					
Normalité	<i>I</i> de Moran	0,281	-0,0105	19,1	< 0,0001
Normalité	<i>c</i> de Geary	1,372	1	9,85	< 0,0001
<b>Test d'autocorrélation pour le Facteur 2</b>					
Normalité	<i>I</i> de Moran	0,102	-0,0105	7,36	< 0,0001
Normalité	<i>c</i> de Geary	0,885	1	-3,06	0,0022

Contrairement au coefficient de Geary, l'indice de Moran fait intervenir la moyenne des variables, ce qui le rend beaucoup plus sensible aux valeurs extrêmes. D'après les résultats de l'ACP (figure 14), les départements de Paris (non-résidents inclus) et des Hauts-de-Seine (92) sont excentrés, leurs coordonnées sur l'axe 1 sont des valeurs extrêmes. Par conséquent, l'hypothèse de normalité des distributions des statistiques de Moran (*I*) et Geary (*c*), dans notre cas, peut ne pas être respectée. Cette intuition est confirmée par les résultats des tests d'autocorrélations spatiales sur les facteurs principaux de l'ACP correspondant à la figure 15, sans les départements excentrés que sont Paris (non-résidents inclus) et les Hauts-de-Seine (92) (tableau 6). Les résultats des deux tests d'autocorrélation spatiale des départements selon le facteur 2 ne changent que très faiblement ; ce n'est pas le cas pour le facteur 1 (tableau 6,  $c = 0,947 \in [0, 1[$ ).

Les résultats des tests (tableau 6) montrent que l'autocorrélation spatiale des départements, aussi bien selon le facteur 1 (axe des enjeux financiers) que le facteur 2 (axe de l'agriculture), est positive. La structure de voisinage influence positivement la ressemblance des départements vis-à-vis de la fiscalité en général. Ce constat est peut-être plus attendu pour le facteur 2 (axe de l'agriculture) que le facteur 1 étant donné qu'il peut être lié à la structure géographique de la France.

Tableau 6 : Tests d'autocorrélation spatiale (F1 et F2)  
(N = 94 départements - hors DOM, Paris et Hauts-de-Seine)

Hypothèse	Coefficient	Observé	Attendu	Z	Pr >  Z
<b>Test d'autocorrélation pour le Facteur 1</b>					
Normalité	<i>I</i> de Moran	0,0675	-0,0108	6,34	< 0,0001
Normalité	<i>c</i> de Geary	0,9470	1	-1,93	0,0538
<b>Test d'autocorrélation pour le Facteur 2</b>					
Normalité	<i>I</i> de Moran	0,101	-0,0108	9,03	< 0,0001
Normalité	<i>c</i> de Geary	0,901	1	-3,62	0,0003

Sur le plan méthodologique, ce type d'analyse est intéressant étant donné que la présence confirmée d'une autocorrélation spatiale des départements vis-à-vis de la fiscalité incite les utilisateurs d'approches explicatives (estimation, ...) ou basées sur des simulations ou des échantillonnages, à prendre en compte cette information spatiale, sans laquelle les résultats seront affectés d'un biais.

Ces résultats sur la fiscalité en général sont approfondis par un zoom sur la fiscalité des personnes, précisément l'impôt sur le revenu qui présente de nombreux degrés de complexité.

### 3. Fiscalité des personnes

En 2010, 36,6 millions de foyers fiscaux ont rempli une déclaration des revenus. Plus de la moitié d'entre eux ont été imposables au titre de leurs revenus de 2009. Cet impôt représente la deuxième recette des impôts d'État derrière la taxe sur la valeur ajoutée. Le barème par tranches et les avantages fiscaux assurent la personnalisation de l'impôt sur le revenu.

Ce zoom sur la fiscalité des personnes met en évidence ses principales caractéristiques à l'aide d'une analyse en composantes principales (ACP). Plus précisément, l'étude se concentre sur les 96 départements de la France métropolitaine à travers 19 variables de la fiscalité des personnes issues des données déclaratives de 2010 (voir annexe 2). Les caractéristiques trop spécifiques des DOM, empêchent une bonne visibilité de la répartition des départements sur les plans factoriels. Ce zoom est d'abord composé, d'une analyse préliminaire dans laquelle les variables retenues sont présentées. Dans une seconde partie, une analyse multivariée de l'ensemble de ces variables est réalisée.

#### 3.1. Analyse préliminaire : les variables retenues et leurs caractéristiques

Cinq familles de variables sont retenues pour analyser la fiscalité des personnes : le revenu fiscal de référence, les revenus catégoriels, les réductions d'impôt et les crédits d'impôt.

- le revenu fiscal de référence vise à estimer les capacités contributives réelles des redevables dans la mesure où il tient compte notamment des revenus ou plus-values taxés au taux proportionnel. La variable retenue est le revenu fiscal de référence moyen (RFR) par département ;

- les revenus catégoriels regroupent les revenus des foyers, classés en plusieurs catégories pour le calcul de l'impôt sur le revenu : traitements et salaires (TS), pensions et rentes<sup>15</sup> (PR), revenus de capitaux mobiliers (RCM), revenus fonciers (RF), bénéfiques agricoles (BA), bénéfiques industriels et commerciaux (BIC) et bénéfiques non commerciaux (BNC). Ces variables sont présentées en pourcentage du montant total des revenus catégoriels ;

- la réduction d'impôt est la somme soustraite du montant de l'impôt sur le revenu, en raison des frais et dépenses supportés. Les charges ouvrant droit à une réduction d'impôt sont principalement les dons à des organismes d'aide aux personnes en difficulté (DONSPERS), les dons aux œuvres (DONS), les sommes versées pour l'emploi d'un salarié à domicile (SADRI), les dépenses d'accueil dans un établissement pour personnes dépendantes (HEBLS), les investissements dans le capital des PME (PME) et les investissements réalisés pour l'acquisition de logements neufs (LOC). Ces variables sont présentées en pourcentage du montant total des réductions d'impôt ;

- le crédit d'impôt est une créance fiscale qui s'impute sur l'impôt sur le revenu dû, ou fait l'objet d'un remboursement total ou partiel si le montant de l'impôt dû est nul ou inférieur à celui du crédit. Les charges ouvrant droit à un crédit d'impôt sont notamment les frais de garde des jeunes enfants (FG), les dépenses en faveur de la qualité environnementale de l'habitation principale (QE), les sommes versées pour l'emploi d'un salarié à domicile (SADCI), la prime pour l'emploi (PPE) et le crédit d'impôt au titre des intérêts d'emprunt contractés pour l'acquisition ou la construction de l'habitation principale (INT). Ces variables sont présentées en pourcentage du montant total des crédits d'impôt.

L'étude descriptive montre très peu d'hétérogénéité départementale selon le revenu fiscal de référence moyen et la part des traitements et salaires dans l'ensemble des revenus catégoriels. Pour la majorité des variables, les différences de dispersion des départements sont modérées (le CV est compris entre 0,16 et 0,32). Il existe en revanche, une importante hétérogénéité départementale selon la part des bénéfiques agricoles dans l'ensemble des revenus catégoriels. Cette hétérogénéité est moindre, pour la part du crédit d'impôt au titre des dépenses de l'emploi d'un salarié à domicile, dans l'ensemble des crédits d'impôt et, pour la part de la réduction d'impôt au titre des investissements locatifs dans le logement neuf, dans l'ensemble des réductions d'impôt (tableau 7).

---

<sup>15</sup> Les pensions et rentes regroupent les pensions alimentaires, les rentes viagères et les retraites. Les retraites représentent 97,5 % de ces pensions et rentes.



Tableau 7 : Statistiques descriptives  
(N = 96 départements)

Variabiles	Moyenne	Écart-type	Coefficient de variation (CV)
RFR (€)	21 932	3 177	0,14
TS (%)	59,0	5,9	0,10
PR (%)	28,8	4,5	0,16
BA (%)	1,0	0,9	0,93
BIC (%)	2,6	0,8	0,32
BNC (%)	2,9	0,6	0,22
RCM (%)	1,9	0,3	0,17
RF (%)	3,6	0,7	0,19
DONSPERS (%)	4,7	0,8	0,17
DONS (%)	16,6	2,6	0,16
SADRI (%)	30,8	7,2	0,24
HEBLS (%)	4,2	1,0	0,23
LOC (%)	2,6	1,1	0,42
PME (%)	4,8	1,0	0,22
PPE (%)	31,1	6,2	0,20
QE (%)	26,3	6,2	0,24
SADCI (%)	12,0	5,5	0,45
INT (%)	12,1	3,0	0,25
FG (%)	7,1	2,0	0,28

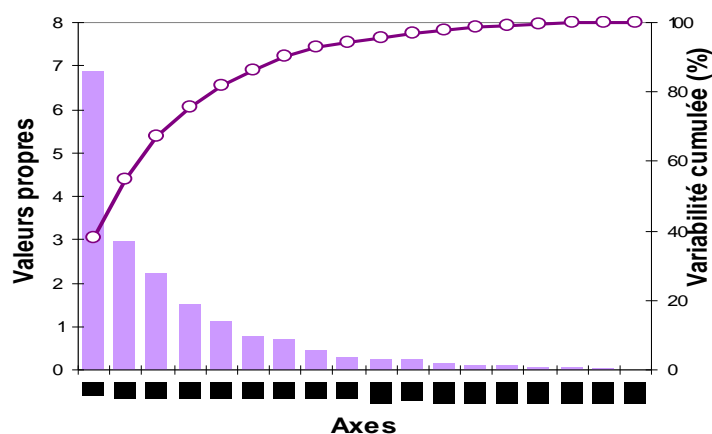
### 3.2. Analyse multivariée de la fiscalité des personnes

L'analyse bivariée indique que les variables TS et PR ainsi que RFR et PPE sont fortement et négativement corrélées, leurs corrélations étant respectivement égales à -0,94 et -0,83. À l'inverse, les variables INT et FG sont fortement et positivement corrélées (0,86) alors que cette corrélation est moins élevée pour les variables DONS et DONSPERS (0,68). Par ailleurs, la corrélation entre les variables RCM, BNC et RF, prises deux par deux, est supérieure à 0,67.

Les variables relatives à la fiscalité des personnes peuvent être synthétisées par des facteurs communs issus d'une analyse en composantes principales si elles sont factorisables. Les résultats du test de Bartlett et la valeur de l'indice KMO sur les 19 variables ne sont pas satisfaisants. La variable BA, ayant l'indice KMO le plus faible, a donc été supprimée afin d'améliorer les résultats<sup>16</sup>.

Les variables sont donc bien factorisables : l'indice KMO de la nouvelle ACP indique une valeur acceptable de 0,72 et le test de sphéricité de Bartlett rejette l'hypothèse nulle d'absence de corrélation significativement différente de 0. Cinq axes, dont les valeurs propres sont supérieures à 1, ont été retenus pour cette analyse (figure 17) : ils expliquent 82,0 % de l'inertie totale. Le premier axe restitue à lui seul 38,1 % de l'inertie totale alors que les deuxième et troisième axes en restituent respectivement 16,6 % et 12,4 %. Les deux derniers axes (4 et 5) restituent ensemble 18,8 % de l'inertie totale (resp. 8,5 % et 6,3 %).

Figure 17 : Valeurs propres (Lambda) et variances expliquées



<sup>16</sup> L'analyse bivariée montre aussi que la variable BA est peu corrélée avec les autres variables.

## Composition des axes factoriels retenus

Une rotation de type varimax est effectuée en vue de mieux analyser la structure des différents facteurs principaux. Les cercles de corrélations (figures 18 - 21) des différents plans factoriels construits à partir des 5 axes (ou facteurs) retenus présentent, notamment, les variables qui contribuent le plus à la formation de chacun des axes.

**Le premier facteur (F1)** oppose les principales catégories de revenus : les variables TS (traitements et salaires), PR (pensions et rentes) et BIC (bénéfices industriels et commerciaux) contribuent fortement à cet axe. La variable TS se projette sur la partie gauche de l'axe, alors que les variables PR et BIC se projettent sur la partie droite de l'axe. Cet axe représente donc **les principales catégories de revenus** liées à l'activité professionnelle présente ou passée : les salaires (sur la partie gauche de l'axe) et les retraites/BIC (sur la partie droite de l'axe). Les variables RFR et PPE ont des contributions élevées et sont corrélées négativement (-0,83) ; elles se projettent respectivement sur la partie gauche et la partie droite de l'axe 1 (figure 18). Ceci s'explique par le fait que la PPE est attribuée aux contribuables disposant d'un revenu fiscal de référence (RFR), en dessous d'un certain plafond (corrélation négative avec RFR), qui à son tour est construit à partir de la variable TS (corrélation positive) et de la variable PR (corrélation négative).

**Le deuxième facteur (F2)** représente l'axe **des revenus du patrimoine et des bénéfices non commerciaux**. Les variables les plus contributives à l'axe 2 sont RCM, RF et BNC. Elles sont corrélées positivement à cet axe (figure 18). La variable BNC est fortement corrélée aux variables RF et RCM (revenus du patrimoine).

**Le troisième facteur (F3)** représente l'axe des avantages fiscaux relatifs aux **dons**. Les variables les plus contributives à cet axe sont DONSPERS et DONS (figure 19). Ces variables sont corrélées positivement à cet axe.

Les variables les plus contributives au **quatrième facteur (F4)** sont LOC et INT. Ces variables se projettent sur la partie droite de l'axe (figure 20). Ce facteur représente donc l'axe du **logement**.

La corrélation de la variable PME au **cinquième facteur (F5)** est très élevée (0,80). Cet axe correspond donc à la part des investissements au capital des PME dans l'ensemble des réductions d'impôt (figure 21). On considère que ce cinquième facteur représente l'axe des **investissements au capital des PME**.

Figure 18 : Cercle de corrélation du plan factoriel (1,2)

Figure 19 : Cercle de corrélation du plan factoriel (1,3)

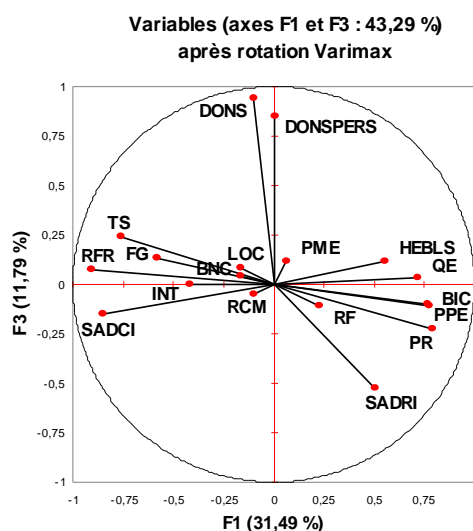
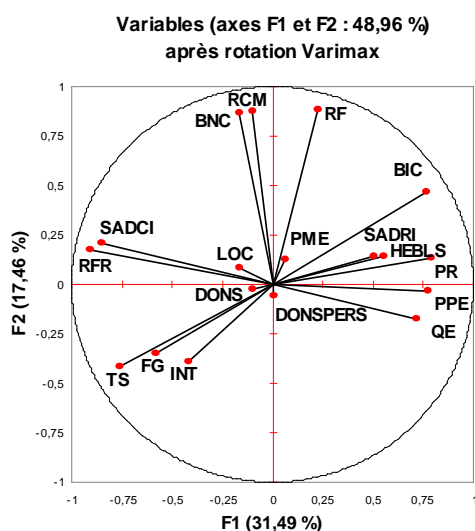


Figure 20 : Cercle de corrélation du plan factoriel (1,4)

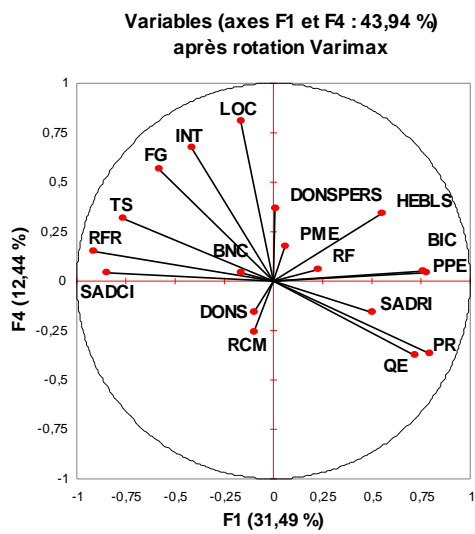
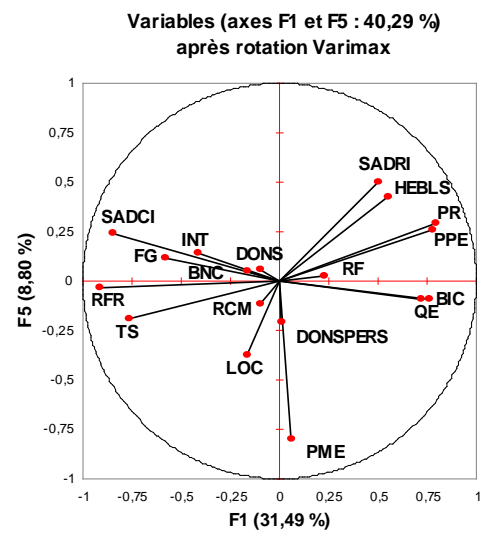
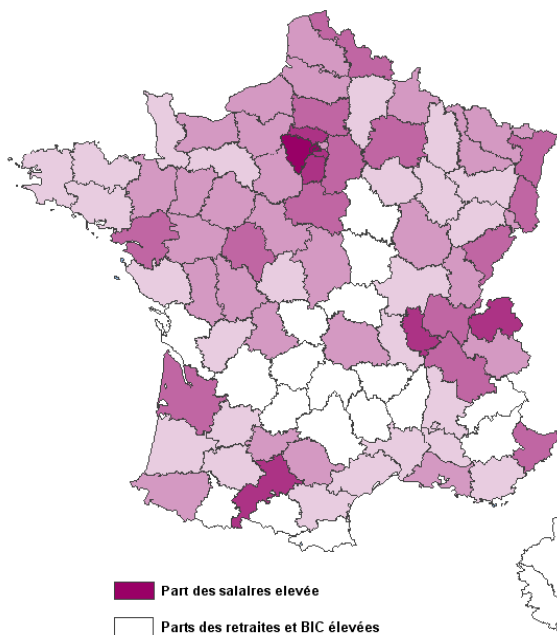


Figure 21 : Cercle de corrélation du plan factoriel (1,5)

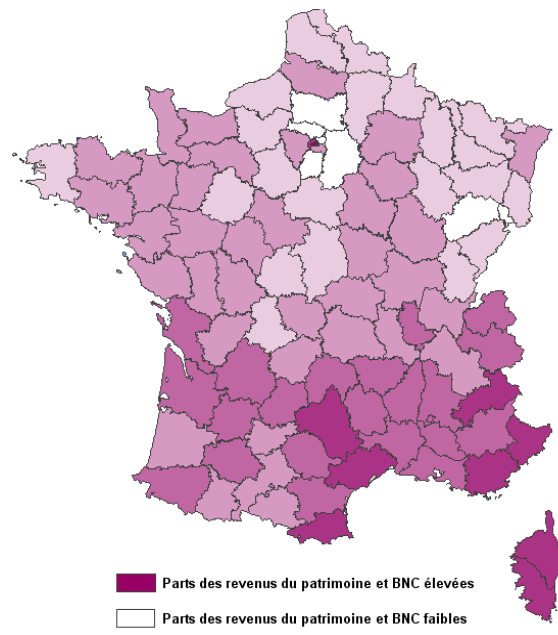


La projection des départements sur les différents plans factoriels permet de visualiser leur répartition selon les différentes combinaisons des cinq facteurs décrits ci-dessous. La représentation cartographique des axes factoriels permet une meilleure analyse de la localisation spatiale des groupements de départements issus des résultats de l'ACP.

Carte 5 : Répartition des départements selon l'axe 1



Carte 6 : Répartition des départements selon l'axe 2



Module Carte – Stéphane Brun (DGFIP)

D'après la carte 5, le premier facteur oppose certains départements urbains (Rhône (69), Haute-Garonne (31), Bas-Rhin (67) et région parisienne - hormis la Seine-Saint-Denis) à des départements ruraux situés dans le centre de la France (Creuse (23), Cantal (15), Haute-Loire (43), ...) et dans le sud de la France (Lozère (48), Alpes-de-Haute-Provence (04), Hautes-Alpes (05), Corse-du-Sud (2A), Haute-Corse (2B), ...).

Ces départements urbains, englobant les principales zones d'emploi, se caractérisent par une surreprésentation des parts des salaires qui s'explique par une concentration importante de salariés mais aussi par des salaires moyens élevés. Les départements ruraux, quant à eux, ont pour la plupart un nombre de retraités et de titulaires de bénéficiaires industriels et commerciaux important.

La carte 6, représentant la répartition des départements sur le facteur 2, montre une opposition entre les départements du sud et du nord de la France. Pour les départements du sud de la France, les parts des revenus du patrimoine et des BNC sont plus élevées que celles relatives aux départements se situant dans le nord.

On constate plus particulièrement que les départements du littoral méditerranéen (Alpes-Maritimes (06), Hautes-Alpes (05), Var (83), Pyrénées-Orientales (66), Hérault (34), Corse (2A, 2B)), de Paris (75) et des Hauts-de-Seine (92) se caractérisent par une surreprésentation des revenus du patrimoine et des BNC. Ils s'opposent à certains départements de la région parisienne (Essonne (91), Val-d'Oise (95), Seine-et-Marne (77) et Seine-Saint-Denis (93)) et, de l'est de la France (Haute-Saône (70), Territoire-de-Belfort (90), Doubs (25)).

Le plan factoriel (1,2) (figures 23 et 23') permet de visualiser simultanément la répartition des départements en fonction de leurs **principales catégories de revenus** (axe 1) et **des revenus du patrimoine et des bénéfiques non commerciaux** (axe 2).

Figure 23 : Représentation des départements sur le plan factoriel (1,2) (après rotation Varimax)

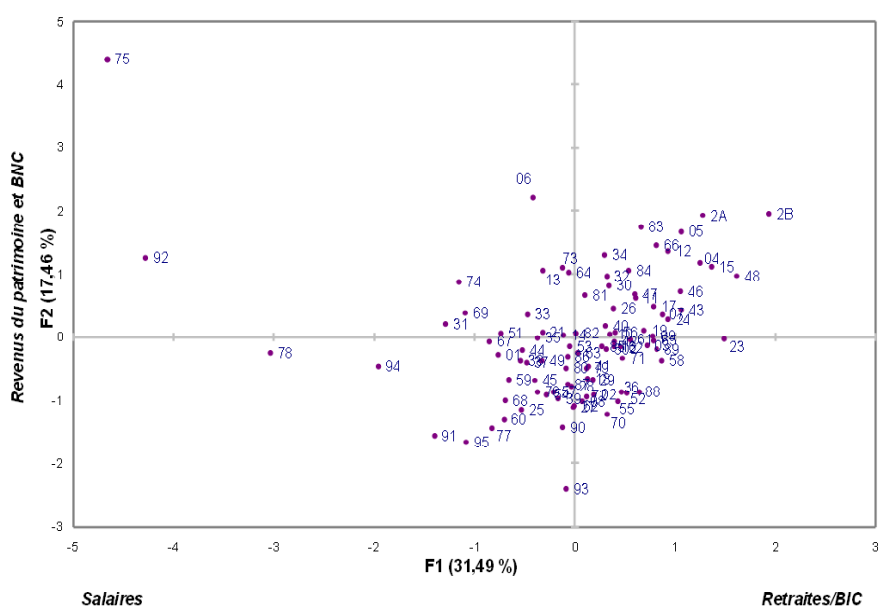
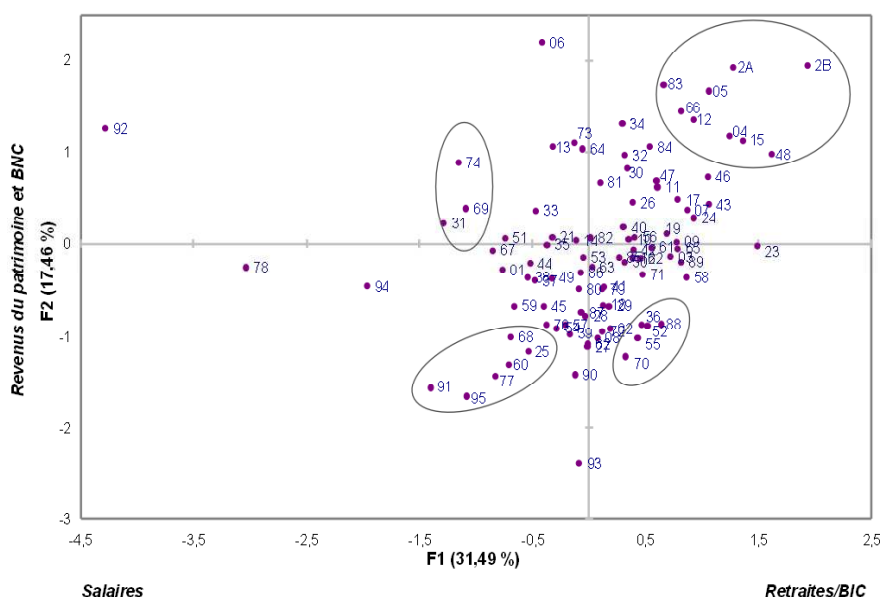


Figure 23' : Représentation des départements sur le plan factoriel (1,2) (sans le département 75 et après rotation Varimax)



**Quadrant Sud-Est du plan factoriel (1,2) :** ces départements possèdent d'une part, comme principales catégories de revenus, des retraites et des BIC (partie droite de l'axe 1) et d'autre part des revenus du patrimoine et des BNC inférieurs à la moyenne (partie négative de l'axe 2). Les départements les plus caractéristiques de ce profil se situent principalement à l'est et au centre de la France. Un groupe de départements situé à l'est de la France, plus précisément à l'intersection des régions de la Lorraine, de la Franche-Comté et de la Champagne-Ardenne, est le plus représentatif de ce quadrant. Il s'agit des départements suivants : les Vosges (88), la Meuse (55), la Haute-Marne (52), l'Indre (36) et la Haute-Saône (70). Les retraités de ces départements disposent en moyenne de pensions et de revenus du patrimoine peu élevés. Cela s'explique par la faible migration des retraités issus majoritairement de la classe ouvrière.

**Quadrant Nord-Est du plan factoriel (1,2) :** ces départements possèdent d'une part, comme principales catégories de revenus, des retraites et des BIC (partie droite de l'axe 1) et d'autre part des revenus du patrimoine et des BNC supérieurs à la moyenne (partie positive de l'axe 2). Les départements de ce quadrant se situent dans le sud de la France, avec une forte représentation sur le littoral méditerranéen. Le groupe de département qui correspond le plus à ce profil est principalement formé par la Haute-Corse (2B), la Corse-du-Sud (2A), les Hautes-Alpes (05), le Var (83), les Pyrénées-Orientales (66), l'Aveyron (12), les Alpes-de-Haute-Provence (04), le Cantal (15) et la Lozère (48). Il se caractérise par des retraités plus aisés que le groupe caractérisant le quadrant Sud-Est. En effet les revenus du patrimoine des retraités sont plus élevés en moyenne. Cette différence peut s'expliquer par la migration des retraités aisés vers les régions situées sur le littoral méditerranéen (héliotropisme).

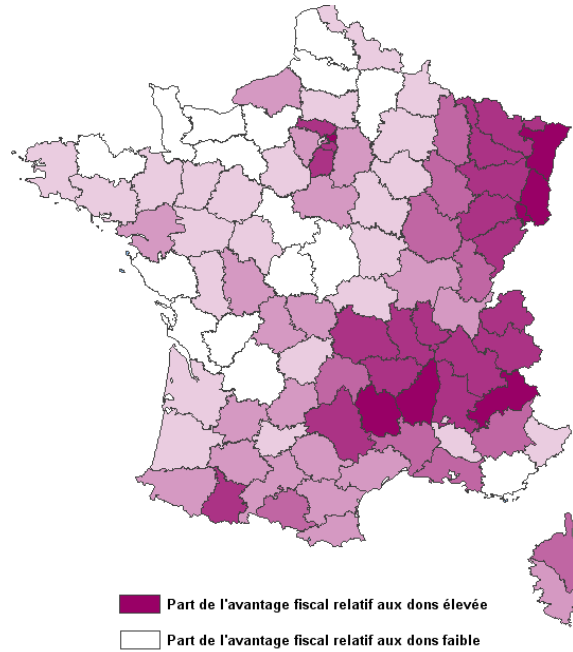
**Quadrant Nord-Ouest du plan factoriel (1,2) :** ces départements possèdent d'une part, comme principales catégories de revenus, des salaires (partie gauche de l'axe 1) et d'autre part des revenus du patrimoine et des BNC supérieurs à la moyenne (partie négative de l'axe 2). Les départements les plus représentatifs de ce profil sont Paris (75) et les Hauts-de-Seine (92) suivis par les départements de la Haute-Savoie (74), du Rhône (69) et de la Haute-Garonne (31) qui englobent les principales agglomérations telles que Paris, Lyon et Toulouse. Ces agglomérations constituent des bassins d'emploi avec une forte concentration de salariés dont les salaires et les revenus du patrimoine moyens sont très élevés.

**Quadrant Sud-Ouest du plan factoriel (1,2) :** ces départements possèdent d'une part, comme principales catégories de revenus, des salaires (partie gauche de l'axe 1) et d'autre part des revenus du patrimoine et des BNC inférieurs à la moyenne (partie négative de l'axe 2). Les départements les plus représentatifs de ce profil sont les départements de la région parisienne (Essonne (91), Val-d'Oise (95), Seine-et-Marne (77)) et les départements de l'Oise (60), du Haut-Rhin (68) et du Doubs (25) ; ils se caractérisent par une forte concentration de salariés disposant des salaires moyens élevés et des revenus du patrimoine moyens plus faibles que le groupe caractérisant le quadrant Nord-Ouest.

Le facteur 3 représente l'axe des avantages fiscaux relatifs aux **dons**. La carte 7 illustre la disparité géographique des départements selon cet axe.

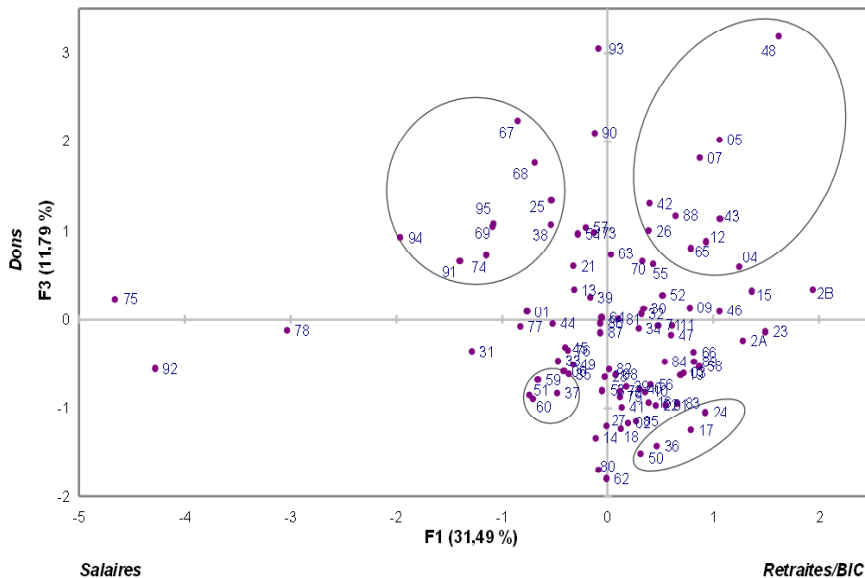
L'analyse conjointe de l'axe 3 (figure 24) et de la carte 7 montre, sur la partie positive de l'axe 3 qui représente les départements avec des parts élevées de l'avantage fiscal relatif aux dons, trois groupes de départements contribuant le plus à cet axe : ceux de l'**est** (Bas-Rhin (67), Haut-Rhin (68), Territoire-de-Belfort (90), Doubs (25), ...), ceux du **sud-est** (Lozère (48), Hautes-Alpes (05), Ardèche (07), ...) et enfin ceux de la **région parisienne** (Seine-Saint-Denis (93), Val-d'Oise (95), ...). Les départements se caractérisant par une part de l'avantage fiscal relatif aux dons moins élevée que la moyenne sont les départements du **nord** de la France (Pas-de-Calais (62), Somme (80), Calvados (14), Manche (50), ...) et les départements de la région **Centre** (Indre (36), Cher (18) et Loir-et-Cher (41)).

Carte 7 : Répartition des départements selon l'axe 3



Le plan factoriel (1,3), qui restitue 43,3 % de l'inertie totale, met en évidence la disparité des départements simultanément selon les **principales catégories de revenus** (axe 1) et des avantages fiscaux relatifs aux **dons** (axe 3).

Figure 24 : Représentation des départements sur le plan factoriel (1,3) (après rotation Varimax)



**Quadrant Nord-Est du plan factoriel (1,3) :** ces départements se caractérisent par des parts de retraites/BIC (partie droite de l'axe 1) et des parts des avantages fiscaux relatifs aux dons (partie positive de l'axe 3) élevées. Ils se situent principalement dans le sud et l'est de la France. Un groupe de départements représentatif de ce profil se détache du nuage ; il s'agit des départements de la Lozère (48), de l'Ardèche (07), des Hautes-Alpes (05), de la Loire (42), de la Haute-Loire (43), de l'Aveyron (12), de la Drôme (26), des Alpes-de-Haute-Provence (04), des Hautes-Pyrénées (65) et des Vosges (88). Ces départements se caractérisent par une forte concentration de retraités déclarant des dons moyens élevés.

**Quadrant Sud-Est du plan factoriel (1,3) :** ces départements se caractérisent à la fois par des parts de retraites et de BIC élevées (partie droite de l'axe 1) et des avantages fiscaux relatifs aux dons faibles (partie négative de l'axe 3). On y trouve principalement les départements de l'ouest de la France. Un groupe de départements formé par la Charente-Maritime (17), la Dordogne (24), l'Indre (36) et la Manche (50) se caractérise par une faible concentration de retraités déclarant des dons moyens faibles.

**Quadrant Nord-Ouest du plan factoriel (1,3) :** ces départements se caractérisent par des parts de salaires (partie gauche de l'axe 1) et des avantages fiscaux relatifs aux dons élevées. On y trouve des départements de l'est de la France et de la région parisienne. Les départements les plus représentatifs de ce profil se divisent en deux catégories : ceux qui contribuent le plus à l'axe 1 (Essonne (91), Val-de-Marne (94), Haute-Savoie (74), Rhône (69) et Val-d'Oise (95)) et ceux qui contribuent le plus à l'axe 3 (Haut-Rhin (67), Bas-Rhin (68), Doubs (25) et Isère (38)). Le second groupe possède un pourcentage de salariés déclarant des dons plus élevé que le premier ; la part de l'avantage fiscal relatif aux dons est donc plus élevée.

**Quadrant Sud-Ouest du plan factoriel (1,3) :** ces départements se caractérisent à la fois par des parts de salaires élevées (partie gauche de l'axe 1) et des avantages fiscaux relatifs aux dons faibles (partie négative de l'axe 3). On y trouve particulièrement les départements du centre de la France (l'Indre-et-Loire (37)) et du nord de la France (la Marne (51), le Nord (59) et l'Oise (60)) dont le pourcentage de salariés déclarant des dons est plus faible que celui des départements issus des groupes du quadrant Nord-Ouest.

Le plan factoriel (2,3), qui restitue 29,3 % de l'inertie totale, met en évidence la disparité des départements simultanément en fonction **des revenus du patrimoine et des bénéfices non commerciaux** (axe 2) et des avantages fiscaux relatifs aux **dons** (axe 3). Les figures 25 et 25' montrent une plus grande dispersion des départements autour de la moyenne que sur les plans factoriels précédents.

Figure 25 : Représentation des départements sur le plan factoriel (2,3)  
(après rotation Varimax)

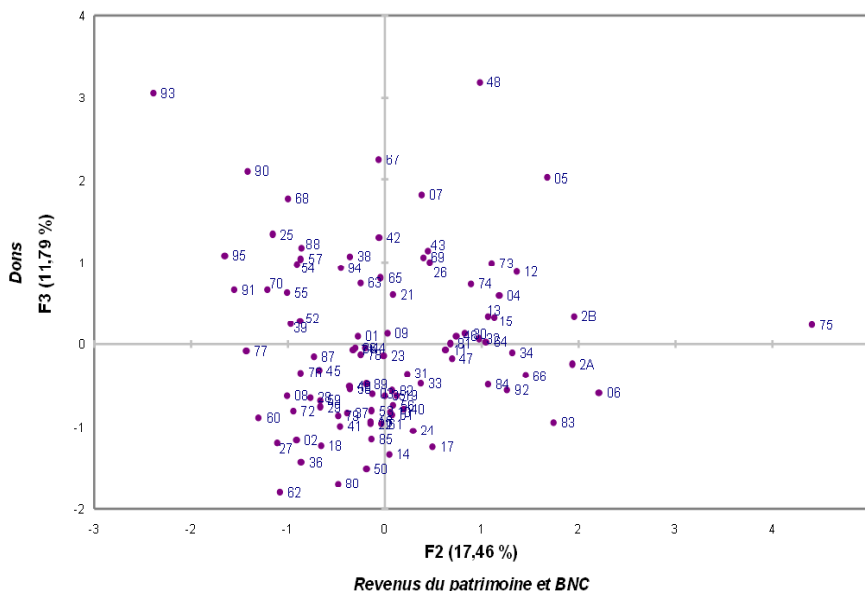
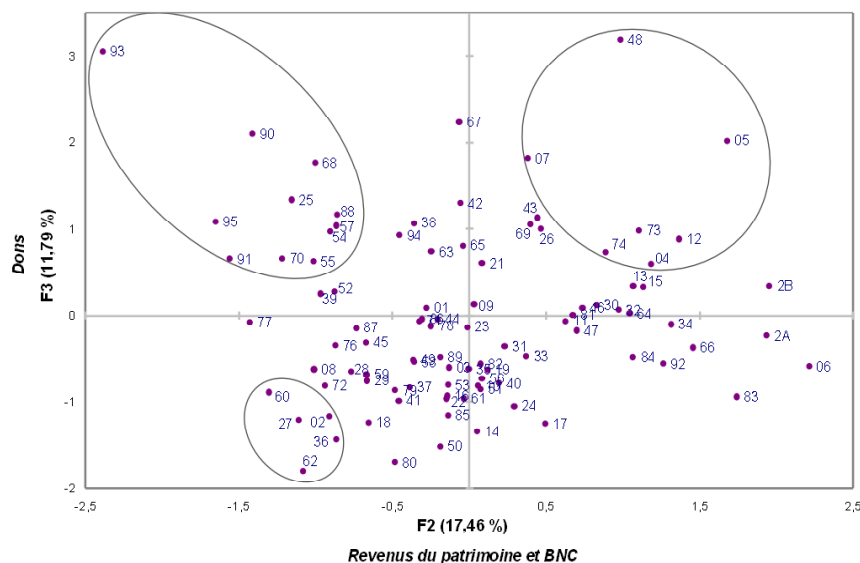


Figure 25' : Représentation des départements sur le plan factoriel (2,3)  
(sans le département 75 et après rotation Varimax)



**Quadrant Nord-Est du plan factoriel (2,3) :** ces départements se caractérisent à la fois par des parts de BNC et de revenus du patrimoine (partie droite de l'axe 2) et des parts des avantages fiscaux relatifs aux dons (partie positive de l'axe 3) élevées. Les départements les plus représentatifs de ce profil se trouvent principalement au sud-est de la France (Lozère (48), Hautes-Alpes (05), Ardèche (07), Haute-Savoie (74), Savoie (73), Alpes-de-Haute-Provence (04) et Aveyron (12)).

**Quadrant Nord-Ouest du plan factoriel (2,3) :** ces départements ont à la fois des parts de BNC et de revenus du patrimoine faibles (partie gauche de l'axe 2) et des parts des avantages fiscaux relatifs aux dons élevées (partie positive de l'axe 3). Le département de la Seine-Saint-Denis (93) est le plus représentatif de ce profil, suivi par des départements situés dans l'est de la France (Territoire-de-Belfort (90), Doubs (25), Haute-Saône (70), Meuse (55), Meurthe-et-Moselle (54), Moselle (57), Vosges (88) et Haut-Rhin (68)) et certains départements de la région parisienne (Val-d'Oise (95), Essonne (91)).

**Quadrant Sud-Est du plan factoriel (2,3) :** les départements de ce quadrant ont à la fois des parts de BNC et de revenus du patrimoine élevées (partie droite de l'axe 2) et des parts des avantages fiscaux relatifs aux dons faibles (partie négative de l'axe 3). On trouve principalement les départements du sud de la France (Var (83), Alpes-Maritimes (06), Charente-Maritime (17)).

**Quadrant Sud-Ouest du plan factoriel (2,3) :** ces départements se caractérisent à la fois par des parts de BNC et de revenus du patrimoine (partie gauche de l'axe 2) et des parts des avantages fiscaux relatifs aux dons (partie négative de l'axe 3) faibles. Les principaux départements représentatifs de ce profil sont ceux situés dans le nord-ouest de la France (Oise (60), Eure (27), Pas-de-Calais (62), Aisne (02)) et l'Indre (36).

Les plans factoriels (1,2), (1,3) et (2,3) ont permis de distinguer des groupements de départements selon, au plus, deux critères : les principales catégories de revenus, les revenus du patrimoine et des bénéficiaires non commerciaux ou les avantages fiscaux relatifs aux dons. Toutefois une étude en trois dimensions permet de repérer des types particuliers de profils de départements. C'est le cas des départements du Val-d'Oise (95), de l'Essonne (91), du Doubs (25) et du Haut-Rhin (68) qui se caractérisent par une forte concentration de salariés possédant des revenus du patrimoine peu élevés et déclarant un montant au titre des dons élevé. Les retraités des départements de l'Aveyron (12), des Hautes-Alpes (05) et de la Lozère (48), déclarent des revenus du patrimoine et des dons élevés. Aussi, trois départements ont des profils atypiques : l'Oise (60) les Vosges (88) et l'Indre (36). Le premier se singularise par une forte concentration de salariés déclarant des revenus du patrimoine et des dons moins élevés que la moyenne. Les deux autres départements concentrent des retraités déclarant des revenus du patrimoine



moins élevés que la moyenne. Les dons moyens déclarés par les retraités de l'Indre sont moins élevés que la moyenne contrairement à ceux déclarés par les retraités des Vosges.

Les figures 26 et 27 (annexe 3) présentent respectivement la disparité des départements selon les axes 1 et 4 (*principales catégories de revenus / logement*) et les axes 1 et 5 (*principales catégories de revenus / investissements au capital des PME*). Le plan factoriel (1,4) montre une forte concentration des départements autour de la moyenne. Les départements de la région Corse (Haute-Corse (2B), Corse-du-Sud (2A)) se caractérisent par des parts de retraites/BIC et des parts des avantages fiscaux liés aux logements plus élevées que la moyenne. Les départements du Rhône (69), de la Haute-Garonne (31), et de la région parisienne (Val-de-Marne (94), Essonne (91), Val-d'Oise (95) et Seine-et-Marne (77)) possèdent des parts de salaires et des avantages fiscaux liés aux logements plus élevées que la moyenne. Paris (75) et les Hauts-de-Seine (92) se singularisent par des parts de salaires élevés et des parts des avantages fiscaux liés aux logements plus faibles que la moyenne. Le plan factoriel (1,5) expose la singularité des départements de l'Île-de-France qui possèdent des parts de salaires et de l'avantage fiscal relatif aux investissements au capital des PME plus élevées que la moyenne.

## Conclusion

Cette étude propose une vision synthétique de la fiscalité en France. Grâce aux techniques d'analyse des données, en particulier l'analyse en composantes principales et la classification ascendante hiérarchique, des traits sous-jacents à la fiscalité en général et à la fiscalité des personnes en particulier, ont été mis en évidence. Des synthèses de variables et des groupements de départements ont été déterminés.

Une analyse globale a permis de résumer avec précision différents aspects de la fiscalité professionnelle, personnelle et locale en deux facteurs principaux, et de situer des groupements de départements. Le premier facteur résume les enjeux financiers et oppose les départements frontaliers et littoraux à ceux du centre. Le deuxième facteur, induit par la contribution fiscale des zones rurales et peu urbanisées, oppose les départements du nord-ouest à ceux du sud-est. Les résultats de la classification ascendante hiérarchique identifient clairement cinq classes de départements de manière multidimensionnelle et spatialement structurée (grandes agglomérations, est vs ouest) ; les tests d'autocorrélation spatiale confirment ce dernier constat.

De manière similaire, un zoom sur la fiscalité des personnes permet de résumer ses caractéristiques en cinq facteurs principaux représentant : les principales catégories de revenus (salaires et retraites/BIC), les revenus du patrimoine et les bénéficiaires non commerciaux (BNC), les avantages fiscaux liés aux dons, aux logements et aux investissements au capital des PME. Des groupements de départements ont pu être distingués ; les départements du centre de la France se caractérisent par des retraites élevées, les autres par des salaires élevés (facteur des principales catégories de revenus). D'autres groupes s'opposent géographiquement : selon le facteur des revenus du patrimoine et des bénéficiaires non commerciaux (départements du nord vs ceux du sud), et selon le facteur de l'avantage fiscal relatif aux dons (départements de l'est vs ceux de l'ouest).

Les résultats de cette étude peuvent être utilisés par des personnes désireuses d'intégrer quelques variables fiscales synthétiques, représentatives de la fiscalité en France, dans diverses études. Elle met l'accent sur l'existence d'une structure spatiale des départements liée à l'information fiscale.

## Bibliographie

[1] Cliff, A. D., Ord, K. J., *Spatial processes. Models and applications*, Pion, Londres, 266 p., 1981.

[2] DGFIP, « Situation Mensuelle de l'État (SME) », décembre 2010 (situation arrêtée au 03/03/2011).

[3] Geary, R. C., « The contiguity ratio and statistical mapping », *The Incorporated Statistician*, vol.5, n°3, p.115–145, (1954).

[4] Griffith D. A., « Spatial regression analysis on the PC: spatial statistics using SAS », Department of geography and Interdisciplinary statistics Program, Syracuse University (1992).

[5] Moran P.A.P., « Notes on continuous stochastic phenomena », *Biometrika*, Vol. 37, n°1/2, p. 17-23, (1950).

[6] Vichi, M., *Double k-means Clustering for simultaneous classification of Objects and Variables*. In Borra et al. (eds): *Advances in Classification and Data Analysis*, 43-52, 2000, Springer.

[7] Vichi, M., Saporta G., « Clustering and Disjoint Principal Component Analysis », *Journal Computational Statistics & Data Analysis*, vol. 52, 2008.

## Annexe 1 : Composition des classes obtenues par la CAH portant sur la fiscalité en général (CAH sur facteurs principaux)

Classe	1	2	3	4	5
Nombre de départements	1	2	19	39	39
Variance intra-classe	58,12	0,00	3,16	1,11	0,57
	(75) PARIS (non-résidents inclus)	(51) MARNE	(06) ALPES-MARITIMES (13) BOUCHES-DU-RHONE (31) HAUTE GARONNE (33) GIRONDE (34) HERAULT (38) ISERE (44) LOIRE-ATLANTIQUE (59) NORD (62) PAS-DE-CALAIS (67) BAS-RHIN (69) RHONE (76) SEINE-MARITIME (77) SEINE-ET-MARNE (78) YVELINES (83) VAR (91) ESSONNE (93) SEINE-SAINT-DENIS (94) VAL-DE-MARNE (95) VAL-D'OISE	(02) AISNE (03) ALLIER (10) AUBE (11) AUDE (12) AVEYRON (14) CALVADOS (16) CHARENTE (17) CHARENTE MARITIME (18) CHER (21) COTE D'OR (22) COTES D'ARMOR (24) DORDOGNE (27) EURE (28) EURE-ET-LOIR (29) FINISTERE (30) GARD (32) GERS (35) ILLE-ET-VILAINE (40) LANDES (41) LOIR-ET-CHER (45) LOIRET (47) LOT-ET-GARONNE (49) MAINE-ET-LOIRE (50) MANCHE (53) MAYENNE (56) MORBIHAN (57) MOSELLE (60) OISE (61) ORNE (63) PUY-DE-DOME (68) HAUT-RHIN (71) SAONE-ET-LOIRE (72) SARTHE (79) DEUX-SEVRES (80) SOMME (84) VAUCLUSE (85) VENDEE (86) VIENNE (89) YONNE	<b>(01) AIN</b> (04)ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE (05) HAUTES-ALPES (07) ARDECHE (08) ARDENNES (09) ARIEGE (15) CANTAL (19) CORREZE (23) CREUSE (25) DOUBS <b>(26) DROME</b> (36) INDRE <b>(37) INDRE-ET-LOIRE</b> (39) JURA (42) LOIRE (43) HAUTE-LOIRE (46) LOT (48) LOZERE (52) HAUTE-MARNE (54) MEURTHE-ET-MOSELLE (55) MEUSE (58) NIEVRE (64) PYRENEES-ATLANTIQUES (65) HAUTES-PYRENEES (66) PYRENEES-ORIENTALES (70) HAUTE-SAONE (73) SAVOIE (74) HAUTE-SAVOIE <b>(81) TARN</b> <b>(82) TARN-ET-GARONNE</b> <b>(87) HAUTE-VIENNE</b> (88) VOSGES (90) TERRITOIRE DE BELFORT (2A) CORSE DU SUD (2B) HAUTE CORSE (971) GUADELOUPE (972) MARTINIQUE (973) GUYANE (974) REUNION

Selon les résultats de la CAH sur variables, le département des Hauts-de-Seine (92) est affecté dans nouvelle classe. Aussi, les départements : Ain (01), Drôme (26), Indre-et-Loire (37), Tarn (81), Tarn-et-Garonne (82) et Haute-Vienne (87) auparavant affectés dans la classe 5 de la CAH sur facteurs (Ouest de la France) font désormais partie de la classe 5 de la CAH sur variables (Est de la France).

## Annexe 2 : Les variables de la fiscalité des personnes

Code	Définition
RFR	Le revenu fiscal de référence moyen
TS	La part des traitements et salaires dans l'ensemble des revenus catégoriels
PR	La part des pensions et rentes dans l'ensemble des revenus catégoriels
BA	La part des bénéfices agricoles dans l'ensemble des revenus catégoriels
BIC	La part des bénéfices industriels et commerciaux dans l'ensemble des revenus catégoriels
BNC	La part des bénéfices non commerciaux dans l'ensemble des revenus catégoriels
RCM	La part des revenus de capitaux mobiliers dans l'ensemble des revenus catégoriels
RF	La part des revenus fonciers dans l'ensemble des revenus catégoriels
DONSPERS	La part de la réduction d'impôt au titre des dons aux personnes en difficulté dans l'ensemble des réductions d'impôt
DONS	La part de la réduction d'impôt au titre des dons aux oeuvres dans l'ensemble des réductions d'impôt
SADRI	La part de la réduction d'impôt pour l'emploi d'un salarié à domicile dans l'ensemble des réductions d'impôt
HEBLS	La part de la réduction d'impôt au titre des dépenses liées à la dépendance et des frais d'hébergement pour personnes dépendantes dans l'ensemble des réductions d'impôt
LOC	La part de la réduction d'impôt au titre des investissements réalisés pour l'acquisition de logements neufs (Scellier) dans l'ensemble des réductions d'impôt
PME	La part de la réduction d'impôt pour la souscription au capital des PME dans l'ensemble des réductions d'impôt
PPE	La part de la prime pour l'emploi dans l'ensemble des crédits d'impôt
QE	La part du crédit d'impôt pour les dépenses en faveur de la qualité environnementale de l'habitation principale dans l'ensemble des crédits d'impôt
SADCI	La part du crédit d'impôt pour l'emploi d'un salarié à domicile dans l'ensemble des crédits d'impôt
INT	La part du crédit d'impôt au titre des intérêts d'emprunts contractés pour l'acquisition ou la construction de l'habitation principale dans l'ensemble des crédits d'impôt
FG	La part du crédit d'impôt pour les frais de garde des jeunes enfants dans l'ensemble des crédits d'impôt

# Annexe 3 : Résultats complémentaires à l'ACP sur les variables de la fiscalité des personnes

Figure 22 : Cercle de corrélation du plan factoriel (2,3)

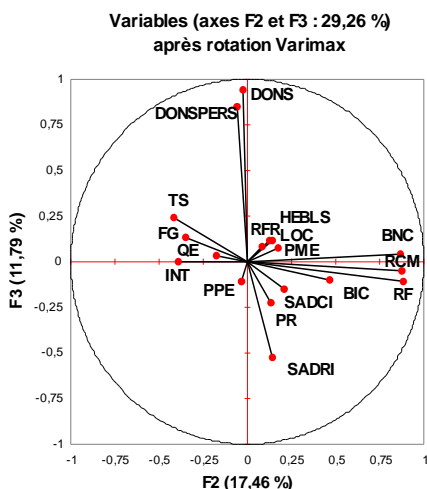


Figure 26 : Représentation des départements sur le plan factoriel (1,4) (après rotation Varimax)

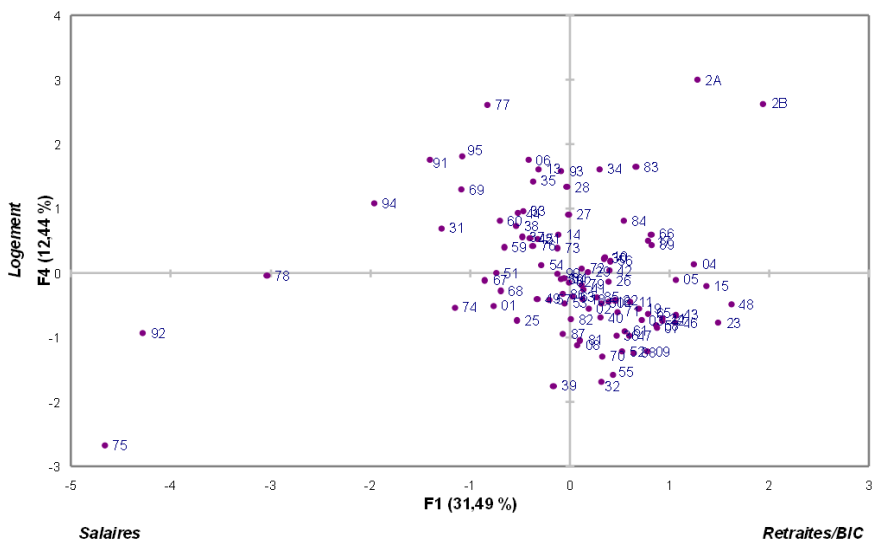


Figure 27 : Représentation des départements sur le plan factoriel (1,5) (Après rotation Varimax)

