

L'Institut Agro Rennes-Angers

Site d'Angers Site de Rennes

Mémoire de fin d'études

Année universitaire : 2021-2022

Spécialité : Economie appliquée agriculture, mer et environnement

d'ingénieur de l'Institut Agro Rennes-Angers (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)

de master de l'Institut Agro Rennes-Angers (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)

de l'Institut Agro Montpellier (étudiant arrivé en M2)

d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

ESTIMATION DES FLUX DE COMMERCE DE FRUITS ET LEGUMES DE L'OCCITANIE : UNE APPROCHE VIA UN MODELE GRAVITAIRE

Par : Minto KONLANI



Soutenu à Rennes le 14 septembre 2022

Devant le jury composé de :

Autres membres du jury : Viola LAMANI

Président : Marilyne HUCHET

Maître de stage : Sophie DROGUE

Enseignant référent : Cathie LAROCHE DUPRAZ

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle de l'Institut Agro Rennes-Angers

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation «Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France» disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



Remerciements

J'exprime mes premiers remerciements et ma profonde gratitude à mes trois encadrantes : Sophie, Marilyne et Viola pour leurs apports méthodologiques, relectures et commentaires constructifs qui ont amené à la réalisation de ce travail. Je remercie également mon enseignant référent Cathie pour ces conseils pertinents et sa disponibilité, Angela pour son soutien et son apport méthodologique. Mes pensées vont aussi au GIS Fruits pour leur soutien financier durant ce stage. Enfin mes pensées vont à toute l'équipe administrative de l'INRAE SMART pour leur soutien et leur chaleureux accueil. Mes pensées vont aussi aux camarades stagiaires avec qui j'ai partagé le bureau durant les six mois de mon stage.

Table des matières

Introduction : Contexte et problématique.....	1
I. La filière des fruits et légumes de la France et de l'Occitanie	4
I.2. La filière fruits et légumes en Occitanie	6
I.2.1. Une production à la hausse et un développement remarquable de la filière bio	6
I.3. Commerce extérieur du reste de la France et de l'Occitanie.....	8
I.4. Les enjeux de la filière des fruits et légumes françaises	10
I.4.1. La consommation des fruits et légumes et leurs valorisations	10
I.4.2. Développement des produits bio et leurs traçabilités	11
I.4.3. La compétitivité dans un environnement concurrentiel	11
II. Fondement théorique du modèle de gravité	12
II.1. Modèle de gravité, un modèle d'économie internationale permettant d'estimer les flux inter régionaux et intra régionaux.....	14
II.2. Les différentes méthodes d'estimations du modèle de gravité	15
III. Modèle de gravité structurel.....	16
III.1. Données disponibles	18
III.2. Création du pays Occitanie et calcul des distances	20
III.2.1. Création du pays Occitanie	20
III.2. 2. Calcul des distances géographiques	21
III.3. Les flux entre le reste de la France et l'Occitanie	23
III.4. Les flux domestiques	24
IV. Résultats et discussion	25
IV .1 Résultat d'estimation des flux intra et inter-régionaux	25
IV.2. Robustesse et limite de la méthode	30
IV.3. Estimation des coefficients du modèle de gravité	32
IV.4. Analyse des coefficients estimés du modèle de gravité	34
Conclusion et recommandations	34
Bibliographie.....	36

Liste des sigles et abréviations

ANIFELT : Association Nationale Interprofession des Fruits et Légumes Transformés
APRIFEL : Agence pour la recherche et l'information en fruits et légumes
BACI : Base pour l'Analyse du Commerce International
CEPII : Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales
CPF4 : Classification des produits de France au niveau intermédiaire
CREDOC : Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de vie
CTIFL : Centre technique interprofession de fruits et légumes
DRAAF : Directions Régionales de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes
FAO : Food and agriculture organization
GES : Gaz à effet de Serre
GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
IAA : Industrie agroalimentaire
INSEE : Institut National de la statistique et des études économiques
INTERFEL : Interprofession des fruits et légumes
IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change
OGM : Organisme génétiquement modifié
OMS : Organisation Mondiale de la santé
SAT : surface agricole totale
SAU : surface agricole utile
SH6 : Système Harmonisé à 6 chiffres
UNILET : Union Nationale Interprofessionnelle des légumes transformés

Liste des figures

Figure 1 : Evolution de la consommation des fruits et légumes par les ménages français	6
Figure 2 : L'évolution des productions de fruits et légumes en volume	7
Figure 3 : Les exportations des fruits et légumes et de préparation de fruits et légumes de l'Occitanie et du reste de la France	8
Figure 4 : La part des exportations des fruits et légumes et de préparation de fruits et légumes de l'Occitanie et du reste de la France	9
figure 5 : Les 20 premiers destinataires des exportations de fruits et légumes de l'Occitanie	10
Figure C1 : L'évolution des productions de fruits et légumes frais et transformés en tonne...	46
Figure C2 : Les 20 premiers exportateurs de fruits et légumes vers l'Occitanie	46

Liste des tableaux

Tableau 1 : Distances simples et pondérées intra (Occitanie-Occitanie) et inter (Occitanie reste de la France).....	22
Tableau 2 : Distances entre l’Occitanie et ces plus proches voisins	23
Tableau 3 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l’Occitanie par groupe de produits.....	25
Tableau 4 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l’Occitanie par groupe de produits en volume	26
Tableau 5 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits.....	27
Tableau 6 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume	27
Tableau 7 : Ratio achats / vente de l’Occitanie par groupe de produits.....	27
Tableau 8 : Ratio achats / vente de l’Occitanie par groupe de produits des données en volume	28
Tableau 9 : Comparaison des données estimées de production aux productions réelles	30
Tableau 10 : Gravité par groupe de produits.....	33
Tableau A1 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l’Occitanie par groupe de produits.....	38
Tableau A2 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l’Occitanie par groupe de produits.....	38
Tableau A3 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l’Occitanie par groupe de produits.....	39
Tableau A4 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l’Occitanie par groupe de produits.....	39
Tableau A5 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits.....	40
Tableau A6 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits.....	40
Tableau A7 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits.....	41
Tableau A8 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits.....	41

Tableau B1 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume.....	42
Tableau B2: Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume	42
Tableau B3 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume	43
Tableau B4 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume	43
Tableau B5: Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume	44
Tableau B6: Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume	44
Tableau B7 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume.....	45
Tableau B8 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume.....	45

Liste des annexes

Annexe A : Les résultats des estimations de 2015 à 2018 en valeurs	38
Annexe B : Résultats des flux de fruits et légumes de l'Occitanie et du reste de la France en volume	42
Annexe C : Les figures complémentaires	46
Annexe D : Table de correspondance	47

Introduction : Contexte et problématique

La révolution industrielle apparue au XIX^e siècle a marqué énormément l'histoire de l'industrie agroalimentaire et a permis le développement de nombreuses innovations technologiques entraînant une profonde mutation dans les décennies qui ont suivi la seconde guerre mondiale (la mécanisation accrue de l'agriculture, l'essor de l'utilisation des produits phytosanitaires, le développement des Organismes Génétiquement Modifiés, l'informatique, les biotechnologies, les traitements thermiques des aliments etc.), provoquant ainsi un essor de l'économie de marché et d'importants changements socioculturels (croissance démographique, urbanisation, salariat féminin etc.) (Rastoin, 2009).

Tous ces facteurs combinés ont abouti à la constitution du modèle agro-industriel. Ce dernier est caractérisé par son intensification, sa spécialisation, sa globalisation et sa financiarisation. En effet, l'industrie agroalimentaire se situe au premier plan de l'industrie manufacturière dans de nombreux pays ; à l'échelle mondiale, elle est loin devant l'automobile ou l'électronique en termes de création d'emploi et d'occupation du territoire. Son développement a été permis grâce à l'augmentation de la productivité agricole, qui à son tour a également permis une baisse des prix des denrées alimentaires et une réduction de la famine, de même que la création d'emplois en milieu rural (Rastoin, 2008).

Or, l'industrialisation, la modernisation de l'agriculture et la globalisation des marchés s'accompagnent d'impacts environnementaux, économiques et sociaux négatifs (FAO 2016), et la contribution du système agricole mondial au réchauffement climatique est suffisamment soulignée dans de nombreuses études. Toutefois la plupart des débats sur l'alimentation et le réchauffement climatique ont surtout porté, jusqu'à récemment, sur les coûts de transports, mais la principale contribution du système alimentaire aux émissions de gaz à effet de serre (GES) se produit avant que les aliments ne quittent la ferme. Selon le rapport du Groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'agriculture intensive est la principale source d'émissions de GES dans le monde et ces émissions d'origine agricole y compris la déforestation et l'occupation des terres représentent une contribution de plus de 30% (19% de l'agriculture et 12% de la déforestation) aux émissions totales d'origine humaine au niveau mondial. Ainsi si l'on ajoute à ces dernières les émissions liées à l'utilisation des énergies, la

transformation, le transport, l'emballage, les déchets et autres, le système alimentaire serait responsable de plus de 40% des émissions de GES dans le monde¹.

Dans le but d'accroître la santé environnementale, économique et pallier les effets néfastes engendrés par l'agriculture, les décideurs publics doivent améliorer la durabilité du système agricole, c'est à dire constituer un réseau de collaboration qui intègre tous les secteurs et les maillons du système depuis la production, la transformation, la distribution, la consommation de produits alimentaires jusqu'à la valorisation des résidus (Belanger, 2020). Le système agricole durable assure un équilibre nutritionnel pour tous, de sorte que les conditions économiques, sociales et environnementales permettant aussi d'assurer la sécurité alimentaire et l'équilibre nutritionnel des générations futures². Force est de constater que malgré les efforts entrepris dans ce sens, les impacts du système agricole sur le réchauffement climatique ne cessent de croître. Ce qui conduit de nos jours, de plus en plus de consommateurs à vouloir connaître l'origine des produits consommés. En effet avec la mondialisation et les crises sanitaires, les consommateurs deviennent de plus en plus exigeants sur la qualité d'autant qu'une grande partie de leurs approvisionnements peuvent provenir de l'étranger car les exigences du système agricole durable ne sont pas forcément respectées dans tous les pays du monde ainsi que les règles régissant les productions agricoles varient d'un pays à un autre et à d'une communauté économique à une autre (Codron et al. 2009).

C'est ainsi que pour un meilleur contrôle ou traçage des produits agricoles et répondre aux inquiétudes des consommateurs liés à l'origine des produits, les décideurs publics conseillent le recours à un approvisionnement local pour les produits frais particulièrement les fruits et légumes (Corsi et al., 2015).

Il est reconnu que les fruits et les légumes apportent des bénéfices certains par leurs fonctions protectrices vis-à-vis des maladies liées à une mauvaise alimentation. Selon la FAO, pour une alimentation saine il faut une consommation moyenne de cinq fruits et légumes par jour soit un équivalent d'environ 400g par jour et d'après l'Organisation mondiale pour la santé (OMS), en 2017, environ 3,9 millions de décès dans le monde étaient imputables à une consommation insuffisante de fruits et légumes.

¹ Synthèse du rapport AR6 du GIEC publié en février 2022. (Hervé 2022)

² FAO 2018

On peut imaginer que des fruits et légumes produits localement et dans de bonnes conditions écologiques pourraient à la fois être favorables à la santé humaine mais également à celle de la planète à travers les réductions de GES.

Outre les considérations économiques, l'approvisionnement alimentaire d'un territoire fait appel à de nombreux produits provenant d'horizons différents : local, d'autres régions ou du commerce international. Il est souvent avancé l'argument que les circuits courts ont un bilan environnemental plus positif que les circuits longs (Schmitt et al. 2017). Cependant l'étude de la relocalisation de l'alimentation n'est rendue possible que par l'existence des données à un niveau infranational. En effet, si on connaît ce qui est produit au niveau du département ou de la région, on ne connaît pas ou peu les flux commerciaux intra et interrégionaux.

C'est dans ce contexte que se situe le présent travail dont l'objectif général est d'estimer les flux de commerce de fruits et légumes de la région Occitanie via un modèle gravitaire, en vue d'utiliser ces estimations pour approximer l'origine des disponibilités en fruits et légumes de la région.

Dans ce travail nous voulons :

- D'une part estimer les flux entre l'Occitanie et le reste de la France c'est-à-dire les flux interrégionaux,
- D'autre part estimer les flux intrarégionaux c'est-à-dire les flux au sein de l'Occitanie, du reste de la France et de tous les pays de notre base de données.

Ces estimations permettront d'apporter une réponse au manque de données de flux intra régionaux et interrégionaux des fruits et légumes de l'Occitanie et du reste de la France mais aussi de connaître l'origine des disponibilités des fruits et légumes de la région.

Pour ce faire, notre travail est structuré comme suit :

- ✓ La première partie présente une brève analyse de la filière des fruits et légumes de la France et de la région Occitanie,
- ✓ La deuxième partie est consacrée à une mise au point de la bibliographie sur modèle de gravité. Après un rappel des fondements théoriques du modèle gravitaire, nous présenterons les différentes méthodes de résolution de ce modèle en vue de situer les choix méthodologiques de notre travail.
- ✓ La troisième partie présente le cadre méthodologique adopté. Dans une première section nous présenterons le modèle de gravité structurel, dans la deuxième section les données

utilisées ainsi que l'appariement entre nos différentes sources de données, enfin une troisième section présentera des flux entre l'Occitanie et le reste de la France d'une part et les flux domestiques de tous les pays de notre base de données d'autre part

- ✓ La quatrième partie : présente les résultats de nos estimations ainsi que les interprétations et la discussion.

I. La filière des fruits et légumes de la France et de l'Occitanie

Dans cette partie nous présentons une brève analyse de la filière des fruits et légumes de la France en général et de l'Occitanie en particulier.

I.1. La filière française de fruits et légumes

I.1.1. Une production stagnante et une transformation très développée des fruits et légumes

La France occupe le premier rang en termes de surface agricole au sein de l'Union européenne. Les surfaces agricoles utiles (SAU) représentent 94% de surface agricole totale et 2% sont utilisés pour la production des fruits et légumes. Les exploitations fruitières occupent 30% de la surface contre 70% pour les exploitations légumières. Ces dernières années on note une tendance à la hausse des surfaces agricoles occupées par les exploitations fruitières et légumières qui varient de 467 573 ha en 2015 à 522 345 ha en 2019 soit un accroissement de 12%.

En 2019, la production des fruits et légumes représente en valeur 11% du chiffre d'affaires de l'agriculture française soit environ 8 milliards d'euros à la production. En volume, elle est estimée à plus de 8 millions de tonnes dont 5,6 millions de tonnes de légumes et 2,8 millions de tonnes de fruits ce qui fait de la France le quatrième producteur de fruits et légumes au sein de l'Union européenne (derrière l'Italie et l'Espagne et la Pologne) et le premier producteur de pomme de terre au sein de l'UE. La filière fruits et légumes est un secteur économique majeur pour la France avec plus de 75 000 entreprises, 450 000 emplois directs dont 250 000 emplois saisonniers (FranceAgriMer, 2020). La tendance de la production des fruits et légumes est subdivisée en deux grandes phases principales. La première située entre 2015 et 2016 est caractérisée par une production en baisse des fruits et légumes, qui est passée de 8,5 millions de tonnes en 2015 à 7,8 millions de tonnes en 2016 Agreste (2020). La deuxième se situe entre 2016 et 2019, avec une tendance stagnante et en moyenne elle est évaluée à 8 millions de tonnes.

Cette stagnation peut être liée à une demande intérieure constante ainsi qu'à une forte concurrence internationale.

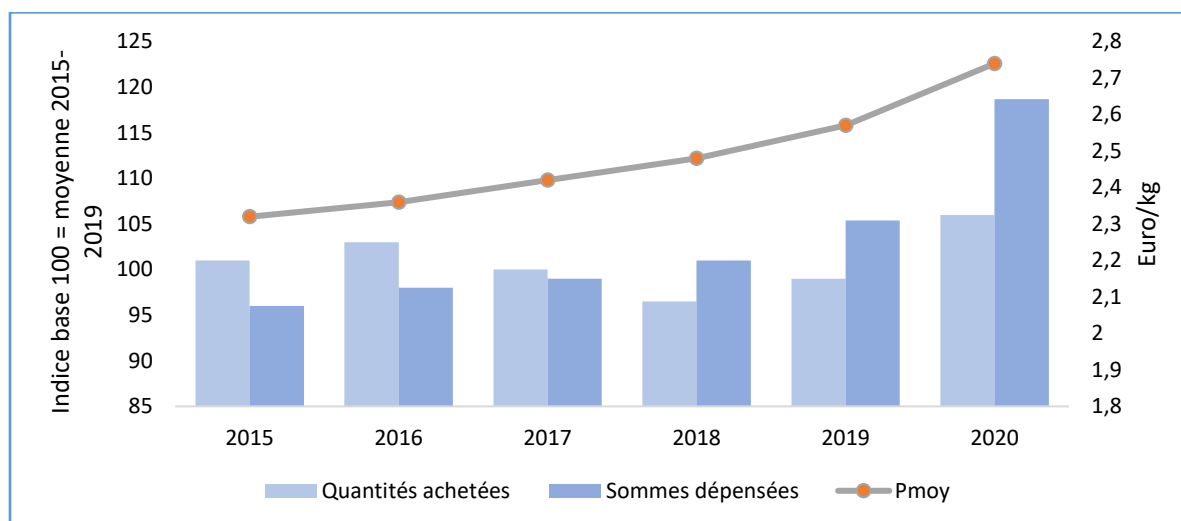
I.1.2. La filière des fruits et légumes transformés

La filière française des fruits et légumes transformés reste très développée et compte environ 144 unités de transformation avec un chiffre d'affaires industriel de 2,9 milliards d'euro et 880 millions d'euros pour les exportations. Ce qui représente environ un tiers du volume de la production nationale de fruits et légumes. Par exemple, en 2016 plus de 1,2 millions de tonnes de légumes sont transformés soit 35% de la production nationale de légumes estimée à 5,7 millions tonnes (hors maïs doux), par contre au niveau des fruits la même année 560 000 tonnes sont transformées soit 20 % de la production totale. La filière s'appuie sur des productions agricoles strictement dédiées à la transformation. Sur ces dernières années, la transformation des fruits et légumes est relativement stable. Cette stabilité ne concerne que certains produits car pour d'autres comme les tomates, on note un recul en volume de la transformation, cependant cette baisse est compensée par l'augmentation des volumes transformés d'autres produits comme le champignon (ANIFELT, 2020).

I.1.3. La consommation des fruits et légumes

En France, la consommation des fruits et légumes reste relativement faible si l'on compare les dépenses alimentaires allouées à ces dernières par rapport aux autres dépenses des ménages et par rapport à d'autres pays comme les Etats-Unis ou l'Allemagne, et bien que, selon la FAO, les disponibilités totales en France, sont estimées à 145 kg par personne pour les légumes (hors pommes de terre) et 84 kg pour les fruits quelles que soient les formes et les lieux de consommation ainsi que les différents stades de la chaîne alimentaire. Ces dernières années, la consommation des fruits et légumes particulièrement les fruits et légumes bio ne cessent d'augmenter en valeur car les prix moyens augmentent à un rythme accéléré. En 2016 par exemple, la consommation des fruits et légumes frais représentent 1,6% des dépenses totales des ménages et 12% de leur budget alimentaire et selon les estimations de l'INSEE en 2019, la consommation par ménage est estimée à 173,6 kg et 479,9 € par an (voir figure 1).

Figure 1 : Evolution des achats des fruits et légumes par les ménages français en valeur et en volume (Pmoy=Prix moyen)



Source : élaboration de l'auteur d'après données Kantar (2020)

I.2. La filière fruits et légumes en Occitanie

I.2.1. Une production à la hausse et un développement remarquable de la filière bio

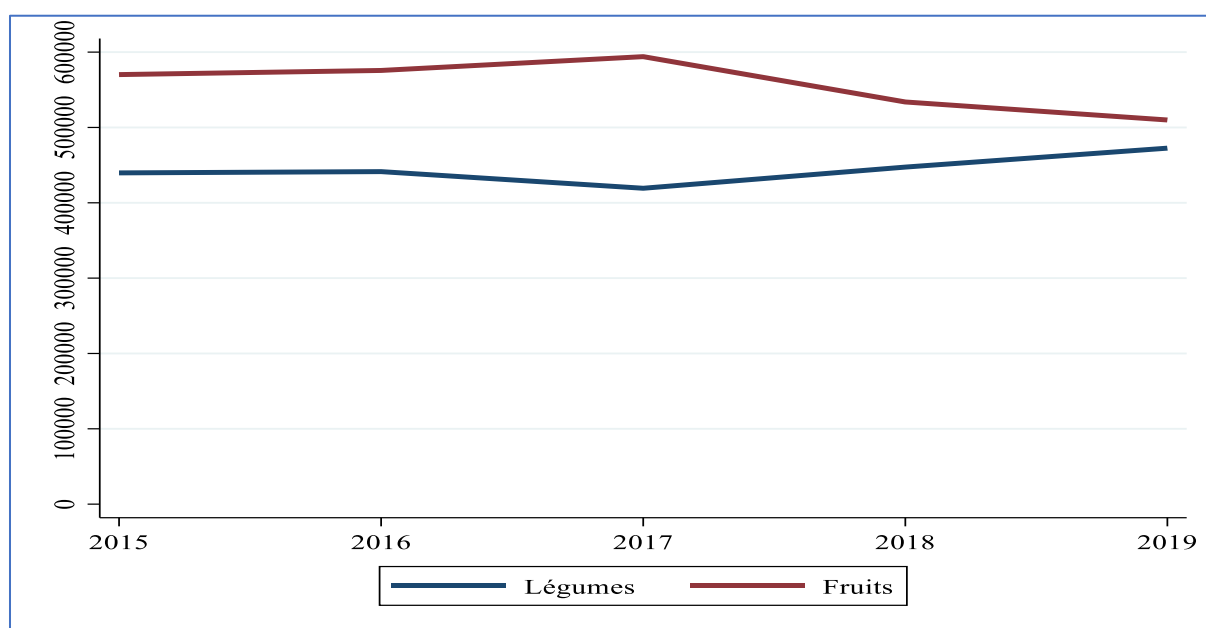
A l'échelle nationale, l'Occitanie est la deuxième région en nombre de producteurs et de surface agricole de la France. Avec une surface totale (la filière agricole dans son ensemble) estimée à plus de 3 millions d'ha avec 69 970 exploitants³. La surface agricole utile représente environ 90% de la surface agricole totale. La culture des fruits et légumes occupe une place importante dans l'économie de la région avec un chiffre d'affaires estimé à plus de 800 millions d'euros (530 millions d'euros pour l'arboriculture fruitière et 270 millions d'euros pour le maraichage) à la production. En Occitanie, la production fruitière est en moyenne estimée à 535 000 tonnes par an sur une surface totale de 34 000 ha, ce qui fait d'elle la deuxième région en arboriculture fruitière de la France. Pour la production des légumes elle occupe la quatrième place avec une production de 470 000 tonnes sur une surface de 270 000 ha. Réputée pour la qualité de ces produits, elle compte plus de 16 produits sous signe officiel de qualité. Selon les données de l'agence bio en 2018, on dénombre environ 278 entreprises spécifiquement dans la filière, 163 entreprises de commerce de gros, 63 unités de transformation dont 18 entreprises de stockage conditionnement et transport. La filière propose environ 35 000 emplois, soit 20 000 ETP (équivalents temps plein) et plus de 15% des emplois agricoles régionaux⁴.

³ Données FranceAgriMer : « les chiffres clés de la filière fruits & légumes frais et transformé en 2019 »

⁴ FFF : Fédération de fruits et légumes de l'Occitanie

La production de fruits et légumes est très irrégulière. Par exemple entre 2015-2017, on note une croissance de la production, par contre en 2018 on observe un recul de la production (cette baisse s'explique par la prolifération des maladies des plantes dû à l'invasion des ravageurs des cultures fruitières et légumières) avec une baisse respectivement de 6% par rapport à la production de l'année précédente avant d'augmenter à nouveau en 2019 (6,3% pour les fruits et 3,6% pour les légumes) ; En moyenne entre 2015 et 2019, la production des fruits est en baisse de 1,96% tandis que celle des légumes est en hausse de 1,5%. (voir figure 2) Les fruits à pépin sont plus produits dans la région avec une production totale estimée à plus de 317 371 tonnes suivies des fruits à noyaux 184 884, 4 tonnes puis les fruits à coques qui ne représente que 1,5% de la production totale en 2019. Les légumes cultivés pour leurs fruits (comme les tomates) représentent plus de la moitié de la production totale de légumes avec une production estimée à 285 159 tonnes, ils sont suivis des légumes à bulbes, des légumes secs et du maïs doux et enfin la pomme de terre (Agreste, 2020).

Figure 2 : L'évolution des productions de fruits et légumes en volume (tonne)



Source : Elaboration de l'auteur, données Agreste (2020)

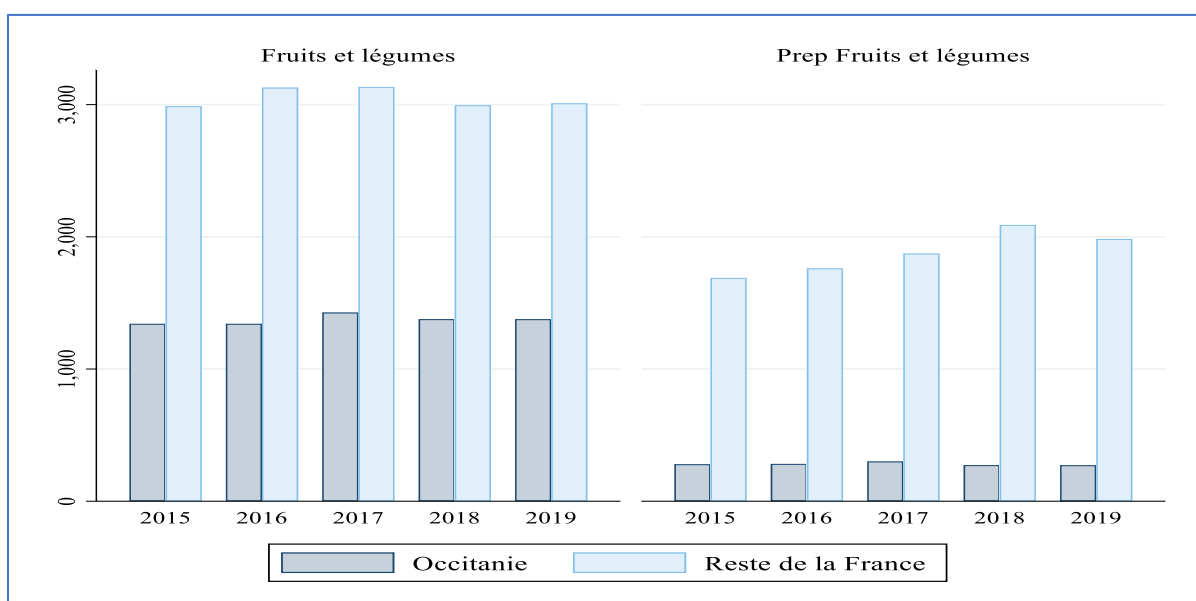
La production de fruits et légumes bio est très développée dans la région. L'Occitanie est la troisième région ayant la plus grande surface en production des fruits et légumes bio derrière la Bretagne et la nouvelle Aquitaine. Elle compte 1721 exploitations productrices de légumes soit 11,5 % des surfaces bio françaises soit 2744 ha dont 241 en conversion ce qui représente 15,2 % des surfaces légumières régionales. Sur ces dernières années, on note une croissance des surfaces certifiées bio, du nombre de producteurs de légumes ainsi que du nombre de surfaces

en conversion. Pour l'arboriculture fruitière, on dénombre environ 3031 exploitations bio sur 9 636 hectares dont 3207 hectares en reconversion soit 22 % de la SAU de fruits bio nationale et 19, 7% des surfaces fruitières régionales. Tout comme pour la production de légumes bio, l'Occitanie a connu un développement régulier de sa production de fruits bio, en 2017 par rapport à 2016. On compte 177 producteurs certifiés et 770 hectares supplémentaires, 237 nouveaux producteurs et 505 hectares supplémentaires de légumes bio). Dans la région, les fruits et légumes représentent plus de 75% de la consommation bio des ménages⁵.

I.3. Commerce extérieur du reste de la France et de l'Occitanie

Tout comme la production, les exportations de fruits et légumes du reste de la France sont relativement stable en volume comme en valeur durant les cinq années de notre étude. Par exemple, entre 2015 et 2019, les exportations de fruits et légumes sont de 3 milliards d'euros en moyenne (BACI). Comparativement au reste de la France, les exportations de l'Occitanie sont respectivement en moyenne de 1,2 milliards d'euros (voir figure 3). Soit environ un tiers en valeurs (18% en volume) des exportations totales de la France (voir figure 4). Tout comme pour d'autres types de produits agricoles, l'Union européenne est de loin le premier acheteur de fruits et légumes de l'Occitanie et du reste de la France avec plus de 1,5 millions de tonnes en moyennes de fruits frais et de légumes frais exportés vers les pays de l'UE et le reste est transité vers les pays tiers⁶.

Figure 3 : Les exportations des fruits et légumes et de préparation de fruits et légumes de l'Occitanie et du reste de la France en million d'euro



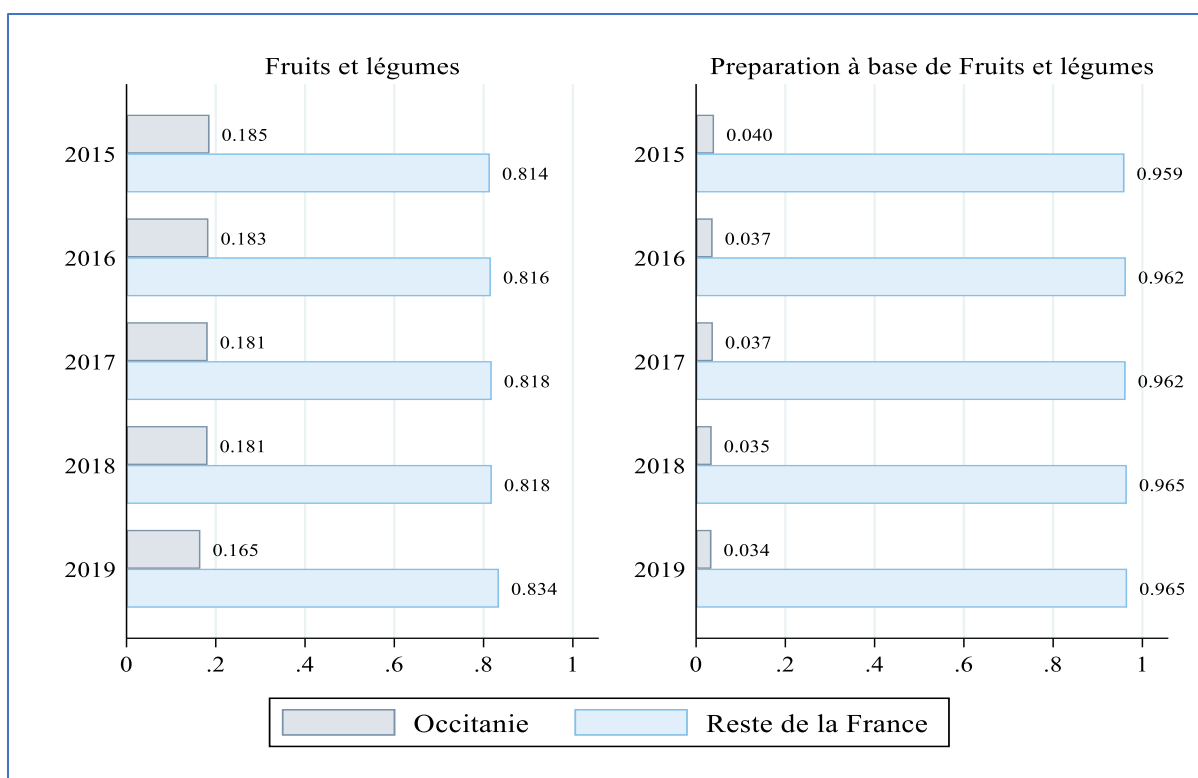
⁵ Selon l'Agence Bio de l'Occitanie

⁶ Voir la figure 5 : les 20 premiers exportateurs de fruits et légumes de l'Occitanie

Source : Elaboration de l'auteur, données BACI, Douanes (2019)

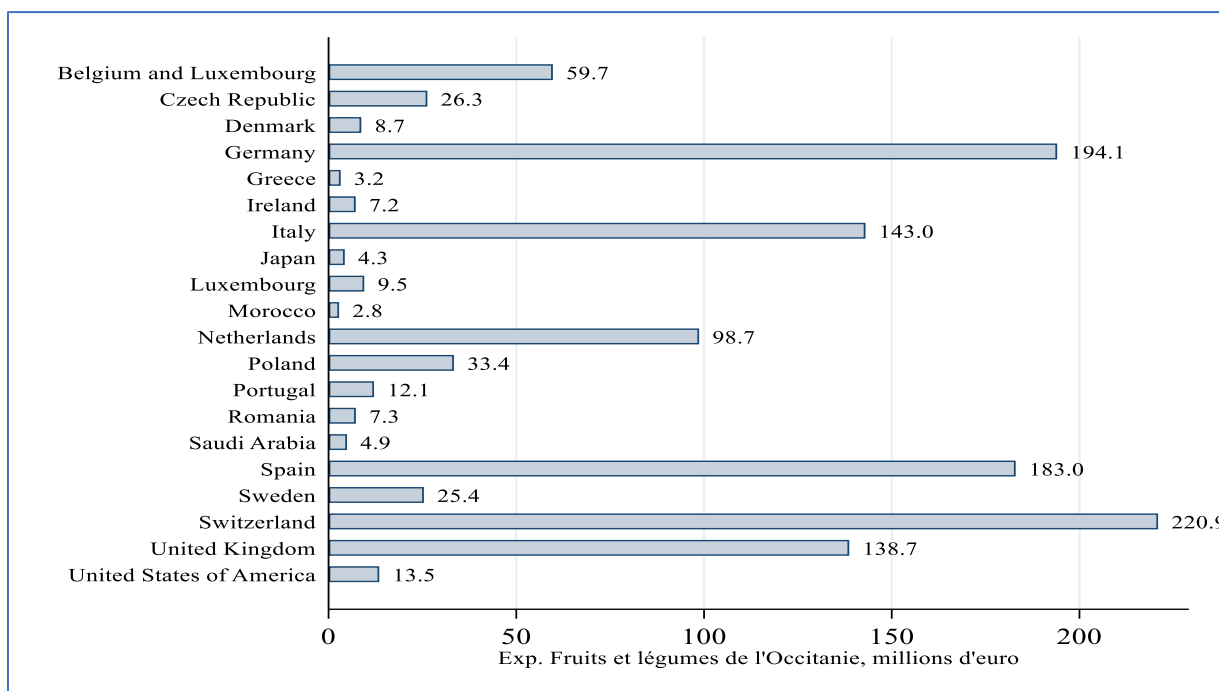
En matière de préparation à base de fruits et légumes, les exportations des produits transformés de la France varient entre 15 à 80% en volume et diffère d'un produit à une autre. En 2019 par exemple, la valeur des exportations produits transformés est estimée à 1,9 milliards d'euro (BACI et Douanes, 2019). Les exportations de produits transformés françaises (Occitanie et reste de la France) concernent majoritairement les produits comme les cerises, les petits pois, les haricots verts et les champignons. Tout comme pour les fruits et légumes les produits transformés français sont majoritairement destinés à l'UE.

Figure 4 : La part des exportations des fruits et légumes et de préparation de fruits et légumes de l'Occitanie et du reste de la France



Source : Elaboration de l'auteur, données BACI, Douanes

figure 5 : Les 20 premiers destinataires des exportations de fruits et légumes de l'Occitanie



Source : Elaboration de l'auteur, données BACI, Douanes

Les importations de la France représentent en valeur 3 milliards d'euros et couvrent majoritairement les produits exotiques dont les conditions climatiques nationales ne permettent pas leurs productions (voir annexe C). On peut citer entre autres les produits comme les avocats dont la consommation nationale ne cesse d'accroître (+10,6% en volume et +11,9% en valeur en 2019 par rapport à 2015) et les bananes qu'on observe plus fréquemment dans les paniers d'achat des ménages (+8,4% en volume et + 4,6% en valeur).

I.4. Les enjeux de la filière des fruits et légumes françaises

I.4.1. La consommation des fruits et légumes et leur valorisation

Avec la mondialisation et les crises sanitaires, les consommateurs français deviennent de plus en plus exigeants sur la qualité des fruits et légumes. En effet, la consommation des fruits et légumes représente un enjeu majeur en matière de santé publique, car les fruits et légumes présentent de nombreux atouts nutritionnels, de qualité gustative ainsi que sanitaire. Selon la FAO, pour une alimentation saine il faut une consommation moyenne de 5 fruits et légumes par jour. Or d'après l'enquête INCA3 (ANSES, 2014) et Credoc (2017), seulement 25% des ménages français consomment environ cinq portions de fruits par jours. Par ailleurs on note une baisse considérable auprès des jeunes français (6% des jeunes de 2 à 17 ans consomment plus de 5 fruits et légumes par jour), ce qui pourrait conduire à un risque de santé publique lié à la

sous consommation. Face à ce constat, les autorités publiques proposent une réorganisation de la filière ainsi que le développement d'une politique axée sur la communication afin de faciliter une meilleure accessibilité des fruits et légumes et de soutenir la consommation de fruits et légumes frais.

I.4.2. Développement des produits bio et leurs traçabilités

Tout comme nous l'avons mentionné dans les parties antérieures, la demande des fruits et légumes frais bio est en pleine expansion avec une croissance de +12% en volume et +19% en valeur en 2019 par rapport à 2015 et aussi avec une part de marché qui atteint 6,8% en volume et 8,9% en valeur à la même année selon les données de panel Kantar (2019). Par contre au niveau des produits transformés selon la même source et durant la même période, le marché bio représente 2% pour les légumes en conserve en volume et 4% en valeur, 3,5% en volume et 4,5% en valeur pour les surgelés. Compte tenu des bénéfices apportés par les fruits et légumes bio pour la santé humaine et l'environnement, les décideurs publics encouragent le développement de la filière bio à travers un dispositif d'appui financier aux producteurs bio, de même qu'une fiabilisation des informations économiques d'évolution de l'offre et de la demande en vue d'un développement plus harmonieux de la filière ainsi qu'une amélioration de la compétitivité des entreprises grâce à la traçabilité et au numérique en vue de répondre aux inquiétudes des consommateurs liés à l'origine des produits enfin une assurance d'un cadre réglementaire (CTIFL,2016).

I.4.3. La compétitivité dans un environnement concurrentiel

Les produits français (les fruits et légumes frais et transformés) sont reconnus autant sur le plan régional (au sein de l'UE) qu'à l'international en raison de leurs qualités nutritionnelles (bonne perception de l'origine France à l'international, synonyme de qualité). Cependant force est de constater que ces derniers souffrent d'un manque de compétitivité à l'export notamment à cause des coûts de main d'œuvre élevés mais aussi du déficit d'image lié aux faibles investissements en communication du fait des baisses des soutiens publics. Malgré une application de la réglementation en France, extrêmement rigoureuse et prudente en matière de pratiques culturelles et de contrôle des produits⁷, les produits français sont trop souvent soumis à des barrières non tarifaires à l'entrée dans un certain nombre de pays. La logistique, à la fois en termes de transport et de conservation, est un problème récurrent dans la mise à disposition des

⁷ 98,6% des produits conformément à la réglementation en vigueur selon l'enquête DGCCRF en 2017

fruits et légumes tant en France qu'à l'export par conséquent les autorités s'orientent vers une politique d'obtention systématique des clauses miroirs, pour l'ensemble des échanges⁸

Conclusion : A travers l'analyse de la filière française de fruits et légumes, nous retenons que la région Occitanie est une grande productrice de fruits et légumes en France avec un développement important de la production de fruits et légumes bio. Les exportations de fruits et légumes de cette dernière sont destinés majoritairement aux pays de l'UE, de même que la plupart des importations proviennent de l'UE sauf pour les fruits et légumes tropicaux dont les conditions climatiques ne permettent pas d'être produits localement. Cependant, les enjeux de la filière occitane de fruits et légumes sont les mêmes que ceux de la France.

Compte tenu des différents enjeux de la filière des fruits et légumes développés ci-dessus, les décideurs publics se tournent vers une relocalisation de la filière or pour que cette dernière soit efficace il faut tout d'abord connaître les flux interrégionaux et intra régionaux. Pour le faire nous utilisons une méthodologie d'estimation des flux internationaux que nous justifions dans la partie suivante.

II. Fondement théorique du modèle de gravité

La littérature empirique du commerce international montre plusieurs méthodes permettant d'analyser et d'estimer les flux commerciaux entre partenaires en vue d'aider les décideurs sur les choix des politiques à mettre en œuvre. On distingue parmi ces méthodes, celles qui font appel à l'économétrie, aux modèles d'équilibre général calculable et aux modèles de simulation mathématique. Dans le cadre de cette étude nous allons nous focaliser sur le modèle économétrique de gravité car il permet d'isoler les différents déterminants du commerce bilatéral en prenant en compte une multitude de variables pouvant impacter les flux bilatéraux, mais aussi par la facilité de son utilisation, sa souplesse dans l'intégration de variables nouvelles puis la robustesse de ses résultats et enfin il nous permet de mieux estimer les flux intrarégionaux ou inter-régionaux qui sont l'objet de notre étude.

Longtemps critiqué pour son manque de fondement théorique, le modèle de gravité fait aujourd'hui l'objet d'un nombre croissant de travaux visant à l'expliquer du point de vue théorique.

⁸ [https://www.les 5 enjeux de la filière des fruits et légumes frais \(interfel.com\)](https://www.les5enjeuxde.com)

Encadré 1 : Genèse du modèle de gravité

Originellement Jan Tinbergen (1969) économiste néerlandais (prix Nobel 1969 avec Frisch) a mis au point la première équation de gravité en se basant sur l'intuition car il ne repose pas sur des fondements théoriques. Ce modèle se base sur deux hypothèses principales en supposant dans un premier temps que l'intégration d'une économie dans le commerce international est fonction de son poids économique (mesuré principalement par son produit intérieur brut PIB) et que l'intensité des échanges entre deux économies est fonction de leur proximité géographique c'est à dire la distance entre les deux pays ou régions, ainsi que l'existence d'une frontière et des politiques commerciales appliquées.

$$\ln(Y_{ij}) = \alpha + \beta_1 \ln(PNB_i) + \beta_2 \ln(PNB_j) + \beta_5 \ln(Dist_{ij}) + \beta_6 Front_{ij} + \beta_7 Pref_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Cependant malgré le pouvoir prédictif de ce modèle, il présente plusieurs limites dont on peut citer entre autres : l'absence de variable décrivant les relations entre le pays exportateur ou importateur et le reste du monde, ce qui ne permet pas de prendre en compte l'effet d'une hausse ou d'une baisse des coûts de commerce entre les pays tiers et l'absence d'effet fixe du pays exportateur ou importateur.

Anderson (1979) fournit des fondements théoriques au modèle de gravité basé sur l'hypothèse selon laquelle chaque nation produisait un bien unique qui ne serait qu'imparfaitement substituable aux biens des autres nations mais cette dernière était considérée comme ad hoc à l'époque, en dérivant la gravité à partir des structures de préférences CES (Constant Elasticity of Substitution).

L'économiste Bergstrand (1985) se base sur l'ancienne théorie du commerce pour essayer de donner des fondements théoriques au modèle en mettant en place un lien théorique entre les dotations en facteurs et le commerce bilatéral dans un but d'améliorer le modèle de ce dernier. De ce fait il met en place un modèle d'équilibre général des échanges mondiaux dérivé d'un comportement de maximisation de l'utilité et du profit des individus sous l'hypothèse d'un seul facteur de production dans chaque pays. La forme réduite de ce modèle spécifie les flux

d'échanges d'un pays exportateur vers un pays importateur comme une fonction de toutes les ressources disponibles des deux pays pour une période donnée, ainsi que les barrières à l'échange et les coûts de transport entre pays concernés. Il incorpore des variables de prix et de taux de change dans l'équation de gravité en introduisant les dotations de facteur capital, travail et les revenus par tête.

En 2003, les économistes Anderson et Wincoop (2003) proposent une équation de gravité obtenue à partir de la dérivation de la fonction de demande de type CES (constant elasticity of substitution) reposant sur l'hypothèse de l'imparfaite substituabilité entre les biens locaux et importés. Ce modèle tient compte théoriquement de l'influence des pays tiers sur la relation commerciale bilatérale entre deux économies. Ils introduisent les termes de résistance multilatérale permettant de rendre compte notamment de l'effet suivant : si le reste du monde présente de nombreuses barrières au commerce avec deux économies, alors ces derniers auront tendance à commercer davantage entre elles qu'avec le reste du monde.

II.1. Modèle de gravité, un modèle d'économie internationale permettant d'estimer les flux inter régionaux et intra régionaux

McCallum (1995) est le premier économiste à utiliser la méthodologie de l'effet frontière pour estimer les flux intra et interrégionaux. Dans son travail il compare le commerce entre le Canada et les USA avec les échanges entre les provinces canadiennes. Le résultat de son estimation, montre que le commerce entre les différentes provinces canadiennes est 22 fois plus élevé que le commerce qui a lieu entre ces provinces et les Etats-Unis.

Anderson et Wincoop (2003) utilise le modèle de gravité pour estimer les flux intrarégionaux des provinces canadiennes. Ils montrent que l'effet frontière diminue mais reste toujours élevés. Ils utilisent les données de Mc Callum (1995) puis montrent que l'omission de ces indices de résistance multilatérale lors de son estimation peut conduire à une surestimation de l'effet frontière.

De même Feenstra (2003) utilise la méthode de calcul basée sur les résistances multilatérales développée par Anderson et Van Wincoop pour comparer les flux de commerce interprovinciaux entre le Canada et les Etats-Unis mesuré par Mc Callum (1995). Il montre que la méthode des effets fixes donne des estimations cohérentes de l'effet frontière.

Anderson et Yotov (2010) s'intéressent à l'incidence des coûts du commerce des provinces du Canada en utilisant un modèle de gravité structurel. Comparativement aux travaux d'Anderson et van Wincoop, (2003). Leurs résultats montrent que l'incidence des exportateurs est en

moyenne environ cinq fois plus élevée que celle des importateurs et que l'incidence des vendeurs diminue avec le temps en raison de la spécialisation, malgré des coefficients de gravité qui restent constants.

Emlinger, Chevassus-Lozza, et Jacquet (2010) utilise le modèle de gravité pour estimer les flux intra nationaux des fruits et légumes de 15 pays de l'UE à partir des données d'échanges internationaux et de production.

Henry (2020) développe dans sa thèse une méthodologie permettant d'estimer les flux intra et inter-régionaux à partir du modèle de gravité structurelle. L'auteur étudie les effets fixes importateurs année et exportateurs année et les différents coûts aux échanges pour estimer ces flux. Ses résultats sont conformes à ceux observés après correction de ces flux à partir de l'effet frontière.

II.2. Les différentes méthodes d'estimations du modèle de gravité

Dans cette partie, nous expliquons brièvement les différents estimateurs du modèle de gravité à l'instar du MCO (Moindre Carrés Ordinaires), l'estimation par les méthodes aléatoires et du pseudo maximum de vraisemblance de Poisson (PPML) puis nous justifions le choix de la méthode d'estimation que nous utiliserons dans le cadre de ce travail.

- L'estimation du modèle de de l'équation linéarisée par les MCO se heurte le plus souvent aux problèmes d'hétéroscédasticité. En effet la linéarisation de l'équation de gravité conduit le plus souvent à exclure les flux de commerce égaux à zéro c'est-à-dire à l'existence de flux nuls. Ces derniers proviennent soit de données manquantes, d'un défaut de construction de la base de données, d'un arrondi des flux à valeurs faibles mais aussi des critères définis lors de l'étude. Ainsi l'estimation par les MCO ne prend pas en compte ces flux et peut conduire à un biais d'omission⁹. Or en réalité les flux nuls ne veulent pas forcément dire absence de flux, ce qui pourrait constituer par conséquent une perte d'information. Pour pallier ce problème certains économètres suggèrent d'ajouter une constante représentant un niveau minimal d'échange ou faire des estimations en niveau.

⁹ Herrera et Baleix (2011) utilisent la log-linéarisée du terme d'erreur pour estimer les flux de commerce et constate que ce dernier conduit à des estimations inefficaces dues à l'hétéroscédasticité

- L'estimation de l'équation par un modèle à effets aléatoire (MEA) suppose l'existence d'un effet aléatoire spécifique à chaque couple de pays. Cette méthode se heurte le plus souvent au problème d'hétéroscédasticité comme pour les MCO.
- L'estimation via la méthode du pseudo maximum de vraisemblance de Poisson (PPML) suppose la maximisation de la vraisemblance des observations par une loi de même espérance (loi de Poisson). Cette dernière traite chaque observation de manière identique par conséquent elle ne discrimine pas les variables exogènes au sein de l'échantillon. Ce qui paraît particulièrement adopté aux données commerciales dont les distributions sont asymétriques avec une présence d'un grand nombre de flux nuls.

Dans ce sens (Silva et Tenreyro 2006) comparent trois méthodes d'estimation de gravité : la méthode d'estimation de l'équation log-transformé par les MCO, le PPML et le GLM. Les résultats de son étude nous montrent que l'estimateur PPML dispose des propriétés qui convergent le mieux vers les vraies valeurs des paramètres d'intérêts des fonctions CES. De même Head et Mayer (2014) recommandent vivement cet estimateur pour des équations de gravité.

Dans la suite de ce travail, nous utilisons le modèle de gravité structurel afin d'estimer les flux en valeur et en volume entre l'Occitanie et le reste de la France d'une part ainsi que les flux domestiques de chaque pays de notre base de données. Nous retenons le PPML comme estimateur car il présente des avantages concernant l'hétéroscédasticité et permet de prendre en compte des flux nuls.

III. Modèle de gravité structurel

Dans le cadre de ce travail, nous souhaitons estimer les flux de commerce des fruits et légumes entre la région Occitanie et le reste de la France d'une part et les flux intrarégionaux du reste de la France et de la région Occitanie d'autre part. Pour cela nous construisons un modèle de gravité structurel en équilibre général (nous choisissons les Etats Unis comme pays de référence), selon la méthode de Anderson, et al. (2018) en considérant l'Occitanie et le reste de la France comme deux pays différents. Nous maximisons une fonction d'utilité CES sous contrainte budgétaire, et sous l'hypothèse de commerce équilibré¹⁰ pour les différents produits (fruits et légumes et préparation de fruits et légumes) de chaque origine.

¹⁰ Le commerce équilibré signifie l'égalité de l'offre et de la demande, et implique l'absence d'excédent ou de déficit commercial, c'est-à-dire $\sum_i P_i X_{ijt} = \sum_j P_i X_{ijt}$

$$X_{ijt} = Y_{it} E_{jt} \left(\frac{\tau_{ijt}}{\Pi_{it} P_{jt}} \right)^{1-\sigma} \quad (1)$$

Avec X_{ijt} la valeur (volume) des exportations du pays i vers le pays importateur j à l'année t , E_{jt} la dépense dans l'année t des consommateurs du pays j pour les fruits et légumes de toutes origines, Y_{it} la valeur (volume) de la production dans l'année t des biens provenant du pays i . τ_{ijt} représente les coûts commerciaux bilatéraux entre les deux pays. Π_{it} représente l'accès des consommateurs mondiaux aux fruits et légumes du pays i (résistance multilatérale s'imposant aux pays exportateurs) et P_{jt} l'accès au marché mondial des fruits et légumes de toutes les origines pour les consommateurs du pays j et sont communément appelé résistance multilatérale s'imposant aux pays exportateurs.

$\sigma > 1$ est l'élasticité de substitution entre les biens de différentes origines, et ε_{ijt} est un terme d'erreur à espérance nulle. Le terme $(\tau_{ijt}/\Pi_{it} P_{jt})^{1-\sigma}$ montre l'effet total des coûts commerciaux ou les barrières au commerce entre les deux partenaires à savoir les liens historiques, la langue commune, l'existence d'une frontière commune, les droits de douanes appliqués par le pays exportateur i au pays importateur j , etc.

A partir du commerce équilibré et de la fonction CES, nous pouvons en déduire les équations des résistances multilatérales à l'entrée et à la sortie en fonction des autres variables dont les formule sont les suivantes :

- Les résistances multilatérales à l'entrée

$$\Pi_{it} = \sum_j \left(\frac{\tau_{ijt}}{P_{jt}} \right)^{1-\sigma} E_{jt} \quad (2)$$

- Les résistances multilatérales à la sortie

$$P_{jt} = \sum_i \left(\frac{\tau_{ijt}}{\Pi_{it}} \right)^{1-\sigma} Y_{it} \quad (3)$$

Nous estimons les coûts de commerce à partir de l'équation ci-dessous

$$\tau_{ijt}^{1-\rho} = dist_{ij}^{\beta_1} \exp(contig_{ij})^{\beta_2} \exp(langcom_{ij})^{\beta_3} \exp(comcol_{ij})^{\beta_4} (1 + tariff_{ijt})^{1-\sigma} \quad (4)$$

Nous utilisons les distances géographiques $dist_{ij}$ entre les pays exportateurs i et importateurs j pour les coûts de transport, les droits de douane ad valorem $tariff_{ijt}$ imposés par les pays importateurs j aux fruits et légumes provenant de l'exportateur i , la présence d'une frontière

commune $contig_{ij}$, de langues communes $langcom_{ij}$ ainsi que de relations coloniales $comcol_{ij}$.

Si nous injectons l'équation des coûts commerciaux de l'équation (4) dans (1), notre nouveau modèle s'écrit :

$$X_{ijt} = dist_{ij}^{\beta_1} \exp(contig_{ij})^{\beta_2} \exp(langcom_{ij})^{\beta_3} \exp(comcol_{ij}) (1 + tariff_{ijt})^{1-\sigma} \cdot \psi_{it} \chi_{jt} \epsilon_{ijt} \quad (5)$$

L'utilisation du modèle de gravité structurel conduit à un raisonnement en termes d'équilibre général, ce qui nécessite par conséquent une matrice complète de données sur toutes les variables expliquées et explicatives du modèle, y compris pour les observations correspondant aux flux domestiques (les achats de i de fruits et légumes produits en i). Comme nous l'avons mentionné dans les parties précédentes, la plupart des pays collectent peu, voire pas de données sur les flux commerciaux à l'intérieur du pays. Dans cette étude nous souhaitons en particulier pallier ce manque de données qui limitait les études régionales (i.e. Occitanie-reste de la France et Occitanie-Occitanie ainsi que reste de la France-reste de la France) en se basant sur les travaux de Henry (2020).

III.1. Données disponibles

Dans le cadre de ce travail, les données utilisées proviennent de la combinaison de nombreuses bases de données. Les données d'estimation des flux de commerce au niveau international proviennent de la base BACI (Base pour l'Analyse du Commerce International) du CEPII (Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales) au niveau SH6 (Système Harmonisé à 6 chiffres). Les douanes françaises nous fournissent des données régionales de commerce de fruits et légumes au niveau CPF4 (Classification des produits français au niveau intermédiaire). Dans ces deux bases nous sélectionnons les flux de fruits et légumes au cours de la période 2015-2019. Cependant, il s'avère important de signaler que les deux bases sont différentes au niveau de leurs nomenclatures. En effet la nomenclature SH6 est à un niveau un peu plus fin que la nomenclature CPF4. Par conséquent, il nous faut trouver une correspondance entre la nomenclature SH6 et CPF4. Pour cela nous avons utilisé en partie les travaux de thèse de (Henry, 2020). Dans son travail, elle segmente la production alimentaire mondiale en 16 groupes, dont 2 groupes pour les fruits et légumes et les autres préparations à base de fruits légumes qui correspondent aux codes 0121 à 0126 ; 0113 ; 1031 ; 1032 et 1039 pour la nomenclature CPF4 et aux chapitres 07, 08 et 20 et une partie des chapitres 11 et 12 au niveau SH6) (voir annexe D : table de correspondance) qui feront l'objet de notre étude. Notons que

dans la table de correspondance, nous considérons comme groupe fruits et légumes tous les fruits frais et légumes frais mais aussi des préparations qui contiennent plus de 50% de fruits et légumes frais. De même, pour les préparations à base de fruits et légumes, nous prenons tous produits qui contiennent moins de 40% de fruits et de légumes mais dont les fruits et légumes sont les constituants principaux.

La période d'étude que nous avons choisie sont les années 2015 pour s'assurer que les impacts de la crise économique de 2008 sont totalement absorbés pour la plupart des pays ; et 2019 parce que c'est l'année qui précède les différentes restrictions liées à la pandémie de COVID-19 et la sortie définitive du Royaume Uni de l'UE. Pour choisir le nombre de pays que nous retenons pour notre étude, nous nous sommes basés sur deux indicateurs à savoir : le PIB par habitant et le poids d'exportation de fruits et légumes de chaque pays. Pour cela, nous avons sélectionné dans un premier temps les 100 pays dont les deux indicateurs sont les plus élevés. Parmi ces pays nous enlevons 14 pays qui sont des petites îles en vue d'éviter les problèmes d'omission et de colinéarité des effets fixes lors de l'estimation de notre modèle. Ce qui nous fait au total un panel de 86 pays pour les années 2015 et 2019 (73960 observations).

Comme nous l'avons mentionné dans les parties antérieures, nous considérons l'Occitanie comme un pays donc nous divisons la France en deux économies distinctes : l'Occitanie et le reste de la France. La base Géocepii du CEPII nous donne un ensemble de variables (frontière commune, langue commune, lien colonial...) qui influent sur les échanges commerciaux entre deux nations, ces dernières sont des variables binaires, elles prennent la valeur 1 si la relation existe entre les deux pays ou les deux régions et 0 autrement (par exemple si nous considérons la variable frontière commune, elle prend la valeur 1 s'il existe une frontière commune entre les deux pays et 0 si les deux pays ne partagent pas de frontière commune). Pour le calcul des coûts commerciaux, nous combinons les droits de douane ainsi que les variables traditionnelles du modèle de gravité (distance géographique, frontière commune, langue commune, lien colonial) obtenues à partir de la base de données CEPII (Géocepii et Distcépii). La base MACMAP du CEPII nous fournit un ensemble de données sur les mesures tarifaires appliquées aux échanges bilatéraux entre les pays et pour chaque niveau SH6 sur l'équivalent ad-valorem des tarifs douaniers. Nous avons appliqué un traitement particulier à nos données tarifaires. En effet, nous avons calculé les tarifs moyens agrégés par groupe de produits pour chaque paire de pays au niveau annuel car nous raisonnons par groupe de produits (fruits et légumes et préparation à base de fruits et légumes).

De même la base Gravity du CEPII nous donne un ensemble de données sur le PIB, la population, la superficie des différents pays ainsi que quelques données sur les accords commerciaux entre pays. Pour avoir une base unique avec les différentes caractéristiques pour chaque pays (c'est-à-dire une base contenant à la fois les flux commerciaux, les données sur les PIB, les populations, les distances ainsi que les différents accords entre les pays, ainsi que les accords commerciaux) nous combinons les différentes bases citées ci-dessus à celle du BACI.

III.2. Création du pays Occitanie et calcul des distances

III.2.1. Création du pays Occitanie

Pour créer le pays Occitanie, nous utilisons dans un premier temps la base de données régionales de la douane française. Dans cette dernière nous retenons les flux de fruits et légumes de la région Occitanie entre 2015 à 2019 puis nous comparons cette dernière aux flux de fruits et légumes de la France donnés par la base BACI du CEPII durant la même période et aux autres données contenant toutes les caractéristiques indispensables pour l'estimation du modèle gravitaire, en d'autres termes toutes les variables nous permettant de faire nos estimations. Notons que tout ceci ne peut se faire qu'après avoir trouvé une correspondance compatible entre la nomenclature SH6 du BACI et celle de CPF4 des douanes. Après l'appariement, nous renseignons les caractéristiques de l'Occitanie, c'est-à-dire les données du Produit Intérieur Brut occitan, la population, la superficie. Pour cela nous utilisons le PIB régional de l'INSEE et nous calculons le poids (%) dans le PIB français puis nous appliquons ce poids au PIB français donné par le CEPII exprimé en dollars. Pour obtenir les flux et le PIB du reste de la France, nous retirons les flux et le PIB de l'Occitanie de ceux de la France puis nous en faisons autant pour les autres caractéristiques comme la superficie, et la population, notons que toutes ces données proviennent en amont de l'INSEE et nous appliquons ces poids aux données du CEPII (voir encadré 2).

Encadré 2 : Le poids du PIB de l'Occitanie par année

- 2015 : 160 milliards d'euros soit 7,39% du PIB national
- 2016 : 163 milliards d'euros soit 7,43% du PIB national
- 2017 : 167 milliards d'euros soit 7,41% du PIB national
- 2018 : 173 milliards d'euros soit 7,44% du PIB national
- 2019 : 178 milliards d'euros soit 7,45% du PIB national

Source : INSEE

Les coûts à l'échange entre l'Occitanie et le reste du monde sont définis en répliquant simplement les coûts à l'échange entre la France et le reste du monde. On distingue cependant l'Occitanie du reste de la France pour les variables de *contiguïté* et de *distances* simples avec les proches voisins (Allemagne, Suisse, Italie, Belgique, Royaume-Uni, Irlande).

Dans la partie ci-dessous nous détaillons le calcul des distances géographique entre le reste de la France et l'Occitanie et celles des pays les plus proches de l'Occitanie.

III.2. 2. Calcul des distances géographiques

Nous utilisons la distance à vol d'oiseau ou distance circulaire entre les villes les plus peuplées (Toulouse pour l'Occitanie et Paris pour le reste de la France) pour calculer la distance géographique entre deux régions données que nous notons $dist_{kl}$ ¹¹. Elle est obtenue à partir des données de latitude et de longitude des villes obtenues à partir de la base *worldcities*¹² tout en considérant la terre comme une sphère. Pour notre étude nous considérons que les distances entre l'Occitanie et le reste du monde sont identiques aux distances entre le reste de la France et le reste du monde¹³. Nous utilisons les formules de distance interne développées par Mayer et Zignago (2011) pour calculer les distances intra-nationales et intra régionales distances internes dont la formule est la suivante

- Calcul des distances $dist_{ii}$ interne du pays i , comme nous l'avons mentionné dans les parties antérieures, nous considérons l'Occitanie comme étant une économie indépendante de celle de la France.

$$dist_{ii} = 0,67 * \sqrt{\frac{aire}{\pi}}$$

Pour les distances intra et inter-régionales, nous calculons les distances pondérées $distw$ développées par les mêmes auteurs pour chaque paire de capitales des régions françaises à partir des populations de ces dernières dont la formules est la suivante

$$distw_{kl} = \sum_{k \in i} \left(\frac{pop_k}{pop_i} \right) \sum_{l \in j} \left(\frac{pop_l}{pop_j} \right) d_{kl}$$

¹¹ La formule de calcul de la distance à base des données de latitude λ_k , longitude λ_l est suivante :

$dist_{ij} = \arccos(\sin\varphi_k \sin\varphi_l + \cos\varphi_k \cos\varphi_l \cos\Delta\lambda)$ avec $\Delta\lambda = \lambda_k - \lambda_l$

¹² <https://www.worldcitiesdatabase.com>

¹³ Ces distances sont fournies par la base Géocepil

Avec pop_k la population de l'agglomération k qui appartient au pays i , pop_l la population de l'agglomération l qui appartient au pays j , d_{kl} la distance entre les villes k et l .

Notons que le calcul des distances simples et pondérées suppose la construction d'une base de données de chaque grande ville des différents pays dont les variables sont les populations et les distances entre ces différentes villes d_{kl} de chaque paire de pays. Ces villes peuvent être la capitale appelé *distcap* ou la ville la plus peuplée de ces pays *dist*. Cependant pour la France, la plupart des capitales régionales sont les villes les plus peuplées ce qui simplifie notre travail¹⁴. Par conséquent nous avons pris les capitales régionales de chaque paire Occitanie et reste de la France mais pour la distance pondérée Occitanie et le reste du monde, nous émettons l'hypothèse qu'elle est la même que celle entre le reste de la France et le reste du monde. Par contre pour les pays les plus proches de l'Occitanie comme (Allemagne, l'Espagne, Suisse, Italie, Belgique, Royaume-Uni, Irlande) nous recalculons les distances simples *dist* entre les villes les plus peuplées de ces pays et Toulouse (capitale de l'Occitanie) et *distcap*, les distances entre les différentes capitales (Tableau 2).

Tableau 1 : Distances simples et pondérées

Type de distance	Pays	Valeur (km)
dist simple intra	France	259,58
dist simple intra	Occitanie	101,89
dist simple intra	France sans Occitanie	260,33
dist simple	Occitanie-reste de la France	517,91
distw intra	France	411,50
distw intra	Occitanie	124,63
distw intra	France sans Occitanie	394,69
Distw	Occitanie-reste de la France	517,91

¹⁴ La distance est calculée entre l'Occitanie et toutes les autres régions de la France (Toulouse – Paris pour la distance entre Occitanie et ile de France, Toulouse – Rennes pour celle entre Occitanie et Bretagne etc...) puis nous pondérons à la population pour calculer la distance pondérée *distw*

Tableau 2 : Distances entre l'Occitanie et ces plus proches voisins

Type de distance	Pays	Villes	Valeur (km)
Dist	Occitanie-Allemagne	Toul-Berlin	1326,3
Distcap		Toul-Berlin	1326,3
Dist	Occitanie-Belgique	Toul-Anvers	1017,1
Distcap		Toul-Bruxelles	830,93
Dist	Occitanie-Italie	Toul-Rome	920,21
Distcap		Toul-Rome	920,21
Dist	Occitanie-Espagne	Toul-Madrid	554,85
Distcap		Toul-Madrid	554,85
Dist	Occitanie-Suisse	Toul-Zurich	693,08
Distcap		Toul-Bern	841,3
Dist	Occitanie-Roy. Uni	Toul-Londres	884
Distcap		Toul-Londres	884
Dist	Occitanie-Irland	Toul-Dublin	1218,43
Distcap		Toul-Dublin	1218,43

*Toul représente la ville de Toulouse

Tout comme nous l'avons mentionné dans notre introduction, il n'existe pas de données directes concernant les flux intra-nationaux (intra et interrégionaux) c'est-à-dire les flux entre l'Occitanie et le reste de la France (respectivement reste de la France et l'Occitanie) ainsi que des flux domestiques (intra-Occitanie, intra-reste de la France et intra de chacun des pays de la base). Nous allons montrer dans les parties ci-dessous la méthode nous permettant d'estimer ces différents flux.

Pour estimer les flux entre le reste de la France et l'Occitanie et les flux domestiques de chaque paire de pays nous utilisons l'équation de gravité (5). Nous utilisons le PPML (Pseudo Poisson Maximum Likelihood) comme estimateur sur les flux existants. Comparativement à l'estimateur des moindres carrés ordinaires (MCO), l'estimateur PPML présente des avantages concernant l'hétéroscédasticité, la prise en compte des flux nuls ainsi que la cohérence des effets fixes avec les indices de RML (Résistance multilatérales).

III.3. Les flux entre le reste de la France et l'Occitanie

Pour l'estimation des flux intra- et inter-régionaux, nous repartons de l'équation (5). Cependant, nous remplaçons la distance à vol d'oiseau $dist_{ij}$, par la distance pondérée $distw_{ij}$. Celle-ci nous permet de prendre en compte, pour le couple Occitanie - Reste de la France, non seulement

la distance simple, la population des villes les plus peuplées de l'Occitanie et du reste de la France. Nous considérons que les distances pondérées entre l'Occitanie et le reste du monde sont identiques aux distances entre le reste de la France et le reste du monde, pour tous les partenaires. Ce qui nous conduit à l'équation suivante :

$$X_{ijt} = distw_{ij}^{\beta_1} \exp(contig_{ij})^{\beta_2} \exp(langcom_{ij})^{\beta_3} \exp(comcol_{ij}) (1 + tariff_{ijt})^{1-\sigma} \cdot \psi_{it} \chi_{jt} \epsilon_{ijt} \quad (6)$$

L'estimation des coefficients est réalisée sur tous les flux commerciaux de notre base de données puis nous reprenons simplement les coûts commerciaux classiques utilisés dans les modèles de gravité, l'équation (4) pour le cas de notre étude, tout en fixant comme suit, les variables des coûts commerciaux entre l'Occitanie et le reste de la France: $contig_{ij}=1$, $langcom_{ij}=1$, c'est-à-dire présence d'une frontière commune et d'une langue commune entre la France et l'Occitanie, $comcol_{ij}=0$ car pas de relation coloniale post-1945, $distw_{ij}=517,91km$ qui est la distance pondérée calculée à partir de la méthodologie développée par Mayer et Zinago (2011), $tariff_{ijt}=0$ car les barrières tarifaires sont supposées nulles entre l'Occitanie et la France. Nous récupérons les coefficients et les paramètres des effets fixes estimés (par groupe de produit) pour calculer les flux pour les couples ($i=Occitanie ; j=Reste de la France$) et ($i=Reste de la France ; j=Occitanie$), pour chaque groupe de produits g . Ce qui nous conduit à l'équation ci-dessous :

$$X_{ijt} = distw_{ij}^{\hat{\beta}_1} \exp(contig_{ij})^{\hat{\beta}_2} \exp(langcom_{ij})^{\hat{\beta}_3} \exp(comcol_{ij})^{\hat{\beta}_4} (1 + tariff_{ijt})^{1-\sigma} \cdot \widehat{\psi}_{it} \widehat{\chi}_{jt} \quad (7),$$

avec $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3, \hat{\beta}_4, \widehat{\psi}_{it}$ et $\widehat{\chi}_{jt}$ respectivement les coefficients estimés de l'équation (6)

III.4. Les flux domestiques

On utilise la même méthode tout en prenant en compte l'ensemble des couples de pays de notre base. Pour le faire nous fixons les coûts commerciaux à l'échange comme suit: $contig_{ii}=0$, $langcom_{ii}=0$, $comcol_{ii}=0$, $tariff_{ii}=0$ car ces coûts à l'échange ne sont pas pertinents et que nous voulons estimer les flux à l'intérieur d'un même pays (ce qui est produit par le pays i et consommé par le pays i), par exemple la demande domestique de produits domestique du reste de la France et celle de l'Occitanie mais aussi pour tous les autres paires de pays de notre base. Les estimations nous permettent de calculer nos flux domestiques via l'équation suivante :

$$X_{it} = distw_{ii}^{\hat{\beta}_1} \cdot \hat{\psi}_{it} \hat{\chi}_{jt} \quad (8)$$

où X_{it} est la valeur ou le volume des échanges domestiques pour chaque couple pays-année ou région-année $i \times t$, $distw_{ii}$ est la distance intra-nationale ou intrarégionale pondérée, $\hat{\beta}_1$ est l'élasticité estimée des flux commerciaux par rapport à cette distance, et $\hat{\psi}_{it}$ et $\hat{\chi}_{jt}$ représentent respectivement les effets fixes exportateur-année et importateur-année estimés de l'équation (6), et enfin nous utilisons les coefficients estimés des effets fixes pays exportateur-année et importateur-année pour estimer les flux manquants en se basant sur l'hypothèse de commerce équilibré.

IV. Résultats et discussion

IV .1 Résultat d'estimation des flux intra et inter-régionaux

Dans cette partie nous présentons les résultats d'estimation en valeur et en volume de l'année 2019 ; les résultats en valeur et volume des autres années (2015 à 2018) seront en annexes et sont respectivement dans les tableaux de l'annexe A et B. Les Tableaux 3 et 4 montrent les résultats de la prédiction des flux manquants relatifs à l'Occitanie : inter-régional (Occitanie vers le reste de la France) dans la colonne (1) et intrarégional dans la colonne (4). La colonne (2) correspond à la valeur exportée vers l'étranger par l'Occitanie, donnée par les douanes régionales (douanes françaises). La colonne (3) est la somme des colonnes (1) et (2) et représente les exportations totales de l'Occitanie, y compris vers le reste de la France. Enfin, nous estimons l'Offre totale de l'Occitanie dans la colonne (5) qui n'est que la somme totale des exportations et de la demande domestique de produits domestiques (Occitanie vers l'Occitanie). Le tableau 5 et 6 reproduit le tableau 3 et 4 mais pour le reste de la France, en vue d'une comparaison.

Tableau 3 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en valeur

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Demande domestique des produits domestiques [estimé]	Offre totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	221,32	1155,67	1376,99	24,10	1401,09
Prep fr. et lég	63,09	209,63	272,72	2,23	274,95
Total	284,41	1365,3	1649,71	26,33	1676,04

Notes : millions d'euros-2019 source: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau 4 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Demande domestique des produits domestiques [estimé]	Offre totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	190,32	1009	1199,32	22,19	1221,51
Prep fr. et lég	18,07	93,05	111,12	0,67	111,79
Total	208,39	1102,05	1310,44	22,86	1333,30

Notes : 1000 tonnes-2019 sources : Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau 5 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Demande domestique des produits domestiques [estimé]	Offre totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	163,72	2846,26	3009,98	81,84	3091,82
Prep fr. et lég	50,26	1934,00	1984,26	109,15	2093,41
Total	213,98	4780,26	4994,24	190,99	5185,23

Notes : millions d'euros-2019 source : Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau 6 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Demande domestique des produits domestiques [estimé]	Offre totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	299,45	4580,04	4879,49	94,84	4974,33
Prep fr. et lég	20,95	2525,89	2546,84	56,57	2603,41
Total	320,4	7105,93	7426,33	151,41	7577,74

Notes : 1000 tonnes-2019 source : Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Pour analyser nos résultats, nous vérifions dans un premier temps que la condition de commerce équilibré est bien respectée c'est-à-dire $\sum_i X_{ijt} = \sum_j X_{itg}$, avant et après ajout des flux estimés à notre base. Au niveau mondial, on vérifie en particulier que $\sum_j E_{jt} = \sum_i Y_{itg}$ puis nous nous intéressons ensuite au ratio ϕ_{ig} pour chaque groupe et chaque pays i , suivant l'équation :

$E_{jtg} = \phi_{ig} \cdot Y_{itg}$. Ainsi, ϕ_{ig} représente le ratio du total des achats sur le total des ventes. $\phi_{ig} = 1$ signifie que le pays i exporte autant de produits du groupe g qu'il en importe (en valeur ou en volume). $\phi_{ig} < 1$ signifie que le pays i exporte plus de produits du groupe g qu'il en importe (net exportateur). $\phi_{ig} > 1$ signifie que le pays i importe plus de produits (net importateur).

Tableau 7 : Ratio achats / vente de l'Occitanie par groupe de produits des données en valeur

Année	Total Achat / Vente			
	Groupes	Flux internationaux	Flux UE	Avec FRA-OCC
2015	Fruits et légumes	1,55	1,48	0,75
	Prép Fr. et lég	1,33	1,12	0,66
2016	Fruits et légumes	1,69	1,64	0,83
	Prép Fr. et lég	1,39	1,2	0,68
2017	Fruits et légumes	1,73	1,57	0,79
	Prép Fr. et lég	1,36	1,21	0,67
2018	Fruits et légumes	1,79	1,59	0,75
	Prép Fr. et lég	1,54	1,28	0,8
2019	Fruits et légumes	1,73	1,52	0,74
	Prép Fr. et lég	1,53	1,30	0,79

Notes : Une valeur inférieure à 1 signifie que l'Occitanie est nette exportatrice dans le groupe de produits en question ; une valeur supérieure à 1 signifie que l'Occitanie est nette importatrice

Tableau 8 : Ratio achats / vente de l'Occitanie par groupe de produits des données en volume

Année	Total Achat / Vente			
	Groupe	Flux internationaux	Flux UE	Avec FRA-OCC
2015	Fruits et légumes	1,93	1,86	1,47
	Prép Fr. et lég	2,21	2,17	0,92
2016	Fruits et légumes	2,1	2,01	1,43
	Prép Fr. et lég	2,44	2,24	1,01
2017	Fruits et légumes	2,12	1,95	1,5
	Prép Fr. et lég	2,42	2,51	1,00
2018	Fruits et légumes	2,21	1,94	1,47
	Prép Fr. et lég	2,26	2,38	1,48
2019	Fruits et légumes	2,29	2,03	1,57
	Prép Fr. et lég	2,14	2,25	1,16

Notes : Une valeur inférieure à 1 signifie que l'Occitanie est nette exportatrice dans le groupe de produits en question ; une valeur supérieure à 1 signifie que l'Occitanie est nette importatrice

Les tableaux 7 et 8 ci-dessus présentent les valeurs des ratios d'achats et de ventes respectivement des résultats en valeurs et en volume entre l'Occitanie et le reste du monde dans la première colonne, la deuxième colonne présente ce ratio avec l'UE et la troisième colonne avec le reste de la France durant les cinq années de notre étude. L'analyse du ratio par rapport

aux flux internationaux nous montre que l'Occitanie est nette importatrice des fruits et légumes et des préparations à base des fruits et légumes durant toutes la période de notre étude autrement dit la proportion d'exportation de l'Occitanie vers le reste du monde est faible par rapport à celle importée du reste du monde (par exemple en 2019, pour chaque vente d'un euro de fruits et légumes de l'Occitanie au reste du monde, elle achète en retour 1,73 euro du même groupe provenant du reste du monde ; de même pour une tonne de préparation à base de fruits et légumes vendus, l'Occitanie achète en retour 2,14 tonnes du même groupe de produits).

De même que par rapport aux flux internationaux, le ratio achats et ventes de l'Occitanie par rapport à l'UE est supérieur à 1 sur toutes les années de notre étude, ce qui signifie que l'Occitanie est nette importatrice pour les deux groupes de notre étude vis-à-vis de cette dernière. Cependant il est important de souligner que par rapport aux deux groupes de notre étude, le ratio achats et ventes est très élevé pour le groupe des fruits et légumes. Par exemple si nous considérons la dernière année de notre étude, on remarque que pour chaque euro (une tonne) de fruits et légumes exportés par l'Occitanie vers les autres pays de l'UE, l'Occitanie importe en retour 1,52 euro (2,03 tonnes) et 1,3 euros (1,25 tonnes) pour le groupe des préparations à base de fruits et légumes. En effet durant la période de notre étude, les exportations de l'Occitanie vers l'UE représentent 64% de ces exportations totales en valeur, de même les importations provenant de l'UE représente près de 45% des importations totales en valeur. Ce qui montre que l'UE est de loin le premier marché destinataire des fruits et légumes de la région de l'Occitanie (en particulier l'Allemagne et l'Espagne) ou encore le premier marché d'exportation des fruits et légumes de la région d'Occitanie, mais aussi le premier vendeur des fruits et légumes à l'Occitanie. Ces résultats peuvent s'expliquer par l'importance des accords régionaux qui dans la plupart des temps impactent positivement et facilitent les échanges internationaux entre deux pays appartenant à une même communauté économique et partageant ainsi les mêmes politiques économiques, environnementales, commerciales (le respect des mesures non tarifaires et tarifaires) des biens et services. En effet la France étant un pays de l'UE, il est plus facile d'échanger (exporter ou importer) les produits vers (provenant de) cette destination qu'avec un autre pays appartenant à une autre communauté économique disposant d'autres accords régionaux du commerce international.

Cependant avec le reste de la France, le rapport achat-vente est inférieur à 1 pour nos flux estimés en valeur pour les deux groupes de produits. En d'autres termes la proportion d'exportation des fruits et légumes et des préparations à base de fruits et légumes vers le reste de la France reste élevée en valeur par rapport à celle importée en provenance de cette dernière.

Par conséquent l'Occitanie est nette exportatrice vis-à-vis du reste de la France pour les deux groupes en revanche le calcul de ce ratio pour nos flux en volume nous montre que l'Occitanie est faiblement importatrice des fruits et légumes mais elle exporte autant qu'elle en importe du reste de la France pour les préparations à base de fruits et légumes. Ce qui montre que l'Occitanie est un grand producteur de fruits et légumes en France et que la dépendance du reste de la France vis-à-vis de l'Occitanie de nos deux groupes d'étude reste plus élevée que dans le sens inverse. Par ailleurs la demande domestique de la production domestique représente 2% en volume et 3% en valeur.

IV.2. Robustesse et limite de la méthode

Pour vérifier la robustesse de nos flux inter et intra régionaux, nous comparons nos résultats aux données observées de la base Agreste. En effet la base de données d'Agreste nous fournit des productions réelles annuelles de fruits et légumes de la région d'Occitanie. En comparant la production calculée à celle observée, on remarque que la production calculée est supérieure à celle observée (voir Tableau 9). Par exemple en 2019, la production calculée est estimée à 1,12 millions de tonne par contre celle observée la même année est de 1,02 millions de tonnes soit une différence de plus 300000 tonnes. Cet écart peut expliquer par les réexportations qui apparaissent le plus souvent dans les flux.

Tableau 9 : Comparaison des données estimées de production aux productions réelles

Année	Production réelle en tonnes	Offre estimée en tonnes
2015	1011236,7	1464720
2016	1019280,6	1451350
2017	1055462,9	1432700
2018	967624,1	1317810
2019	1016944,8	1333300

Source : Agreste, 2020

Calcul de l'auteur

Une autre alternative de validation de nos résultats est de les comparer avec les données de consommation de l'INCA3¹⁵. Cette dernière nous fournit la consommation moyenne des ménages fruits et légumes par tranche d'âge (enfant ou adultes), par année et par région. Or la demande domestique des produits domestiques estimée dans notre cas tient compte à la fois de

¹⁵ Donnée de consommation et les habitudes alimentaires de la population française élaboré par ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail)

la demande des ménages, la demande des entreprises (restauration hors foyer, entreprises de transformation, etc.) et la demande des collectivités (cantines, hôpitaux...), à quoi s'ajoute les pertes et gaspillages.

Une dernière piste est de comparer nos flux inter et intrarégionaux en valeurs avec les chiffres d'affaires (CA) des différents groupes d'IAA fournis par la DRAAF. Cependant les groupes de produits de cette dernière sont différents des nôtres et ne tiennent compte que des IAA donc excluent l'activité agricole. En effet, le CA fourni par la DRAAF prend en compte en plus des activités agro-alimentaires, les activités non agro-alimentaires des entreprises agro-alimentaires à l'instar des activités logistiques des entreprises. Par ailleurs la base SitraM du Ministère de la Transition écologique et solidaire, chargé des Transports nous donnent les flux nationaux des marchandises intra et inter-départements. Cette dernière nous permet de comparer les ratios de nos estimations des flux intra et inter-régionaux. Force est de constater que cette base ne tient compte que les échanges de marchandises de plus de 100 kg ou d'une valeur supérieure à 1000 euros.

Outre ces différentes bases de données, il n'existe pas de sources nous permettant de vérifier directement la pertinence des valeurs de façon précise. En tenant compte de ces limites, et de nos comparaisons à partir des données d'Agreste, il s'avère important de souligner peut-être une probable surestimation des flux intrarégionaux (flux domestiques) et interrégionaux (Occitanie –reste de la France). Cependant, la littérature empirique du modèle de gravité ne nous fournit pas de méthode de correction de nos flux intra régionaux ou inter-régionaux estimés lorsque ces derniers sont surestimés par contre si nos résultats étaient sous-estimés nous aurions pu corriger nos flux estimés par le calcul de l'effet frontière. En effet l'effet frontière mesure dans quelle proportion le commerce intérieur d'un pays dépasse le volume du commerce international par conséquent l'utilisation de la méthode basée sur ce dernier pour corriger nos flux permettrait encore d'augmenter nos estimations.

Les résultats de nos estimations (intra régionaux ou inter-régionaux) peuvent s'expliquer en partie par l'absence des mesures non tarifaires¹⁶ dans notre modèle. En effet ces mesures comme les droits de douane constituent des barrières au commerce et par conséquent leurs effets permettraient de réduire nos flux estimés et pourrait constituer une limite du modèle développé.

¹⁶ Ces mesures correspondent à toutes les mesures publiques autres que les droits de douane et les contingents tarifaires, qui influent plus ou moins directement sur les échanges internationaux. Elles peuvent se répercuter sur les prix et/ou les volumes des produits échangés.

Par ailleurs ces résultats peuvent être expliqués par l'existence d'un marché international¹⁷ (*Marché de gros St Charles de Perpignan*) de fruits et légumes dans la région de l'Occitanie. Ce qui pouvait conduire entre autres à une augmentation considérable des importations des fruits et légumes de la région. En effet la plupart des importations des fruits et légumes provenant du reste du monde (UE en particulière) et destinés à la France ou l'UE transitent par ce marché et sont enregistrés comme données d'importation de cette dernière. Cependant les données de commerce en volume et en valeur de ce marché ne sont pas accessibles. Enfin, il faut souligner que les données de la douane française ne prennent pas en compte l'origine du produit (lieu de fabrication ou de production) mais le lieu d'exportation de ce dernier. Considérons par exemple une industrie agroalimentaire de fabrication de jus installée dans la région de l'Occitanie qui exporte ses produits partout dans le monde via un marché installé dans une autre région de la France verra ses produits enregistrés dans les documents de douanes de cette dernière. Ce qui pourrait induire des biais de surévaluation ou de sous-évaluation des exportations d'Occitanie si l'inverse se produit.

IV.3. Estimation des coefficients du modèle de gravité

Comme nos résultats estimés (flux intrarégionaux et inter-régionaux) seraient probablement surestimés en comparaison aux valeurs observées dans un ordre de grandeur compris entre vingt points de pourcentage et trente points de pourcentage et ne disposant pas de méthode de correction directe des flux estimés lorsque ces derniers seraient probablement surestimés, nous nous intéressons aux effets des variables gravitaires en vue de mesurer la validité du modèle. Pour le faire nous créons une variable dichotomique que nous nommons *dom* qui est égal à 1 si nos flux sont intrarégionaux ($i=j$) ou inter-régionaux ($i=Occitanie$ et $j=France$ ou $i=reste$ de la France et $j=Occitanie$) et 0 si l'origine est différente du destinataire ($i \neq j$) avec toutes les variables gravitaires standards contenues dans notre base de données afin de montrer la fiabilité du modèle en général et le niveau de significativité de nos flux estimés suivant l'équation (9) ci-dessous :

$$X_{ijt} = dom^\alpha distw_{ij}^{\beta_1} exp(contig_{ij})^{\beta_2} exp(langcom_{ij})^{\beta_3} exp(comcol_{ij}) (1 + tariff_{ijt})^{1-\sigma} eu^{\beta_4} col45^{\beta_5} gdppop_o^{\beta_6} gdppop_d^{\beta_7} wto_o^{\beta_8} wto_d^{\beta_9} \cdot \psi_{it} \chi_{jt} \epsilon_{ijt}$$

Nous utilisons $gdppop_o$ et $gdppop_d$ respectivement pour le PIB par habitants du pays d'origine et du pays destinataire en vue de mesurer le poids économique des deux pays,

¹⁷ Marché international de gros St Charles de Perpignan est le premier centre européen de commercialisation, de transport et de logistique en fruits et légumes frais

wto_o et wto_d si le pays d'origine ou destinataire est membre de l'Organisation mondiale pour le Commerce (OMC), $Col45$ si la relation coloniale entre les deux intervient après la deuxième guerre mondiale et eu pour les accords commerciaux régionaux entre les pays de l'Europe.

Nous estimons l'équation¹⁸ (5) sur tous nos flux internationaux, intra et inter-régionaux avec les flux prédits et nous comparons les résultats avec de l'estimation de notre équation (9) puis nous observons les effets des coefficients de nos variables d'intérêts. Nous retenons dans l'ensemble que les variations des coefficients de nos deux équations sont faibles pour la plupart des variables mais les signes des coefficients restent inchangés voir tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Gravité par groupe de produits

Variables	Estimation de prediction		Estimation après prediction	
	Fruits et legumes	Preparation Fruits et legumes	Fruits et legumes	Preparation Fruits et legumes
X_{ij} (valeurs, volumes)				
log(distance)	-0.70*** (0.05)	-0.59*** (0.05)	-1.09*** (0.06)	-0.89*** (0.05)
Contiguïté	1.2*** (0.14)	0.94*** (0.12)	0.57*** (0.13)	0.42*** (0.09)
Langue commune	0.43*** (0.14)	0.44*** (0.12)	0.36** (0.13)	0.31*** (0.10)
Colony	1.16*** (0.29)	0.49*** (0.16)	1.02*** (0.31)	0.35** (0.16)
ln(1+tariff/100)	-2.94*** (0.62)	-3.11*** (0.68)	-3.56*** (0.65)	-3.87*** (0.49)
ln(gdppop_o)			1.10*** (0.07)	1.43*** (0.06)
ln(gdppop_d)			0.76*** (0.04)	0.69*** (0.06)
Col45			1.40*** (0.28)	1.49*** (0.16)
Dom			-1.92*** (0.31)	-1.70*** (0.31)
WTO_o			-0.99*** (0.37)	-0.91*** (0.33)
WTO_d			5.46*** (0.92)	-1.72** (0.67)
EU			0.58*** (0.22)	0.58*** (0.15)
Observations	36980	36980	36970	36970
Clusters	7396	7396	7396	7396
R2	0.744	0.723	0.837	0.849

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

¹⁸ Rappel : $X_{ijt} = dist_{ij}^{\beta_1} \exp(contig_{ij})^{\beta_2} \exp(langcom_{ij})^{\beta_3} \exp(comcol_{ij}) (1 + tariff_{ijt})^{1-\sigma} \cdot \psi_{it} \chi_{jt} \epsilon_{ijt}$

IV.4. Analyse des coefficients estimés du modèle de gravité

Pour nos deux groupes de produits, nous remarquons que les effets des variables de gravité traditionnelles sont similaires à ceux fournis dans la littérature empirique du commerce international. En effet, tout comme la littérature empirique, le commerce bilatéral décroît avec la distance et les droits de douane puis croît si les pays partagent une frontière, une langue ou un passé colonial communs. Pour la première équation (6), nous observons que tous les coefficients sont significatifs pour les deux groupes de produits avec un risque d'erreur de 1% par contre pour l'équation contenant toutes les autres variables gravitaires (9), nous constatons que tous nos coefficients sont toujours significatifs avec un risque d'erreur de 1% pour le groupe des fruits et légumes par contre pour le groupe des préparations à base de fruits et légumes, la variable *colony* est pas statistiquement significative avec un risque de se tromper de 10% et le signe du coefficient est conforme à la littérature empirique. Pour les variables gravitaires supplémentaires¹⁹, on constate que le commerce bilatéral décroît si le pays exportateur est membre de l'OMC²⁰ et croît avec le PIB par habitant du pays importateur comme exportateur mais aussi si le pays exportateur et le pays importateur disposent d'un même accord régional de commerce puis s'ils sont partenaires coloniaux²¹ après 1945 pour nos deux groupes de produits. Par ailleurs, nous observons que notre élasticité de substitution est en moyenne $\sigma = 4$ (ce qui veut dire que la préférence des fruits et légumes ainsi que des préparations à base de fruits et légumes locaux est quatre fois plus élevé que les fruits et légumes provenant d'autres destination) ce qui est conforme aux travaux de (Raimondi et Olper, 2009) qui estiment que les élasticités de substitution des produits alimentaires varient en moyenne entre 3,13 et 7,84, de même que (Hertel et al. 2007) qui estiment les élasticités de substitution de tous les secteurs et obtiennent une moyenne simple de 7. L'adéquation des effets des variables gravitaires de notre modèle avec la littérature empirique traditionnelle du modèle de gravité, le seuil de significativité de notre variable dichotomique (*dom* significative avec un risque de se tromper de 1%) ainsi que le pouvoir explicatif élevé de ce dernier confirme la robustesse et la fiabilité du modèle développé pour cette étude.

Conclusion et recommandations

La région Occitanie est une grande productrice de fruits et légumes en France avec un développement important de la production de fruits et légumes bio. Ses exportations de fruits

¹⁹ Voir Tableau 11 : Description des variables supplémentaires

²⁰ OMC (WTO) : Organisation internationale qui s'occupe des règles régissant le commerce entre les pays

²¹ Partenaire commercial après la deuxième guerre mondiale

et légumes sont destinés majoritairement aux pays de l'UE (au reste de la France en particulier) suivi des Etats Unis et du Japon, de même que la plupart des importations proviennent de l'UE sauf pour les catégories de fruits et légumes tropicaux dont les conditions climatiques ne permettent pas d'être produits localement.

Dans cette étude nous utilisons un modèle structurel de gravité pour estimer les flux de commerce en fruits et légumes de la région Occitanie. Nos résultats montrent que l'Occitanie est importatrice nette de fruits et légumes en provenance de l'Union européenne et du reste du monde. Cet état de fait est certainement dû à la présence du marché de gros international Saint Charles de Perpignan qui est le premier centre européen de commercialisation, de transport et de logistique en fruits et légumes frais. La région Occitanie est également (et peut-être aussi pour la même raison) exportatrice nette vers le reste de la France (ce qui veut dire que l'offre en fruits et légumes de la région est destinée en priorité à la demande française). Après comparaison des flux estimés à des données observées de production et de consommation, nous constatons que nos estimations seraient surestimées si nous ne tenons pas compte des réexportations. Cependant le manque de données directes nous permettant de mesurer la robustesse de nos estimations et le manque de méthode à notre connaissance nous permettant de corriger les flux lorsqu'ils sont surestimés constituent les limites de notre étude de même que l'utilisation des données tarifaires de 2019 pour nos cinq années d'étude.

En général le modèle développé a plutôt la capacité d'estimer les flux intrarégionaux de façon correcte et il serait utile pour construire par exemple des modèles d'équilibre général régional permettant de faire des simulations de la politique régionale.

Enfin cette étude pourrait être prolongée dans un premier temps en intégrant non seulement les droits de douane et la distance, mais aussi les groupes des mesures non tarifaires (MNT) pour accroître la précision de nos estimations. D'autre part on pourrait faire une estimation des flux intra et interrégionaux de l'Occitanie avec toutes les autres régions de la France en vue de mesurer le potentiel de commerce en fruits et légumes de l'Occitanie vis-à-vis des autres régions françaises mais aussi elle peut être prolongée pour mesurer l'impact du COVID 19 et du Brexit sur les fruits et légumes de la région.

Bibliographies

- Anderson, James. 1979. « A Theoretical Foundation for Gravity Equation ». *American Economic Review* 69 (février): 106-16.
- Anderson, James E., Mario Larch, et Yoto V. Yotov. 2018. « GEPPML: General Equilibrium Analysis with PPML ». SSRN Scholarly Paper 3264311. Rochester, NY: Social Science Research Network. <https://doi.org/10.1111/twec.12664>.
- Anderson, James E, et Eric Van Wincoop. 2003. « Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle ». *The american economic review* 93 (1): 189.
- Anderson, James E., et Yoto V. Yotov. 2010. « The Changing Incidence of Geography ». *The American Economic Review* 100 (5): 2157-86.
- Belanger,2020 « vers un système alimentaire durable et territorialisé : le cas de la mrc de memphrémagog ». usherbrooke.ca
- Bergstrand, Jeffrey H. 1985. « The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence ». *The Review of Economics and Statistics* 67 (3): 474. <https://doi.org/10.2307/1925976>.
- Codron, jean-marie, Magali Aubert, et Zouhair Bouhsina. 2009. « Les relations de dépendance dans le commerce international des fruits et légumes frais. Le cas des exportations du Chili vers l'Europe ». *UMR MOISA : Marchés, Organisations, Institutions et Stratégies d'Acteurs : CIHEAM-IAMM, CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, IRD - Montpellier, France, Working Papers*, janvier.
- Emlinger, Charlotte, Emmanuelle Chevassus-Lozza, et Florence Jacquet. 2010. « Libéralisation du commerce euro-méditerranéen : les tarifs douaniers ne sont pas le principal frein aux importations européennes de fruits et légumes ». *INRA sciences sociales*, n° 6: 1-4 ; 1-5.
- FAO, éd. 2016. *Climate Change, Agriculture and Food Security. The State of Food and Agriculture 2016*. Rome: FAO.
- Feenstra, Robert C. 2003. « A homothetic utility function for monopolistic competition models, without constant price elasticity ». *Economics Letters* 78 (1): 79-86. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(02\)00181-7](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(02)00181-7).
- FranceAgrimer « La filière Fruits et légumes | FranceAgriMer - établissement national des produits de l'agriculture et de la mer ». Consulté le 2 mars 2022. <https://www.franceagrimer.fr/filiere-fruit-et-legumes/La-filiere-Fruits-et-legumes>.
- Head, Keith, et Thierry Mayer. 2014. « Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook ». In *Handbook of International Economics*, 4:131-95. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-54314-1.00003-3>.

- Henry, Lucile. 2020. « Impacts du Brexit sur le commerce agricole et alimentaire: une perspective européenne et un focus sur la région Bretagne et l'Irlande », 261.
- Hertel, Thomas, David Hummels, Maros Ivanic, et Roman Keeney. 2007. « How Confident Can We Be of CGE-Based Assessments of Free Trade Agreements? » *Economic Modelling* 24 (4) : 611-35. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2006.12.002>.
- Hervé, Nicolas. 2022. « Synthèse du rapport AR6 du GIEC publié le 28/02/2022 », 13.
- Mayer, Thierry, et Soledad Zignago. 2011. « Notes on CEPII's Distances Measures: The GeoDist Database ». *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1994531>.
- McCallum, John. 1995. « National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns ». *The American Economic Review* 85 (3): 615-23.
- Raimondi, Valentina, et Alessandro Olper. s. d. « The Sensitivity of Trade Flows to Trade Barriers », 22.
- Rastoin, Jean-Louis. 2008. « Les multinationales dans le système alimentaire ». *Revue Projet* 307 (6): 61-69.
- Schmitt, Emilia, Francesca Galli, Davide Menozzi, Damian Maye, Jean-Marc Touzard, Andrea Marescotti, Johan Six, et Gianluca Brunori. 2017. « Comparing the Sustainability of Local and Global Food Products in Europe ». *Journal of Cleaner Production* 165 (novembre): 346-59. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.039>.
- Silva, J. M. C. Santos, et Silvana Tenreyro. 2006. « The Log of Gravity ». *The Review of Economics and Statistics* 88 (4): 641-58.

Annexe A : Les résultats des estimations de 2015 à 2018 en valeurs

➤ Flux commerciaux et de production de fruits et légumes de l'Occitanie

Tableau A1 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Conso domestique [estimé]	Production totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	212,79	1129,26	1342,05	23,29	1365,34
Prep fr. et lég	66,34	214,04	280,38	2,37	282,75
Total	279,13	1343,3	1622,43	25,66	1648,09

Notes: millions d'euro-2015 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau A2 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Conso domestique [estimé]	Production totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	220,54	1189,17	1409,71	26,85	1436,56
Prep fr. et lég	68,07	214,93	283	2,42	285,42
Total	288,61	1404,1	1692,71	29,27	1721,98

Notes: millions d'euro-2016 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau A3 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Conso domestique [estimé]	Production totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	226,97	1200,51	1427,48	26,48	1453,96
Prep fr. et lég	73,41	227,99	301,4	2,57	303,97
Total	300,38	1428,5	1728,88	29,05	1757,93

Notes: millions d'euro-2017 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau A4 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Conso domestique [estimé]	Production totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	215,99	1112,23	1328,22	23,13	1351,35
Prep fr. et lég	66,18	207,57	273,75	2,25	276
Total	282,17	1319,8	1601,97	25,38	1627,35

Notes: millions d'euro-2018 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

➤ Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie

Tableau A5 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Conso domestique [estimé]	Production totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	160,92	2826	2986,92	80	3066,92
Prep fr. et lég	44,09	1646	1690,09	94,84	1784,93
Total	205,01	4472	4677,01	174,84	4851,85

Notes: millions d'euro - 2015 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau A6 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Conso domestique [estimé]	Production totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	184,59	2943,41	3128	82,53	3210,53
Prep fr. et lég	46,68	1715,51	1762,19	100,6	1862,79
Total	231,27	4658,92	4890,19	183,13	5073,32

Notes: millions d'euro - 2016 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau A7 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Conso domestique [estimé]	Production totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	180,93	2951,77	3132,7	84,4	3217,1
Prep fr. et lég	49,54	1824,93	1874,47	108,7	1983,17
Total	230,47	4776,7	5007,17	193,1	5200,27

Notes: millions d'euro - 2017 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau A8 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Conso domestique [estimé]	Production totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	163,06	2831,68	2994,74	82,89	3077,63
Prep fr. et lég	53,56	2037,63	2091,19	120,79	2211,98
Total	216,62	4869,31	5085,93	203,68	5289,61

Notes: millions d'euro - 2018 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Annexe B : Résultats des flux de fruits et légumes de l'Occitanie et du reste de la France en volume

Tableau B1 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Conso domestique [estimé]	Production totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	210,81	1103,25	1314,06	24,19	1338,25
Prep fr. et lég	21,87	103,83	125,7	0,77	126,47
Total	232,68	1207,08	1439,76	24,96	1464,72

Notes: méga tonnes-2015 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau B2: Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Conso domestique [estimé]	Production totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	207,8	1098,25	1306,05	25,23	1331,28
Prep fr. et lég	20,67	98,66	119,33	0,74	120,07
Total	228,47	1196,91	1425,38	25,97	1451,35

Notes : méga tonnes-2016 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau B3 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Conso domestique [estimé]	Production totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	201,8	1082,36	1284,16	24,39	1308,55
Prep fr. et lég	21,05	102,33	123,38	0,77	124,15
Total	222,85	1184,69	1407,54	25,16	1432,7

Notes: méga tonnes-2017 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau B4 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de l'Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	Occitanie vers la France [estimé]	Occitanie vers l'étranger	Exportations totales de l'Occitanie	Conso domestique [estimé]	Production totale de l'Occitanie
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	179	1004,65	1183,65	23	1206,65
Prep fr. et lég	17,9	92,55	110,45	0,71	111,16
Total	196,9	1097,2	1294,1	23,71	1317,81

Notes: méga tonnes-2018 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau B5: Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Conso domestique [estimé]	Production totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	4	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	310,53	4316,87	4627,4	99,89	4727,29
Prep fr. et lég	20,21	2374,86	2395,07	57,04	2452,11
Total	330,74	6691,73	7022,47	156,93	7179,4

Notes: méga tonnes-2015 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau B6: Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Conso domestique [estimé]	Production totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	297,38	4384,17	4681,55	90,41	4771,96
Prep fr. et lég	20,95	2468,79	2489,74	58,47	2548,21
Total	318,33	6852,96	7171,29	148,88	7320,17

Notes: méga tonnes-2016 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

Tableau B7 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Conso domestique [estimé]	Production totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	302,91	4365,89	4668,8	92,55	4761,35
Prep fr. et lég	21,14	2516,02	2537,16	58,22	2595,38
Total	324,05	6881,91	7205,96	150,77	7356,73

Notes: méga tonnes-2017 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

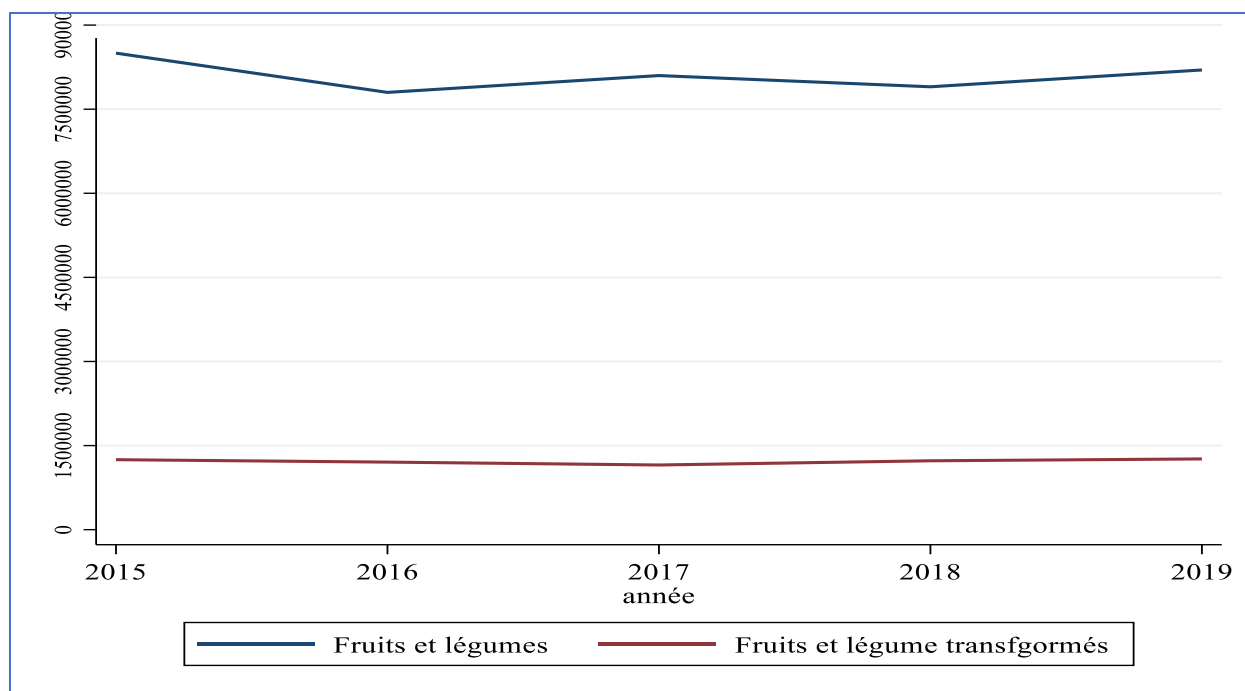
Tableau B8 : Flux commerciaux et production de fruits et légumes de la France sans Occitanie par groupe de produits en volume

Groupe de produits	France vers l'Occitanie [estimé]	France vers l'étranger	Exportations totales de la France	Conso domestique [estimé]	Production totale de la France
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)=(3)+(4)
Fruits et Légumes	262,81	4090,69	4353,5	75,5	4429
Prep fr. et lég	26,42	2446,67	2473,09	66,84	2539,93
Total	289,23	6537,36	6826,59	142,34	6968,93

Notes: méga tonnes-2018 sources: Données BACI, Douanes, calculs et prédictions de l'auteur

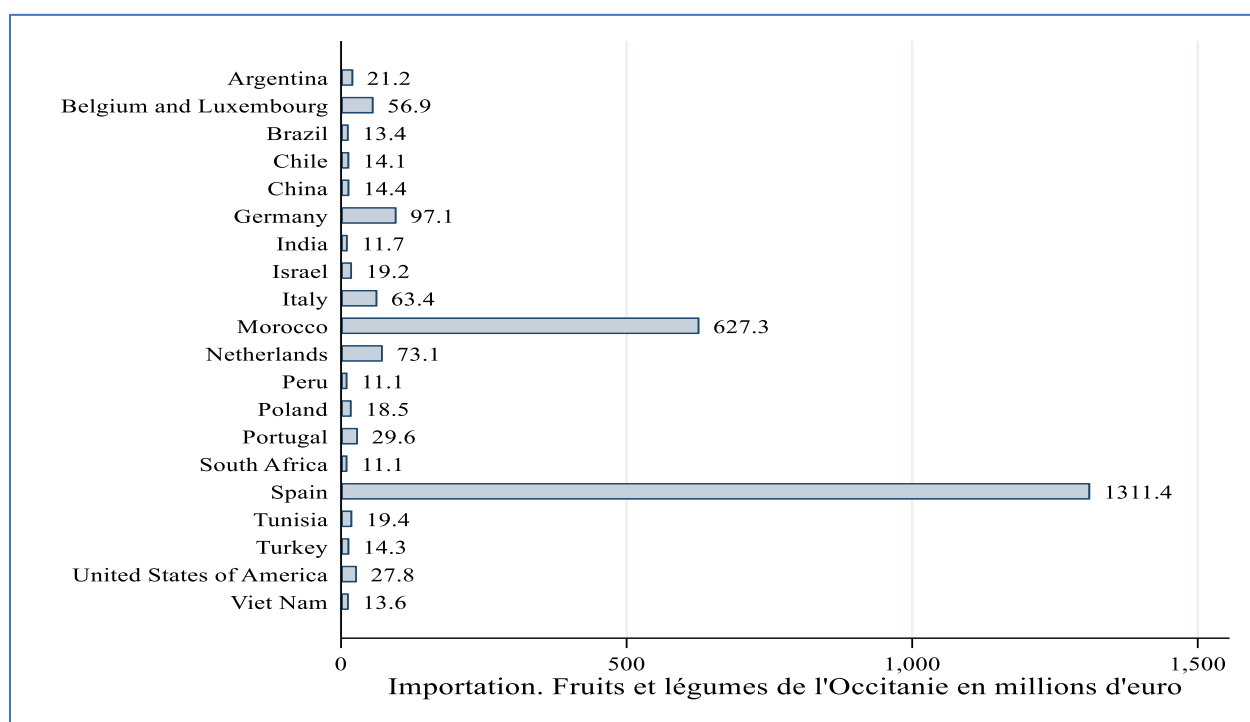
Annexe C : Les figures complémentaires

Figure C1 : L'évolution des productions de fruits et légumes frais et transformés en tonne



Source: Elaboration de l'auteur, données : Agreste

Figure C2 : Les 20 premiers exportateurs de fruits et légumes vers l'Occitanie



Source: Elaboration de l'auteur, données : BACI et douanes (2019)

Annexe D : Table de correspondance


code_HS6	CPF4	Groupe de produits	code_HS6	CPF4	Groupe de produits	code_HS6	CPF4	Groupe de produits
70110	113	Fruits et légumes	70992	126	Fruits et légumes	71490	113	Fruits et légumes
70190	113	Fruits et légumes	70993	113	Fruits et légumes	80112	126	Fruits et légumes
70200	113	Fruits et légumes	70999	113	Fruits et légumes	80119	126	Fruits et légumes
70310	113	Fruits et légumes	71010	1031	Préparation à base de fruits et légumes	80121	125	Fruits et légumes
70320	113	Fruits et légumes	71021	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80122	125	Fruits et légumes
70390	113	Fruits et légumes	71022	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80131	125	Fruits et légumes
70410	113	Fruits et légumes	71029	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80132	125	Fruits et légumes
70420	113	Fruits et légumes	71030	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80211	125	Fruits et légumes
70490	113	Fruits et légumes	71040	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80212	125	Fruits et légumes
70511	113	Fruits et légumes	71080	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80221	125	Fruits et légumes
70519	113	Fruits et légumes	71090	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80222	125	Fruits et légumes
70521	113	Fruits et légumes	71120	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80231	125	Fruits et légumes
70529	113	Fruits et légumes	71140	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80232	125	Fruits et légumes
70610	113	Fruits et légumes	71151	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80241	125	Fruits et légumes
70690	113	Fruits et légumes	71159	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80242	125	Fruits et légumes
70700	113	Fruits et légumes	71190	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80251	125	Fruits et légumes
70920	113	Fruits et légumes	71220	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80252	125	Fruits et légumes
70930	113	Fruits et légumes	71231	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80261	125	Fruits et légumes
70940	113	Fruits et légumes	71232	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80262	125	Fruits et légumes
70951	113	Fruits et légumes	71233	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80270	125	Fruits et légumes
70959	113	Fruits et légumes	71239	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80280	125	Fruits et légumes
70960	113	Fruits et légumes	71290	1039	Préparation à base de fruits et légumes	80290	125	Fruits et légumes
70970	113	Fruits et légumes	71410	113	Fruits et légumes	80310	122	Fruits et légumes
70991	113	Fruits et légumes	71420	113	Fruits et légumes	80390	122	Fruits et légumes

code_HS6	CPF4	Groupe de produits
80410	122	Fruits et légumes
80420	1039	Préparation à base de fruits et légumes
80430	122	Fruits et légumes
80440	122	Fruits et légumes
80450	122	Fruits et légumes
80510	123	Fruits et légumes
80520	123	Fruits et légumes
80521	123	Fruits et légumes
80522	123	Fruits et légumes
80529	123	Fruits et légumes
80540	123	Fruits et légumes
80550	123	Fruits et légumes
80590	123	Fruits et légumes
80610	121	Fruits et légumes
80620	1039	Préparation à base de fruits et légumes
80711	113	Fruits et légumes
80719	113	Fruits et légumes
80720	122	Fruits et légumes
80810	124	Fruits et légumes
80830	124	Fruits et légumes
80840	124	Fruits et légumes
80910	124	Fruits et légumes
80921	124	Fruits et légumes
80929	124	Fruits et légumes

code_HS6	CPF4	Groupe de produits
80930	124	Fruits et légumes
80940	124	Fruits et légumes
81010	125	Fruits et légumes
81020	125	Fruits et légumes
81030	125	Fruits et légumes
81040	125	Fruits et légumes
81050	125	Fruits et légumes
81060	122	Fruits et légumes
81070	125	Fruits et légumes
81090	125	Fruits et légumes
81110	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81120	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81190	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81210	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81290	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81310	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81320	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81330	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81340	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81350	1039	Préparation à base de fruits et légumes
81400	1039	Préparation à base de fruits et légumes
110510	1031	Préparation à base de fruits et légumes
110520	1031	Préparation à base de fruits et légumes
120300	126	Fruits et légumes
120991	113	Fruits et légumes

code_HS6	CPF4	Groupe de produits
120999	125	Fruits et légumes
200210	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200290	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200310	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200390	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200410	1031	Préparation à base de fruits et légumes
200490	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200520	1031	Préparation à base de fruits et légumes
200540	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200551	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200559	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200560	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200570	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200580	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200791	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200799	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200811	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200819	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200820	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200830	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200840	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200850	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200860	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200870	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200880	1039	Préparation à base de fruits et légumes

code_HS6	CPF4	Groupe de produits
200891	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200893	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200897	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200899	1039	Préparation à base de fruits et légumes
200911	1032	Fruits et légumes
200912	1032	Fruits et légumes
200919	1032	Fruits et légumes
200921	1032	Fruits et légumes
200929	1032	Fruits et légumes
200931	1032	Fruits et légumes
200939	1032	Fruits et légumes
200941	1032	Fruits et légumes
200949	1032	Fruits et légumes
200950	1032	Fruits et légumes
200961	1032	Fruits et légumes
200969	1032	Fruits et légumes
200971	1032	Fruits et légumes
200979	1032	Fruits et légumes
200981	1032	Fruits et légumes
200989	1032	Fruits et légumes
200990	1032	Fruits et légumes

	Diplôme : Master E2AME Spécialité : Science de la Mer et du Littoral Spécialisation / option : Economie appliquée : agriculture, mer, environnement Enseignant référent : <i>Cathie LAROCHE DUPRAZ</i>	
Auteur(s) : Minto KONLANI Date de naissance* : 24/02/1993	Organisme d'accueil : INRAE Adresse : 2 place Pierre Viala - Montpellier Cedex - France	
Nb pages : 37 Annexe(s) : 12	Maître de stage : Sophie DROGUE	
Année de soutenance : 2022		
Titre français : Estimation des flux de commerce de fruits et légumes de la région de l'Occitanie : une approche via un modèle gravitaire Titre anglais : Estimating fruit and vegetable trade flows in the Occitania region: a gravity model approach		
Résumé (1600 caractères maximum) : L'approvisionnement alimentaire d'un territoire fait appel à de nombreux produits provenant d'horizon différent local, d'autres régions ou du commerce international. L'étude de la relocalisation de l'alimentation n'est rendue possible que par l'existence des données à un niveau infranational. En effet, si on connaît ce qui est produit au niveau du département ou de la région, on ne connaît pas ou peu les flux commerciaux intra et interrégionaux. C'est dans ce contexte que se situe le présent travail dont l'objectif général est d'estimer les flux de commerce de fruits et légumes de la région de l'Occitanie. Pour le faire nous utilisons un modèle de gravité structurelle. Nos résultats nous montrent que l'Occitanie est nette exportatrice vis-à-vis du reste de la France, par contre elle est nette importatrice des fruits et légumes vis-à-vis de l'Union Européenne. La consommation domestique des fruits et légumes représente 3% de la production domestique et 15% de l'importation totale de fruits et légumes de la région dont plus de la moitié provient de l'Union Européenne. Après comparaison des flux estimés à ceux observés, nous constatons que nos résultats sont surestimés. Cependant le manque de données directes nous permettant de mesurer la robustesse de nos estimations en valeurs et le manque de méthode à notre connaissance nous permettant de corriger les flux lorsqu'ils sont surestimés constituent les limites de notre étude.		
Abstract (1600 caractères maximum) : The food supply of a territory involves many products from different local horizons, from other regions or from international trade. The study of the relocation of food is only made possible by the existence of data at a sub-national level. Indeed, while we know what is produced at the level of the department or region, we know little or nothing about intra- and inter-regional trade flows. It is in this context that the present work is situated, the general objective of which is to estimate the trade flows of fruit and vegetables in the Occitania region. To do this we use a structural gravity model. Our results show that Occitania is a net exporter to the rest of France, but a net importer of fruit and vegetables to the European Union. Domestic consumption of fruit and vegetables represents 4% of domestic production and 15% of total imports of fruit and vegetables in the region, more than half of which come from the European Union. After comparing the estimated flows with those observed, we note that our results are overestimated. However, the lack of direct data enabling us to measure the robustness of our estimates in terms of value and the lack of a method, to our knowledge, enabling us to correct the flows when they are overestimated constitute the limits of our study.		
Mots-clés : Fruits ; légumes, gravité, commerce international, importateur, exportateur Key Words: Fruits, vegetables, gravity, international trade, importer, exporter		