



Master 2 Géomatique et Modélisation Spatiale

**Mémoire de stage de fin d'études de Master 2**

**Sujet :**

**Contribution de l'analyse multivariée et spatiale à  
la caractérisation des introductions de main-  
d'œuvre étrangère dans l'agriculture en France**

• *Réalisé par :*

**BADDOUR Khalil**

• *Tuteur pédagogique :*

**GADAL Sébastien**

• *Maître de Stage :*

**DECOSSE Frédérique**

## REMERCIEMENT

Au terme de cette mémoire de fin d'étude nous avons mesuré combien nous sommes redevables aux gens qui m'ont aidé à la réalisation du stage et la rédaction de cette mémoire.

Je tiens tout d'abord à exprimer mes sincères remerciements et ma grande gratitude au professeur Sébastien GADAL, professeur des universités à Aix-Marseille Université, qui fut pour moi un encadrant attentif et un meilleur orienteur à chaque pas de ma recherche.

Je tiens à remercier vivement mon maitre de stage, Mr DECOSSE Frédéric, chargé de recherche au CNRS-LEST, pour son accueil, le temps passé ensemble et le partage de son expertise au quotidien. Grâce aussi à sa confiance j'ai pu m'accomplir totalement dans mes missions.

Mes sincères remerciements se destinent à tous les membres de l'équipe du projet FINCA, je pense à Béatrice MESINI, chargée de recherche, à Manue HELLIO, chercheuse, Matthieu POLO, chargé de missions, Léo JOUBERT, informaticien, Nidal BEKKI, étudiante chercheuse, qui m'ont beaucoup aidé à comprendre les problématiques de travail des étrangers en agriculture, je les remercie pour leurs savoirs partagés, leur sourire.

Je tiens également à adresser mes chaleureux remerciements à toute l'équipe pédagogique du Master GMS pour la qualité de leurs enseignements, leurs conseils. Merci encore à l'ensemble du personnel du LEST pour leur accueil chaleureux, qui m'ont fourni les outils nécessaires au bon déroulement de mon stage.

## **Résumé**

Cette étude s'intéresse à la caractérisation statistique et spatiale des introductions de main-d'œuvre étrangère dans l'agriculture en France exprimés par les contrats d'OFII. Elle vise à caractériser les profils des travailleurs et établir leur typologie. De ce fait, des analyses multivariées, factorielles et de classification, ont été mobilisées et qui ont permis, du fait de leur puissance de résumer l'ensemble des informations et établir des classes homogènes qui ont des profils similaires ou proches. En effet, cette analyse nous a permis de découvrir des coïncidences spatiales entre les pays d'exportation et les départements d'introduction, ce qui pose l'hypothèse du rôle des liens familiaux dans l'établissement de ces flux.

## **Abstract**

This study focuses on the statistical and spatial characterization of the introduction of foreign labor into agriculture in France, expressed by OFII contracts. It aims to characterize the profiles of workers and establish their typology. As a result, multivariate, factorial and classification analyzes were mobilized and which, because of their power, have made it possible to summarize all the information and establish homogeneous classes which have similar or close profiles. Indeed, this analysis allows us to discover the spatial coincidences between the countries of export and the departments of introduction, which poses the hypothesis of the role of family links in the establishment of these flows.

## Sommaire

<u>Abréviations /acronymes</u> .....	3
INTRODUCTION GENERALE.....	4
<b><u>Chapitre I</u> : Cadre de stage, problématiques et méthodologies</b> .....	5
<b><u>Chapitre II</u> : L’emploi de travailleurs temporaires extracommunautaires dans le secteur agricole en France : cadre et particularités</b> .....	11
<b><u>Chapitre III</u> : L’apport de l’analyse multivariée à la caractérisation des introductions d’OFII dans l’agriculture en France</b> .....	25
INTRODUCTION GENERALE.....	54
<u>Bibliographie</u> .....	55
<u>Liste des tableaux</u> .....	57
<u>Liste des figures</u> .....	58
<u>Liste des cartes</u> .....	59
<u>Table des matières</u> .....	60

## **Abréviations/ acronyme**

**ACM** : Analyse des Correspondances Multiples

**AF** : Analyses Factorielles

**AFC** : Analyse Factorielle des Correspondances

**CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique

**ECVC** : EUROPEAN COORDINATION VIA CAMPESINA

**ETT** : Entreprises de Travail Temporaire

**FINCA** : Frontières, (Im)mobilisations et Néolibéralisme en temps de Covid dans l'Agriculture

**HC** : Classification Hiérarchique

**HCPC** : Classification Hiérarchique sur les Composantes Principales

**LEST** : Laboratoire d'Economie et de Sociologie de Travail

**OFII** : Office Français de l'Immigration et de l'Intégration

**OMI** : Office des Migrations Internationales

**ONI** : Office Nationale de l'Immigration

**SIPSI** : Système d'Information sur les Prestations de Service Internationales

**SoMuM** : Institut de Sociétés en Mutation en Méditerranée

**TF** : Terra Fecundis

**UE** : Union Européenne

## Introduction générale

L'emploi de main d'œuvre étrangère est un phénomène habituel en agriculture de France. Déjà avant la guerre de 1914 et jusqu'à cet instant, des étrangers y étaient utilisés et continuent à rejoindre les travaux agricoles. Cette immigration répond à des besoins structurels dans le système agricole français qui souffre du manque de la main d'œuvre, de façon qu'elle comble les vides que cause la diminution de la population active et particulièrement celle des salariés et des aides familiaux. L'appel à ces migrants assure les pointes saisonnières des travaux qui nécessitent l'emploi d'une main-d'œuvre abondante pour une courte période (F. Bune 1975).

Les salariés qui répondent à cette demande peuvent provenir soit des autres pays membres de l'UE soit des pays tiers. Les dispositifs de recrutement de chacun diffèrent l'un de l'autre. Cette étude s'intéresse uniquement aux introductions d'OFII, c-à-d. celles qui proviennent des pays extra-européens. Elle a pour objectif la caractérisation des profils des introductions d'OFII dans le secteur agricole et leurs évolutions spatio-temporelle. De plus, cette étude s'intéressera également à la caractérisation des variables et modalités qui distinguent les introductions afin de définir des groupes de profils et d'établir une typologie spatiale.

La problématique de recherche de cette étude est inspirée du projet FINCA que l'on a occasion d'en faire partie lors du stage de fin d'études. Les méthodes d'étude ont été tranchées et choisies à partir des visions et propositions de tous les membres d'équipe du projet. Elles sont purement des approches statistiques à dimension spatiale très utilisées dans la géographie quantitative et descriptive.

Cette mémoire se déroulera en trois sections :

Le premier chapitre, a pour but de présenter l'état de l'art du stage, l'établissement d'accueil, les problématiques soulevées et la méthodologie

Le deuxième axe a pour objectif de fournir des éléments théoriques sur les procédures de recrutement des travailleurs étrangers, de présenter l'évolution des effectifs recrutés et également de décrire les profils des travailleurs embauchés dans la période entre 2006 et 2020,

Finalement, le troisième chapitre vient pour caractériser le jeu de données d'OFII de contrats à l'aide des méthodes d'analyse multivariée, précisément l'ACM, l'AFC et le HCPC. Le but de ces analyses factorielles est de définir les groupes de profils des introductions qui ont des ressemblances et également de d'établir une typologie spatiale qui met en évidence les différences i

## **Chapitre I**

# **Cadre de stage, problématiques et méthodologie**

## **Introduction**

La problématique de ce mémoire est fondée sur les travaux réalisés lors du stage déroulé dans le LEST dans le cadre de ce parcours de Master. Les données et les hypothèses sont grossièrement inspirées du projet FINCA (Frontières, (Im)mobilisations et Néolibéralisme en temps de Covid dans l'Agriculture) dont j'étais impliquée en tant que géographe et géomaticien.

Le but de ce premier du mémoire est de faire une présentation du stage effectué, ses objectifs et les différentes missions confiées et bien entendu une description de la structure d'accueil. De plus, cette section a également pour objectif est de présenter les problématiques de recherche et la démarche méthodologique adoptée dans le cadre de cette étude.

### **1- Présentation de la structure d'accueil**

L'établissement d'accueil est bien le LEST (Laboratoire d'Economie et de Sociologie de Travail). Le LEST est une Unité Mixte de du CNRS et d'Aix-Marseille université depuis 2000. Créé en 1969 comme unité propre du CNRS, il a depuis lors pour ambition de produire une recherche fondamentale et impliquée de haut niveau sur le travail et ses évolutions en lien avec la formation et l'emploi.

Dès sa création, en 1969, comme « Laboratoire Propre » du CNRS, le LEST s'est donné comme objectif scientifique de renouveler les recherches sur le travail et l'emploi en combinant les démarches économiques et sociologiques. Pour ce faire, la comparaison internationale (singulièrement intra-européenne) s'est avérée à la fois comme un moyen méthodologique pertinent et une pratique féconde. L'identité scientifique du LEST, fortement ancrée et partagée, est ainsi depuis sa fondation liée à une approche interdisciplinaire du travail et des mondes du travail appréhendés dans le même mouvement comme objet de recherche et comme analyseur des transformations sociétales qui le traversent (migrations, éducation, citoyenneté, socialisation, ...).

### **2- Etat de l'art du stage**

Le stage a été proposé dans le cadre du projet FINCA afin d'apporter des éléments géographiques et statistiques. L'équipe du projet a été disciplinaire composé à la fois par des sociologues, informaticiens, spécialité en droit de l'homme et par des géographes et géomaticiens. Le financement du stage a été conçu par l'institut SOMUM, financeur également du projet FINCA.



## **2-1- Présentation du projet FINCA**

Le projet FINCA (Frontières, (Im)mobilisations et Néolibéralisme en temps de Covid dans l'Agriculture) analyse les variations et invariants dans l'emploi des étranger·ère·s, à différentes échelles spatiales (Bouches-du-Rhône/Huelva, Méditerranée, Europe) et temporelles, en privilégiant une double approche diachronique et synchronique des mutations de ces systèmes d'emploi (farm shopping). FINCA croise différents types de sources : médiatiques, statistiques, biographiques et juridiques, collectées sur différents pas de temps, afin de mettre en lumière les dynamiques structurelles et conjoncturelles de l'emploi des étranger·ère·s sur les terrains d'enquêtes. Pour ce faire, le projet conduit l'analyse d'un corpus médiatique de 800 pages (15 mars-30 juillet 2020) et réalise un traitement statistique de sources inédites sur les contrats OMI/OFII et contratos en origen et les contrats de mission (ETT), afin de montrer la complémentarité entre acteurs publics et prestataires privés.

En parallèle, le projet vise à produire une synthèse des observations qualitatives conduites de mars 2020 à juillet 2021 pour documenter les conditions d'emploi et de vie des travailleur·euse·s (récits biographiques, instantanés filmiques et photographiques) dans deux enclaves d'agriculture intensive en France (arboriculture en Crau) et en Espagne (fraisiculture à Huelva). Pour finir, FINCA livre un examen méthodique de la production de lois nationales et directives européennes destinées à réguler le « dumping social », mais aussi des arrêtés pris par les pouvoirs publics pour juguler les risques de transmission de la Covid 19 dans les hébergements et les **lieux** de travail.

## **2-2- Objectifs et contraintes**

### **2-2-1- Objectifs**

Le stage a eu pour objectif de :

- réaliser un prétraitement de la base de données d'OFII et d'ETT (correction, nettoyage, remplissage),
- réaliser un travail exploratoire des données (tri à plat et tri croisé),
- effectuer des analyses statistiques factorielles de type ACM (Analyse des Correspondances Multiples), AFC (Analyse Factorielle des Correspondances),
- créer les données spatiales pour le projet et réalisation des cartes thématiques,
- réaliser des analyses textuelles de lexicométrie d'un corpus médiatique

### **2-2-2- Contraintes**

Dans l'établissement d'accueil les conditions technologiques et opérationnelles étaient optimales pour la réalisation des travaux confiés. Dans le LEST l'administration s'est bien mobilisé pour le bon accueil et la préparation de l'endroit et la mise à disposition des outils techniques (ordinateurs).

Les seules contraintes qui y ont eu lieu sont généralement liées au manque de certaines données pour l'aboutissement à tous les objectifs soulignés. En effet, les données SISPI liées au travail des détachés n'ont été confiées qu'à la fin du stage, dont le traitement était impossible. De même, le corpus médiatique n'était pas prêt durant le stage, en conséquence son traitement textuel n'y était également pas à la portée.

## **3- Problématiques**

### **3-1- Problématique principale**

La problématique principale de cette mémoire est de caractériser les introductions d'OFII dans l'agriculture en France métropolitaine à l'aide de l'analyse multivariée et spatiale. Ces analyses seront effectuées sur le jeu de données d'OFII représentant les contrats agricoles accordés.

### **3-2- Problématiques secondaires**

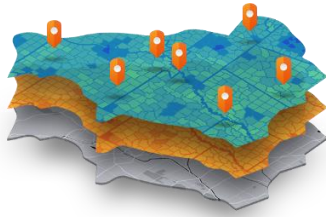
D'autres problématiques secondaires peuvent être liées à la principale :

- Caractériser les profils des introductions et l'évolution spatio-temporelle des contrats
- Etudier les relations entre variables et les associations entre modalités, et établir leur typologie,
- Etablir une régionalisation de l'emploi des étrangers dans l'agriculture à l'échelle de France à partir des indicateurs spécifiques

## **4- Méthodologie et matériels**

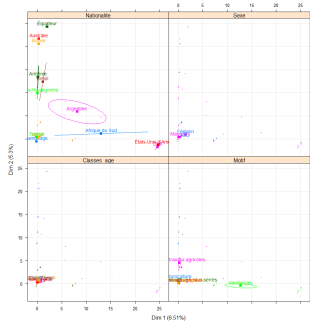
Cette mémoire sera basée sur une méthodologie rassemblant à la fois l'aspect statistique et spatial de l'analyse des données d'OFII. Ce jeu de données comprend les contrats agricoles d'OFII accordés dans la période entre 2013 et 2019. Les données de l'année 2020 ont été éliminées afin de masquer l'effet de la pandémie sur les résultats des analyses statistiques réalisées ultérieurement. Deux démarches méthodologiques sont adoptées dans cette étude :

## 1- L'analyse spatiale



Elle consiste en la cartographie de l'emplacement des objets, la manière dont ils sont reliés, leur signification et les mesures à prendre, leur signification et les mesures à prendre. L'analyse géographique permet donc de découvrir, comprendre et communiquer les relations et tendances spatiales dans les données

## 2- Analyse factorielle multivariée



Elle désigne un ensemble de méthodes et de techniques qui s'attachent à l'observation et au traitement simultané de plusieurs variables statistiques en vue d'en dégager une information synthétique pertinente. Elle est souvent utilisée pour réduire un jeu de données. L'analyse factorielle est souvent utilisée dans la réduction de données, en identifiant un petit nombre de facteurs qui expliquent la plupart des variances observées dans le plus grand nombre de variables manifestes.

En gros, trois analyses multivariée factorielle seront adoptées dans le cadre de cette étude :

**-Analyse des Correspondances Multiples (ACM)** : permet d'analyser un tableau individus x variables lorsque les variables sont qualitatives et nombreuses. Cette méthode effectue une analyse des correspondances sur le tableau disjonctif complet obtenu en remplaçant dans le tableau d'origine chaque variable qualitative par l'ensemble des variables indicatrices des différentes modalités de cette variable (S. Ameur 2012).

**-Analyse Factorielle des Correspondances** : l'AFC est une méthode d'analyse statistique multidimensionnelle conçue pour étudier des tableaux appelés couramment tableaux de contingence (ou tableaux croisés). Il s'agit de tableaux d'effectifs obtenus en croisant les modalités de deux variables qualitatives définies sur une même population de n individus (B. ESCOPIER et J. PAGES 2008). La méthode vise à rassembler sur un ou plusieurs graphiques (plan factoriel) la plus grande partie possible de l'information contenue dans le tableau en s'attachant non pas aux valeurs absolues mais aux correspondances entre les caractéristiques.

**-Classification Hiérarchique sur les Composantes Principales** : les principes de cette classification sont très simples. Elle consiste à regrouper les individus ou bien les modalités selon leur degré de ressemblance jusqu'à l'obtention d'une unique classe les regroupant tous. Le critère de distinction des individus et leur classification sera basé sur les distances euclidiennes. En effet, quand il s'agit de la réalisation d'une classification sur les composantes principales d'une analyse multivariée il vaut mieux utiliser ce critère. Cette analyse sera respectivement appliquée sur les résultats factoriels de l'ACM et L'AFC.

**Tableau 1 – Description des variables du jeu de données d'OFII sur les contrats de travail agricole**

<i>Type de variables</i>	<i>Variables</i>
<i>Qualitatives</i>	Départements
	Motif agricole
	Nationalités
	Sexe
	Catégories d'âge
	Nom du consulat
	SIRET employeur
<i>Quantitatives</i>	Raison sociale de l'employeur
	Durée de contrats en mois
<i>Chronologiques</i>	Nombre de dossiers
	Année d'entrée
	Mois d'entrée

## Conclusion du chapitre

Cette étude ne s'arrêtera pas à une simple description des introductions d'OFII dans l'agriculture, mais elle apportera des analyses statistiques factorielles à dimension spatiale afin de mieux saisir la composition interne des données et d'établir les profils caractéristiques des introductions tout en faisant une spatialisation à l'échelle de France mettant en lumière les différenciations interdépartementales.

Pour ce faire, trois analyses factorielles multivariées ont été retenues en coïncidence totale avec les types de données à disposition. La première analyse à effectuer est l'ACM qui a l'avantage d'être appliquer sur un jeu de données composées de plusieurs variables qualitatives. La deuxième est l'AFC qui traite surtout les tableaux de contingence qui croisent les modalités de deux variables qualitatives. Finalement, une Classification Hiérarchique sera également conçue pour synthétiser et regrouper les résultats des deux analyses précédentes.

## **Chapitre II**

# **L'emploi de travailleurs temporaires extracommunautaires dans le secteur agricole en France : cadre et particularités**

## **Introduction**

Le travail saisonnier est une forme d'emploi temporaire récurrent lié à des périodes de l'année. Il est concentré dans des secteurs économiques spécifiques, tels que l'agriculture ou le tourisme. Dans les États membres de l'UE, le travail saisonnier peut être réalisé à la fois par des ressortissants européens et de pays tiers. La Commission européenne estime que plus de 100 000 travailleurs saisonniers ressortissants de pays tiers viennent dans l'UE chaque année (REM, 2020). Cette forme de travail représente un moyen de plus en plus important pour répondre aux besoins du marché du travail agricole qui souffre de manque de main-d'œuvre.

Le travail temporaire étranger prend une forme de mobilité transnationale dans un cadre de globalisation économique, dont les travailleurs viennent de différents pays, surtout de l'Espagne et de l'Europe de l'Est (Pologne, Bulgarie) mais quand il s'agit des travailleurs extracommunautaires la majorité ici est formée de maghrébins grâce aux conventions de subvention économique signées avec ces pays comme le Maroc et la Tunisie. Pourtant, l'Espagne et le Maroc restent les principaux fournisseurs en main-d'œuvre dans les bassins d'exploitation agricole en France.

### **1- Contexte et dispositifs d'introduction de main-d'œuvre étrangère**

L'appel à la main-d'œuvre étrangère vient pour répondre au manque de la main-d'œuvre surtout dans les secteurs à grandes exploitations, en l'occurrence l'agriculture. A l'échelle de France on peut constater une diversification de dispositifs d'introduction de la main-d'œuvre étrangère. A la fois, on trouve des dispositifs gouvernementaux (contrats d'OMI/OFII) qui concerne principalement les pays extracommunautaires. Ce système traditionnel est aujourd'hui complété et concurrencé par le travail détaché, c'est-à-dire des intérimaires provenant des autres États membres de l'Union Européenne. Ce dernier dispositif est le plus massif car, contrairement aux contrats d'OFII, il n'y a pas de quotas qui en limitent l'usage (Lucie Gillot 2021, d'après Frédéric Décosse).

#### **1-1- Dispositifs gouvernementaux « contrats OMI/OFII »**

Créé en 1946 sous le nom de l'ONI (Office Nationale de l'Immigration), puis Office des Migrations Internationales (OMI) et actuellement Office Français de l'Immigration et de l'Intégration (OFII), ce dispositif fournit de la main-d'œuvre étrangère pour les différents types de cultures en France et s'articule à des accords bilatéraux de main-d'œuvre signés entre la France et les pays émetteurs. Jusqu'aux années 1950, la main-d'œuvre employée via ce

dispositif provenait historiquement de Belgique et d'Italie, puis d'Espagne et du Portugal (jusque dans les années 1980).

Elle est aujourd'hui principalement originaire du Maghreb (Maroc et Tunisie). Le recours à telle main-d'œuvre a commencé vers les années 1960 à la suite des accords bilatéraux signés avec le Maroc et la Tunisie qui a ouvert le chemin à une migration pendulaire intentionnée. Ces migrants, en très grande majorité ouvriers agricoles, sont recrutés par des agriculteurs français, via l'OFII, directement dans leur pays d'origine. Ils partent avec un contrat de six mois, prorogeable deux mois, pour œuvrer sur une exploitation déterminée en France. À la fin de cette période, leur retour doit être enregistré au consulat français pour qu'ils puissent obtenir un contrat similaire l'année suivante.

### **1-2- Dispositifs d'intermédiation « travail détaché »**

Une nouvelle procédure de recrutement de la main-d'œuvre agricole étrangère se développe de manière croissante et concurrencée dans le secteur agricole en France, le détachement. C-à-d. des Entreprises de Travail Temporaire (ETT) qui mettent à disposition un salarié de manière temporaire pour l'exécution d'une mission sous forme de travaux agricoles saisonniers.

Au niveau européen, la directive 96/71/CE du 16 décembre 1996 dite « détachement », vise à donner un cadre légal au travailleur détaché temporairement sur le territoire national par une entreprise. Elle pose le principe selon lequel les entreprises prestataires de services doivent rémunérer les salariés qu'elles détachent aux conditions du pays dans lequel se déroule le contrat, sauf si le droit du pays d'envoi est plus avantageux (ECVC, 2019).

Le travail détaché constitue la grande nouveauté du travail salarié en agriculture. Rien que dans les Bouches-du-Rhône, il y a une trentaine de boîtes d'intérim étrangères qui détachent de la main-d'œuvre agricole. Depuis l'Espagne surtout, mais aussi l'Italie, la Roumanie ou encore la Pologne. La plus importante et la mieux connue est Terra Fecundis (TF), une agence qui gère tout de A à Z : transport, logement, transfert de fonds, services administratifs (Lucie Gillot, 2021).

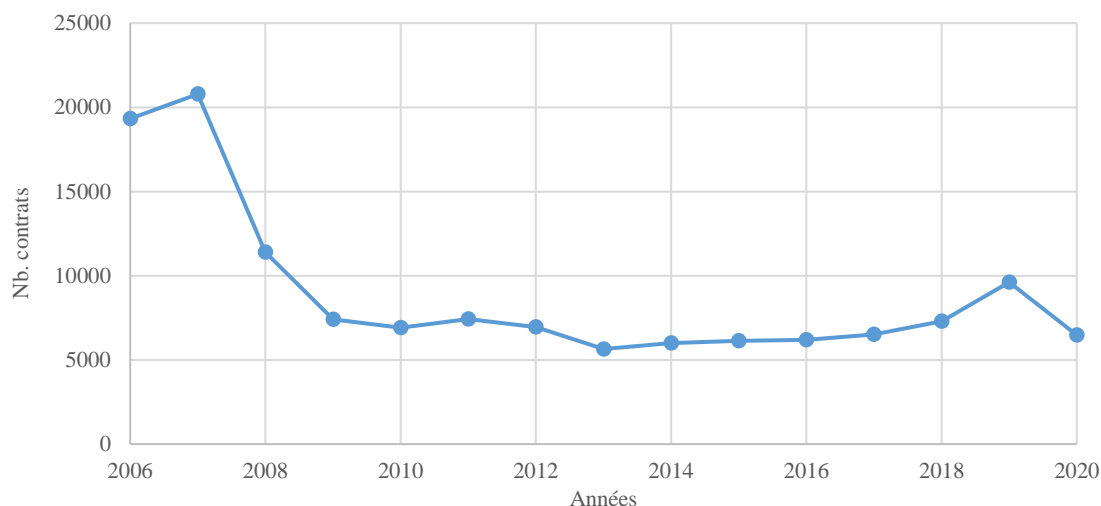
## **2- Contrats agricoles d'OFII : répartition et évolution**

A l'échelle de France, le nombre d'introduction en main-d'œuvre varie considérablement entre les différents départements de la France en raison de la concentration des grandes exploitations agricoles dans certains départements surtout ceux du Sud. L'effectif annuel des salariés recrutés change aussi d'une année à l'autre en fonction des besoins agricoles, et parfois en raison des

changements des procédures administratives liées à l'intégration de certains pays l'Union Européenne.

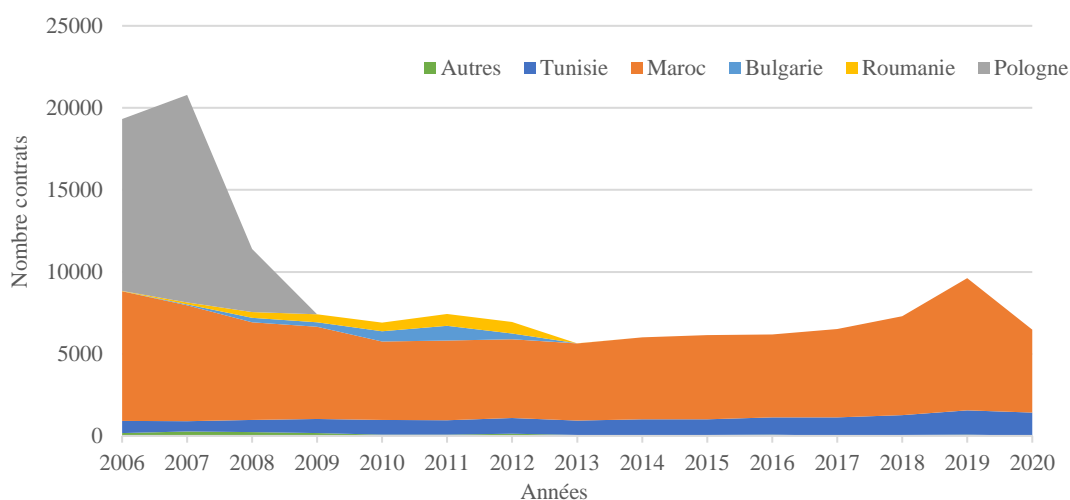
## 2-1- Les effectifs annuels recrutés

Ces effectifs sont exprimés par le nombre de contrats accordés chaque année par pays. Entre la période de 2006 et 2020 on observe une baisse des entrées d'OFII dans le secteur agricole, où le nombre total des entrées a baissé de 19327 en 2013 contre 6454 contrats en 2020.



**Figure 1 – Evolution annuelle du nombre de contrats agricoles d'OFII entre l'année 2006 et 2020**

La diminution est liée principalement à l'arrêt de la mobilisation du dispositif OFII pour l'embauche des ressortissants des pays communautaires : la Pologne (à partir de 2009) qui fournit 54,3% (10 497) des recrutements en 2006, 60,8% (12 644) en 2007 et encore 34% (3843) en 2008 et la Bulgarie et Roumanie (à partir de 2013) qui, entre 2010 et 2012, fournissent ensemble 16,7%, 21,6% et 15,4% des contrats.



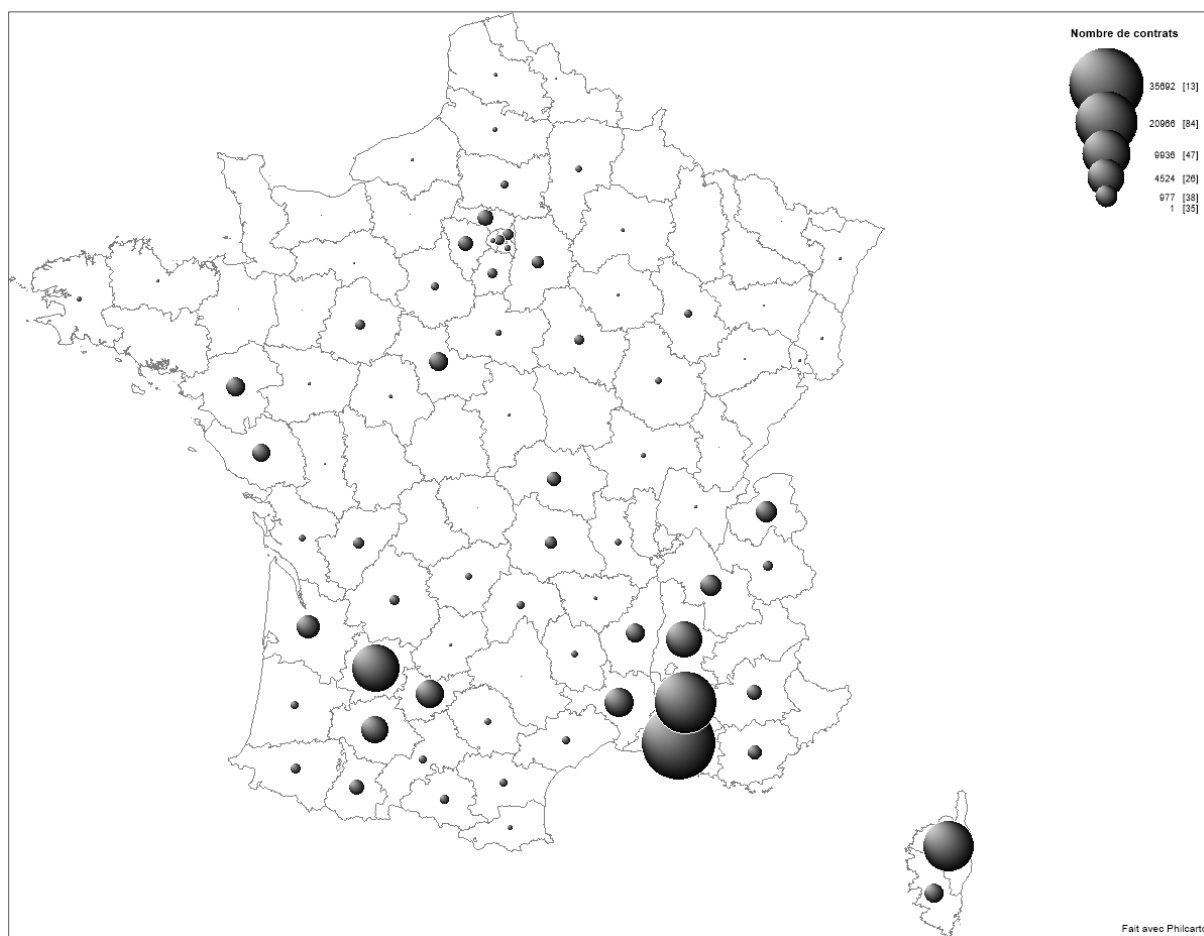
**Figure 2 – Evolution annuelle du nombre de contrats agricoles d'OFII accordés selon les pays**



Concernant les effectifs marocains, on observe clairement leur baisse à partir de l'année 2008 jusqu'en 2010. Cette diminution compensée par la hausse des ressortissants communautaires. Parallèlement aux tunisiens dont le nombre de recrutements baisse de 109 entre 2006 et 2007 (629) puis il regagne de façon régulière. Les ruptures à la hausse des recrutements de tunisiens (environ 100 travailleurs) arrive en correspondance avec les années charnière de la sortie des Polonais puis des Roumains et Bulgares du dispositif OFII.

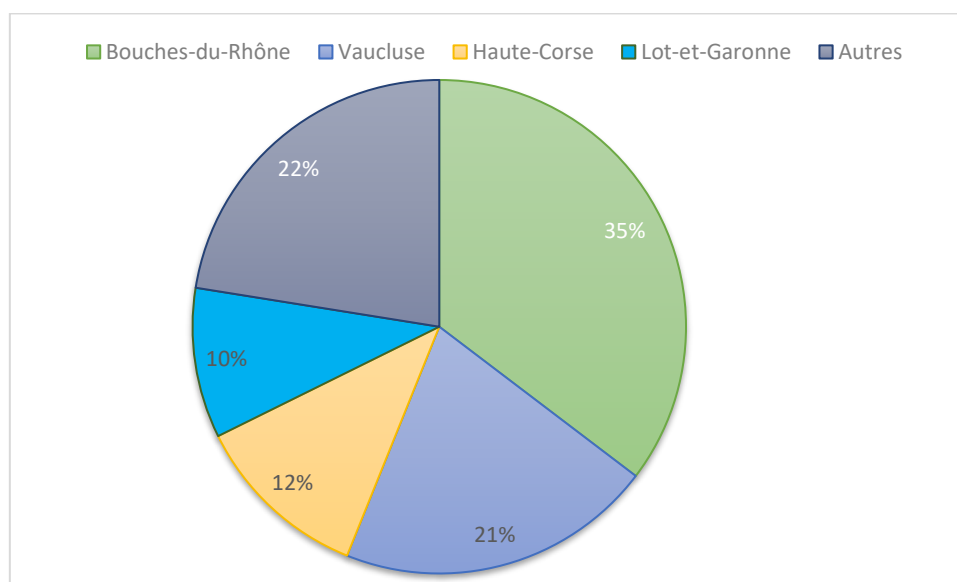
## 2-2- Répartition départementale

L'effectif total des contrats agricoles d'OFII accordés dans la période entre 2006 et 2020 connaît une grande variabilité spatiale entre les différents départements de France. Il faut noter que quinze départements de France métropolitaine ne fait pas appel à la main-d'œuvre étrangère, en l'occurrence : Ain (01) – Aisne (02) - Allier (03) - Alpes-de-Haute-Provence (04) - Hautes-Alpes (05) - Alpes-Maritimes (06) - Ardèche (07) - Ardennes (08) - Ariège (09) - Indre (36) - Meuse (55) - Nièvre (58) - Métropole de Lyon (69M) - Rhône (69D).



**Carte 1 – Répartition départementale du nombre de contrats agricoles d'OFII accordés entre 2006 et 2020**

A l'échelle de la France, on constate que la majorité des introductions d'OFII sont concentrées dans les Bouches-du-Rhône (35% des contrats offerts), la Vaucluse (21%), la Haute-Corse et Lot-et-Garonne (respectivement 12 et 10%). De ce fait, on peut s'en sortir que les 78% des introductions de main-d'œuvre se fait seulement au niveau du Sud de France en raison des conditions climatiques favorables (méditerranéennes) au développement de l'agriculture.



**Figure 3 – Les principaux départements employeurs de main-d'œuvre étrangère (OFII)**

### 2-3- Taux d'évolution annuel des contrats

Afin de caractériser l'évolution temporelle du nombre de contrats agricoles accordés annuellement selon les différents départements de France métropolitaine on va se baser sur le taux d'évolution donné par la formule mathématique ci-après :

$$TE\% = ((Va - Vd) / Vd) * 100$$

*TE : taux d'évolution annuel (en %)*

*Va : valeur d'arrivée (année d'arrivée)*

*Vd : valeur de départ (année de de départ)*

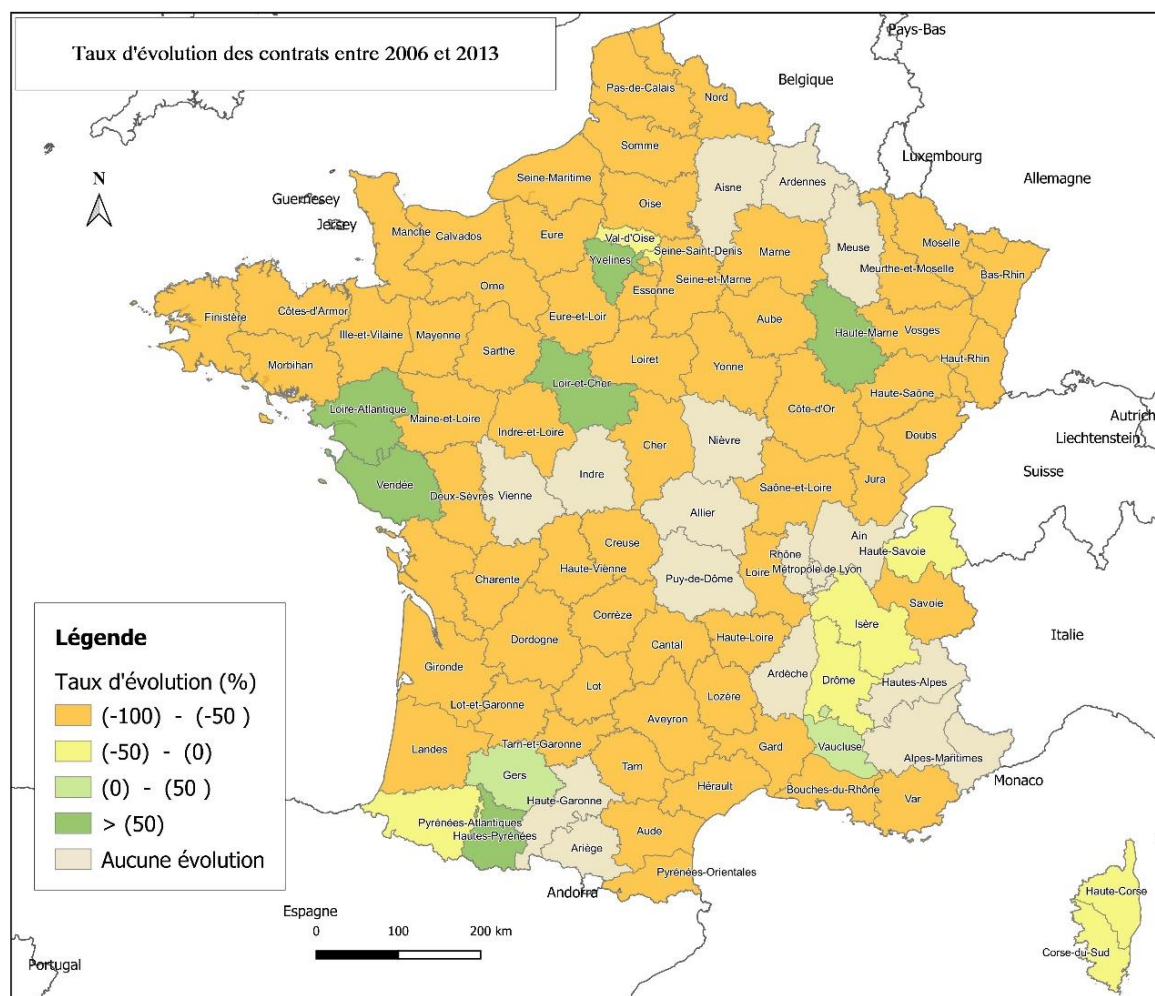
La courbe d'évolution du nombre de contrats connaît deux grandes ruptures : la première est due au changement de procédures de recrutement de salariés des pays européens qui ont rejoint l'UE pendant les phases d'élargissement de 2004 (Pologne, Estonie, Lettonie, Lituanie, Slovaquie, R. Tchèque, Hongrie) et de 2007 (Roumanie, Bulgarie). Le changement de procédure de recrutement des travailleurs en provenance de ces pays n'a été fait

qu'ultérieurement, comme le cas de Pologne dont les salariés ont commencé être recrutés en agriculture via le dispositif d'OFII à partir de 2008.

La deuxième rupture est produite à cause de la pandémie de Covid-19 et les mesures de restrictions qui y sont liées. En effet, en observant la courbe d'évolution des contrats on constate clairement une baisse des introductions pendant l'année 2020 du fait de la fermeture des frontières françaises avec les autres pays tiers.

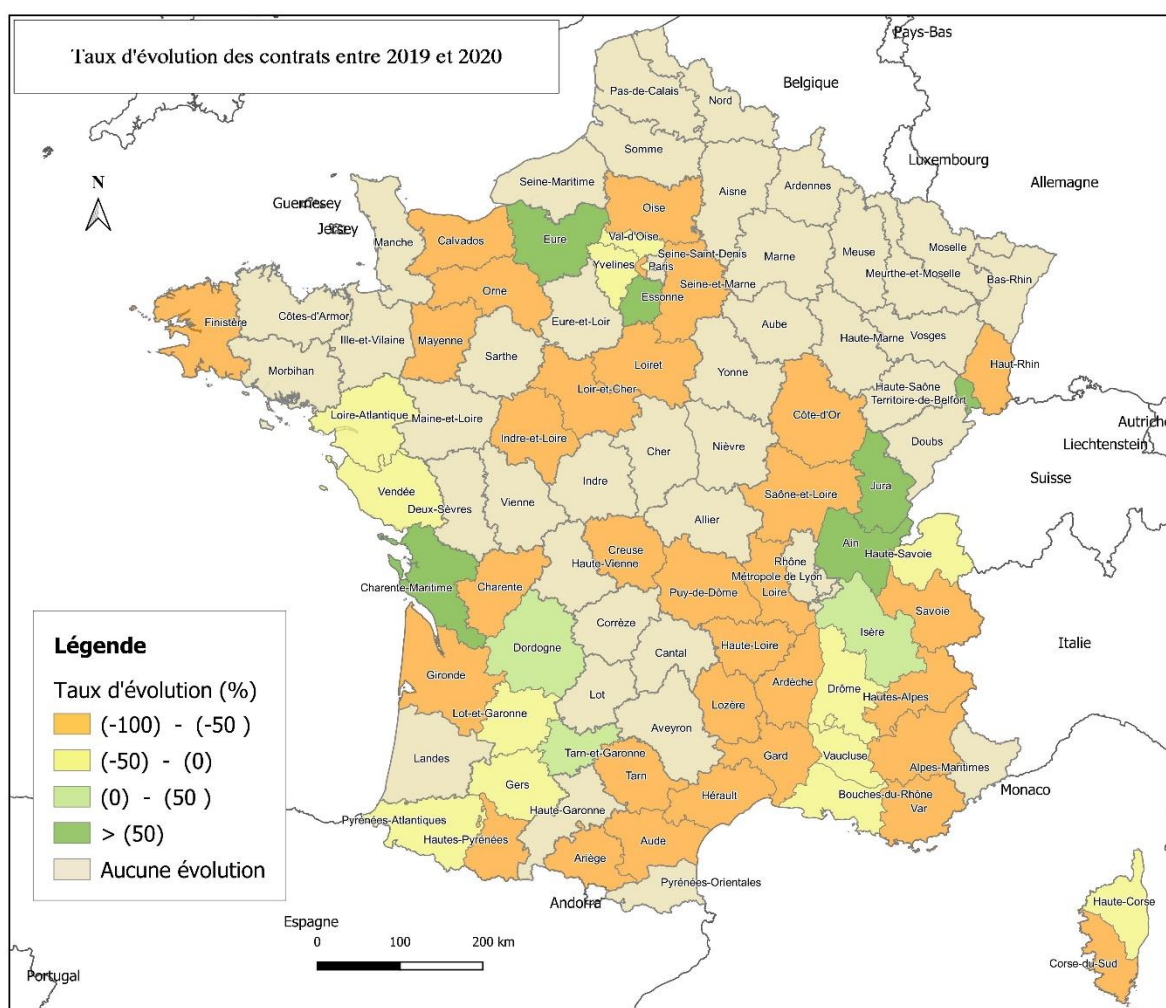
Cependant, cette tendance d'évolution n'est pas identique au niveau de toutes les zones de France car certains départements ont enregistré une augmentation positive des introductions lors de cette baisse globale.

A partir de la carte 2 on observe que les effectifs recrutés selon les différents départements ne sont pas les mêmes entre l'année 2006 et celle de 2013. La carte montre que les seuls huit départements français qui ont connu continuer à recruter encore plus de la main-d'œuvre étrangère, en l'occurrence la Vendée, Loire-Atlantique, Loir-et-Cher, Yvelines, Haute-Marne, Hautes-Pyrénées, Gers et Vaucluse. Néanmoins, la majorité des départements ont subis à une baisse importante des effectifs recrutés. Ceci signifie que ces derniers départements s'appuient notamment sur la main-d'œuvre des pays européens de l'est qui ont rejoint l'UE en 2004 et 2007.



**Carte 2 – Taux d'évolution annuel des contrats d'OFII agricoles entre l'année 2006 et 2013**

A l'instar de la descente de 2013, l'évolution des contrats entre 2013 et 2020 a énormément baissé et dans plusieurs départements. Cette fois-ci la chute de la courbe concerne profondément les départements qui s'appuient sur la main-d'œuvre étrangère. Au moment où les frontières ont été fermées pendant trois mois à partir de mars, une réouverture en juin a permis une sur-introduction de main-d'œuvre agricole dans certains départements pour d'une deuxième vague de pandémie et une re-fermeture des frontières. La carte 3 nous montre qu'environ neuf départements ont évolué de façon positive lors cette année, en l'occurrence l'Ain, Territoire-de-Belfort, Charente-Maritime, Dordogne, Essonne, Eure, Isère, Jura, Rhône et Tarn-et-Garonne.



**Carte 3- Taux d'évolution des contrats d'OFII entre 2019 et 2020 : l'effet de la pandémie de Covid-19**

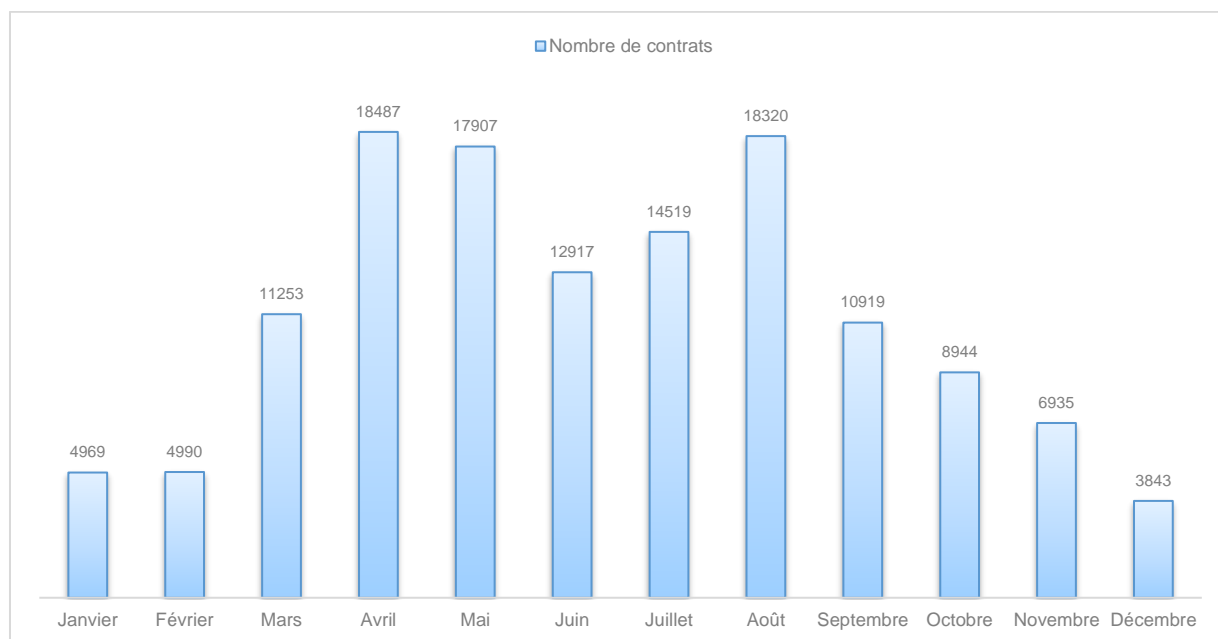
### 3- Caractérisation des introductions d'OFII dans l'agriculture

En fait, les introductions saisonnières d'OFII en main-d'œuvre sont représentées par des contrats de durée très variable qui peut aller de 3 mois jusqu'à 10 mois sur 12. Ces contrats sont caractérisés par un certain nombre de critères comme la durée, saisonnalité, le type de travail agricole souhaité, et bien entendu des caractéristiques qui concernent le profil des travailleurs.

#### 3-1- Propriétés des contrats agricoles d'OFII

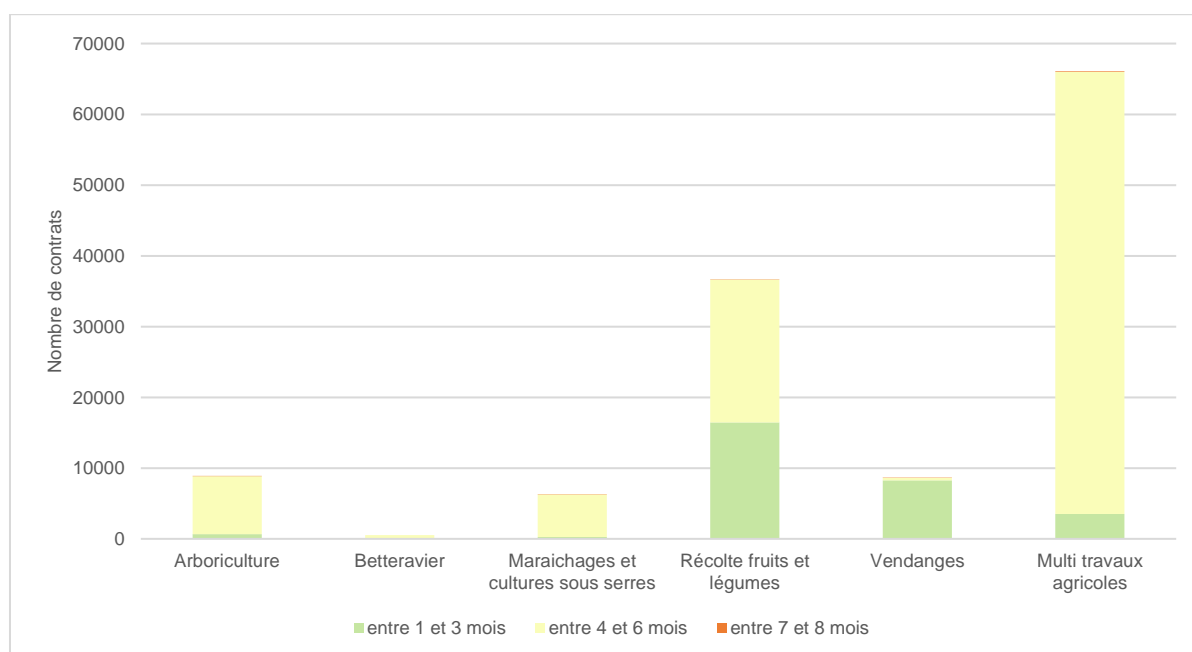
La majorité des contrats d'OFII s'accorde en printemps, surtout en avril et mai, et également en mois d'août mais surtout pour la réalisation des travaux débutant au septembre. Dans la période allant d'avril jusqu'au mai, le besoin à la main-d'œuvre est à son maximum vu l'accroissement du travail surtout fait qu'elle est période de récolte des légumes et fruits dont le travail nécessite un effectif important. On observe également une hausse des introductions

en mois d'août, lié au vendage dont le travail nécessité par lui-même une main-d'œuvre importante parce qu'il constitue l'agriculture la plus répandue en France.



**Figure 4 – La saisonnalité des contrats d'OFII agricoles accordés entre 2006 et 2020**

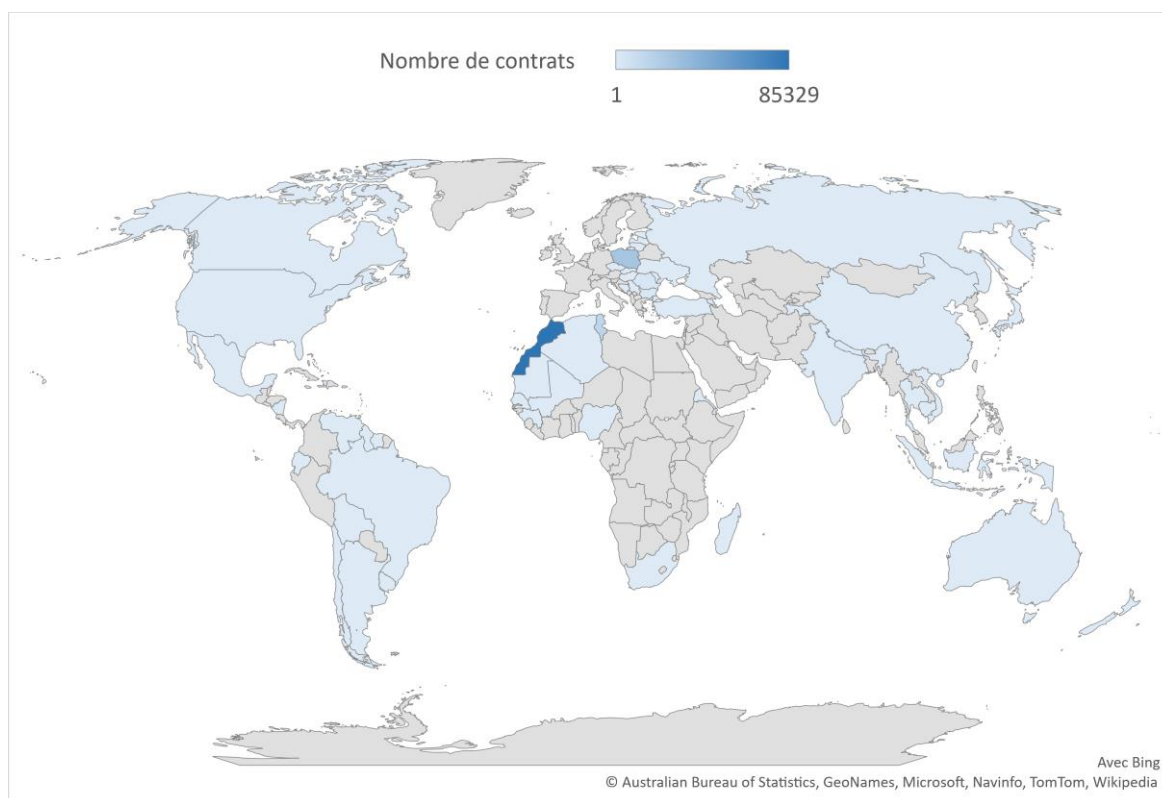
De même, il faut noter que les contrats offrant ces deux types d'agriculture (la récolte des légumes et fruits et le vendage) ont souvent une durée entre un et trois mois alors que les contrats de longue durée (entre 7 et 8 mois) se limitent surtout sur les multi-travaux agricoles.



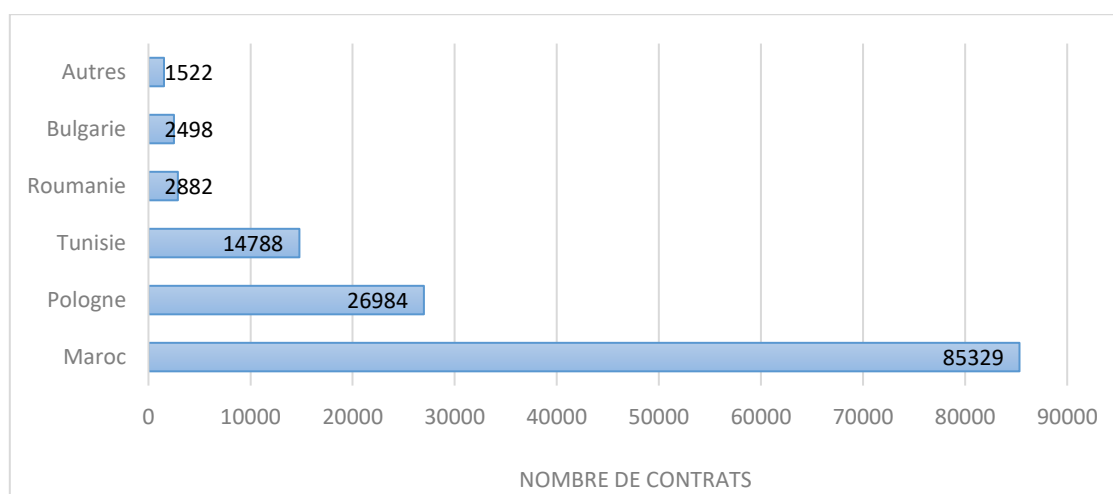
**Figure 5 – Les contrats d'OFII accordés selon leur durée et le type de travail agricole**

### 3-2- Profil des travailleurs

Dans ces dernières quatorze ans la France a fait appel à une main-d'œuvre provenant de 63 pays dans tous les continents. Cependant, les travailleurs maghrébins représentent la catégorie la plus recrutée via l'OFII dans les champs agricoles de France. Dans la période allant de 2006 en 2020 l'OFII a compté 85329 contrats accordés aux Marocains et 26984 à des travailleurs tunisiens.



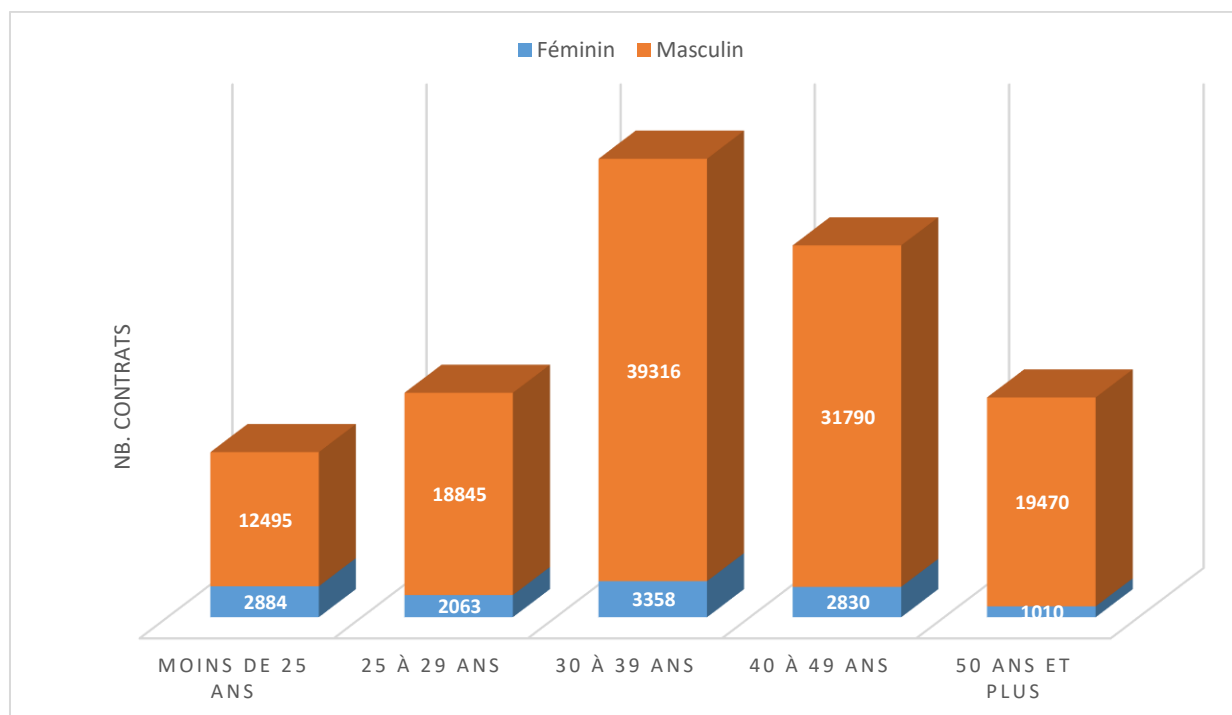
**Carte 4 – Répartition du nombre de contrats accordés aux différents pays du monde**



**Figure 6 – Les principaux pays d'origine de la main d'œuvre recrutée en agriculture en France via l'OFII entre 2006 et 2020**

\*Les données de Bulgarie, Roumanie représentent la période entre 2006 et 2012 (jusqu'en 2008 pour la Pologne)

Si l'on analyse brièvement le profil des employeurs d'OFII dans la période entre 2006 et 2020, on s'aperçoit que les hommes sont les plus recrutés dans les terroirs agricoles de France. Il s'agit surtout d'une catégorie dont l'âge est de 30 à 39 ans. Il faut également noter que les effectifs féminins illustrés sur la figure X concerne spécialement les travailleuses polonaises et roumaines recrutées avant les phases d'élargissement de l'UE et l'obtention de la pleine liberté de circulation et de travail dans l'espace Schengen (avant 2013 pour les Roumains et 2008 pour les Polonais).



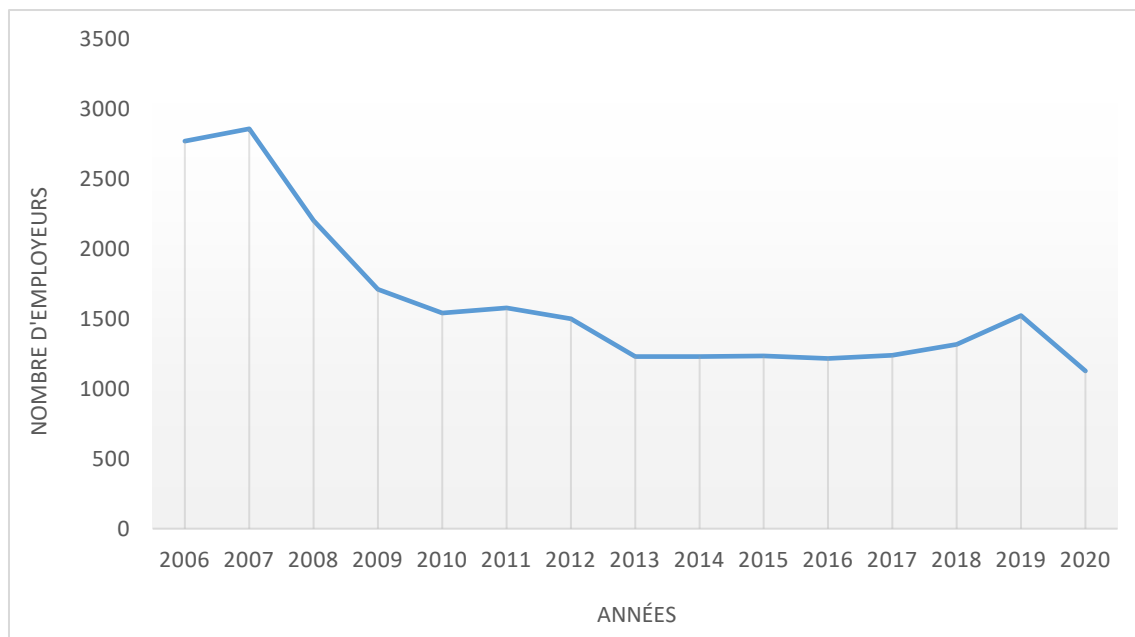
*Figure 7 – Profil (âge et sexe) des ouvriers agricoles d'OFII*

#### 4- Les principaux recruteurs

Le nombre total des employeurs d'OFII dans l'agriculture dans la période entre 2006 et 2020 est estimé à 5658. La courbe de l'évolution du nombre annuel des employeurs d'OFII a subi à un décrochement significatif à la suite du changement de statut des travailleurs polonais. Un autre retrait s'est également fait en 2013 dans la dernière phase d'élargissement de l'UE, mais après la courbe s'installe relativement vers les alentours de 1200 OFII par an jusqu'en 2019 pour qu'il rebaisse en 2020 en raison de la pandémie et la fermeture des frontières.

Ces données ne reflètent en aucun cas la fermeture ou l'augmentation des sociétés employeuses mais elles traduisent bien une tendance des exploitants agricoles vers une main-d'œuvre régionale issue des autres pays membres de l'UE.





**Figure 8 – Evolution du nombre d’exploitants d’OFII dans la période de 2006 à 2020**

L’identification précise des principaux employeurs n’est pas une chose facile, car l’on sait que les « gros » embauchent sous couvert des différentes sociétés et prête-noms. Il faut effectuer un travail méticuleux via le registre du commerce et recouper avec d’autres sources, plus directes (Frédéric DECOSE, 2019). On constate que les principaux gros utilisateurs de contrats saisonniers sont des **arboriculteurs**, même s’il existe également des **maraichers**. Parmi l’ensemble des employeurs de main-d’œuvre saisonnière OFII (« petits » et « gros »), on note une proportion importante de **patronymes maghrébins**. On remarque aussi la présence d’exploitations en **bio**.

**Tableau 2– Principaux employeurs d’OFII en agriculture en France**

Employeurs d'OFII	SIREN	Date de création de l'entreprise	Implantation	Contrats OFII	Activité agricole (NAF)
PETIT CAUSERAN	394119283	1994	CAVAILLON (84300)	1636	Culture de fruits à pépins et à noyau
SCEA DE JAPIENOU	316754563	1979	PORT-SAINT-MARIE (47130)	1187	Culture de fruits à pépins et à noyau
SARL CHAMPAGNE EVOLUTION	482642808	2005	CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51000)	1009	Activités de soutien aux cultures
GE GUEDJ ARBO	438128472	2001	CAVAILLON (84300)	822	la récolte et l'emballage de pommes
SCEA LES FRUITS DE BEAUCHAMP	379562036	1990	CAVAILLON (84300)	814	Culture de fruits à pépins et à noyau

## **Conclusion du chapitre**

A partir de cette description des introductions d'OFII en agriculture, on a pu explorer les principaux traits du travail des étrangers en France. En effet, les dispositifs de recrutement sont différenciés entre les pays de l'UE, qui passent surtout par le dispositif de détachement ETT, et les travailleurs extra-européens qui reviennent au dispositif classique l'OFII.

Cette étude est focalisée surtout sur les introductions d'OFII provenant des pays tiers. Comme l'on a vu, la majorité des départements français (environ 84%) embauchent via ce dispositif. Pourtant, il faut noter que les principaux départements embaucheurs sont les Bouches-du-Rhône (35%), Vaucluse (21%) et Haute-Corse (12%). L'évolution des effectifs recrutés dans la période entre 2006 et 2020 est assez typique. En effet, on observe un grand retrait des introductions d'OFII entre 2006 et 2013 en raison de l'intégration de plusieurs pays de l'Europe de l'Est l'UE et changement de leur statut dans le recrutement en France (dorénavant par l'ETT). Toutefois, bien que la baisse exceptionnelle ait été remarquée sur de nombreux départements, il y en d'autres qui n'ont pas été impactés, comme le cas de Yvelines, Haute-Marne, Loire-Atlantique, Vendée, Loir-et-Cher, Gers, Hautes-Pyrénées et la Vaucluse parce qu'ils recrutent surtout de la main-d'œuvre provenant des pays maghrébins. En conséquence, à partir de l'année 2013, la majorité des recrutés est grossièrement des Marocains et Tunisiens, qui sont principalement des hommes dont la catégorie d'âge est entre 30 et 39 ans.

Les principaux employeurs sont basés dans la Vaucluse et embauchent essentiellement de la main-d'œuvre étrangère pour l'exécution des travaux d'arboriculture et de la récolte des fruits et des légumes, ce qui explique la hausse des introductions en mois d'avril, mai et août.

## **Chapitre III**

# **L'apport de l'analyse multivariée à la caractérisation des introductions d'OFII dans l'agriculture en France**

## Introduction

Ce chapitre s'intéresse à l'analyse statistique multivariée des données d'OFII liées au travail des étrangers dans l'agriculture en France. IL a pour but de caractériser les profils ou groupes d'introductions qui ont des caractéristiques proches ou similaires. Les méthodes d'analyse multivariées sont multiples et nombreuses, mais dans le cadre de cette étude on retient seulement deux analyses factorielles, respectivement l'Analyse des Correspondances Multiples et l'Analyse Factorielle des Correspondances. Ce choix est commandé par la nature des données à disposition et par les objectifs soulevés de cette étude. La première analyse (ACM) s'applique sur un jeu de données croisant plusieurs variables qualitatives alors que la deuxième s'appuie surtout sur les tableaux de contingence croisant les modalités de deux variables quantitatives. Ces deux méthodes seront utilisées conjointement avec des méthodes de classification, en l'occurrence la Classification Hiérarchique sur les Composantes Principales (HCPC). Cette dernière sera appliquée sur les résultats factoriels de l'AFC et l'ACM afin d'effectuer des typologies régionales emboîtées qui permettent de cartographier de manière synthétique l'information complexe multidimensionnelle.

### 1- Réalisation de l'Analyse des Correspondances Multiples

L'ACM sera effectuée sur le tableau de données d'OFII composé de six colonnes dont cinq variables sont qualitative et une quantitative. Les lignes correspondent aux travailleurs dont le profil se détermine par les modalités de chaque variable. A partir d'une analyse factorielle de type ACM, on peut effectuer une étude sur trois différents éléments/niveaux : les individus, modalités et les variables.

La première consiste à réaliser une typologie des individus. Cette typologie doit s'appuyer sur une notion de ressemblance telle que deux individus sont d'autant plus proches qu'ils possèdent un grand nombre de modalités en commun. Une analyse à ce niveau permet d'aboutir à percevoir les introductions de profil identique ou quasi-similaire.

La deuxième étude concerne bien les variables. Dans cette optique, deux points de vue peuvent être envisagés : le premier est celui du bilan des liaisons entre les variables et le second consiste à résumer l'ensemble des variables (qualitatives) par un petit nombre de variables numériques.

La troisième est bien l'étude des modalités qui revient enfin à dresser un bilan de leurs ressemblances. Cette option sera fortement valorisée dans cette étude parce qu'une telle analyse permet de réaliser une régionalisation de l'emploi des étrangers en agriculture à l'échelle de

France. En effet, les différents départements sont considérés comme des modalités d'une variable appelée *départements*.

**Tableau 3 – Variables et modalités de la base de données d'OFII utilisées dans l'ACM**

Variables	Type	Nombre de modalités
Départements	Qualitative	63
Motif agricole	Qualitative	6
Nationalités	Qualitative	13
Sexe	Qualitative	2
Catégories d'âge	Qualitative	5
Durée de contrats en mois	Quantitative	8

### 1-1- Détermination des axes factoriels et histogramme des valeurs propres

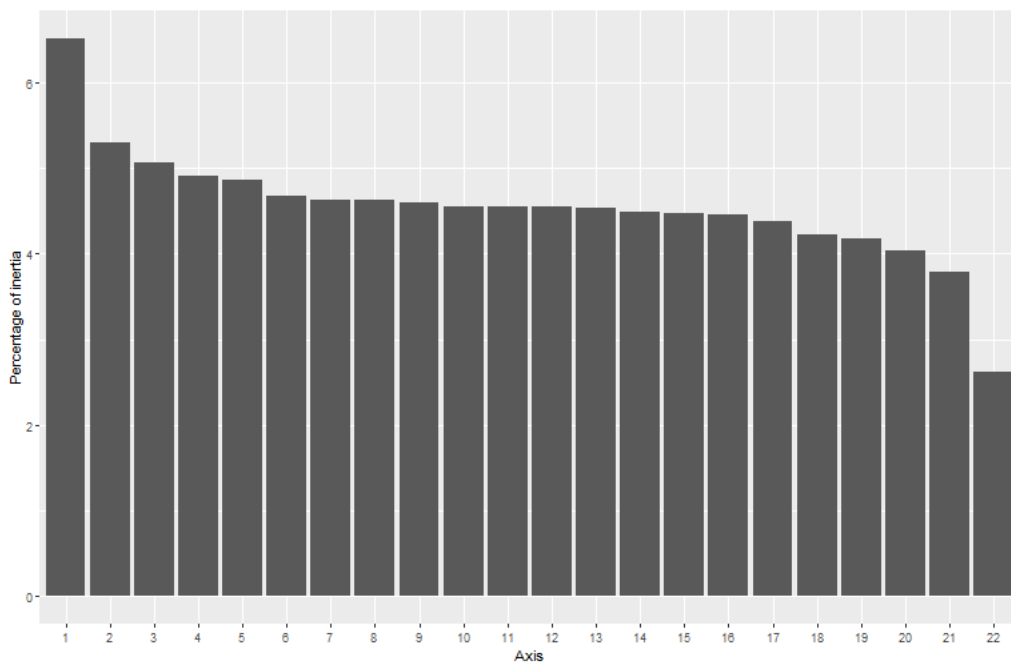
L'inertie d'un axe en ACM est particulière car elle est égale à la moyenne des carrés des rapports de corrélation entre l'axe et les variables.

L'inertie d'un axe mesure bien la liaison entre l'axe et les variables. Les facteurs de l'ACM sont des variables quantitatives qui synthétisent les variables qualitatives. L'inertie d'un axe est comprise entre 0 et 1.

**Tableau 4 - Tableau des valeurs propres**

Dimensions	Valeur propre	% de variance	% cumulé de variance
dim 1	0,36	6,5	6,5
dim 2	0,29	5,3	11,8
dim 3	0,28	5,1	16,9
dim 4	0,27	4,9	21,8
dim 5	0,27	4,9	26,7
dim 6	0,26	4,7	31,3
dim 7	0,25	4,6	36,0
dim 8	0,25	4,6	40,6
dim 9	0,25	4,6	45,2
dim 10	0,25	4,5	49,7
dim 11	0,25	4,5	54,3
dim 12	0,25	4,5	58,8
dim 13	0,25	4,5	63,4
dim 14	0,25	4,5	67,9
dim 15	0,25	4,5	72,3
dim 16	0,24	4,5	76,8
dim 17	0,24	4,4	81,1
dim 18	0,23	4,2	85,4
dim 19	0,23	4,2	89,5
dim 20	0,22	4,0	93,6
dim 21	0,21	3,8	97,4
dim 22	0,14	2,6	100

La somme des valeurs propres, appelée aussi inertie totale, est égale à 5,5. On remarque les vingt premiers axes contribuent d'une valeur très proche (soit entre 4 et 6,5 % pour chaque axe). Par défaut, la fonction de l'ACM sur R affiche les valeurs propres de tous les axes factoriels dus au calcul. Le plus souvent, cinq premiers axes sont largement plus que suffisant pour la représentation.



*Figure 9 – Histogramme des valeurs propres*

## 1-2- Sorties de l'ACM

Il s'agit bien là des sorties relatives aux coordonnées des modalités et leurs contributions à l'inertie. Seulement deux ensembles de résultats qui ont plus d'interprétation en ACM : les coordonnées des colonnes sur les axes, permettant de réaliser le graphique du nuage de point ; et les contributions des colonnes à l'inertie (la dispersion) selon chaque axe. Les autres sorties comme les contributions au khi-deux, les profils et les cosinus carrés n'ont pas d'interprétation directe en ACM (Alain BACCINI, 2010).

Dans cette optique, les variables sur les propriétés des introductions, désignées par les contrats d'OFII, sont actives, et contribueront alors au calcul des axes factoriels. La variable des départements de France est utilisée dans cette étude comme étant une variable illustrative ou supplémentaire à côté de celle de la durée de contrats.

### 1-2-1- Sorties relatives aux variables actives

Par souci de simplicité, on a décidé de retenir seulement les deux premiers axes factoriels afin présenter les coordonnées des modalités et individus sur ces deux dimensions, puis leurs contributions à l'inertie de chacun de ces axes.

**Tableau 5 - Distance du  $\chi^2$  des variables qualitatives**

Variables	eta2
Nationalités	0.701
Motif agricole	0.691
Sexe	0.032
Classes d'âge	0.008

La distance du  $\chi^2$  est une grandeur *qui* permet de montrer les écarts et les proximités entre les individus des variables. On voit clairement que la variable *Nationalités* est caractérisé par des grands écartements entre ces individus, ce qui est justifiée par la grande valeur du  $\chi^2$  qu'elle porte, et on constate l'inverse pour celle de *Classes d'âge*.

$$d\chi^2(\text{profil-ligne } i, \text{profil-ligne } l) = \sum_j \frac{1}{f_{.j}} \left( \frac{f_{ij}}{f_{i.}} - \frac{f_{lj}}{f_{l.}} \right)^2$$

$$d\chi^2(\text{profil-colonne } j, \text{profil-colonne } k) = \sum_i \frac{1}{f_{i.}} \left( \frac{f_{ij}}{f_{.j}} - \frac{f_{ik}}{f_{.k}} \right)^2$$

La contribution d'une variable à la construction d'un axe se calcule en sommant les contributions de toutes les modalités. Elle est égale au rapport de corrélation au carré entre l'axe et la variable, divisé par le nombre des variables :

$$CTR(j) = \sum_{K=1}^{Kj} CTR(K) = \frac{n^2(Fs, V.j)}{J}$$

On remarque que la variable de la nationalité contribue le plus dans l'inertie totale du premier axe. Concernant les modalités on remarque que la modalité vendage appartenant à la variable motif agricole contribue le plus au premier axe. Les contributions fortes correspondent grossièrement aux modalités les plus éloignées de l'axe factoriel.

**Tableau 6 – Coordonnées et contributions des variables et modalités dans l'axe factoriel 1 (7,2%)**

Variables	Modalités	Coordonnées	Contributions	Cos2
Motif agricole	Vendanges	4,97	44,6	0,726
	Arboriculture	-0,33	0,6	0,01
	Récolte fruits et légumes	-0,21	0,43	0,008
	Maraichages et cultures sous serres	-0,18	0,29	0,005
	Multi travaux agricoles	-0,09	0,25	0,008
	Autres travaux agricoles	-0,13	0,08	0,001
Sexe	Féminin	0,59	2,8	0,051
	Masculin	-0,09	0,41	0,051
Classes d'âge	Moins de 25 ans	-0,07	0,05	0,001
	25 à 29 ans	0,30	1,2	0,023
	30 à 39 ans	0,14	0,3	0,006
	40 à 49 ans	-0,13	0,25	0,005
	50 ans et plus	-0,34	1,2	0,022
Nationalités	États-Unis d'Amérique	9,20	30,6	0,487
	Chili	9,07	12,7	0,202
	Afrique du Sud	4,80	2,4	0,038
	Argentine	2,83	1,2	0,02
	Maroc	-0,09	0,45	0,226
	Tunisie	-0,74	0,14	0,002
	Bosnie-Herzégovine	-0,44	0,08	0,001
	Cambodge	-0,63	0,04	0,001
	Brésil	0,54	0,03	0
	Équateur	0,56	0,02	0
	Australie	-0,49	0,01	0
	Arménie	-0,09	0	0
	Bolivie	0,00	0	0

Les contributions des variables et leurs modalités changent entre les deux premiers axes retenus. Au deuxième axe factoriel, la variable *motif agricole* a plus de modalités marginales dont les coordonnées sont plus loin de l'axe factoriel. Dans cette dimension, le motif *vendanges* est la modalité qui s'éloigne grandement de l'axe.

**Tableau 7 – Coordonnées et contributions des variables et modalités dans l'axe factoriel 2 (5,9%)**

Variables	Modalités	Coordonnées	Contributions	Cos2
Motif agricole	Autres travaux agricoles	2,5	37,7	0,528
	Multi travaux agricoles	-0,39	5,9	0,153
	Arboriculture	0,678	3,1	0,044
	Maraichages et cultures sous serres	-0,226	0,57	0,009
	Récolte fruits et légumes	-0,18	0,4	0,006
	Vendanges	0,097	0,02	0
Sexe	Féminin	-0,559	3,1	0,046
	Masculin	0,082	0,45	0,046
Classes d'âge	Moins de 25 ans	-0,334	1,5	0,023



	25 à 29 ans	0,225	0,82	0,013
	30 à 39 ans	0,175	0,57	0,01
	40 à 49 ans	-0,16	0,43	0,007
	50 ans et plus	0,01	0	0
Nationalités	Bosnie-Herzégovine	5,6	15,8	0,206
	Bolivie	9,4	11,3	0,146
	Arménie	6,4	7,7	0,1
	Australie	7,6	3,7	0,048
	Équateur	6,0	2,3	0,03
	Argentine	3,1	1,8	0,024
	Brésil	3,7	1,8	0,023
	Maroc	-0,093	0,65	0,265
	Afrique du Sud	-1,5	0,28	0,004
	Cambodge	-1,2	0,19	0,003
	Chili	0,533	0,05	0,001
	États-Unis d'Amérique	0,119	0,01	0
	Tunisie	0,081	0	0

### 1-2-2- Sorties relatives aux variables supplémentaires

La variable de départements (qualitative à notation spatiale) et celle de durée de contrats (quantitative) sont traitées comme étant des variables supplémentaires dans le cadre de cette analyse factorielle de type ACM. Ceci veut dire qu'elles sont tout simplement projetées sur les axes déterminés par les autres variables, dites actives, sans qu'elles interviennent dans le calcul des dimensions factorielles.

Les variables supplémentaires peuvent être représentées sur les plans factoriels selon le principe barycentrique pour les variables qualitatives : chaque catégorie est le point moyen d'un groupe d'individus. La détermination des coordonnées montre de grandes proximités entre les différentes modalités surtout celles qui ont de faibles coordonnées.

La valeur-test est une notion introduite par Lebart et Morineau pour les variables qualitatives supplémentaires afin de juger si le point représentatif d'une modalité est significativement différent de la moyenne générale (c'est le cas si la V.T est supérieure à 2). La V.T mesure en nombre d'écart-type l'éloignement du point représentatif d'une modalité par rapport à l'origine. Son calcul est donné par la formule suivante :

$$VT = a_i \sqrt{n_i} \sqrt{\frac{n-1}{n-n_i}}$$

Soit  $a_i$  la coordonnée d'une modalité d'une variable supplémentaire, d'effectif  $n_i$ , sur un axe d'inertie égale à  $\mu$ .

**Tableau 8 – Coordonnées et valeurs propres de la variable illustrative**

Départements (modalités)	Coord	Cos2	V.test	P.value
Ain	-0,004	0	-0,01	0,992
Aisne	-0,117	0	-0,33	0,741
Alpes de Haute Provence	-0,054	0	-0,49	0,624
Ardèche	-0,013	0	-0,27	0,789
Ariège	-0,091	0	-0,58	0,559
Aude	0,004	0	0,01	0,995
Bas-Rhin	41,992	0,056	41,99	0
Bouches du Rhône	-0,056	0,001	-6,61	0
Cantal	0,02	0	0,15	0,884
Charente	0,191	0	1,38	0,167
Charente-Maritime	-0,079	0	-0,14	0,892
Cher	0,054	0	0,09	0,925
Corrèze	0,109	0	0,33	0,745
Corse du Sud	-0,059	0	-1,03	0,303
Côte d'Or	40,901	0,053	40,9	0
Dordogne	0,322	0	0,56	0,577
Drôme	-0,06	0	-1,4	0,161
Essonne	-0,039	0	-0,18	0,86
Finistère	0,038	0	0,04	0,97
Gard	-0,074	0	-1,85	0,065
Gers	0,308	0,003	9,66	0
Gironde	0,185	0,001	4,46	0
Haute-Garonne	-0,005	0	-0,04	0,966
Haute-Loire	-0,007	0	-0,01	0,988
Haute-Marne	0,083	0	0,27	0,783
Haute-Savoie	0,01	0	0,14	0,887
Haute Corse	-0,063	0,001	-4,98	0
Hautes-Alpes	-0,034	0	-0,3	0,764
Hautes-Pyrénées	0,218	0	3,17	0,002
Hauts-de-Seine	-0,034	0	-0,08	0,939
Hérault	0,045	0	0,29	0,774
Indre-et-Loire	40,901	0,053	40,9	0
Isère	-0,055	0	-1,05	0,296
Landes	1,085	0,001	6,24	0
Loir-et-Cher	0,126	0	2,67	0,008
Loire	28,513	0,285	94,58	0
Loire Atlantique	-0,027	0	-0,51	0,609
Loiret	-0,021	0	-0,09	0,924
Lot	-0,125	0	-0,22	0,829
Lot et Garonne	-0,056	0	-3,38	0,001
Lozère	0,036	0	0,09	0,925
Nord	-0,061	0	-0,06	0,952
Oise	0,212	0	1,44	0,151
Paris	-0,003	0	-0,01	0,99
Pas-de-Calais	0,003	0	0,01	0,993
Puy-de-Dôme	-0,043	0	-0,43	0,666
Pyrénées Atlantiques	-0,075	0	-0,51	0,611
Pyrénées Orientales	13,534	0,018	23,44	0
Rhône	3,232	0,004	11,65	0
Saône et Loire	-0,06	0	-0,21	0,836
Sarthe	0,29	0	1,51	0,131
Savoie	-0,004	0	-0,02	0,985
Seine-Saint-Denis	-0,036	0	-0,19	0,852
Seine et Marne	-0,039	0	-0,38	0,704
Somme	0,043	0	0,17	0,863
Tarn	5,773	0,007	15,28	0
Tarn et Garonne	-0,076	0	-2,16	0,031
Val-de-Marne	-0,017	0	-0,03	0,977
Val d'Oise	0,011	0	0,19	0,852
Var	-0,048	0	-0,51	0,607
Vaucluse	0,023	0	1,89	0,059
Vendée	-0,035	0	-0,59	0,554
Yvelines	0,08	0	1,38	0,168

### 1-3- Résultats graphiques et interprétation

#### 1-3-1- Représentation du nuage de points des variables

Le but de cette représentation est de voir les variables qui se corrélaient mieux entre elles et celles qui s'y centrifugent. Les variables *Motif agricole* et *Nationalité* sont liées à chacune de deux premières dimensions et s'opposent des autres variables actives *Sexe* et *Classes d'âge*.

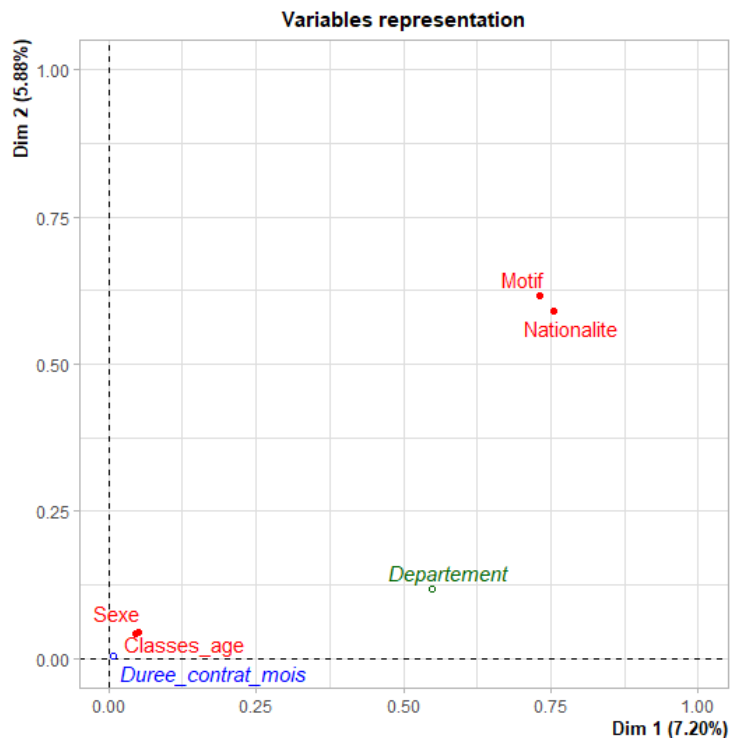


Figure 10 – Nuage de points des variables de la base d'OFII

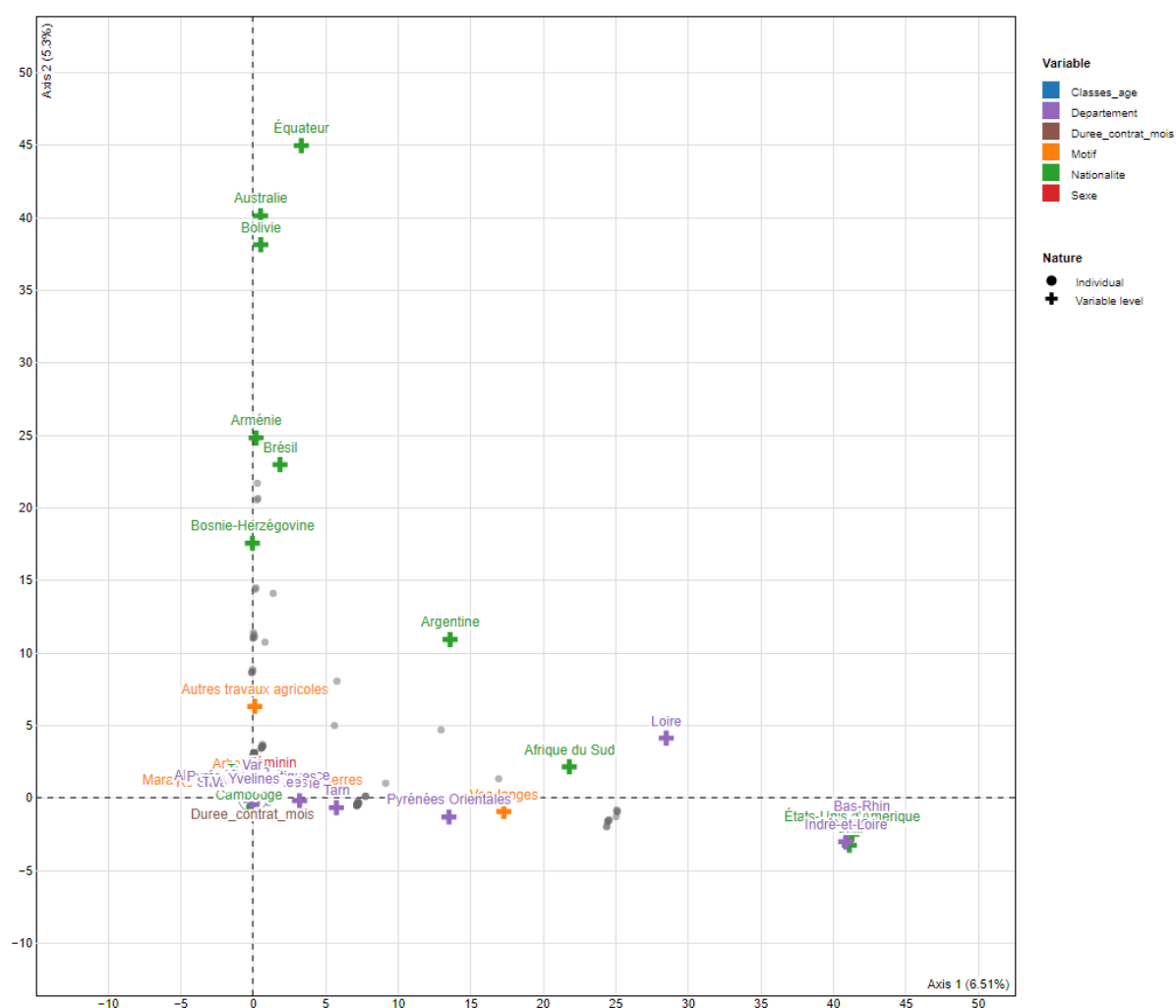
Cependant, on ne peut pas retirer beaucoup d'informations de ce graphe. Par conséquent, il vaut mieux réaliser une représentation des modalités qui va nous aider à mieux interpréter ces relations.

#### 1-3-2- Représentation du nuage de points de modalités-individus

On utilise les modalités extrêmes pour interpréter les composantes principales de l'ACM (cela est plus facile que d'utiliser directement les groupes de modalités). Sur l'ensemble des projections points sur les axes factoriels, on voit que les modalités des variables *Classes d'âge*, *Durée de contrats*, *Motif agricole* et *Sexe* sont très calées au niveau du cercle de concentration des points de modalités. En revanche, les modalités *Equateur*, *Australie*, *Bolivie*, *Etats-Unis* sont considérées comme extrêmes par rapport aux modalités de la variable **Département**. En

parallèle, les modalités Bas-Rhin, Indre-et-Loire et Loire sont également centrifugés par rapport au reste des modalités de cette variable.

A partir de la représentation ci-dessous, on peut bien constater le regroupement simultané de certaines modalités qui donnent lieu à des sous-ensembles de modalités qui s'individualisent des autres. Par exemple, les travailleurs qui viennent surtout de l'Afrique du Sud exercent des travaux de vendages dans la Loire et les Pyrénées Orientales, qui s'opposent aux travailleurs provenant de l'Equateur, Brésil et Bosnie-Herzégovine qui exercent d'autres travaux agricoles que le vendage et le maraichage et récoltes.



*Figure 11 – Graphique du nuage de points des modalités et individus*

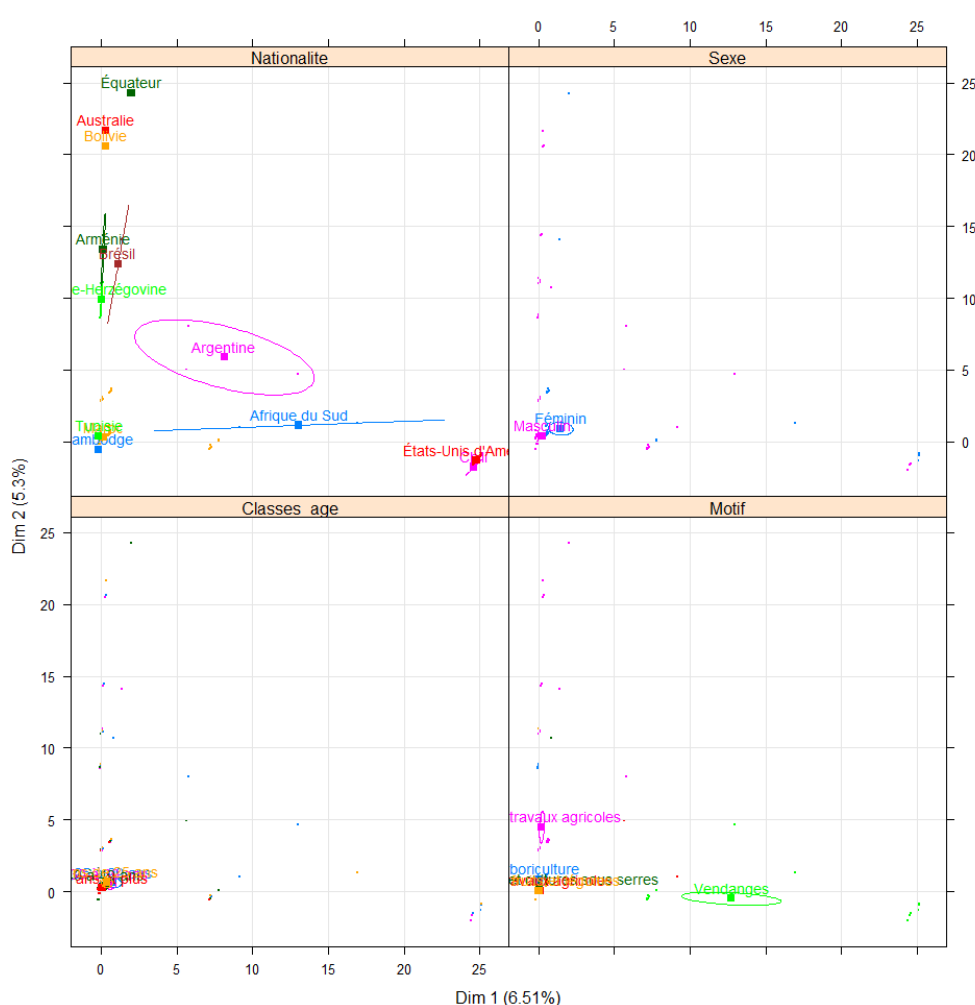
### 1-3-3- Ellipses de confiance

Cette représentation permet de générer des ellipses autour du point moyen (centre de gravité) d'un ensemble d'individus d'une modalité. L'objectif est de voir si les modalités d'une variable

qualitative sont significativement différentes les unes des autres. La fonction *plotellipses()* sur R permet de tracer ces ellipses.

Les modalités des variables *Sexe*, *Classes d'âge* et *Motif agricole* se ressemblent entre elles et s'opposent avec *Nationalité* parce que les modalités de cette dernière se dispersent significativement les unes des autres.

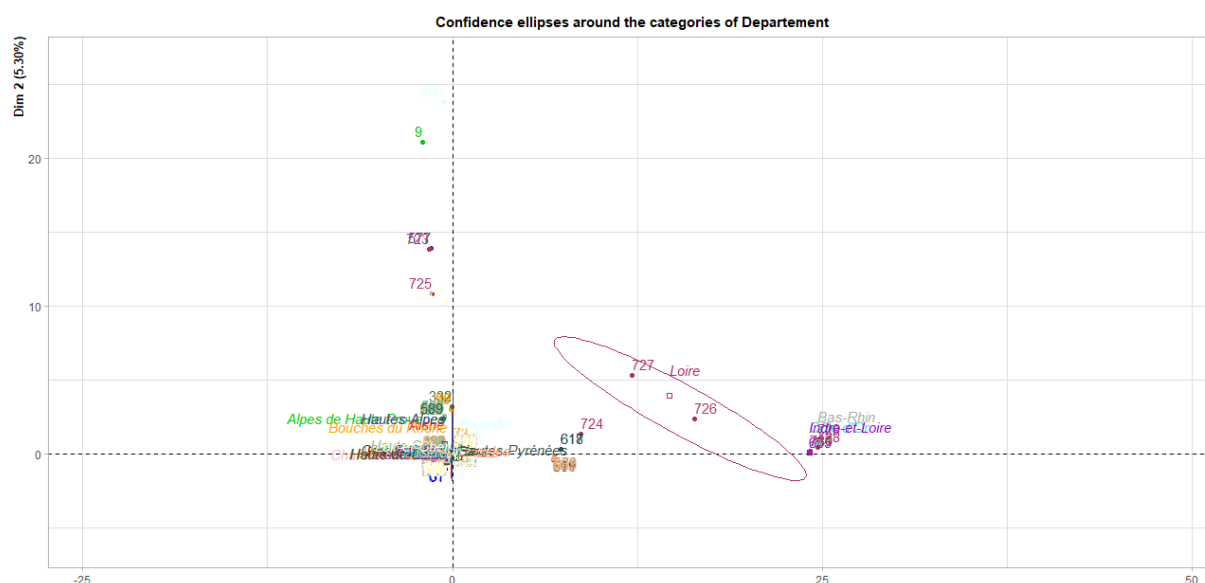
Les centres des ellipses de confiance des modalités de la variable *Sexe* et *Classes d'âge* sont quasiment de même position. En revanche, pour la variable *Nationalité*, on voit que les ellipses de ses modalités sont significativement différentes les unes des autres, et concernant la variable *Motif agricole* on voit qu'il n'y en a que deux qui s'éloignent des autres modalités, en l'occurrence *Autres travaux agricoles* et *Vendanges*.



**Figure 12 – Ellipses de confiance autour des modalités des variables actives**

D'ailleurs, en ce qui concerne l'allure des ellipses de confiance de la variable qualitative supplémentaire « *Département* », on peut constater quatre grands écartements des centres de

gravité des modalités qui donnent lieu à des sous-ensembles. Le premier ensemble rassemble le Bas-Rhin, Indre-et-Loire, Côte-d'Or, le deuxième comprend seulement la Loire, le troisième englobe les départements des Alpes de Haute-Provence, Bouches-du-Rhône et Hautes-Alpes. En fin, le dernier ensemble comprend les autres départements de France qui ont apparemment des centres de gravité assez proches.



*Figure 13 - Ellipses de confiance autour des modalités de la variable Département (supplémentaire)*

L'application de l'Analyse des Correspondances Multiples sur le jeu de données d'OFII lié au travail des étrangers dans l'agriculture en France, a permis de comprendre la structure des données, leurs ressemblances et différences et les principales caractéristiques qui se mettent derrière. A l'échelle des variables caractérisant les introductions d'OFII, on a constaté une grande ressemblance entre la **Nationalité** et le **Motif agricole**, ces deux variables qui s'écartent significativement des autres variables en ce qui concerne la nature de la distribution de leur variabilité sur le plan factoriel composé de deux premières dimensions. En effet, l'analyse des modalités des variables et leurs centres de gravité montre effectivement un grand éloignement des modalités de ces deux variables les unes des autres. De même, les sorties graphiques de la variable supplémentaire **Départements** nous dévoile également de grandes différences entre ses modalités au niveau de leur projection sur les axes factoriels (1 et 2), ce qui donne lieu à des sous-ensembles de modalités composés d'une ou plusieurs modalités qui s'approchent les unes des autres.

On peut conclure que l'ACM est une méthode d'analyse factorielle assez puissante. Sa problématique est très riche et va bien au-delà d'une simple mise en œuvre d'une analyse des correspondances sur un jeu de données de plusieurs variables qualitatives. Ses mécanismes supportent d'un côté plusieurs interprétations et d'un autre ils peuvent être adaptés à une vaste palette de problèmes concrets. Dans la section qui suit, on va établir une analyse de classification de genre *Classification Hiérarchique sur Composantes Principales* mais à base des résultats obtenus de l'ACM.

## 2- Réalisation de la classification hiérarchique (HCPC) sur les composantes principales d'une ACM.

Dans le but d'enrichir la description du jeu de données d'OFIL, on a opté pour l'utilisation de la méthode de Classification Hiérarchique sur les Composantes Principales (HCPC). Cette méthode s'appuiera sur les résultats de l'ACM réalisée dans la précédente section afin de réaliser une classification non supervisée des individus pour identifier des groupes (clusters) d'objets similaires dans le jeu de données multivariées.

### 2-1- Arbre hiérarchique

Le dendrogramme généré par la classification hiérarchique sur R montre plusieurs possibilités de partition des classes. Pourtant, l'arbre hiérarchique suggère une partition en deux classes naturelles. Le graphique du gain d'inertie (ertia gain) montre qu'au niveau d'une seule classe il y a un fort gain d'inertie, mais pour avoir une bonne distinction des individus, on propose une partition en quatre classes.

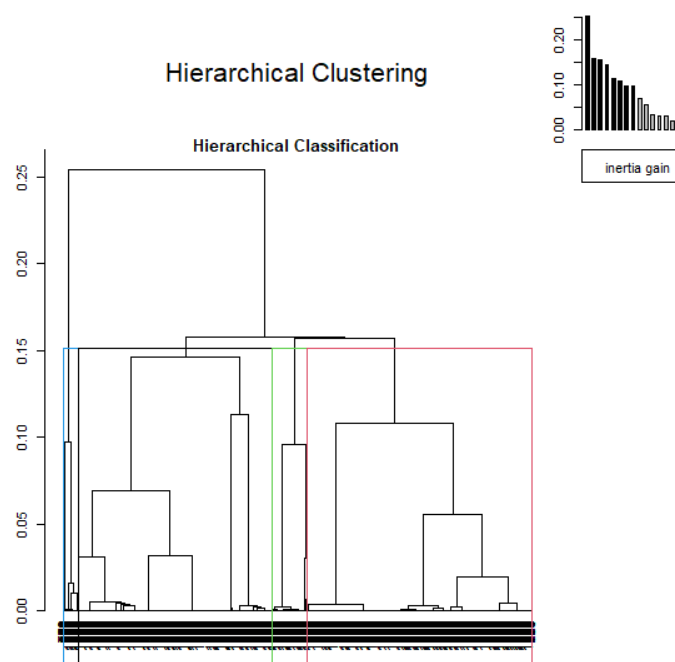
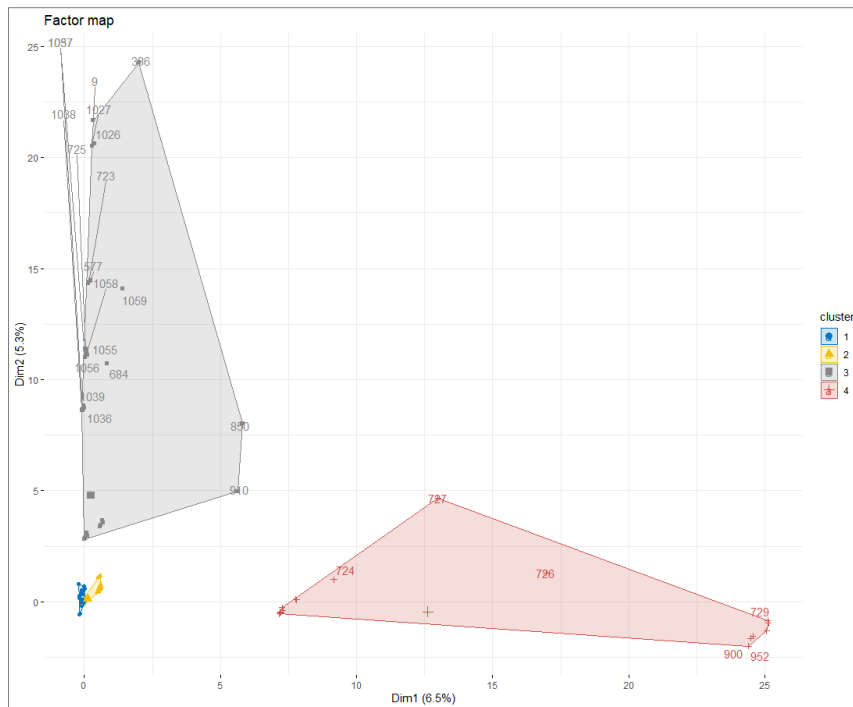


Figure 14 – Arbre hiérarchique de la classification ascendante sur les composantes de l'ACM







**Figure 16 – Représentation des individus des classes hiérarchiques sur les axes factoriels**

### 2-2-1- Description par modalités et variables

Le but là c'est de décrire les quatre classes obtenues par la classification hiérarchique selon les variables et les modalités qui les caractérisent le plus. Cela permet de savoir la structure de chaque classe et leurs modalités caractéristiques.

Les modalités caractéristiques des différentes classes de la CH sont représentées dans les tableaux 9, 10, 11 et 12 ci-dessous. On observe clairement que chaque classe est différente des autres. Pourtant, on peut souligner quelques ressemblances de certaines comme les classes 1 et 2 qui sont caractérisées principalement par les variables *Motif agricole* et *classes d'âge*. La classe 3 et 4 sont individualisées essentiellement par les variables *Nationalité* et *Département*.

Si l'on procède à une description par modalités au niveau de chaque classe on aura assez de détail sur les modalités structurant chaque classe. Par exemple, la première classe est composée en grosse partie par les ouvriers masculins qui viennent travailler dans la récolte des fruits et des légumes et aussi dans l'arboriculture. Ils sont surtout des Marocains et Tunisiens dont la catégorie d'âge est entre 40 et plus de 50 ans. En effet, ces modalités sont caractéristiques de la classe 1 parce qu'elles prennent des valeurs significativement différentes de 0 et leur valeur-test est supérieure à la moyenne.

**Tableau 9 – Modalités caractéristiques de la classe 1**

Modalités	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
Motif=Récolte fruits et légumes	88,3	37,3	16,1	0	16
Motif=Arboriculture	94,3	21,4	8,7	0	12,8
Sexe=Masculin	43,8	100	87,2	0	12,6
Classes d'âge=40 à 49 ans	65,3	37,5	21,9	0	10,2
Classes d'âge =50 ans et plus	66,2	28,1	16,2	0	8,7
Nationalité=Maroc	38,9	98,5	96,8	0,006	2,7
Nationalité=Tunisie	100	1,1	0,4	0,008	2,7
Département=Haute Corse	50	10,5	8	0,014	2,5
Département=Gard	58,1	3,9	2,5	0,025	2,2
Nationalité=États-Unis d'Amérique	0	0	0,6	0,034	-2,1
Département=Charente	8,3	0,2	1	0,029	-2,2
Nationalité=Bosnie-Herzégovine	0	0	0,7	0,021	-2,3
Département=Loire	0	0	0,7	0,013	-2,5
Département =Gers	20	2,1	4,1	0,006	-2,8
Département=Yvelines	13,9	1,1	2,9	0,001	-3,2
Motif=Multi travaux agricoles	31,5	41,3	50,1	0,0000013	-4,8
Motif=Vendanges	0	0	2,9	0,00000004	-5,5
Classes d'âge =25 à 29 ans	22	12	20,8	0,000000001	-6,1
Classes d'âge =moins de 25 ans	19	8,4	16,8	0,0000000001	-6,4
Classes d'âge =30 à 39 ans	22,1	14,1	24,4	0,00000000002	-6,7
Motif=Autres travaux agricoles	0	0	7,8	0	-9,6
Sexe=Féminin	0	0	12,8	0	-12,6
Motif=Maraichages et cultures sous serres	0	0	14,4	0	-13,5

En ce qui concerne la deuxième classe, on voit que les modalités qui la structure sont différentes de la première. Cette fois-ci les modalités caractéristiques sont les travaux agricoles de maraîchage et cultures sous serres et les multi-travaux agricoles. Les travailleurs de cette classe exercent surtout ces deux travaux et sont surtout du genre féminin dont l'âge varie entre moins de 25 et 29 ans, et proviennent surtout du Maroc. Les départements recevant ces travailleurs sont principalement Yvelines, Vendée, Charente, Gers, Haute-Marne, Hérault, Lozère et Loir-et-Cher.

**Tableau 10– Modalités caractéristiques de la classe 2**

Modalités	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
Motif=Maraichages et cultures sous serres	99	28	14,4	6,24E-57	15,9
Motif=Multi travaux agricoles	68	68	50,1	3,74E-36	12,6
Sexe=Féminin	88	22	12,8	9,74E-27	10,7
Nationalité=Maroc	52	100	96,8	6,76E-13	7,2
Classes d'âge=moins de 25 ans	72	24	16,8	4,94E-12	6,9
Classes d'âge=30 à 39 ans	65,1	31,4	24,4	5,23E-09	5,8
Classes d'âge=25 à 29 ans	65	26,7	20,8	1,83E-07	5,2

Département=Yvelines	86	5	2,9	7,15E-06	4,5
Département=Vendée	77	3,9	2,5	2,19E-03	3,1
Département=Charente	92	1,8	0,98	3,61E-03	2,9
Département=Gers	70	5,7	4,1	4,69E-03	2,8
Département=Haute-Marne	100	0,97	0,5	1,63E-02	2,4
Département=Hérault	83	1,6	0,98	2,36E-02	2,3
Département=Lozère	100	0,81	0,4	3,24E-02	2,1
Département=Loir-et-Cher	67	4,2	3,2	4,07E-02	2
Nationalité=Tunisie	0	0	0,4	2,96E-02	-2,2
Nationalité=États-Unis d'Amérique	0	0	0,6	7,21E-03	-2,7
Département=Vaucluse	38	7,5	9,9	3,99E-03	-2,9
Nationalité=Bosnie-Herzégovine	0	0	0,7	3,55E-03	-2,9
Département=Loire	0	0	0,7	1,75E-03	-3,1
Département=Haute Corse	32,7	5,2	8	2,30E-04	-3,7
Motif=Vendanges	0	0	2,9	1,27E-11	-6,8
Classes d'âge=50 ans et plus	22,7	7,3	16,2	3,73E-18	-8,7
Classes d'âge=40 à 49 ans	24,3	10,5	21,9	5,93E-23	-9,9
Sexe=Masculin	44,9	77,6	87,2	9,74E-27	-10,7
Motif=Arboriculture	1,9	0,32	8,7	2,55E-31	-11,6
Motif=Autres travaux agricoles	0	0	7,8	8,57E-32	-11,7
Motif=Récolte fruits et légumes	11,17	3,6	16,1	1,05E-36	-12,7

Les modalités caractéristiques de la classe 3 sont respectivement : le motif agricole Autres travaux agricoles, les travailleurs provenant de la Bosnie-Herzégovine, le d département de Vaucluse. En gros, les introductions de la main-d'œuvre étrangère de cette classe sont distinguées par le prof cité.

**Tableau 11– Modalités caractéristiques de la classe 3**

Modalités	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
Motif=Autres travaux agricoles	100	93,2	7,8	3,66E-135	24,7
Nationalité=Bosnie-Herzégovine	100	7,8	0,65	1,96E-09	6
Département=Vaucluse	23,1	27,2	9,9	1,33E-07	5,3
Nationalité=Arménie	100	2,9	0,25	5,81E-04	3,4
Nationalité=Brésil	100	1,9	0,16	7,03E-03	2,7
Nationalité=Bolivie	100	1,9	0,16	7,03E-03	2,7
Département=Pyrénées Atlantiques	36,4	3,9	0,90	1,10E-02	2,5
Département=Bouches du Rhône	15,2	15,5	8,6	1,56E-02	2,4
Nationalité=Argentine	66,7	1,9	0,25	2,05E-02	2,3
Département=Haute Corse	14,3	13,6	8,01	4,26E-02	2
Motif=Vendanges	0	0	2,9	4,39E-02	-2
Département=Yvelines	0	0	2,9	4,01E-02	-2,1
Département=Isère	0	0	2,9	4,01E-02	-2,1
Département=Haute-Savoie	0	0	3,2	3,06E-02	-2,2

Motif=Maraichages et cultures sous serres	0,57	0,97	14,4	1,10E-06	-4,9
Motif=Récolte fruits et légumes	0,51	0,97	16,1	1,38E-07	-5,3
Nationalité=Maroc	7,1	82	96,8	1,40E-11	-6,8
Motif=Multi travaux agricoles	0,16	0,97	50,1	8,63E-32	-11,7

Finalement, la classe 4 est caractérisée surtout par les contrats d'OFII dont la nature des travaux agricoles est le vendage qui a lieu principalement dans les départements de la Loire, Gironde, Indre-et-Loire, Côte d'Or et le Bas-Rhin. La main-d'œuvre étrangère caractéristique de cette classe provient grossièrement des Etats-Unis d'Amérique, Chili et de l'Afrique du Sud.

**Tableau 12 – Modalités caractéristiques de la classe 4**

Modalités	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
Motif=Vendanges	100,0	97,2	2,9	5,30E-67	17,3
Nationalité=États-Unis d'Amérique	100	19,4	0,57	1,05E-11	6,8
Département=Loire	77,7777778	19,4	0,74	3,63E-10	6,3
Nationalité=Chili	100	8,3	0,25	2,35E-05	4,2
Nationalité=Afrique du Sud	100,0	5,6	0,16	8,43E-04	3,3
Département=Gironde	11,9	13,9	3,4	7,44E-03	2,7
Département=Indre-et-Loire	100,0	2,8	0,08	2,94E-02	2,2
Département=Côte d'Or	100,0	2,8	0,08	2,94E-02	2
Département=Bas-Rhin	100	2,777778	0,1	2,94E-02	2
Département=Bouches du Rhône	0	0	8,6	3,76E-02	-2,1
Motif=Arboriculture	0	0	8,7	3,64E-02	-2,1
Motif=Maraichages et cultures sous serres	0	0	14,4	3,41E-03	-2,9
Motif=Récolte fruits et légumes	0,00	0,00	16,1	1,62E-03	-3,2
Motif=Multi travaux agricoles	0,16	2,78	50,1	3,16E-10	-6,3
Nationalité=Maroc	1,9	64	96,8	5,91E-12	-6,9

### **2-2-2- Description par les composantes principales**

On peut bien également caractériser les classes obtenues par la classification hiérarchique grâce aux axes factoriels extraits par l'ACM. Les dimensions qui caractérisent les quatre classes hiérarchiques sont les cinq premières dimensions, mais la contribution de chacun de ces axes diffère selon les classes.

Dans la première classe, les dimensions 3 et 4 permettent de caractériser au mieux la classe. En effet, les individus de la classe 1 ont des coordonnées plus significatives sur les dimensions 3 et 4 et très faibles sur les dimensions 1, 5 et 2.

Les classes 2 et 3 sont très différentes des autres et se ressemblent légèrement entre elles. Elles ont les mêmes dimensions factorielles (dim. 2, 3, 4 et 5). Les individus de la classe 2 ont des coordonnées plus significatives sur l'axe 5 que sur les autres. En revanche, les individus de la classe 3 ont des coordonnées importantes sur tous les axes sauf l'axe 3.

Finalement, la classe 4 est caractérisée surtout par les dimensions 1, 5 et 3. Ses individus ont des coordonnées plus significatives sur ces axes factoriels.

**Tableau 13. - Dimensions factorielles caractéristiques de la classe 1**

Dimensions factorielles	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Dim.3	101,3	0,40	-0,19	3,65E-01	1,07	0E+00
Dim.4	23	0,42	0,29	5,61E-01	1,05	2E-117
Dim.1	-29,5	-0,06	0,21	3,92E-02	1,66	5E-191
Dim.5	-33,6	0,04	0,27	5,60E-01	1,26	4E-248
Dim.2	-47	-0,09	0,26	1,50E-01	1,37	0E+00

**Tableau 14- Dimensions factorielles caractéristiques de la classe 2**

Dimensions factorielles	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Dim.5	51,8	0,69	0,27	1,1E+00	1,26	0,0E+00
Dim.2	-5,5	0,21	0,26	3,2E-01	1,37	4,2E-08
Dim.4	-44,4	-0,02	0,29	4,6E-01	1,05	0,0E+00
Dim.3	-109,2	-0,95	-0,19	8,5E-01	1,07	0,0E+00

**Tableau 15 - Dimensions factorielles caractéristiques de la classe 3**

Dimensions factorielles	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Dim.2	133,8	5,1	0,26	4,0E+00	1,37	0
Dim.4	53,3	1,8	0,29	4,0E+00	1,05	0
Dim.3	13,7	0,20	-0,19	2,3E+00	1,07	0
Dim.5	-49,1	-1,37	0,27	3,4E+00	1,26	0

**Tableau 16 - Dimensions factorielles caractéristiques de la classe 4**

Dimensions factorielles	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Dim.1	153	15	0,21	8,3	1,7	0
Dim.5	12	1,2	0,27	4,5	1,3	0
Dim.3	6,7	0,23	-0,19	3,4	1,1	0
Dim.4	-4,1	0,04	0,29	0,7	1	0,00004
Dim.2	-11	-0,62	0,26	1	1,4	0

L'ACM a bien permis de saisir la structure de la base de données d'OFII et de caractériser les principales variables et modalités qui la structurent, en l'explorant et mettant en lumière leurs ressemblances et différences. Toutefois, ces résultats ont eu besoin d'être classifiés et résumés pour avoir une vue optimale sur la structure des introductions d'OFII. En effet, grâce à la Classification Hiérarchique sur les composantes principales de l'ACM on a pu établir une classification de quatre classes qui permettent clairement de séparer les différents groupes d'individus d'OFII et d'établir des profils différents selon le type de travail exercé, les départements de travail, lieu d'origine, catégorie d'âge et le sexe de travailleur.

### 3 – Régionalisation de l'emploi des étrangers dans l'agriculture en France

La régionalisation évoque précisément l'idée de classification qui consiste géographiquement en la partition de l'espace en des régions de sorte que chacune soit conçue comme système cohérent, structuré, multiforme (MF. CICERI-MARCHAND, 1974 d'après CHADULE, 1974). Dans cette optique on va utiliser l'Analyse Factorielle des Correspondances afin d'établir une régionalisation de l'emploi des étrangers dans l'agriculture en France. D'abord, cela demande de croiser deux variables sur un tableau de contingence de sorte que la première corresponde aux départements de France (var. spatiale) et que la deuxième soit quantitative avec des valeurs.

Dans le cadre de cette étude, on va établir une cartographie à l'échelle de France correspondant à une typologie spatiale qui différencie les départements de France selon le type de travail agricole exercé. Le choix de cette variable n'est basé en aucun cas sur des éléments subjectifs mais plutôt sur des constatations concrètes. En effet, à partir de l'ACM on a pu concevoir que les variables *Nationalités* et *Motif agricole* sont les plus contributrices à l'inertie totale des axes factoriels.

**Tableau 17 - Rapport de corrélation des variables qualitatives**

Variables	eta2
Nationalités	<b>0.701</b>
Motif agricole	<b>0.691</b>
Sexe	0.032
Classes d'âge	0.008

#### 3-1- Spatialisation à base des axes factoriels d'une Analyse Factorielle des Correspondances

Dans cet égard, la régionalisation de l'emploi des étrangers en France dans l'agriculture sera fondée sur la variable *Motif agricole* qui correspond au type du travail exercé par les ouvriers. Le but est d'avoir une carte qui synthétise les différentes régions homogènes qui se ressemblent les unes des autres. Ci-après les différentes modalités retenues pour l'AFC :

- Arboriculture
- Maraichages et cultures sous serres
- Multi travaux agricoles
- Récolte fruits et légumes
- Vendanges

L'AFC a permis d'extraire 4 axes factoriels pour le jeu de données liés répartition départementale du nombre de contrats selon le type de travail agricole exercé. La somme des valeurs propres, appelée aussi inertie totale, est égale à 0,6138. Seuls les deux premiers axes contribuent de 64% de cette inertie.

**Figure 17 - Axes factoriels et valeurs propres**

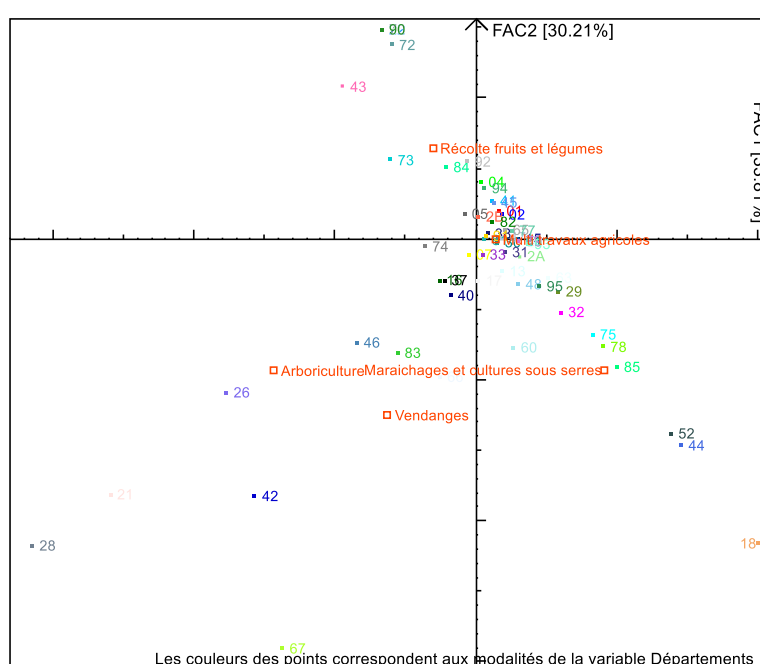
Facteur	Valeur Propre	Pourcentage	Cumul	Histogramme
1	0,2075	33,81	33,81	I*****
2	0,1855	30,21	64,02	I*****
3	0,1198	19,52	83,54	I*****
4	0,1010	16,46	100,00	I*****

Il s'avère bien à partir des contributions relatives des variables dans les axes factoriels que les variables se diffèrent les unes des autres. En effet, la contribution de chacune dans les axes n'est pas de la même importance. L'arboriculture est la plus contributrice dans l'inertie du facteur 1. Alors que les maraichages et les cultures sous serres et également les multi-travaux agricoles, contribuent principalement à l'axe 4, et pour la récolte des fruits et légumes c'est surtout à l'axe 2. Finalement, le vendage peut bien être représenté sur l'axe factoriel 3.

**Figure 18. - Contributions relatives des variables CTR (\* 1000)**

	FAC1	FAC2	FAC3	FAC4
V01 Arboriculture	617	296	25	0
V02 Maraichages et cultures sous serres	230	268	44	401
V03 Multi travaux agricoles	64	0	8	238
V04 Récolte fruits et légumes	83	414	6	309
V05 Vendanges	5	22	918	52

La représentation du nuage de points des variables sur le plan factoriel formé par les deux premiers axes factoriels permet de bien distinguer plus ou moins deux ensembles de variables. Le premier rassemble les travaux d'arboriculture, maraichage et cultures sous serres et de vendage, ils ont des projections très proches les uns des autres sur le plan. Le deuxième ensemble englobe les travaux de récolte des fruits et des légumes et les multi-travaux agricoles. En effet, ils sont situés dans le même carré et entourés par un nombre important des individus départementaux.



**Figure 19– représentation simultanée du nuage de points des variables et individus**

Les cartes (5 et 6 ) représentent respectivement les positions des départements par rapport aux axes factoriels 1 et 2. La structure spatiale du travail agricole exercé par les étrangers se diffère à l'échelle de France. En effet, certains départements qui ont des coordonnées importantes sur le premier axe, leurs coordonnées deviennent très faibles (négatives) sur le deuxième axe comme le cas de la Haute-Marne, Cher et la Loire-Atlantique.

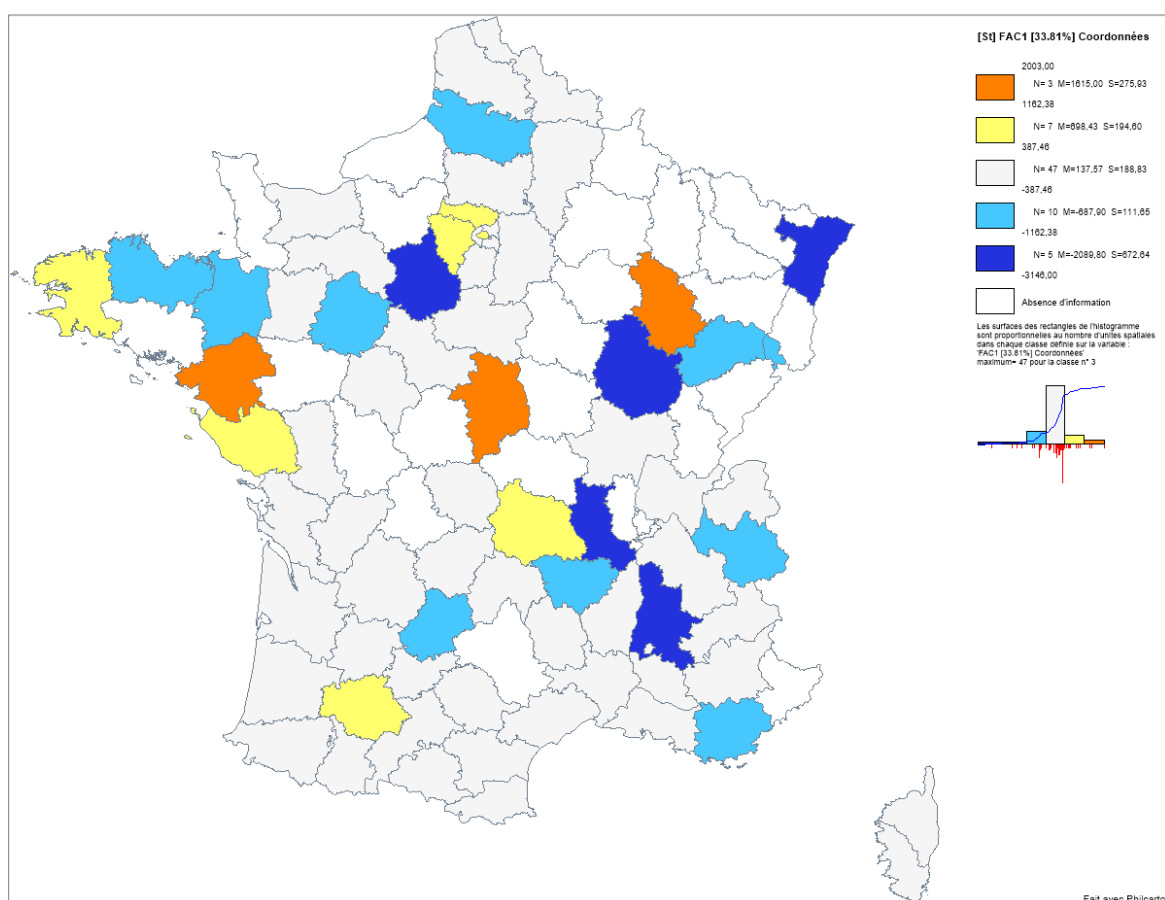
Sur le premier axe factoriel, la discrétisation standardisée permet de distinguer 5 classes spatiales :



**Classe 1** - ses coordonnées varient entre 2003 et 1162 et elle est composée de trois unités spatiales : la Haute-Marne, Cher et la Loire-Atlantique.

**Classe 2** - dont les coordonnées varient entre 387 et 1162. Elle est formée par sept départements : Gers, Paris, Yvelines, Val-d'Oise, Finistère, Vendée et Puy-de-Dôme.

**Classe 3** - est la classe la plus large. Ses coordonnées basculent entre -387 et 387. Elle est formée par 41 départements qui se répartissent principalement dans le sud, le sud-ouest.



**Carte 5 – Le rôle du type de travail agricole exercé sur les différenciations inter-départementales des introductions d'OFII**

[ Cooronnées sur l'axe factoriel 1]

**Classe 4** – Les départements formant cette classe ont des coordonnées négatives sur le premier axe factoriel (entre -1162 et -387). Ils sont dix à former cette catégorie : Ile-et-Vilaine, Côtes-d'Armor, Var, Lot, Territoire-de-Belfort, Sarthe, Haute-Saône, Somme, Haute-Loire et Savoie.

**Classe 5** – ses départements sont : Bas-Rhin, Drôme, Loire, Loire, Côte-d’Or et Eure-et-Loir. Ils sont caractérisés par des coordonnées significativement très faible sur le premier axe factoriel (entre -3446 et -1162).

La carte (6) montre la représentation des positions des départements selon le deuxième axe factoriel. Les principales variables qui contribuent à cet axe factoriel, il y a les travaux de récoltes des fruits et légumes (CTR= 414), maraichage et cultures sous serres (CTR=268) et aussi les travaux d’arboriculture (CRT=296). Par conséquent, les départements qui ont des coordonnées assez significatives tendent alors à embaucher spécialement de la main-d’œuvre pour ces travaux. A partir de cette carte, on peut constater cinq classes dont la discrétisation a été basée sur la déviation standardisée des classes :

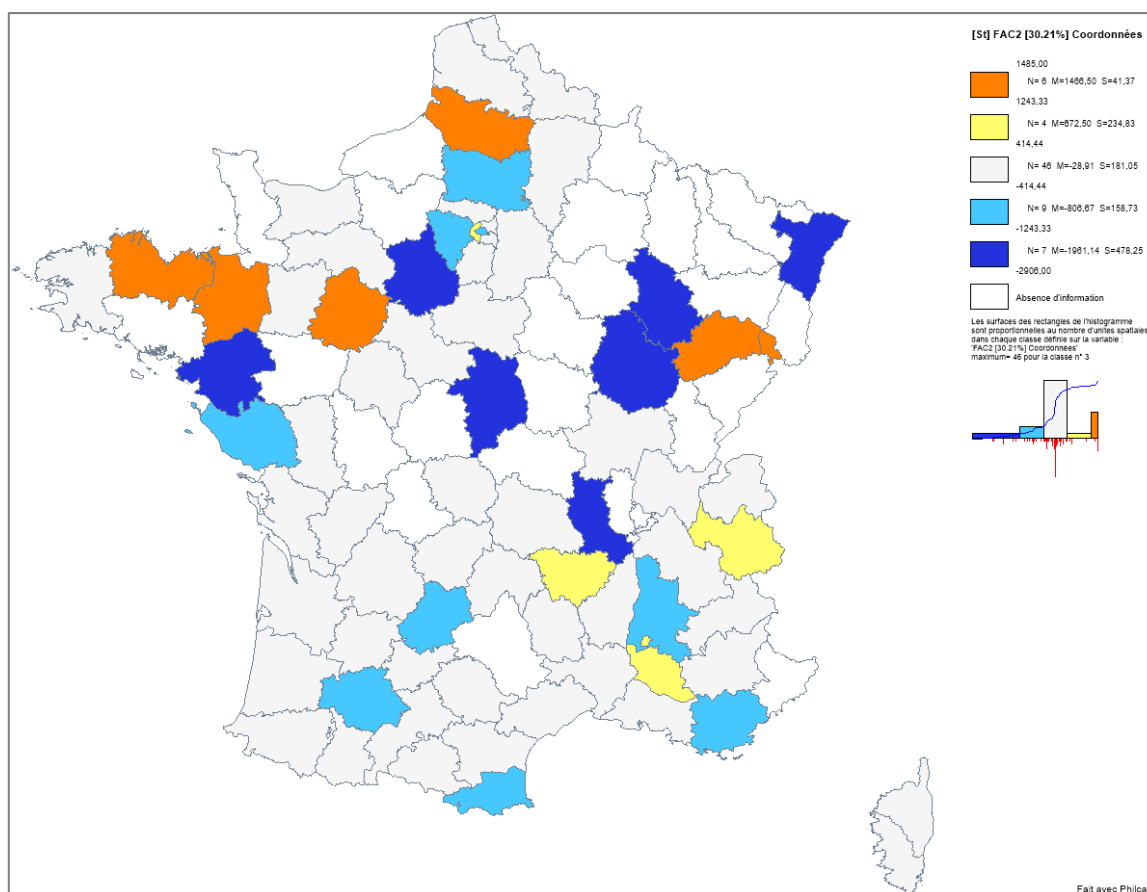
**Classe 1** – avec des coordonnées très importantes variant entre 1485 et 1243, elle englobe six départements français : Côtes-d’Armor, Ille-et-Vilaine, Territoire-de-Belfort, Sarthe, Haute-Saône et Somme.

**Classe 2** – englobe 3 départements : Vaucluse, Haute-Loire et Savoie. Leurs coordonnées sont également positives (entre 414 et 1243).

**Classe 3** – est la plus large au niveau des effectifs. Elle comprend environ 46 départements avec des coordonnées s’étalent entre -414 et 414.

**Classe 4** – les départements qui constituent cette catégorie ont des coordonnées très faibles sur le deuxième axe factoriel. Ils sont : l’Oise, Gers, Var, Lot, Paris, Drôme, Yvelines, Vendée, Pyrénées-Orientales

**Classe 5** – elle est caractérisée par des contributions significativement très faibles à l’axe factoriel 2. Ses départements sont la Loire-Atlantique, Bas-Rhin, Cher, Haute-Marne, Loire, Côte-d’Or et Eure-et-Loir. Ils embauchent de façon très faible dans les travaux de récoltes des fruits et légumes.



**Carte 6 – Le rôle du type de travail agricole exercé sur les différenciations inter-départementales des introductions d'OFII**

[ Coordonnées sur l'axe factoriel 2 ]

### 3-2- Spatialisation à base de la Classification Hiérarchique sur les axes factoriels de l'AFC

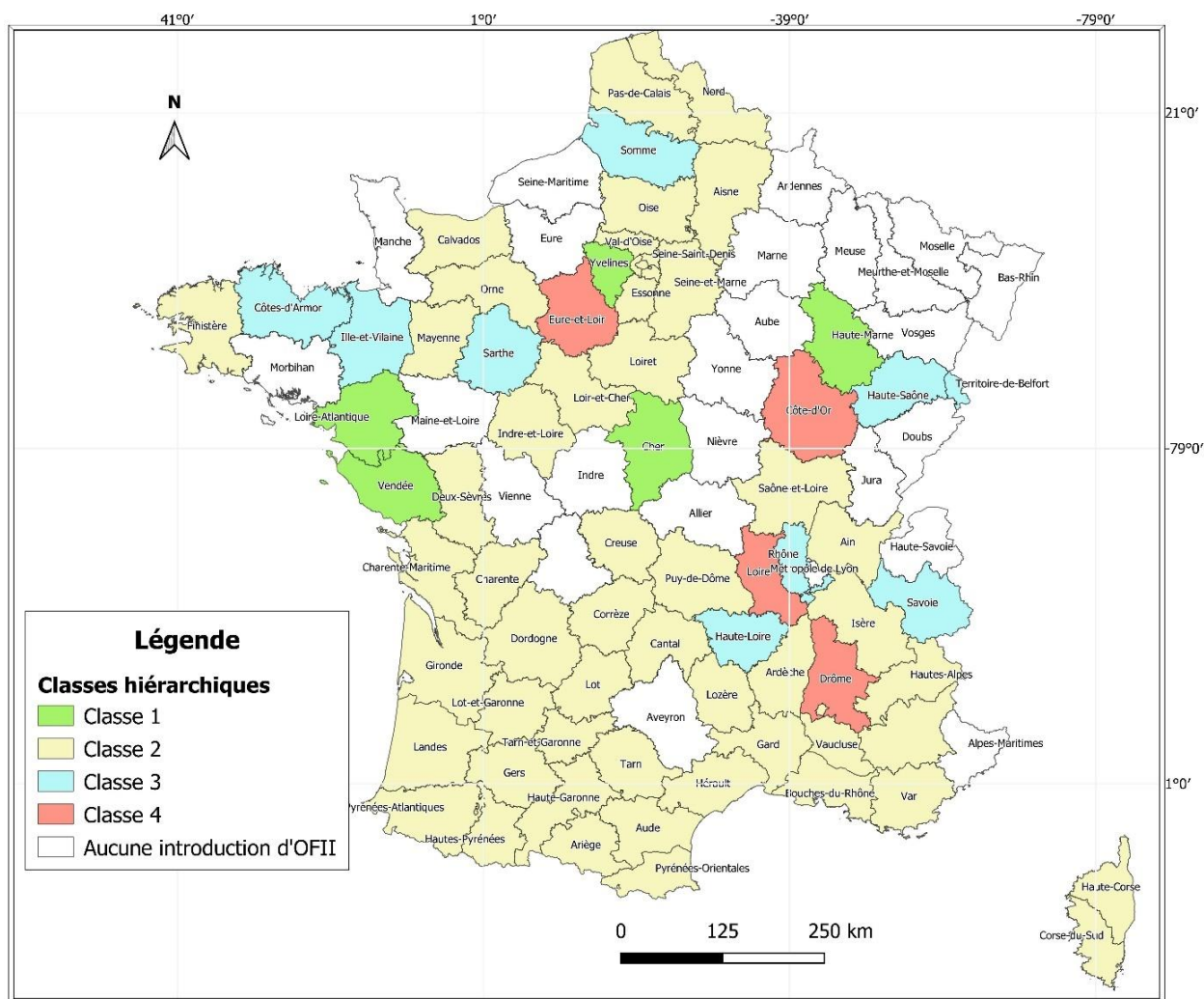
La partition obtenue à partir de l'AFC n'est pas suffisante parce qu'il offre un découpage selon un axe factoriel quelconque. De ce fait, on a opté pour une classification à base de tous les axes factoriels afin d'avoir une régionalisation plus globale qui prend en compte tous les facteurs contribuant à l'inertie totale de l'AFC. Pour en faire, on va appliquer la Classification Hiérarchique sur les résultats factoriels obtenus lors de la réalisation de l'analyse factorielle.

L'arbre hiérarchique de la CH suggère une classification en quatre classes. En effet, à ce niveau la perte d'inertie devient très faible et l'information classifiée est bien complète. Il faut noter que les classes obtenues correspondent légèrement à ce que l'on a obtenu lors de l'AFC.

**Région 1** – correspond aux départements de Loire-Atlantique, Cher, Haute-Marne, Yvelines et Vendée. Ils sont caractérisés par des recrutements destinés à l'exécution des travaux de maraîchages et cultures sous serres (51,6%) et des travaux multiples (46,8%).

**Région 4** – quatre seuls départements forme cette classe : Drôme, Loire, Côte-d’Or et Eure-et-Loir. Les travailleurs extra-européens y viennent généralement pour les travaux d’arboriculture.





**Carte 7 – Régions hiérarchiques de l'emploi des étrangers dans l'agriculture en France**

**Tableau 18 – Modalités caractéristiques de la classe 1**

Classe 1	Intern %	glob %	Intern freq	Glob freq	p.value	v.test
Maraichages et cultures sous serres	51,6	5,8	606	2687	0,00E+00	Inf
Arboriculture	0,1	6,3	1	2919	7E-32	-11,8
Multi-travaux agricoles	46,8	69,1	550	32286	6E-58	-16
Récolte des fruits et des légumes	1,5	18,9	18	8809	2E-80	-19

**Tableau 19 – Modalités caractéristiques de la classe 2**

Classe 2	Intern %	glob %	Intern freq	Glob freq	p.value	v.test
Multi-travaux agricoles	71,6	69,1	31123	32286	0,00E+00	Inf
Récolte des fruits et des légumes	19,4	18,9	8436	8809	3E-32	1E+01
Maraichages et cultures sous serres	4,8	5,8	2067	2687	2,002E-168	-27,7
Arboriculture	4,2	6,3	1817	2919	0,00E+00	inf (-)

**Tableau 20 – Modalités caractéristiques de la classe 3**

Classe 3	Intern %	glob %	Intern freq	Glob freq	p.value	v.test
<i>Récolte des fruits et des légumes</i>	72,6	18,9	130	8809	7,8E-55	15,6
<i>Maraichages et cultures sous serres</i>	0,6	5,8	1	2687	5,8E-04	-3,4
<i>Multi-travaux agricoles</i>	21,8	69,1	39	32286	1,2E-38	-13

**Tableau 21 – Modalités caractéristiques de la classe 4**

Classe 4	Intern %	glob %	Intern freq	Glob freq	p.value	v.test
<i>Arboriculture</i>	57,4	6,3	1092	2919	0,00E+00	Inf
<i>Récolte des fruits et des légumes</i>	11,8	18,9	225	8809	3E-17	-8,4
<i>Maraichages et cultures sous serres</i>	0,7	5,8	13	2687	4E-33	-12
<i>Multi-travaux agricoles</i>	30,1	69,1	574	32286	2E-279	-35,7

En guise de conclusion, on peut dire que la récolte des fruits et des légumes et l'arboriculture sont les deux variables qui contribuent le plus à l'établissement des classes hiérarchiques qui synthétisent les différenciations spatiales interdépartementales au niveau de l'emploi des travailleurs étrangers dans les différentes sections d'agriculture de France. Cette régionalisation est le résultat d'une combinaison de deux analyses statistiques l'AFC et la HCPC. En effet, l'utilisation unique de l'AFC ne peut pas aboutir à des résultats globaux qui intègre l'ensemble des facteurs. De ce fait, l'apport de la HCPC était nécessaire afin d'établir une classification synthétique à base de tous les résultats factoriels obtenus lors de l'AFC.

### **Conclusion du chapitre**

Les méthodes d'analyse multivariée ont bien permis d'explorer la base d'OFII et ses principales caractéristiques intrinsèques et également la réalisation des typologies spatiales de l'emploi des étrangers dans l'agriculture à l'échelle de France.

A partir des résultats de l'ACM, on a constaté que les variables *Motif agricole* et *Nationalités*, sont les plus contributrices à l'établissement des axes factoriels. Pourtant, cette contribution est grossièrement générée par les deux modalités Vendage (44,6%) et Etats-Unis (30,6%) pour le premier axe factoriel, et les modalités Autres travaux agricoles (37,7%) et Bosnie-Herzégovine (15,8%) pour le deuxième principal axe factoriel. La morphologie des positions des modalités des variables Motif agricole, Nationalité et Département sur le plan factoriel (Fact. 1 et 2), est très similaire parce que leurs modalités se dispersent significativement les unes des autres. En revanche, les variables Classes d'âge et Sexe se ressemblent grandement parce que leurs modalités s'accumulent les unes proches des autres sur le plan factoriel.

La classification des résultats factoriels de l'ACM par le CHCP a permis de résumer les groupes d'individus en quatre classes, de sorte que les individus de la première et la deuxième ont des positions assez similaires sur le plan factoriel par rapport aux autres. La troisième classe a des individus qui s'alignent de façon linéaire sur la deuxième dimension factorielle, alors que pour la classe 4 ils sont plutôt sur la première dimension. Il faut noter que chacune de ces classes est caractérisée par des profils différents des autres en vue du nombre de modalités qui la caractérisent au mieux.

D'ailleurs, dans le but de cartographie les différenciations interdépartementales de l'emploi des étrangers en France, on a choisi de réaliser ce découpage en se basant sur le type de travail agricole exercé, tout en utilisant conjointement la méthode d'AFC et le HCPC. L'analyse factorielle a permis d'extraire 4 axes factoriels, les projections et les contributions des variables varient d'un axe à l'autre ce qui génère des cartographies différentes. C'est pourquoi on a conçu une classification hiérarchique sur l'ensemble des résultats factoriels. En conséquence, quatre classes hiérarchiques ont été obtenues de sorte que chacune comprenne un certain nombre de départements. Elles se différencient les unes des autres selon les types des travaux exercés. La première région englobe surtout les départements qui embauchent en maraîchage et cultures sous serres (51,6%) et dans les travaux agricoles multiples (46,8%). La région 2 embauche de la main-d'œuvre étrangère notamment pour des travaux agricoles d'ordre multiple. C'est la caractéristique de la majorité des départements français. La région 3 en recrute pour des travaux des fruits et des légumes alors que dans la dernière région le recrutement est spécialement conçu pour des travaux d'arboriculture.

## Conclusion générale

Le travail des étrangers constitue un support fondamental pour la bonne continuité du cycle des travaux surtout pendant les périodes de pointe. A partir de cette étude, on a pu constater que les origines de ces travailleurs sont nombreuses : Maghreb, Europe de l'Est, Amérique Latine, Afrique de l'Est, l'Asie et l'Amérique du Nord. Les effectifs recrutés ont significativement baissé entre la période 2006 et 2020 en raison des phases d'élargissement de l'UE et son intégration de plusieurs pays d'Europe de l'Est comme la Pologne, Roumanie, Bulgarie... Après le changement de leur dispositif de recrutement on a constaté une évolution négative dans la majorité des départements de France, sauf le cas de Vendée, Loire-Atlantique, Loir-et-Cher, Yvelines, Haute-Marne, Hautes-Pyrénées, Gers et Vaucluse, ce qui reflète leur recrutement issu des pays tiers.

Le profil des introductions selon les pays d'origine. La majorité des travailleurs provenant du Maghreb sont des hommes alors que les salariés qui proviennent de l'Europe de l'Est sont surtout des femmes jeunes. En termes d'effectifs, les Polonais, les Marocains et les Tunisiens sont les nationalités les plus recrutés dans les champs d'agriculture.

En matière de l'analyse multivariée des introductions d'OFII, on a pu constater quatre groupes de profils distincts. Le premier groupe englobe les introductions qui principalement les travaux de récolte et d'arboriculture, qui correspondent surtout à des hommes dont la catégorie d'âge est comprise 40 et plus de 50 ans et qui proviennent surtout du Maghreb. Le deuxième groupe est notamment caractérisé par un profil féminin assez jeune (moins de 30 ans), dont les introductions proviennent surtout du Maroc et travaillent dans les exploitations agricoles des départements de Yvelines et Vendée. Enfin, le profil des introductions du quatrième groupe hiérarchique est caractérisé par des travailleurs provenant principalement de Chili, Afrique du Sud qui sont recrutés dans les départements de Loire, Gironde, Indre-et-Loire pour l'exécution des travaux de vendage. Ces groupes de profil ont été obtenus grâce à l'utilisation conjointée de l'ACM et le HCPC. L'analyse Factorielle des Correspondances a été utilisée avec le HCPC pour la spatialisation du travail agricole des étrangers à l'échelle de France. Ces typologies obtenues ont permis de distinguer quatre régions homogènes dont chacune est distinguée par un ou des types d'agriculture donnés.



## Bibliographie

BACCINI A. (2010) – Statistique descriptive multidimensionnelle. Publications de l’Institut de Mathématiques de Toulouse. 33p.

BRUNE F. (1975) – Les salariés agricoles étrangers. *Economie rurale*. N°105. Population et travail agricoles. Pp. 49-50.

CICERIE-MARCHAND MF. (1974) – Méthodes d’analyse multivariée dans la géographie anglosaxonne, évaluation des techniques et des applications. *Géographie*. Université Panthéon-Sorbonne, Paris I. NMT : 73225 89 K. 167p.

Confédération Paysanne (2015) – Les droits des travailleurs saisonniers étrangers en agriculture (France). Précis juridique. Programme « Agriculture Paysanne & Travailleurs Migrants Saisonniers ». 14p.

ESCOFIER B (1979) – Une représentation des variables dans l’analyse des correspondances multiples. *Revue de statistique appliquée*, tome 27, no 4, p. 37-4.

ESCOFIER B. et PAGES J. (2008) – Analyses factorielles simples et multiples : objectifs, méthodes et interprétation. Dunod, Paris. 327p.

HUSSON F. JOSSE. J. et PAGES J. (2010) - Principal component methods – hierarchical clustering - partitional clustering: why would we need to choose for visualizing data? Rapport technique. Agrocampus. 17p.

LOPEZ C. (1992) – L’analyse factorielle des correspondances. Institut de l’Elevage, Service Biométrie. 22p.

MESINI B. – Migrations et temporalités en Méditerranée, Les migrations à l’épreuve du temps (XIXe-XXIe siècle). Karthala. Maison Méditerranéenne des Sciences de l’Homme. Pp 157-175.

SANDERS L. (1989) – L’analyse des données appliquées à la géographie. Montpellier, G.I.P. RECLUS, 268p

SLIM A. (2012) – Contribution de l’analyse multivariée à l’étude de la régression et la classification supervisée des données environnementales. Mémoire de Master. Université de Msila. Algérie. 100p

SOUSSI S.A. (2019) – Le travail migrant temporaire et les effets sociaux pervers de son encadrement institutionnel. *Lien social et Politiques*, (83), 295–316. <https://doi.org/10.7202/1066095ar>.

WANIEZ P. – Cartographie thématique et analyse des données avec Philcarto 55. xx. CNRS – Université Victor Segalen Bordeaux 2 – Université Michel de Montaigne Bordeaux 3.

## Liste des figures

Figure 1 – Evolution annuelle du nombre de contrats agricoles d’OFII entre l’année 2006 et 2020	15
Figure 2 – Evolution annuelle du nombre de contrats agricoles d’OFII accordés selon les pays.....	15
Figure 3 – Les principaux départements employeurs de main-d’œuvre étrangère (OFII).....	17
Figure 4 – La saisonnalité des contrats d’OFII agricoles accordés entre 2006 et 2020.....	21
Figure 5 – Les contrats d’OFII accordés selon leur durée et le type de travail agricole.....	21
Figure 6 – Les principaux pays origines de la main d’œuvre recrutée en agriculture en France via l’OFII entre 2006 et 2020.....	22
Figure 7 – Profil (âge et sexe) des ouvriers agricoles d’OFII.....	23
Figure 8 – Evolution du nombre d’exploitants d’OFII dans la période de 2006 à 2020 .....	24
Figure 9 – Histogramme des valeurs propres.....	29
Figure 10 – Nuage de points des variables de la base d’OFII .....	34
Figure 11 – Graphique du nuage de points des modalités et individus .....	35
Figure 12 – Ellipses de confiance autour des modalités des variables actives .....	36
Figure 13 - Ellipses de confiance autour des modalités de la variable Département (supplémentaire).....	37
Figure 14 – Arbre hiérarchique de la classification ascendante sur les composantes de l’ACM .....	38
Figure 15 – L’arbre hiérarchique sur le plan factoriel .....	39
Figure 16 – Représentation des individus des classes hiérarchiques sur les axes factoriels .....	40
Figure 17 - Axes factoriels et valeurs propres .....	46
Figure 18. - Contributions relatives des variables CTR (* 1000).....	46
Figure 19– représentation simultanée du nuage de points des variables et individus .....	47
Carte 5 – Le rôle du type de travail agricole exercé sur les différenciations inter-départementales des introductions d’OFII .....	48
Figure 20 – Arbre hiérarchique de la classification ascendante sur les composantes de l’AFC.....	51

## Liste des tableaux

Tableau 1 – Description des variables du jeu de données d’OFII sur les contrats de travail agricole .....	11
Tableau 2– Principaux employeurs d’OFII en agriculture en France.....	24
Tableau 3 – Variables et modalités de la base de données d’OFII utilisées dans l’ACM.....	28
Tableau 4 - Tableau des valeurs propres.....	28
Tableau 5 - Distance du $\chi^2$ des variables qualitatives.....	30
Tableau 6 – Coordonnées et contributions des variables et modalités dans l’axe factoriel 1 (7,2%) .....	31

Tableau 7 – Coordonnées et contributions des variables et modalités dans l’axe factoriel 2 (5,9%) .....	31
Tableau 8 – Coordonnées et valeurs propres de la variable illustrative .....	33
Tableau 9 – Modalités caractéristiques de la classe 1 .....	42
Tableau 10– Modalités caractéristiques de la classe 2 .....	42
Tableau 11– Modalités caractéristiques de la classe 3 .....	43
Tableau 12 – Modalités caractéristiques de la classe 4 .....	44
Tableau 13. - Dimensions factorielles caractéristiques de la classe 1.....	45
Tableau 14- Dimensions factorielles caractéristiques de la classe 2.....	45
Tableau 15 - Dimensions factorielles caractéristiques de la classe 3.....	45
Tableau 16 - Dimensions factorielles caractéristiques de la classe 4.....	45
Tableau 17 - Rapport de corrélation des variables qualitatives.....	46
Tableau 18 – Modalités caractéristiques de la classe 1 .....	53
Tableau 19 – Modalités caractéristiques de la classe 2 .....	53
Tableau 20 – Modalités caractéristiques de la classe 3 .....	53
Tableau 21 – Modalités caractéristiques de la classe 4 .....	54

## Liste des cartes

Carte 1 – Répartition départementale du nombre de contrats agricoles d’OFII accordés entre 2006 et 2020.....	16
Carte 2 – Taux d’évolution annuel des contrats d’OFII agricoles entre l’année 2006 et 2013 .....	19
Carte 3- Taux d’évolution des contrats d’OFII entre 2019 et 2020 : l’effet de la pandémie de Covid-19.....	20
Carte 4 – Répartition du nombre de contrats accordés aux différents pays du monde.....	22
Carte 5 – Le rôle du type de travail agricole exercé sur les différenciations inter-départementales des introductions d’OFII .....	48
Carte 6 – Le rôle du type de travail agricole exercé sur les différenciations inter-départementales des introductions d’OFII .....	50

## Table des matières

REMERCIEMENT .....	1
Résumé .....	2
Abstract .....	2
Sommaire .....	3
Abréviations/ acronyme .....	4
Introduction générale.....	5
Chapitre I : Cadre de stage, problématiques et méthodologie.....	6
Introduction.....	7
1- Présentation de la structure d'accueil .....	7
2- Etat de l'art du stage .....	7
2-1- Présentation du projet FINCA.....	8
2-2- Objectifs et contraintes .....	8
3- Problématiques .....	9
3-1- Problématique principale.....	9
3-2- Problématiques secondaires.....	9
4- Méthodologie et matériels.....	9
Conclusion du chapitre.....	11
Chapitre II : L'emploi de travailleurs temporaires extracommunautaires dans le secteur agricole en France : cadre et particularités.....	12
Introduction.....	13
1- Contexte et dispositifs d'introduction de main-d'œuvre étrangère.....	13
1-1- Dispositifs gouvernementaux « contrats OMI/OFII » .....	13
1-2- Dispositifs d'intermédiation « travail détaché ».....	14
2- Contrats agricoles d'OFII : répartition et évolution .....	14
2-1- Les effectifs annuels recrutés .....	15
2-2- Répartition départementale .....	16
2-3- Taux d'évolution annuel des contrats.....	17
3- Caractérisation des introductions d'OFII dans l'agriculture.....	20
3-1- Propriétés des contrats agricoles d'OFII .....	20
3-2- Profil des travailleurs .....	22
4- Les principaux recruteurs.....	23
Conclusion du chapitre.....	25
Chapitre III : L'apport de l'analyse multivariée à la caractérisation des introductions d'OFII dans l'agriculture en France .....	26

Introduction.....	27
1- Réalisation de l'Analyse des Correspondances Multiples.....	27
1-1- Détermination des axes factoriels et histogramme des valeurs propres .....	28
1-2- Sorties de l'ACM.....	29
1-3- Résultats graphiques et interprétation.....	34
2- Réalisation de la classification hiérarchique (HCPC) sur les composantes principales d'une ACM. .....	38
2-1- Arbre hiérarchique .....	38
2-2- Description des classes .....	39
3 – Régionalisation de l'emploi des étrangers dans l'agriculture en France.....	45
3-1- Spatialisation à base des axes factoriels d'une Analyse Factorielle des Correspondances ...	46
3-2- Spatialisation à base de la Classification Hiérarchique sur les axes factoriels de l'AFC .....	50
Conclusion du chapitre.....	53
Bibliographie .....	56
Liste des figures.....	57
Liste des tableaux.....	57
Liste des cartes.....	58
Table des matières .....	59