



**HAL**  
open science

# Analyse des pertes de récoltes à l'échelle de l'exploitation agricole dans le cadre de l'assurance multirisques climatique en France métropolitaine

Dorothee Kapsambelis

► **To cite this version:**

Dorothee Kapsambelis. Analyse des pertes de récoltes à l'échelle de l'exploitation agricole dans le cadre de l'assurance multirisques climatique en France métropolitaine. Gestion des risques [q-fin.RM]. 2018. dumas-02965609

**HAL Id: dumas-02965609**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02965609v1>**

Submitted on 22 Oct 2020

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

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

## **Mémoire de fin d'études**

**présenté pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome**

**Mention/Option : IA**

**Spécialité : TERPPA (Territoires et Ressources : Politiques Publiques et Acteurs)**

**Analyse des pertes de récoltes à l'échelle de l'exploitation agricole dans le cadre de l'assurance multirisques climatique en France métropolitaine**



*Champs de blé noyés en Région Centre par les inondations de mai-juin 2016*

**Par Dorothée KAPSAMBELIS**

**Année de soutenance : 2018**

**Organisme d'accueil : CCR (Caisse Centrale de Réassurance)**



# Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome

Mention/Option : IA

Spécialité : TERPPA (Territoires et Ressources : Politiques Publiques et Acteurs)

## Analyse des pertes de récoltes à l'échelle de l'exploitation agricole dans le cadre de l'assurance multirisques climatique en France métropolitaine



*Champs de blé noyés en Région Centre par les inondations de mai-juin 2016*

**Par Dorothee KAPSAMBELIS**

**Année de soutenance : 2018**

**Mémoire préparé sous la direction de :  
Sophie THOYER**

**Présenté le 20/09/2018 devant le jury :**

**Emma DOUSSET, Ministère de  
l'Agriculture et de l'Alimentation**

**Gwenolé LE VELLY, Montpellier  
SupAgro**

**David MONCOULON, CCR**

**Sophie THOYER, Montpellier  
SupAgro**

**Organisme d'accueil : CCR**

**Maître de stage :**

**David MONCOULON**



# Résumé

---

Les exploitations agricoles sont soumises à de nombreux types de risques dont le risque climatique qui a un impact direct sur les productions en termes de quantité et de qualité. De nombreux outils sont à disposition de l'agriculteur pour soutenir ses revenus en cas de risque climatique. Parmi ces outils, figure l'assurance récolte ou contrat socle depuis 2016. Cette assurance est un des outils de gestion de risques du second pilier de la Politique Agricole Commune. L'objectif de ce rapport est d'identifier l'exposition aux risques des exploitations agricoles, de la caractériser et d'appliquer le contrat socle pour évaluer son efficacité à soutenir le revenu des agriculteurs en cas de coup dur. Cette analyse est réalisée grâce à une méthode de modélisation des pertes de récoltes liées aux risques climatiques en France métropolitaine sur la période 2000-2016.

Le présent rapport est constitué de cinq parties. La première partie détaille les différents types de risques et les outils de gestion de risques en agriculture. Les caractéristiques du contrat socle y sont présentées.

La deuxième partie de ce rapport est une étude préliminaire sur l'échantillon constitué pour réaliser la modélisation. L'échantillon est créé à partir de la base de données publique RICA (Réseau d'Information Comptable Agricole). L'échantillon étudié est constitué de 3623 exploitations agricoles réparties en différentes spécialités ou OTEX (Orientation Technico-Economique). Seulement 3 OTEX sont étudiées ici : grandes cultures, viticulture et fruits. L'étude sur cet échantillon met en évidence plusieurs limites dont la principale (le calcul du rendement pour les petites surfaces) est due au manque de données. Néanmoins, l'échantillon constitué est représentatif du RICA pour une année et une culture considérée.

La troisième partie constitue l'analyse de l'exposition aux risques des exploitations agricoles. Celle-ci est réalisée en modélisant les taux de pertes par culture, par exploitation agricole et par année. Les résultats mettent en évidence un classement des cultures selon leur exposition aux risques avec les fruits en première position. Certains risques sont systémiques et engendrent donc de très fortes pertes : il s'agit des sécheresses et inondations pour les grandes cultures, du gel et la grêle pour la viticulture et les fruits. Une ACM a aussi été réalisée pour identifier des caractéristiques communes aux exploitations agricoles les plus exposées.

La quatrième partie est l'application du contrat socle et de son premier niveau. Les pertes assurées, totales, l'indemnisation et la prime assurantielle sont modélisées. Cette partie met en évidence que le contrat socle est adapté aux risques climatiques majeurs avec un rapport I/P (Indemnisation/prime) largement supérieur à 1 pour les années où les risques sont systémiques. Néanmoins, une proportion non négligeable d'agriculteurs est sinistrée chaque année et n'est cependant pas indemnisée.

La cinquième partie propose donc une discussion autour des pistes d'améliorations possibles de ce contrat en deux parties. Une réflexion est d'abord menée sur les paramètres à modifier pour rendre l'outil plus attractif. Une deuxième réflexion est plus générale sur le fonctionnement global du contrat socle en le comparant avec d'autres systèmes assurantiels étrangers.

## **Mots clés :**

Risque climatique, exposition aux risques, risque systémique, taux de pertes, contrat socle, assurance récolte, modélisation, pertes de récolte, RICA, OTEX, ACM, perte assurée, perte totale, indemnisation, prime assurantielle, seuil de déclenchement, franchise

# Abstract

---

## **TITLE : Analysis of farm-level crop losses in the context of multi-risk climate insurance in metropolitan France**

Farms are exposed to many types of risk, including climate risk, which has a direct impact on production in terms of quantity and quality. Many tools are available to the farmer to support his income in case of climate risk. These tools include crop insurance or basic contract since 2016. This is one of the risk management tools of the second pillar of the Common Agricultural Policy. The purpose of this report is to identify the risk exposure of farms, to characterize it and to apply the crop insurance to assess its effectiveness in supporting farmers' income in the event of a hard blow. This analysis is carried out using a method of modeling crop losses related to climate risks in metropolitan France over the period 2000-2016.

This report consists of five parts. The first part details the different types of risks and the risk management tools in agriculture. The characteristics of the basic contract are presented.

The second part of this report is a preliminary study on the sample made to carry out the modeling. The sample is created from the public database "RICA" (Agricultural Accounting Information Network). The sample studied consists of 3,623 farms divided into different specialties or "OTEX" (Technical-Economic Orientation). Only 3 "OTEX" are studied here: field crops, viticulture and fruits. The study on this sample highlights several limitations of which the main one (the calculation of the yield for small areas) is due to the lack of data. Nevertheless, the sample is representative of the "RICA" for a given year and crop.

The third part is the analysis of the risk exposure of farms. This is done by modeling the loss rates by crop, farm and year. The results highlight a classification of crops according to their exposure where fruits are in first position. Some risks are systemic and therefore generate very high losses: droughts and floods for field crops, frost and hail for viticulture and fruit. An MCA was also carried out to identify characteristics common to the most exposed farms.

The fourth part is the application of the basic contract and its first level. Insured losses, total losses, indemnity and insurance premium are modeled. This section shows that the base contract is adapted to major climatic risks with the I / P ratio (indemnity / insurance premium) well above 1 for years where the risks are systemic. Nevertheless, a significant proportion of farmers are affected each year and are not compensated.

The fifth part therefore proposes a discussion about possible ways of improving this contract. A reflection is first conducted on the modified parameters to make the tool more attractive. A second reflection is more general on the overall operation of the basic contract by comparing with other foreign insurance systems.

### **Key words**

Climate risk, risk exposure, systemic risk, loss rate, base contract, crop insurance, modeling, crop losses, "RICA", "OTEX", MCA, insured loss, total loss, compensation, insurance premium, trigger level, deductible

# Remerciements

---

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à David Moncoulon, qui m'a encadrée et m'a fait confiance durant cette mission. Ses connaissances aussi bien de l'assurance et des techniques de modélisation ont été une grande source d'apprentissage pour moi et je le remercie de les avoir partagées. Je le remercie aussi de m'avoir permis de participer à d'autres missions touchant de près mon sujet et d'assister aux réunions avec les différents partenaires extérieurs de la CCR. Je pense pouvoir dire, sans me tromper, que j'ai fait une belle rencontre et que notre collaboration promet de belles choses par la suite.

Je remercie Roxane, Anthony, Thomas, Zi-Xiang, Jérémy et Jean-Philippe pour m'avoir chaleureusement accueillie dans l'équipe et avoir partagé avec moi d'excellents moments de convivialité. Je tiens à remercier particulièrement Anthony et Thomas pour leur aide ponctuelle au cours du projet. Je remercie également l'ensemble du service CAT NAT de la CCR et en particulier Margot Pinsun qui m'a beaucoup écoutée et accompagnée et avec qui nous avons tissé de grands liens d'amitié. Enfin, je tiens à remercier Roxane pour les petites douceurs du matin toujours aussi agréables pour démarrer la journée.

Je remercie ma tutrice pédagogique de Montpellier SupAgro, Sophie Thoyer, pour son suivi, son écoute et ses conseils pendant toute cette période. Je la remercie particulièrement pour m'avoir conseillé sur ma voie professionnelle et également pour m'avoir transmis la passion pour la PAC.

Enfin, je tiens à remercier Adrien et ma famille qui m'ont soutenue pendant la phase de rédaction de ce mémoire.





# Table des matières

---

RESUME.....	5
ABSTRACT.....	6
REMERCIEMENTS .....	7
TABLE DES MATIERES.....	9
LISTE DES FIGURES .....	11
LISTE DES TABLEAUX.....	12
AVANT-PROPOS.....	13
GLOSSAIRE .....	14
SIGLES ET ACRONYMES.....	16
INTRODUCTION.....	17
<b>I. CONTEXTE DE LA GESTION DES RISQUES EN AGRICULTURE ET OBJECTIFS DE LA MISSION.....</b>	<b>19</b>
I.1 DEFINITION DES TYPES DE RISQUES .....	19
I.2 LES OUTILS DE GESTION DES RISQUES .....	20
I.2.1 <i>Le Fonds National de Gestion des Risques en Agriculture (FNGRA)</i> .....	20
I.2.2 <i>L'assurance récolte ou contrat socle</i> .....	20
I.2.3 <i>D'autres outils de gestion des risques</i> .....	22
I.3 OBJECTIFS DE LA MISSION ET LIVRABLES ATTENDUS.....	23
I.3.1 <i>La CCR</i> .....	23
I.3.2 <i>Les objectifs du stage</i> .....	24
<b>II. CONSTITUTION D'UN ECHANTILLON DE DONNEES ET SON ANALYSE.....</b>	<b>25</b>
II.1 PRESENTATION DE LA BASE DE DONNEES UTILISEE : LE RICA .....	25
II.2 CONSTITUTION DE L'ECHANTILLON .....	25
II.3 CARACTERISATION DE L'ECHANTILLON.....	26
II.3.1 <i>Nombre d'exploitations par OTEX et par région</i> .....	26
II.3.2 <i>Limites de l'étude dues au manque de données disponibles de rendement</i> .....	28
<b>III. ANALYSE DE L'EXPOSITION AUX RISQUES DES EXPLOITATIONS AGRICOLES.</b>	<b>31</b>
III.1 METHODOLOGIE .....	31
III.1.1 <i>Echelle d'étude</i> .....	31
III.1.2 <i>Calcul des taux de pertes</i> .....	32
III.1.3 <i>Méthodologie de classement des agriculteurs selon leur exposition aux risques</i> .....	33
III.2 RESULTATS.....	34
III.2.1 <i>Les taux de pertes</i> .....	35
III.2.1.1 <i>Lien entre pertes de rendements et risques climatiques</i> .....	35
III.2.1.2 <i>Résultats obtenus sur le blé tendre pour la région Ile de France</i> .....	35
III.2.1.3 <i>Classement des cultures selon leur exposition aux risques</i> .....	37
III.2.1.4 <i>Résultats par exercice, par OTEX et par régions</i> .....	39
III.2.2 <i>Typologie des exploitations agricoles les plus exposées</i> .....	41

III.2.2.1 OTEX grandes cultures : exploitations agricoles à petites surfaces les plus exposées	41
III.2.2.2 OTEX viticulture : le vignoble de Loire plus exposé aux risques climatiques	43
III.2.2.3 OTEX fruits : les arboriculteurs extensifs ou à petite surface les plus exposés	43
<b>IV. ANALYSE DES PERTES FINANCIERES</b>	<b>45</b>
IV.1 METHODOLOGIE	45
IV.1.1. <i>Calcul de la perte assurée, non assurée (q) et part de ses pertes par rapport à la perte de production totale</i>	45
IV.1.2 <i>Méthodologie de détermination du nombre d'agriculteurs sinistrés et indemnisés</i>	45
IV.1.2.1 Calcul du barème pour les cultures	45
IV.1.2.2 Calcul de la perte, de la prime assurantielle et de l'indemnisation (€)	47
IV.1.3 <i>Création d'une typologie d'agriculteurs : les agriculteurs les plus sinistrés sont-ils les plus indemnisés ?</i>	48
IV.2 RESULTATS	49
IV.2.1 <i>Les pertes assurées et totales (q)</i>	49
IV.2.2 <i>Indemnisation et rapport indemnisation / prime</i>	50
IV.2.2.1 Proportion des agriculteurs indemnisés et non indemnisés par OTEX	50
IV.2.2.2 Correspondance entre le prix de l'assurance et l'exposition aux risques des cultures par région	50
IV.2.2.3 Rapport de l'indemnisation sur prime	51
IV.2.3 <i>Résultats sur la typologie</i>	53
IV.2.3.1 OTEX grandes cultures	53
IV.2.3.2 OTEX viticulture	54
IV.2.3.3 OTEX fruits	55
<b>V. DISCUSSION</b>	<b>57</b>
V.1 DES PISTES D'AMELIORATION POSSIBLES POUR LE CONTRAT SOCLE	57
V.1.1 <i>Scénario 1, le règlement OMNIBUS : abaissement du seuil de déclenchement à 20%</i>	57
V.1.2 <i>Scénario 2 : seuil de déclenchement à 30% et abaissement de la franchise à 20%</i>	58
V.1.3 <i>Un compromis à trouver entre la profession agricole, les assureurs et les pouvoirs publics français et européens</i>	59
V.2 COMPARAISON AVEC D'AUTRES SYSTEMES ASSURANTIELS	61
<b>CONCLUSION</b>	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>65</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>67</b>

# Liste des Figures

Figure 1. Les trois niveaux du contrat socle pour le contrat au groupe de cultures.....	21
Figure 2. Evolution des taux de diffusion entre 2011 et 2015 (%) par type de culture [2].....	22
Figure 3. Schéma des différents outils de gestion des risques proposés aux agriculteurs .....	23
Figure 4. Nombre d'exploitations agricoles en fonction du nombre d'années d'historique disponible sur l'échantillon étudié .....	27
Figure 5. Part des exploitations agricoles par OTEX (%) sur l'échantillon étudié (a) et sur le RICA (b) .....	27
Figure 6. Part des exploitations par OTEX et par région (%) sur l'échantillon étudié (a) et sur le RICA (b) et nombre total d'exploitations.....	28
Figure 7. Ecart (%) entre la valeur de surface retenue et la borne inférieure pour les grandes cultures (a) et les cultures permanentes (b) en fonction de la classe de surface.....	29
Figure 8. Dispersion des taux de pertes par agriculteur par rapport à la moyenne régionale de taux de pertes pour la culture de blé tendre en région Ile de France .....	36
Figure 9. Variation des taux de pertes par agriculteur par rapport à la moyenne de taux de pertes pour la culture de blé tendre en OTEX grandes cultures de 2000 à 2016 en région Ile de France .....	36
Figure 10. Moyenne de taux de pertes à l'échelle de l'exploitation agricole par culture en France métropolitaine sur la période 2000-2016 et quantiles [10-90].....	37
Figure 11. Moyenne de taux de pertes non nuls à l'échelle de l'exploitation agricole par culture en France métropolitaine sur la période 2000-2016 et quantile [10-90].....	38
Figure 12. Classement des cultures selon leur exposition aux risques par calcul du deux-centennal de taux de pertes (D. Kapsambelis, stage 2016 CCR).....	39
Figure 13. Proportion du nombre [exploitations x cultures] en fonction des taux de pertes représentés par classe sur la période 2000-2016.....	39
Figure 14. Part des taux de pertes par OTEX sur la base des [exploitations x cultures x années] .....	40
Figure 15. Proportion des [exploitations x cultures x années] par région sur la période 2000-2016 en fonction des taux de pertes pour les OTEX grandes cultures, viticulture et fruits .....	41
Figure 16. Effet Guttman séparant les individus selon qu'ils cultivent uniquement des grandes cultures ou non en OTEX grandes cultures .....	41
Figure 17. Taux d'exposition (a) et surface des exploitations agricoles (b) en OTEX grandes cultures.....	42
Figure 18. Barèmes appliqués par culture (€/q).....	47
Figure 19. Perte totale de rendements (q) dont part assurée (%) pour la culture de blé tendre en OTEX grandes cultures de 2000 à 2016 en France métropolitaine .....	49
Figure 20. Proportion moyenne de pertes assurées / total (%) par culture sur la période 2000-2016 et quantiles [10-90] .....	49
Figure 21. Part (%) des agriculteurs indemnisés et non indemnisés par OTEX.....	50
Figure 22. Cotisation assurantielle subventionnable pour le blé tendre en France métropolitaine par département (a) et taux de pertes moyens annuels régionaux de l'échantillon étudié (b)[8] .....	51
Figure 23. Distribution des rapports I/P par année pour la culture de blé tendre en région Ile de France .....	51
Figure 24. Proportion du rapport I/P par classe de valeur et par année pour les OTEX grandes cultures (a), viticulture (b) et fruits (c) .....	53
Figure 25. Comparaison entre le taux d'exposition (a) et le taux d'indemnisation (b) aux risques pour les exploitations en grandes cultures.....	54
Figure 26. Perte totale (q) et pertes assurées (%) par rapport à la perte totale avec seuil de déclenchement à 30% (système actuel) et à 20% (règlement OMNIBUS) pour la culture de blé tendre sur la période 2000-2016 en OTEX grandes cultures et France métropolitaine .....	57

## Liste des tableaux

---

Tableau 1. Indicateurs utilisés dans l'étude d'exposition aux risques des exploitations agricoles .....	32
Tableau 2. Description des caractéristiques et de leurs modalités utilisées pour l'ACM en grandes cultures .....	33
Tableau 3. Description des caractéristiques et de leurs modalités utilisées pour l'ACM en viticulture	34
Tableau 4. Description des caractéristiques et de leurs modalités utilisées pour l'ACM en OTEX fruits .....	34
Tableau 5. Lien entre les taux de pertes moyens en France métropolitaine et les périls climatiques survenus par année et par groupe de culture sur la période 2000-2016 .....	35
Tableau 6. Taux assurantiels en fonction des groupes de cultures .....	48
Tableau 7. Modalités pour le taux d'indemnisation appliquées pour l'ACM par OTEX .....	48
Tableau 8. Rapport entre indemnisation et pertes assurées par OTEX sur le système actuel et sur un système avec une franchise à 25% et un seuil de déclenchement à 20% sur la période 2000-2016 .....	58
Tableau 9. Rapport entre indemnisation et pertes assurées par OTEX sur le système actuel et sur un système avec une franchise à 20% et un seuil de déclenchement à 30% sur la période 2000-2016 .....	58
Tableau 10. Rapport entre indemnisation et pertes assurées par OTEX sur le système actuel et sur un système avec une franchise à 20% et un seuil de déclenchement à 30% pour les années d'événement climatiques extrêmes.....	59
Tableau 11. Moyenne et intervalle [10-90] de la sinistralité agricole simulée et de la prime pure sur 1000 ans pour le blé tendre sur la région Centre. Simulation de 14406 exploitations agricoles (D. Kapsambelis, rapport de stage 2016) .....	59
Tableau 12. Objectifs propres et objectifs communs des acteurs de la politique de gestion des risques en agriculture.....	60

# Avant-Propos

---

Ce mémoire est présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome en troisième et dernière année. Il sera suivi d'une soutenance à Montpellier SupAgro.

Le travail présenté fait suite à une première étude menée en 2016 au sein de la même structure (CCR) dans laquelle j'ai réalisé un stage de césure (7 mois). Il s'inscrit dans une réflexion personnelle et professionnelle menée depuis 2016 sur le sujet de l'assurance récolte, ses différentes modalités et son amélioration possible.

# Glossaire

---

**Ce glossaire est présenté par ordre alphabétique.**

**Anti-sélection :** en assurance, ce terme désigne les informations cachées dont les assurés peuvent disposer sur leurs propres risques.

**Barème (€/q) :** prix assuré par culture. Il correspond aux coûts de production et est défini dans le cahier des charges de l'assurance récolte par culture. Pour la viticulture, on utilise un coefficient (82,2%) appliqué au coût de production pour calculer le barème.

**Capital total (€) :** valeur monétaire de la production annuelle d'une culture donnée. Elle est calculée dans ce mémoire en faisant le produit de la production (quintaux ou tonnes) par le barème (€/q)

**Capital assuré (€) :** il correspond au capital des seules cultures et surfaces assurées d'une exploitation, auquel on soustrait une franchise

**Contrat socle :** dénomination de l'assurance récolte depuis 2016 en France. Cette assurance fait partie des outils de gestion des risques du second pilier de la PAC, elle est subventionnée.

**Échantillon étudié à partir du RICA :** échantillon sur lequel est réalisée l'analyse. Il est constitué à partir des données RICA, en sélectionnant les exploitations de 10 années d'historique ou plus, à OTEX non variant et pour chaque exploitation, les cultures dont l'historique a plus de 5 années.

**[Exploitations x cultures] :** variable correspondant au nombre de cultures par agriculteur sur l'ensemble de l'historique disponible

**[Exploitations x cultures x années] :** variable correspondant au nombre de cultures par agriculteur et par années

**Franchise :** part de dommages restant à la charge de l'assuré et venant en déduction de l'indemnité d'assurance. Pour le contrat socle premier niveau au groupe de cultures, elle est fixée à 30%.

**Indemnisation (€) :** multiplication de la perte assurée (q) par le barème. Elle correspond à l'indemnisation versée sous le contrat socle premier niveau.

**Indemnisation /prime (I/P) :** Indicateur d'efficacité de l'assurance pour l'assureur et l'assuré. Un rapport inférieur à 1 génère un résultat positif pour l'assureur.

**Moyenne olympique de rendement :** rendement de référence du contrat socle. Il se calcule comme la moyenne des rendements auxquels sont soustraits la plus forte et la plus basse valeur.

**OTEX :** Orientation Technico-economique d'une exploitation agricole correspondant donc à sa spécialisation. Trois OTEX sont étudiés dans ce rapport : grandes cultures, viticulture et fruits.

**Perte (q) :** Perte de récolte en quintaux. Multiplication des taux de pertes par la moyenne olympique de rendement et par la surface

**Perte (€) :** Perte de récolte en euros. Multiplication des pertes (q) par le barème. Elle correspond à la perte calculée sous le contrat socle premier niveau

**Perte assurée (q) :** Perte de récolte couverte par un contrat d'assurance et donnant lieu à une indemnisation après déduction de la franchise

**Perte non assurée (q) :** différence entre la perte et la perte assurée

**Prime (€) :** Il s'agit de la prime d'assurance, versée par l'agriculteur à son assureur pour son assurance multirisques climatique.

**RICA :** Réseau d'Information Comptable Agricole. C'est une base de données publique sur la structure économique et juridique des exploitations agricoles.

**Risque systémique :** risque affectant l'ensemble des exploitations agricoles sur une région ou plus (par exemple : sécheresses, inondations, etc.)

**Seuil de déclenchement :** seuil à partir duquel le système assurantiel se déclenche. Ce seuil est de 30% par rapport au rendement de référence (moyenne olympique de rendement) dans le premier niveau du contrat socle.

**Taux assurantiel :** Il représente un montant (€) de prime pour un montant de capital donné. Il s'exprime en taux ou en pourcentage. Il comprend une partie technique (prime pure, soit la perte annuelle théorique), une partie liée à la volatilité des pertes et un chargement commercial correspondant à la marge des assureurs.

**Taux d'exposition aux risques :** rapport entre les pertes et la production par exploitation agricole sur l'historique.

**Taux d'indemnisation :** rapport entre l'indemnisation (€) et les pertes (€).

**Taux de pertes :** Pertes de récoltes (%) observées sur l'année  $n$  par rapport au rendement de référence



# Sigles et acronymes

---

ACM : Analyse par Composante Multiple

AGRESTE : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, La statistique, l'évaluation et la prospective agricole

CCR : Caisse Centrale de Réassurance

CGAAER : Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux

CNGRA : Comité National de Gestion des Risques en Agriculture

CUMA : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole

DPA : Déduction Pour Aléas

DPI : Déduction Pour Investissement

FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

FMSE : Fonds national agricole de Mutualisation Sanitaire et Environnemental

FNGRA : Fonds National de Gestion des Risques en Agriculture

ISR : Instrument de Stabilisation du Revenu

MAA : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

OTEX : Orientation Technico-Economique d'une exploitation agricole

PAC : Politique Agricole Commune

PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur

PNGRAT : Programme National de Gestion des Risques et d'Assistance Technique

RICA : Réseau d'Information Comptable Agricole

Vin AOC : Vin d'Appellation d'Origine Contrôlée

Vin IGP : Vin d'Indication Géographique Protégée

Vin VDQS : Vin Délimité de Qualité Supérieure

# Introduction

---

Les exploitations agricoles en Europe sont soumises à de nombreux types de risques dont le risque climatique [1]. Ce dernier affecte les rendements et la qualité des productions. La gestion des risques pour un agriculteur consiste à agir sur le niveau d'exposition aux risques de son exploitation agricole pour le rendre acceptable. Plusieurs stratégies peuvent être mises en place et parmi elles figurent les assurances.

Au niveau européen, la Politique Agricole Commune (PAC) définie sur la période 2014-2020 soutient par un système de subvention le développement de l'assurance multirisques climatique (contrat socle depuis 2016). Elle figure dans les outils de gestion des risques du second pilier de la PAC et est financée par le FEADER (Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural). D'autres produits existent en Europe ou sont en cours d'expérimentation comme les assurances revenus par exemple. Les outils de gestion des risques climatiques en agriculture font l'objet d'une évaluation des pouvoirs publics quant à leur efficacité au regard de leurs objectifs initiaux qui sont d'assurer un revenu stable aux agriculteurs en cas d'événement climatique majeur [2]. Une étude publiée par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA) met notamment en exergue une stagnation de la diffusion de l'assurance récolte sur la période 2010-2015, trop faible pour assurer une protection suffisante des exploitations agricoles en cas de survenance d'aléas climatiques (...) [3]. Par ailleurs, les Jeunes Agriculteurs reprochent aux caractéristiques (franchises, etc.) de ce produit d'être inadaptées [4]. Le rapport du CGAAER (Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux) insiste sur une plus large diffusion de l'assurance passant par l'information et la communication de cet outil auprès des agriculteurs pour éviter l'anti-sélection (seuls les gros risques sont assurés). Ainsi, cet outil reste fortement débattu et une évaluation permettrait d'apporter des clés d'amélioration. C'est pourquoi le MAA a lancé un appel à projet pour une évaluation de l'assurance récolte. Cette mission a débuté en avril 2018.

CCR, en tant que réassureur public des catastrophes naturelles en France, développe depuis plus de 10 ans des modèles d'impact financier des principaux périls naturels : inondations, sécheresses, séismes, cyclones, submersions marines. Depuis 2015, CCR a développé ses propres modèles de pertes de récoltes liées aux périls climatiques. CCR participe de plus au comité de pilotage de la mission d'évaluation du contrat socle commanditée par le MAA. A la demande de CCR, l'objectif de cette mission est de développer un modèle des pertes de récoltes dues aux aléas climatiques sur les productions végétales en France métropolitaine en vue d'apporter des éléments d'analyse de la pertinence de l'assurance récolte. Ce travail est réalisé sur un historique de 17 années (2000-2016). L'étude est donc réalisée dans un premier temps sur l'exposition aux risques des exploitations agricoles. Une fois ce travail réalisé, si les exploitations agricoles sont soumises aux risques, il est important d'évaluer l'efficacité de l'assurance récolte pour soutenir le revenu des agriculteurs en cas de coup dur.

Le premier axe analysé est donc sur l'exposition aux risques des exploitations agricoles. Les problématiques sont les suivantes :

- Quelles cultures sont les plus vulnérables et face à quels types de périls ?
- Peut-on dégager une typologie d'exploitations agricoles plus exposées aux risques en fonction des productions cultivées, de leur localisation géographique ?

Une fois l'exposition aux risques analysée, le deuxième axe propose une réflexion sur l'efficacité du contrat socle à soutenir le revenu des agriculteurs en cas de coup dur en étudiant les pertes financières.

Sur ce deuxième volet, les problématiques soulevées sont les suivantes :

- Le contrat socle tel qu'il est proposé actuellement est-il efficace pour soutenir le revenu des agriculteurs en cas de coup dur ?
- Les exploitations agricoles les plus sinistrées sont-elles les mieux indemnisées ?
- Quelles seraient les pistes d'amélioration envisageables du contrat socle ?

Après une première partie rappelant le contexte actuel de la gestion des risques climatiques, la description du contrat socle et le cadre dans lequel est réalisé cette étude, le travail réalisé sera présenté en quatre parties distinctes. Une partie sera consacrée à l'analyse de la base de données étudiée et de ses limites. Puis, la troisième partie de ce mémoire répondra à la question d'exposition aux risques des exploitations agricoles, il sera présenté la méthodologie et les résultats par Orientation Technico-Economique (OTEX) des exploitations agricoles sur la période 2000-2016. Une typologie des exploitations agricoles les plus exposées aux périls climatiques sera aussi proposée. La quatrième partie est une application du premier niveau du contrat socle sur les exploitations agricoles étudiées. Cette partie répondra à la question d'efficacité de l'assurance à soutenir le revenu des agriculteurs en cas de coup dur au regard de l'objectif initial de cet outil. Enfin, la partie discussion de ce rapport apportera des pistes de réflexions sur les modifications envisageables des paramètres du contrat socle ainsi que des pistes plus générales sur son fonctionnement par comparaison avec d'autres systèmes assurantiels de gestion des risques à l'étranger.

# I. Contexte de la gestion des risques en agriculture et objectifs de la mission

---

Les productions végétales sont soumises à plusieurs risques. Outre les risques de marché, la production agricole peut être impactée au cours d'un exercice par les phénomènes naturels qui ne sont pas toujours prévisibles comme le climat. La qualité et la quantité de la production peuvent être fortement impactées suivant la nature, l'intensité et la période de l'aléa climatique auquel sont soumises les exploitations agricoles. L'agriculteur subit les conséquences de l'ensemble de ces périls et sa capacité à gérer seul tous les risques auxquels il est soumis est limitée, ce qui nécessite de l'aider par des dispositifs plus généraux [2]. Plusieurs outils ont ainsi été mis en place à l'échelle européenne et au niveau national qui seront détaillés en première partie avec les différents types de risques. La perspective d'une nouvelle PAC après 2020 constitue une opportunité d'analyser les derniers outils mis en place, afin d'évaluer leur efficacité à soutenir le revenu des agriculteurs. Cette analyse portera sur un outil développé et intégré dans la PAC de 2014-2020 : l'assurance multirisques climatique (contrat socle depuis 2016).

## I.1 Définition des types de risques

Un risque est la réalisation d'un aléa sur une exploitation vulnérable. Les agriculteurs sont soumis à 5 grands types de risques [1] :

- Le risque climatique et sanitaire affectant le rendement agricole et la qualité des productions
- Le risque de prix ou de marché
- Le risque financier (il est lié aux variations de taux d'intérêt)
- Le risque institutionnel (il est généré par les changements d'une politique publique agricole)
- Les risques humains (décès) et professionnels (vol, dégradation, destruction du matériel)

De plus, l'OCDE classe les risques en fonction du nombre d'individus impactés [2]. Ainsi, selon eux, il existe trois grands types de risques [2] :

- Les risques idiosyncratiques : ils affectent une exploitation agricole, soit un individu. Ces risques concernent les aléas climatiques de type grêle ou gel, la propagation de maladies et les variations de revenus provenant de sources non agricoles ;
- Les risques covariants : ils affectent un groupe d'exploitations agricoles ou une communauté. Ces risques sont les pluies, les glissements de terrain, la pollution localisée (en effet, elle peut impacter un groupe d'exploitations utilisant la même ressource naturelle), mais aussi les variations des prix des terres agricoles et la modification de politiques ou réglementations appliquées à l'échelle locale ;
- Les risques systémiques : ils affectent l'ensemble des exploitations agricoles sur une région ou plus. Ces risques sont les inondations, les sécheresses, les ravageurs mais aussi la variation des prix des intrants et des produits selon le marché et les modifications politiques et réglementaires nationales et européennes.

Les risques climatiques peuvent donc affecter donc un grand nombre d'individus. Qu'ils soient de nature systémique, covariante ou idiosyncratique, ils sont généralement non prévisibles. C'est pourquoi il est nécessaire pour les agriculteurs d'avoir à disposition des outils de gestion des risques efficaces.

## I.2 Les outils de gestion des risques

### I.2.1 Le Fonds National de Gestion des Risques en Agriculture (FNGRA)

Le FNGRA est un fond alimenté par une contribution additionnelle aux primes d'assurances payées par les agriculteurs sur leurs bâtiments, le cheptel mort, les risques climatiques et les dommages sur les véhicules utilitaires. La dernière modification de ce fonds a eu lieu en 2010 avec la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche (27 juillet 2010) [2]. Le régime des calamités agricoles est proposé aux agriculteurs pour les pertes non assurables. Il s'agit notamment des pertes de fonds liées aux périls climatiques, soit les sols, pépinières, ceps de vignes, dommages sur les arbres fruitiers et cultures pérennes (hors récolte), les clôtures, les ruches, le cheptel vif, etc. L'agriculteur doit être assuré pour les biens sinistrés et bénéficier de l'état de reconnaissance de calamité agricole sur sa commune (arrêté ministériel après avis favorable du Comité National de Gestion des Risques en Agriculture (CNGRA)) pour pouvoir être indemnisé [2]. Ce fonds assure aujourd'hui les pertes de récoltes sur les fruits et les productions horticoles, cultures pour lesquelles le contrat socle peine à se développer.

### I.2.2 L'assurance récolte ou contrat socle

Cette assurance existe sous la forme de l'assurance multirisques climatique depuis 2005 et couvre les risques suivants :

- Sécheresse, excès de température, coup de chaleur, coup de soleil
- Excès d'eau, pluies violentes, pluies torrentielles, humidité excessive
- Températures basses manque de rayonnement solaire, coup de froid, gel
- Grêle, poids de la neige ou du givre, tempête, tourbillon, vent de sable

Cet outil fait partie des outils développés dans le second pilier de la PAC de 2014-2020 et est subventionné par le FEADER. Initialement, cette assurance est développée et subventionnée par l'Etat. Elle est intégrée sous la forme de l'assurance multirisques climatique dans les outils de gestion des risques de la PAC en 2009 [5]. Elle est alors intégrée dans le premier pilier de la PAC. En 2014, les dépenses en faveur des mesures de gestion des risques agricoles sont transférées du premier pilier au second pilier de la PAC [6].

En 2005, les subventions représentaient 35% de la prime d'assurance, elles ont diminuées jusqu'à 25% en 2009 ce qui a provoqué une baisse de la surface assurée en France. A partir de 2010, il existe un cofinancement européen de la subvention de la prime d'assurance à hauteur de 65% ce qui a permis une nouvelle hausse des surfaces assurées [5]. Cependant, cette assurance ayant toujours une diffusion limitée [2], le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA) a mis en place en 2016 un nouveau contrat appelé contrat socle. Ce sont les modalités de ce contrat qui sont appliquées aujourd'hui. L'ensemble des cultures et des prairies sont éligibles à cette assurance. Le contrat mentionne le terme de nature de récolte qui correspond « a minima » à une espèce, mais au sein d'une même espèce des semis d'automne ou de printemps, des productions aux rendements très différents, des valorisations différentes selon les variétés (etc.) peuvent être considérés comme des natures de récolte différentes [7]. Ainsi, les blés tendres d'hiver et de printemps sont considérés comme deux natures de récoltes différentes, les différentes appellations viticoles également.

Il existe deux grands types de contrats. En effet, l'agriculteur a le choix de souscrire à un contrat au groupe de culture, ou à l'exploitation agricole. Pour le contrat au groupe de culture, l'exploitant agricole doit « assurer la totalité de la sole des natures de récolte » pour le groupe viticulture et arboriculture, et au moins 70% de la sole pour le groupe « grandes cultures – cultures industrielles, légumes et horticulture » [7]. Pour le contrat à l'exploitation, l'agriculteur doit assurer « au moins 80% de la superficie en cultures de vente de l'exploitation (...) et au moins deux natures de récoltes différentes » [7]. Pour ce type de contrat, la franchise est à 20%. De plus, le contrat socle se décline en trois niveaux qui sont détaillés dans la figure 1. Sur cette figure, les valeurs du seuil de déclenchement et franchises correspondent uniquement au contrat au groupe de cultures. En effet, ce contrat est majoritaire en France (99% des contrats) [8] et c'est donc celui-ci qui sera étudié dans ce rapport.

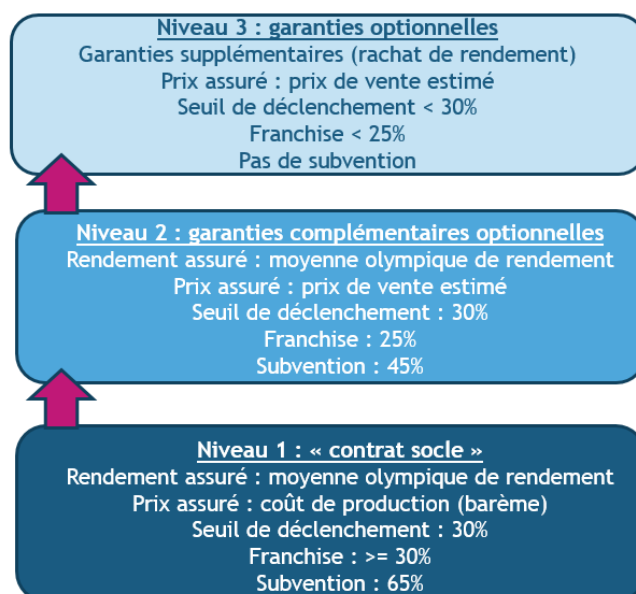


Figure 1. Les trois niveaux du contrat socle pour le contrat au groupe de cultures

Le premier niveau de couverture a un seuil de déclenchement à 30% c'est-à-dire que le régime d'indemnisation ne se met en place que si les pertes de récoltes sont supérieures à 30% par rapport au rendement de référence (moyenne olympique). C'est une condition pour enclencher le système assurantiel. Une fois celui-ci enclenché, une franchise de 30% est appliquée. Il s'agit d'une franchise absolue, définie comme « la part de dommage qui reste à charge de l'assuré et qui vient en déduction de l'indemnité d'assurance » [7]. Il est important de noter que les pertes de récoltes sont calculées par rapport à une moyenne olympique de rendement sur 5 ans (moyenne à laquelle sont soustraites les valeurs maximales et minimales) ou une moyenne des rendements sur 3 ans. Pour les exploitations de moins de cinq années d'historique, des solutions pour le calcul de cette moyenne sont définies (une moyenne des rendements sur trois ans, des références statistiques ou départementales, etc.). Le prix assuré est un barème défini dans le cahier des charges de l'assurance récolte qui permet d'assurer les agriculteurs aux coûts de production. Ce premier niveau est subventionné à 65%.

Le deuxième niveau du contrat socle est subventionné à 45% et il permet d'assurer les pertes de récoltes (en quantité et en qualité) au prix de vente de l'agriculteur défini sur le contrat. Le rendement assuré est calculé de la même façon que pour le premier niveau et le seuil de déclenchement est toujours à 30%. La franchise est abaissée à 25%. Pour la campagne 2016 et à titre exceptionnel, ce niveau couvre les frais supplémentaires de récolte et frais de re-semis [7].

Enfin, le troisième niveau concerne les garanties optionnelles soit les rachats de franchise, les frais de récoltes supplémentaires, les frais de semis, etc. Ce niveau n'est pas subventionné. Le prix assuré est le même que pour le deuxième niveau (prix de vente estimé), le seuil de déclenchement et la franchise sont fixés par les assurances mais doivent néanmoins être inférieurs à 30% et 25% respectivement.

Enfin, le contrat diffère pour les prairies. Il s'agit d'une assurance indicelle basée sur un indice satellite mis en place actuellement et développé par AIRBUS : l'indice de production fourragère. En effet, il est plus difficile de calculer un rendement pour les productions fourragères qui sont généralement consommées dans l'exploitation. Pour les contrats au groupe de culture « prairies », il n'est appliqué que le premier niveau du contrat socle avec un seuil de déclenchement à 30% et une franchise à 25%. La totalité des surfaces en prairies permanentes, temporaires et artificielles de l'exploitation agricole doivent être assurées. L'abaissement de franchise a été décidé afin de motiver les agriculteurs-éleveurs à souscrire à ce type de contrat.

Le taux de diffusion du contrat socle reste variable sont les types de cultures : il est autour de 25% en grandes cultures, 20% en viticulture, 13% en légumes, 2% en arboriculture et négligeable pour les

prairies. L'évolution du taux de diffusion de l'assurance multirisques climatique entre 2011 et 2015 est donnée en figure 2.

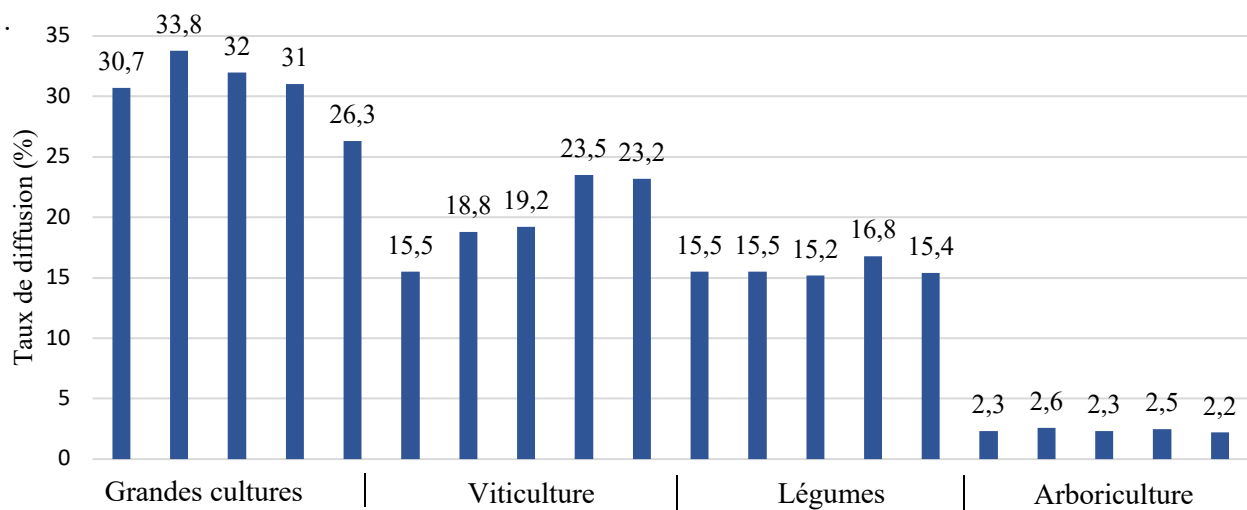


Figure 2. Evolution des taux de diffusion entre 2011 et 2015 (%) par type de culture [2]

La faible diffusion du contrat dans certains types de cultures (arboriculture et prairies) fait s'interroger le Ministère de l'Agriculture sur les contrats proposés par les assureurs et la motivation des agriculteurs à souscrire à l'assurance récolte (ou contrat socle). C'est pourquoi, une évaluation de cet outil a été commanditée par le Ministère de l'Agriculture en 2018. Les résultats présentés dans ce rapport livrent une analyse de ce contrat basée sur une méthode de modélisation des pertes de récoltes liées aux périls climatiques.

### 1.2.3 D'autres outils de gestion des risques

D'autres outils de gestion des risques existent à l'échelle européenne et nationale. En France, une assurance grêle existe depuis plus de 100 ans. Celle-ci prend en charge notamment les dommages directs causés aux récoltes par le choc mécanique des grêlons [9], soit la baisse de rendement. Elle peut couvrir la perte de qualité de certaines récoltes. L'agriculteur qui souscrit à cette assurance doit couvrir la totalité de la surface pour une même nature de récolte donnée. Le prix garanti est celui du prix de vente espéré au moment de l'établissement du contrat. En 2015, le montant total des cotisations pour cette assurance s'élève à 431 millions d'euros contre 784 millions pour l'assurance récolte (dont grêle) [10]. Cette assurance grêle n'est plus subventionnée.

Un autre dispositif garantissant aux particuliers, aux entreprises et aux collectivités territoriales une indemnisation des dommages matériels causés par un phénomène naturel est le régime d'indemnisation de catastrophes naturelles (CAT NAT). Il a été instauré en juillet 1982 sous une forme de partenariat public-privé. Dans ce cadre, CCR peut délivrer aux assureurs qui en font la demande une couverture de réassurance illimitée pour les risques de catastrophes naturelles en France. Ce régime permet notamment de couvrir les agriculteurs pour les dommages causés sur les bâtiments, le matériel agricole, les véhicules, les stocks à l'extérieur et le cheptel en bâtiment.

En Europe, un nouvel outil utilisé mais peu développé est l'instrument de stabilisation de revenus (ISR). Des fonds pour le mettre en place ont été demandés dans trois pays : l'Italie, la Hongrie et l'Espagne. La PAC de 2014-2020 a défini cet outil et les principes d'un fonds de mutualisation pour des pertes de revenus supérieures à 30% du revenu annuel moyen de l'agriculteur au cours des trois dernières années ou d'une moyenne olympique sur cinq ans (avec exclusion des valeurs minimales et maximales) [7]. « Les revenus sont définis comme les recettes que l'agriculteur obtient du marché » [7].

La France a également investi dans un Fonds de Mutualisation des risques Sanitaires et Environnementaux (FMSE). Celui-ci permet l'indemnisation des pertes économiques des agriculteurs touchés par des crises sanitaires ou environnementales [2]. Il est géré sous forme d'association (loi 1901) à

laquelle est affilié l'ensemble des agriculteurs du territoire français. Une aide publique rembourse une partie des indemnités versées (jusqu'à 65%). Si les pertes de production subies par les agriculteurs sont supérieures à 30% de la production annuelle moyenne, alors cette aide est financée par le FEADER dans le cadre du Programme National de Gestion des Risques et d'Assistance Technique (PNGRAT) [11]. Ce fonds est organisé en deux sections : une section commune et plusieurs sections spécialisées par type de production.

Enfin, afin de soutenir les agriculteurs quant à la variabilité de leurs revenus, quatre dispositifs sont mis en place : la déduction pour aléas (DPA), la déduction pour investissement (DPI), la moyenne triennale et les revenus exceptionnels agricoles. La DPA est aussi appelée « épargne de précaution » et existe depuis 2002. L'exploitant agricole soumis à un régime d'imposition détermine le montant de la déduction commune à la DPA et la DPI. Le plafond est égal au plus faible des trois montants suivants : le bénéfice imposable, 27 000 € annuels et la différence positive entre 150 000 € et le montant de la déduction commune DPA et DPI au titre des exercices antérieurs. La DPA peut être utilisée dans un délai de sept ans pour la survenance d'un dommage aux cultures ou perte de bétail, d'un aléa non assuré d'origine climatique, naturelle ou sanitaire, d'un aléa économique. L'année de survenance de l'aléa, l'agriculteur peut décider d'utiliser tout ou une partie de son stock de DPA. Ce dispositif a été régulièrement modifié, le rendant opaque pour les agriculteurs ce qui a engendré une utilisation limitée. En effet, sur la période 2010-2015, seuls 2,5% des exploitants agricoles ont utilisé ce dispositif. Les agriculteurs ont préféré utiliser la DPI (35,9% des exploitants sur cette même période). Celle-ci a pour objectif d'encourager l'investissement.

Afin de comprendre comment les différents outils de gestion des risques s'articulent les uns par rapport aux autres, l'ensemble des outils avec leur cadre d'application est donné en figure 3.

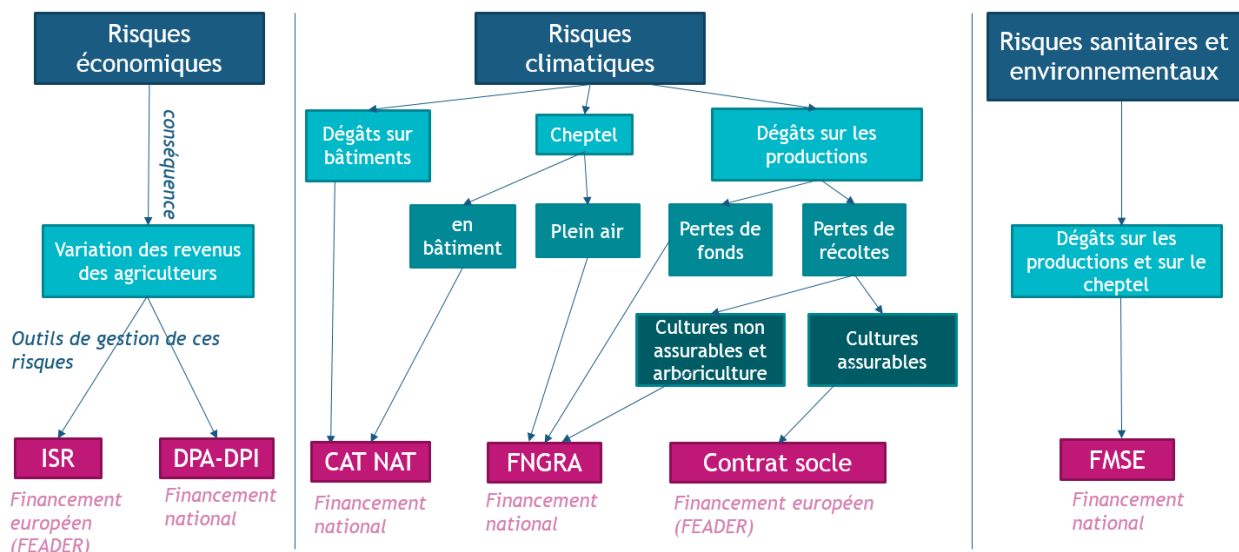


Figure 3. Schéma des différents outils de gestion des risques proposés aux agriculteurs

## I.3 Objectifs de la mission et livrables attendus

### I.3.1 La CCR

CCR, réassureur public, entreprise détenue à 100% par l'Etat a pour mission de réassurer les risques de catastrophes naturelles (régime d'indemnisation des catastrophes naturelles ou régime Cat Nat), les risques d'attentat et d'actes de terrorisme et les risques exceptionnels liés au transport.



Fort de son expertise, le département « Analyse et Modélisation Risques Cat » développe des modèles de simulation de l'impact des catastrophes naturelles selon deux approches (déterministe et probabiliste) afin d'évaluer leurs montants en dommages assurés. Les périls climatiques étudiés sont ceux couverts par le régime Cat Nat, soit :

- Les inondations (ruissellement et débordement)
- La sécheresse géotechnique
- Les risques côtiers (submersions marines et tsunamis)
- Les cyclones dans les territoires d'outre-mer (Antilles et Réunion)
- Les séismes (métropole et outre-mer)

Ces modèles permettent notamment de prédire les montants des sinistres très peu de temps (quelques jours) après la survenance d'un épisode climatique de grande ampleur pour les assureurs clients de CCR.

Fort de son expérience sur la modélisation climatique, depuis 2013, CCR développe une expertise dans le domaine de la modélisation de l'impact des événements naturels sur les récoltes. Depuis 2015, CCR est également secrétaire technique du Comité de Validation des Indices Sécheresse Prairie. Ce comité, répondant à une demande européenne, a pour but d'évaluer les indices proposés par les assureurs pour mesurer les pertes de production des prairies. De plus, depuis 2017, CCR a en charge pour 5 ans le suivi de l'assurance récolte pour le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA). Dans le cadre du suivi, CCR réalise une étude factuelle du portefeuille assuré de la France métropolitaine. Ce travail consiste en la création d'indicateurs de suivi du développement de l'assurance en France métropolitaine, à l'échelle départementale ou communale, comme par exemple la répartition des surfaces et des capitaux assurés, des cotisations subventionnables etc. Enfin, CCR participe au comité de pilotage de la mission d'évaluation du PNGRAT avec le MAA.

### **I.3.2 Les objectifs du stage**

Réalisée au sein du département « Analyse et Modélisation Risques Cat », l'objectif de cette mission est de poursuivre le développement d'un modèle de simulation des pertes liées aux périls climatiques en France pour les cultures agricoles, à l'échelle de l'exploitation agricole.

En 2016, une première version d'un modèle d'estimation des pertes agricoles a été développée à partir des données Agreste départementales. Ce modèle a permis une première classification de la vulnérabilité des cultures en fonction de leurs pertes de rendements observées et modélisées. Une première version de la modélisation à l'échelle de l'exploitation agricole a été réalisée à partir d'une approche simplifiée, basée sur une distribution gaussienne des pertes des agriculteurs autour de la moyenne régionale (D. Kapsambelis, stage de césure de juillet 2016 à janvier 2017).

L'objectif de ce stage est de reprendre la démarche mise au point lors de ce premier travail pour créer un modèle à l'échelle de l'exploitation agricole. Outre l'analyse de l'exposition aux risques climatiques des exploitations agricoles (modélisation des pertes), il sera créé une typologie des exploitations agricoles les plus exposées aux risques climatiques. Par ailleurs, le modèle ainsi développé sera utilisé pour une application à l'assurance récolte.

Ce travail de modélisation est réalisé sur l'ensemble de l'historique disponible (période 2000-2016) et constitue la première étape de calibration et validation d'un modèle qui sera utilisé par la suite pour une étude approfondie avec projections climatiques jusqu'en 2050.

## II. Constitution d'un échantillon de données et son analyse

---

Une étude préliminaire sur l'échantillon constitué à partir des données statistiques des exploitations agricoles (RICA) a été réalisée afin de vérifier que celui est pertinent. Par ailleurs, cette étude permet de mettre en évidence quelques limites dues aux données dont il faudra tenir compte dans la suite de l'analyse.

### II.1 Présentation de la base de données utilisée : le RICA

Les données utilisées pour réaliser l'étude sont les données RICA (Réseau d'Information Comptable Agricole). C'est une base de données publique mise en œuvre en France depuis 1968. Cette enquête annuelle est faite dans tous les États Membres de l'Union Européenne selon des règles et des principes communs afin de collecter des informations à l'échelle de l'exploitation agricole sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne [12]. Les exploitations agricoles répertoriées ont une certaine dimension économique et une comptabilité tenue. En pratique, ce sont celles dont la production brute standard est d'au moins 25 000 euros. Pour chaque exploitation agricole, il est répertorié l'ensemble des données sur le statut de l'exploitation agricole, sur les données économiques, le type de cultures cultivées. Les exploitations agricoles sont classées selon une typologie qui correspond à leur OTEX (Orientation Technico-Economique), c'est-à-dire que le classement est réalisé selon leur production principale. L'OTEX d'une exploitation est déterminée en fonction des surfaces des différentes productions végétales et des effectifs des différentes catégories d'animaux. En effet, il est attribué à chaque hectare de culture et à chaque tête un coefficient indicateur normatif unitaire qui exprime un potentiel de chiffre d'affaires (hors aides et subventions d'exploitation). Les coefficients sont ensuite exprimés en euros par hectare et permettent de classer les exploitations par dimension économique sous forme de classe et par OTEX [13]. Le règlement CE N°1242/2008 de la Commission du 8 décembre 2008 fixe une typologie commune des exploitations agricoles. Les exploitations agricoles sont identifiées par un numéro et en termes de localisation géographique uniquement la région est donnée pour garder l'anonymat des agriculteurs. L'échantillon est donc construit selon une méthode qui prend en compte un croisement Région – OTEX – Classe de la dimension économique des exploitations. Le RICA français est construit de façon à ce que l'échantillon soit représentatif d'un ensemble d'exploitations agricoles répondant aux conditions mentionnées précédemment. Le RICA est constitué d'environ 7000 exploitations agricoles par année (en 2015, le RICA en contient 7284 [14]). Les données sont présentées dans des fichiers Excel téléchargeables à partir de l'année 2000 jusqu'à l'année 2016 comprise.

### II.2 Constitution de l'échantillon

Sur l'échantillon du RICA proposé, plusieurs tris ont été effectués afin de ne garder qu'une partie des exploitations pour réaliser l'étude demandée. En premier lieu, pour plus de fiabilité dans les résultats et de robustesse dans la modélisation, il a été convenu de garder les exploitations qui ont dix années d'historique ou plus. Ces exploitations sont au nombre de 4894.

De plus, afin de calculer les taux de pertes nécessaires pour le calcul de l'indemnisation de l'assurance récolte, il faut pouvoir calculer une moyenne olympique de rendements. Dans le cahier des charges de l'assurance récolte (voir paragraphe I.2.2) il est expliqué que la moyenne olympique de rendements est calculée sur les cinq dernières années d'une exploitation agricole en soustrayant les valeurs maximales et minimales. Ceci implique d'avoir des données sur au moins six années consécutives. Ainsi, toute culture n'ayant pas un minimum de six années d'historique sur une exploitation ayant un historique de 10 années n'est pas prise en compte. Cette sélection entraîne une première limite. En effet, un exploitant agricole même s'il possède des données sur au moins 10 ans n'a pas nécessairement des données sur dix ans sur toutes ses cultures. Il peut en effet, ne commencer que par une culture et en avoir d'autres au fur et à

mesure. Les cultures rajoutées sont difficiles à intégrer dans l'analyse si elles n'ont pas un minimum de 6 années disponibles. Ceci peut légèrement modifier les résultats des contrats d'assurance et cette limite est donc à noter dans l'interprétation des résultats. Dans cette étude, la moyenne olympique est calculée sur l'ensemble de l'historique d'une exploitation pour plus de robustesse dans la modélisation. En effet, l'objectif de cette étude est de pouvoir réaliser dans un deuxième temps des projections climatiques et économiques sur l'évolution des structures des exploitations agricoles jusqu'à 2050. L'étude sur l'historique présentée dans ce présent rapport constituera alors la calibration du modèle et sera alors perçue comme la base de référence sur laquelle sera faite les projections de rendements et les projections climatiques. C'est pourquoi, il a été décidé que la moyenne olympique de rendement serait calculée par culture sur l'ensemble de l'historique disponible (donc sur minimum 6 années et pouvant aller jusqu'à 17 années d'historique) et que les exploitations agricoles auraient au minimum 10 années d'historique. La méthode de calcul de la moyenne olympique est donnée dans le paragraphe II.2.2 ainsi que sa limite.

De plus, certaines exploitations ont une OTEX qui varie au cours du temps. Cette variation peut être due à plusieurs facteurs : il peut s'agir d'un changement de la culture principale, ce qui le déplace dans une OTEX différente, ou d'une totale reconversion (passage d'une exploitation d'élevage à une exploitation polyculture et élevage ou même arrêt de l'activité d'élevage, etc.). Pour plus de simplicité dans l'interprétation des résultats, il a été décidé de ne pas prendre en compte les exploitations agricoles dont l'OTEX est variante.

Le tri des exploitations a été réalisé dans Access, logiciel adapté au traitement des bases de données. Les exploitations dont les données sont disponibles sur 10 années ou plus et dont l'OTEX ne varie pas sur cet historique sont au nombre de 3623. Cet échantillon est celui sur lequel sont réalisés la modélisation et l'ensemble de l'analyse présentée dans ce rapport. On doit se poser la question de la représentativité de l'échantillon étudié. Pour ce faire, une analyse statistique a été réalisée. Pour comparer les deux échantillons par un T-Test (Test de Student) il faut s'assurer que les variables suivent une loi normale. La variable choisie doit donc être continue et c'est pourquoi ce sont les rendements qui sont choisis pour réaliser le test de normalité. Ce test est réalisé sous *Matlab* pour une culture donnée sur une OTEX donnée. Par exemple, il est réalisé pour la culture de blé tendre en spécialisation grandes cultures entre l'échantillon et le RICA. Il est aussi réalisé en comparant la culture de blé tendre en OTEX grandes cultures sur un exercice (par exemple 2010) entre le RICA et l'échantillon. Le test de normalité est rejeté pour le RICA comme pour l'échantillon que ce soit sur tout exercice confondu ou sur un exercice particulier. En effet, la valeur de  $t$  est respectivement pour le RICA et l'échantillon de 586,99 et 462,18 soit largement supérieure à 1,96 (valeur limite d'acceptation de  $H_0$ ). Ainsi, les données ne suivant pas une loi normale et il n'est donc pas possible de comparer notre échantillon avec le RICA sur un T-test différence de moyennes. Il a donc été réalisé un deuxième test de normalité selon Kolmogorov-Smirnov. Le test de normalité est rejeté. Ce test a aussi été réalisé pour comparer notre échantillon avec le RICA pour la culture de blé tendre en OTEX grandes cultures (avec tout exercice confondu et en choisissant un exercice précis). En effet, ce test permet de faire la comparaison entre deux échantillons non nécessairement gaussiens. Les résultats indiquent que le RICA et l'échantillon sont semblables ( $H_0$  non rejetée) dans le cas où on choisit un exercice précis (test accepté pour 2010 et 2016 sur le blé tendre à titre indicatif). Ainsi, l'échantillon est comparable à celui du RICA par année. Ce résultat n'est pas surprenant étant donné que les tris pour constituer l'échantillon sont réalisés sur un nombre minimal d'années d'historique à obtenir. C'est donc ce paramètre qui différencie l'échantillon du RICA.

## II.3 Caractérisation de l'échantillon

### II.3.1 Nombre d'exploitations par OTEX et par région

A partir de ces conclusions, les caractéristiques de l'échantillon ont ensuite été analysées. Il convient de déterminer le nombre d'exploitations agricoles par OTEX dans l'échantillon, le nombre d'exploitations agricoles par nombre d'années d'historique disponibles et le nombre d'exploitations agricoles par OTEX et par région. Les résultats de cette caractérisation sont donnés ci-après. Le nombre d'exploitations agricoles par nombre d'années d'historique disponible est présenté dans la figure 4.

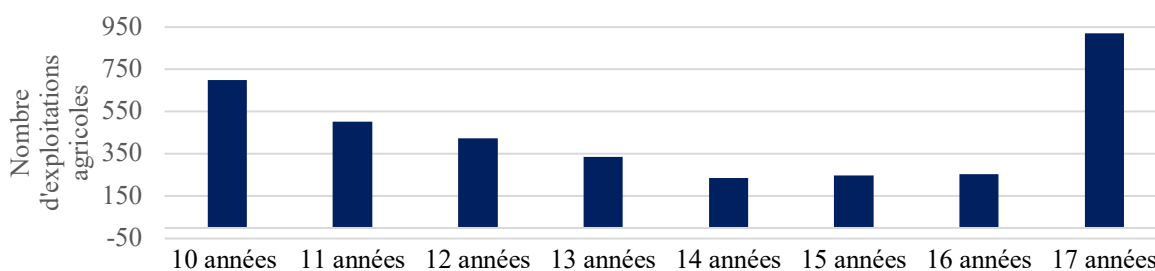


Figure 4. Nombre d'exploitations agricoles en fonction du nombre d'années d'historique disponible sur l'échantillon étudié

Le nombre d'exploitations agricoles ayant précisément 17 années d'historique est le plus élevé et représente environ 25% de l'échantillon. Ainsi, contrairement à ce qui aurait pu être attendu, les exploitations à l'historique le plus important sont les plus représentées. Une part importante cependant de l'échantillon a un historique uniquement sur 10 années (19 % environ).

L'orientation technico-économique la plus représentée est celle des grandes cultures : elle représente environ 27 % de l'échantillon (figure 5). Il convient de vérifier que les orientations technico-économiques ne sont pas surreprésentées ou sous-représentées dans l'échantillon étudié par rapport au RICA. Ainsi, la part d'exploitations agricoles par OTEX de l'échantillon est comparée à celle du RICA. Les résultats sont présentés en figure 5. Pour plus de facilité de lecture, les exploitations d'élevages sont regroupées (bovins lait, bovins viande, bovins lait et viande combinés, ovins et caprins, granivores, poly-élevage). Elles ne seront en effet pas étudiées dans ce présent rapport.

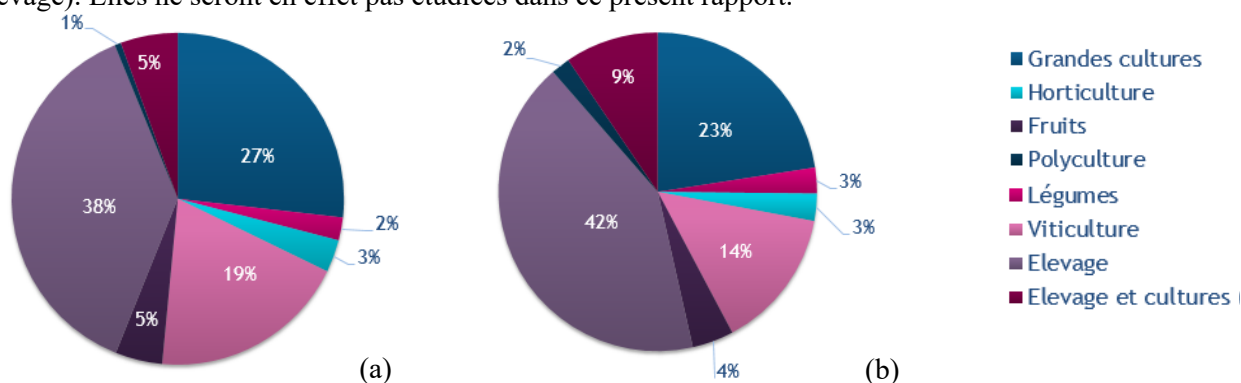


Figure 5. Part des exploitations agricoles par OTEX (%) sur l'échantillon étudié (a) et sur le RICA (b)

D'après la figure 5, les données sur l'échantillon défini correspondent de manière globale à ce qui est observé sur le RICA en termes de proportions du nombre d'exploitations agricoles par orientation technico-économique. Plusieurs points sont cependant à noter :

- La viticulture et les grandes cultures sont légèrement surreprésentées dans l'échantillon étudié
- En ce qui concerne les exploitations spécialisées dans l'élevage et les exploitations mixtes (élevage couplé aux grandes cultures ou à la polyculture), la proportion de ces OTEX dans l'échantillon étudié est sous-représentée par rapport au RICA.

Afin de vérifier complètement les données de l'échantillon et d'interpréter les résultats à l'échelle régionale, la même analyse a été réalisée sur chaque région de la France métropolitaine. Ces résultats sont donnés en figure 6. Celle-ci présente par un diagramme circulaire la part des exploitations par OTEX sur chaque région. La taille du diagramme est proportionnelle au nombre total d'exploitations présentes dans la région qui est indiqué par un chiffre au-dessus de chaque diagramme.

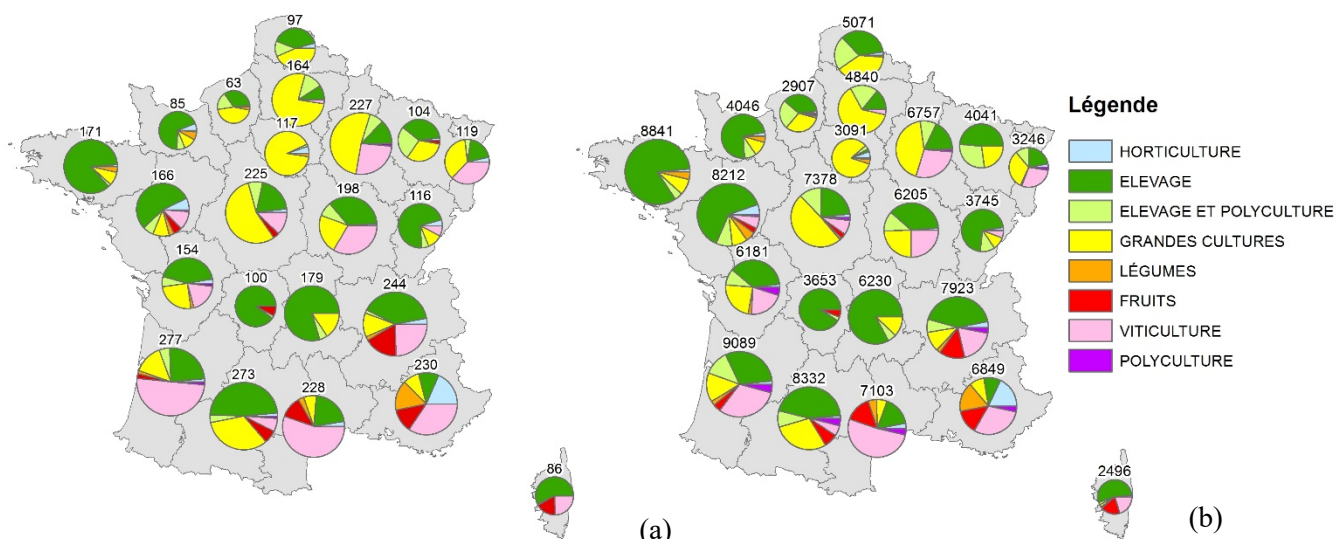


Figure 6. Part des exploitations par OTEX et par région (%) sur l'échantillon étudié (a) et sur le RICA (b) et nombre total d'exploitations

A la lecture de la figure 6, quelques différences apparaissent entre l'échantillon étudié et le RICA. En effet, il semblerait que la région Aquitaine dans l'échantillon ait une part beaucoup plus importante d'exploitations agricoles en viticulture que dans le RICA, comme la Bourgogne, la Lorraine, l'Alsace. De plus, le même constat est observé pour l'OTEX grandes cultures : sa part est plus importante dans l'échantillon que dans le RICA pour de nombreuses régions. Ainsi, l'échantillon étudié spécialise les régions dans une ou plusieurs typologies. En effet, pour une région donnée où une OTEX est fortement représentée dans le RICA, elle l'est d'autant plus (avec un pourcentage plus élevé encore) dans l'échantillon étudié. Néanmoins, à quelques exceptions près, toutes les orientations technico-économiques sont représentées dans toutes les régions. La surreprésentation des OTEX, spécialisant les régions sur l'échantillon étudié constitue une première limite à l'étude qu'il sera nécessaire de prendre en compte dans l'interprétation des résultats lorsque l'on compare les régions entre elles.

### II.3.2 Limites de l'étude dues au manque de données disponibles de rendement

Outre la limite liée à la spécialisation des régions par typologie d'exploitations agricoles, d'autres limites ont été soulevées sur l'échantillon étudié (non prise en compte de certaines cultures car manque d'historique par exemple).

D'autre part, il existe un biais important sur le calcul du rendement par culture (et par exploitation). En effet, les données du RICA ne donnent pas d'informations sur les rendements. En revanche, les productions (en quintaux) sont disponibles ainsi que les surfaces. Il est alors possible de calculer un rendement (division de la production par la surface). Cependant, les surfaces cultivées ne sont pas données en hectares directement mais en classe. Chaque classe correspond à un intervalle dans lequel est comprise la surface en question. Ainsi, pour calculer les surfaces en hectare, il est nécessaire de faire une moyenne sur chaque classe de surface donnée. Les classes avec leurs bornes (minimum et maximum) ainsi que la valeur retenue (la moyenne donc) sont données en annexe 1. Les moyennes calculées excluent les valeurs des maximums qui sont non compris dans la classe. Il a été constaté que ce calcul entraîne une très forte variation de rendement pour les petites surfaces car a priori l'écart entre la valeur réelle non connue et la moyenne peut être très important. Il est donc calculé l'écart (%) selon la formule suivante :

$$\text{Ecart (\%)} = \frac{\text{Moyenne (valeur retenue)} - \text{borne inférieure}}{\text{Moyenne (valeur retenue)}}$$

Cette formule correspond à l'écart maximal entre la valeur retenue de surface et la valeur de la borne inférieure qui pourrait être la valeur de la surface et qui serait la plus éloignée de la moyenne calculée. Les résultats du calcul de l'écart (%) sont donnés figure 7.

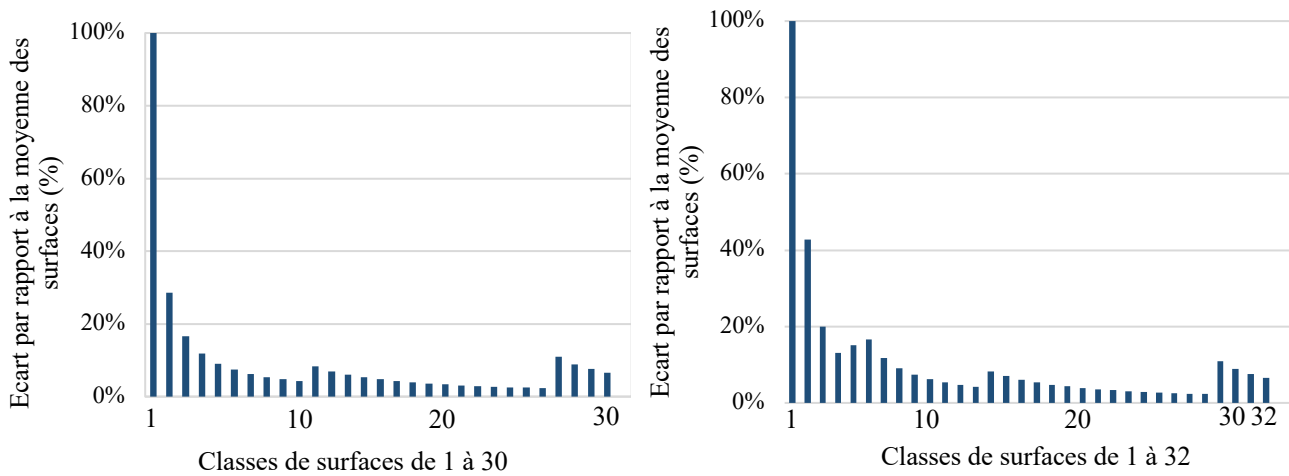


Figure 7. Ecart (%) entre la valeur de surface retenue et la borne inférieure pour les grandes cultures (a) et les cultures permanentes (b) en fonction de la classe de surface

D'après la figure 7, l'écart entre la valeur retenue de surface et la valeur potentielle réelle est très important (entre 30% et 100%) pour les deux premières classes de surface. Cet écart est trop important pour calculer des rendements proches des rendements observés. Il a donc été décidé d'exclure toutes les surfaces dont l'écart est supérieur à 15% ce qui correspond aux trois premières classes de surface. Ces surfaces exclues, le nombre de données disponibles par culture par année et par exploitation agricole diminue, ce qui doit être pris en compte dans la réflexion par la suite. Un agriculteur en spécialisation grandes cultures n'assurera pas a priori des cultures présentes en petite surface d'autant qu'il n'est obligé que d'assurer 70% de la sole (voir paragraphe I.2.2). En revanche, les agriculteurs en OTEX fruits ont généralement de petites surfaces qu'ils pourraient éventuellement assurer. Ainsi, exclure ces surfaces entraîne donc un biais important. Cependant, pour pouvoir garder ces surfaces dans l'étude, cela nécessiterait une base de données plus complète avec les données exactes de surface en hectares. Ceci est possible en réalisant une convention avec le MAA pour avoir les données du RICA complètes. A ce stade, CCR a décidé que cette étude préalable de six mois se ferait sur la base de données publique.

**Cette première analyse de l'échantillon a permis de vérifier que celui-ci est représentatif du RICA pour une année et une culture considérée. Par ailleurs, la comparaison par OTEX et par région entre l'échantillon réalisé et le RICA met en évidence une surreprésentation des principales OTEX dans les régions à défaut d'autres qui sont sous-représentées. En particulier, les spécialisations grandes cultures et viticulture sont souvent surreprésentées dans les régions où celles-ci sont majoritaires au détriment des exploitations d'élevage.**

**Une autre limite importante est la localisation des exploitations agricoles à l'échelle de la région. Cette échelle induit plusieurs biais : en effet, en prenant l'exemple de la région PACA, celle-ci a des climats variés du montagnard au méditerranéen. Ce biais pourrait engendrer de fortes variations de taux de pertes au sein d'une région qui ne seraient pas observées si l'échelle était plus précise.**

**Les données sur les surfaces par classe ne permettent qu'une estimation des rendements, aussi les petites surfaces ont dues être écartées de l'analyse.**

**Enfin, le choix de calcul d'une moyenne olympique sur au moins 5 années disponibles a éliminé les cultures de certaines exploitations agricoles dont l'historique était inférieur à 5 ans.**



# III. Analyse de l'exposition aux risques des exploitations agricoles

---

Cette partie présente l'analyse de l'exposition aux risques des cultures et des exploitations agricoles à partir de l'échantillon étudié. La méthodologie réalisée pour le calcul de taux de pertes, ainsi que les indicateurs choisis pour l'étude sont expliqués en première sous-partie. Une Analyse par Composantes Multiples (ACM) a également été réalisée pour caractériser les exploitations agricoles fortement exposées aux risques climatiques en vue d'en dégager des caractéristiques communes. Les choix des modalités de l'ACM et la méthode réalisée sont également présentés dans la partie méthodologie. Les résultats présentés en deuxième sous-partie permettent de classer les cultures selon leur vulnérabilité aux risques climatiques, de faire le lien entre les périls climatiques ayant eu lieu sur l'historique et les taux de pertes observés mais également de donner des caractéristiques générales sur les exploitations agricoles les plus exposées.

## III.1 Méthodologie

### III.1.1 Echelle d'étude

L'échelle d'étude est l'OTEX pour comparer des groupes homogènes d'agriculteurs entre eux. Par exemple, on analyse les taux de pertes du blé tendre des exploitations agricoles en OTEX grandes cultures. Il a été décidé de réaliser cette étude par OTEX car il est difficile de comparer des cultures semblables sur des OTEX différentes étant donné que les conduites de culture et les stratégies employées par les agriculteurs sont très variées. Ensuite, les résultats sont interprétés et comparés entre les différentes régions et les différentes années pour une même culture. Par exemple, il sera analysé la vulnérabilité du blé tendre sur son historique (2000-2016) en Ile-de-France, ce qui pourra mettre en lumière la sensibilité de cette culture à un péril climatique donné. En effet, l'analyse d'une culture sur son historique par année permet de faire le rapprochement entre des moyennes régionales de taux de pertes observés et un péril climatique survenu. Cette analyse permettrait aussi d'identifier des régions françaises où le blé tendre est plus vulnérable. L'analyse globale sur une OTEX permet quant à elle de démontrer quelle spécialisation est la plus vulnérable. Pour chaque culture analysée, par année et par région, les indicateurs par paramètre sont donnés dans le tableau 1.



Paramètre	Indicateur	Explication de l'indicateur
Taux de pertes	Moyenne régionale par année	Moyenne régionale de taux de pertes par année (figure 8)
	Maximum	Maximum de taux de pertes (figure 8)
	Nombre de valeurs supérieures à la moyenne	Nombre d'agriculteurs dont le taux de pertes est supérieur à la moyenne pour la région donnée et l'année donnée
	Nombre de valeurs supérieures à 0%	Nombre d'exploitations agricoles (en réel et en pourcentage) dont les taux de pertes sont > 0% soit nombre d'agriculteurs ayant des pertes
	Nombre de valeurs supérieures à 30%	Nombre d'exploitations agricoles (en réel et en pourcentage) dont les taux de pertes dépassent le seuil de déclenchement de 30% (seuil actuel)
	Nombre de valeurs supérieures à 20%	Nombre d'exploitations agricoles (en réel et en pourcentage) dont les taux de pertes dépassent le seuil de déclenchement de 20% (seuil proposé par la Commission Européenne pour la réforme de la PAC de 2020)
	Ecart type	Ecart type des valeurs de taux de pertes (figure 9)
	Coefficient de variation	Quotient de l'écart type par la moyenne (figure 9)
	Moyenne de taux de pertes par culture sans les pertes à 0%	Nombre de taux de pertes > 0% divisé par le nombre total de taux de pertes pour une culture donnée sur la France métropolitaine sur l'historique (figure 11)
	[Exploitations x cultures]	Multiplication de l'agriculteur par son nombre de culture (ex : si l'agriculteur a trois cultures, il est compté trois fois pour chacune de ces cultures) : revient à un taux de pertes par culture à l'échelle de l'exploitation agricole (figure 13). Représentation en part (de 0 à 1)
[Exploitations x cultures x années]	Multiplication de l'agriculteur par son nombre de cultures et par son nombre d'années d'historique disponible (figure 14, 13). Représentation en part (de 0 à 1)	
Typologie des exploitations agricoles exposées aux risques	Taux d'exposition	Quotient des pertes (q) par la production (q) par exploitation agricole sur l'ensemble de son historique et de ses cultures (ACM)

Tableau 1. Indicateurs utilisés dans l'étude d'exposition aux risques des exploitations agricoles

Les paragraphes suivants expliquent la méthodologie de calculs des différents paramètres étudiés énoncés dans le tableau 1. Les résultats présentés en paragraphe III.2.1.1 sont illustrés pour une culture et une région. En revanche, dans un souci de synthèse des données, les résultats sont agrégés sur l'ensemble des exploitations agricoles et des cultures comme figuré dans la partie III.2.1.4.

### III.1.2 Calcul des taux de pertes

Le calcul de taux de pertes est entièrement réalisé par codage sous *Matlab*. L'intérêt de programmer cette partie est que cela permet d'obtenir une fois le code écrit le taux de pertes par culture, par année pour chaque exploitation agricole sur l'ensemble de l'historique en un temps très court (quelques secondes). La méthodologie de calcul mathématique est expliquée ci-après.

Afin de calculer les taux de pertes, les rendements sont d'abord estimés. Ils correspondent au quotient de la production (en q) par la surface (ha) celle-ci étant la valeur moyenne retenue (paragraphe II.3.2). Les productions végétales retenues dans le RICA sont l'ensemble des grandes cultures et cultures industrielles, les cultures viticoles et les cultures fruitières. Les légumes ne sont pas étudiés, mais les surfaces et productions pour les exploitations agricoles les cultivant dans les OTEX grandes cultures, viticulture et fruits sont retenues pour la deuxième partie de cette étude. Une fois le calcul de rendement réalisé, il convient de calculer les moyennes olympiques de rendements. Il a été décidé pour plus de robustesse du modèle de

calculer une seule moyenne olympique pour l'ensemble de l'historique par culture et par exploitation agricole. La formule de la moyenne olympique pour une culture est la suivante :

$$\text{Moyenne olympique de rendement (q/ha)} = \frac{\sum(\text{rendements culture}) - \text{max rendement} - \text{min rendement}}{\text{Nombre d'années d'historique} - 2}$$

Ce calcul entraîne un biais dans les résultats. En effet, plus de valeurs de rendements participent au calcul de la moyenne olympique dans le cas présent que dans les termes du contrat socle où la moyenne olympique est sur 5 ans. Ainsi, des valeurs extrêmes de rendements peuvent alors être prises en compte ce qui n'aurait pas été le cas sur 5 ans. Ce calcul de moyenne sur plus de 5 années peut donc conduire à des taux de pertes plus élevés que dans le cas de l'application du contrat socle.

Les taux de pertes par année par culture pour chaque exploitation agricole sont ensuite calculés selon la formule mathématique suivante :

$$\text{Taux de pertes (\%)} = \text{Abs} ((\text{Min (rendement-moyenne olympique)} ; 0) / \text{moyenne olympique}))$$

### III.1.3 Méthodologie de classement des agriculteurs selon leur exposition aux risques

Afin d'aller plus loin dans l'interprétation des résultats, on s'intéresse au portrait des exploitations agricoles les plus sinistrées par orientation technico-économique. En effet, l'objectif est de déterminer des caractéristiques communes aux agriculteurs les plus exposés aux risques. Pour ce faire, la méthode choisie est la création d'une Analyse par Composante Multiple (ACM) codée sous R. Le choix de l'ACM a été fait car les caractéristiques étudiées sont qualitatives et quantitatives. Avant d'obtenir des résultats sur l'ACM, il est nécessaire d'identifier des variables adéquates pour l'analyse et de coder ces variables en classes. Le nombre de classes d'une variable ne doit être ni trop grand ni trop petit : si le nombre de classes n'est pas suffisant, le risque est de regrouper des individus différents ensemble (ce qui conduit à une grosse perte d'information), si le nombre de classe est trop important, le risque est d'obtenir des modalités d'effectifs trop faible et de ne pas percevoir de regroupements. Ainsi, pour créer les variables et le nombre de classes ainsi que leurs modalités (les bornes des classes) il est nécessaire de bien connaître la base de données sur laquelle est réalisée l'ACM. C'est pourquoi cette analyse a été réalisée à la suite de l'étude sur les taux de pertes et la sinistralité agricole, de façon à s'approprier la base de données et faire une ACM pertinente.

L'ACM est réalisée par OTEX. Pour l'OTEX grandes cultures, l'ACM comporte 10 caractéristiques et 24 modalités qui sont exposées dans le tableau 2. La caractéristique principale (celle qui est comparée aux autres) est le taux d'exposition. Celui-ci est le rapport entre la perte et la production (définies en III.1.2 et II.3.2). Il est calculé par exploitation agricole pour toute culture confondue sur tout l'historique de façon à n'obtenir qu'un seul taux d'exposition par exploitation agricole.

Caractéristique	Nombre de modalités	Modalité
Taux d'exposition	3	<0,05 / Entre 0,05 et 0,1/ > 0,1
Nombre de cultures	4	1 / 2 ou 3 / 4 ou 5 / >5
Localisation	2	Nord / Sud
Zone Méditerranée	2	Oui (si l'exploitation est située en région Corse, LR et PACA)/Non (tous les autres cas)
Grandes cultures seules	2	Oui /Non
Surface de l'exploitation (en moyenne, toute culture confondue)	3	< 20 ha / entre 20 et 60 ha / >60 ha
Céréales seules	2	Oui / Non
Oléagineux	2	Présence / Absence
Protéagineux	2	Présence / Absence
Légumes	2	Présence / Absence
Cultures industrielles	2	Présence / Absence

Tableau 2. Description des caractéristiques et de leurs modalités utilisées pour l'ACM en grandes cultures

En viticulture, l'ACM comporte 8 caractéristiques soit 22 modalités présentées dans le tableau 3.

Caractéristique	Nombre de modalités	Modalité
Taux d'exposition	3	<0,05 / Entre 0,05 et 0,1 / > 0,1
Nombre de nature de récoltes	3	1 / 2 / 3 ou 4
Localisation	5	Centre-Bourgogne-Rhône-Alpes / Loire / Méditerranée / Nord-Est / Sud-Ouest
Surface de l'exploitation ( <i>en moyenne, toute culture confondue</i> )	3	<15 ha / Entre 15 et 30 ha / > 30 ha
Vin AOC	2	Présence / Absence
Vin IGP	2	Présence / Absence
Vin VDQS	2	Présence / Absence
Autres Vins	2	Présence / Absence

Tableau 3. Description des caractéristiques et de leurs modalités utilisées pour l'ACM en viticulture

En OTEX fruits, l'ACM comporte 10 caractéristiques soit 28 modalités présentées dans le tableau 4.

Caractéristique	Nombre de modalités	Modalité
Taux d'exposition	3	<0,1 / Entre 0,1 et 0,2 / > 0,2
Nombre de cultures	3	1 / 2 / 3 et plus
Localisation	6	Centre-Bourgogne-Rhône-Alpes / Loire / Méditerranée / Nord-Est / Sud-Ouest / Nord et Nord-Ouest
Surface de l'exploitation ( <i>en moyenne, toute culture confondue</i> )	3	<15 ha / Entre 15 et 30 ha / > 30 ha
Rendement	3	< 200 q/ha / Entre 200 et 400 q/ha / > 400 q/ha
Agrumes	2	Présence / Absence
Fruits à pépins	2	Présence / Absence
Fruits à noyaux	2	Présence / Absence
Fruits à coque	2	Présence / Absence
Autres cultures (grandes cultures ou vins)	2	Présence / Absence

Tableau 4. Description des caractéristiques et de leurs modalités utilisées pour l'ACM en OTEX fruits

Pour cette dernière ACM, une caractéristique qui n'était pas étudiée précédemment est le rendement. En effet, les rendements sont très différents entre les différentes cultures fruitières. La question soulevée est de savoir si les exploitations intensives (à fort rendement) sont moins exposées aux risques que les exploitations extensives. Pour les OTEX fruits et viticulture, la localisation comporte plus de modalités que pour l'OTEX grandes cultures. En effet, il semblait difficile de regrouper les exploitations agricoles seulement en deux modalités en raison des différences trop notables entre les productions fruitières cultivées et entre les appellations viticoles. La localisation a donc été affinée pour ces deux OTEX.

## III.2 Résultats

L'analyse des taux de pertes est réalisée par OTEX et par culture sur l'historique de 17 années étudiées. Il est rappelé que chaque taux de pertes correspond à une exploitation agricole pour la culture en question. Les résultats sont étudiés à l'échelle de la France métropolitaine et à l'échelle régionale en choisissant des régions pertinentes par rapport aux cultures étudiées. Ainsi, pour le blé tendre par exemple, les régions étudiées sont les suivantes : Picardie, Champagne-Ardenne, Centre, Midi-Pyrénées, Auvergne, Lorraine, et Ile de France. Cette étude permet de mettre en évidence par année des régions plus fortement sinistrées que d'autre pour une même culture et ainsi d'en déduire le péril climatique ayant fortement impacté la culture.

### III.2.1 Les taux de pertes

#### III.2.1.1 Lien entre pertes de rendements et risques climatiques

Une analyse descriptive des périls climatiques survenus sur les groupes de cultures a été réalisée en croisant les données des bilans de conjoncture du MAA par année et les données de CCR qui sont des données issues du FNGRA où sont croisés les dommages indemnisés avec les périls. Les bilans de conjonctures présentent succinctement les raisons de baisse de rendements par grand groupe de culture. Le point technique CCR présente les intensités de gel et de sécheresse par département. Ainsi, par croisement de ces deux données, il est présenté en tableau 5 les taux de pertes en moyenne par année sur la France métropolitaine par groupe de culture avec un rapprochement avec le péril climatique survenu matérialisé par la couleur de la case. Le taux de pertes est calculé sur l'échantillon étudié. L'hypothèse soutenue est que des taux de pertes importants moyens à l'échelle de la France métropolitaine s'expliquent par un risque climatique et que celui-ci serait donc systémique.

Années	Grandes cultures	Viticulture	Arboriculture	
2000	5,7%	3%	17,7%	Gel
2001	7,6 %	5%	19,9%	Gel et grêle
2002	3,2%	8,5%	15,6%	Gel et sécheresse
<b>2003</b>	<b>13,3%</b>	<b>11,5%</b>	<b>22,1%</b>	Gel et sécheresse
2004	4,1%	6,5%	17,9%	Inondation
2005	6,3%	5,5%	14%	Intempéries
2006	7,9%	4,5%	10,3%	Manque de rayonnement
2007	10,6%	9%	14,9%	Pas d'événement particulier marquant
<b>2008</b>	5,7%	<b>13,5%</b>	<b>25,5%</b>	Gel et grêle
2009	4,4%	11%	9%	Gel et sécheresse
2010	6,3%	6,7%	13,8%	Gel
2011	7,7%	6,7%	<b>30,5%</b>	Gel et sécheresse
<b>2012</b>	6,1%	<b>13%</b>	<b>22,1%</b>	Gel
2013	10,7%	<b>16%</b>	13,6%	Manque de rayonnement
2014	6,1%	12,7%	15,5%	Sécheresse
2015	11%	7%	11,8%	Intempéries
<b>2016</b>	<b>21%</b>	<b>10,3%</b>	<b>15,8%</b>	Inondation

Tableau 5. Lien entre les taux de pertes moyens en France métropolitaine et les périls climatiques survenus par année et par groupe de culture sur la période 2000-2016

D'après le tableau 5, pour les grandes cultures, c'est la sécheresse et les inondations qui expliquent les forts taux de pertes pour les grandes cultures (2003 et 2016). Pour la viticulture, ce sont le manque de rayonnement en 2013, la sécheresse estivale de 2014 et le gel et la grêle (2008) qui sont à l'origine des taux de pertes les plus importants. Enfin, pour les fruits, le gel de fin mars et la grêle au printemps de 2008 et le gel en avril de 2012 sont à l'origine des taux de pertes les plus élevés. Ainsi, si pour les grandes cultures, les risques systémiques sont la sécheresse et l'inondation, il semblerait que pour les fruits se soient la grêle et le gel qui expliquent les forts taux de pertes de toutes les cultures fruitières. Ceci fait nuancer le classement du gel en risque idiosyncratique de l'OCDE pour cet OTEX. Enfin, pour la viticulture, il semblerait que le manque de rayonnement et le gel soient à l'origine des pertes les plus importantes.

#### III.2.1.2 Résultats obtenus sur le blé tendre pour la région Ile de France

A titre d'exemple, les résultats sont donnés pour la culture de blé tendre en région Ile-de-France en figure 8.

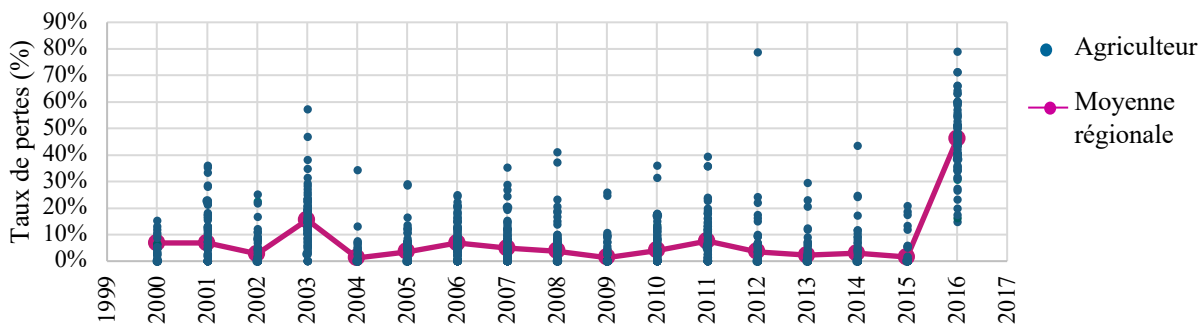


Figure 8. Dispersion des taux de pertes par agriculteur par rapport à la moyenne régionale de taux de pertes pour la culture de blé tendre en région Ile-de-France

Ainsi, de nombreux agriculteurs ne voient pas l’outil se déclencher pour eux bien qu’ils subissent de fortes pertes. En 2003 (année de grande sécheresse), seulement 6% des agriculteurs en Ile-de-France ont des taux de pertes supérieurs à 30%, alors que 94% des agriculteurs (soit la quasi-totalité) subissent des pertes (taux de pertes supérieurs à 0%). De plus, pour cette même année 46% des exploitations agricoles ont des pertes supérieures à la moyenne régionale de taux de pertes qui est de 15%. Ainsi, la sécheresse de 2003 est un risque systémique car l’ensemble des agriculteurs subit des pertes. Pour cette région, il faudra attendre le sinistre de 2016 par les crues de la Seine, événement catastrophique exceptionnel de grande ampleur pour que 90% des exploitations soient au-dessus du seuil de déclenchement de 30%. Pour cette même année, en Ile-de-France, la moyenne de taux de pertes est de 46%, soit la moyenne régionale de taux de pertes la plus forte jamais enregistrée et une des plus importantes sur l’ensemble de l’historique et des régions.

Cette méthode est une méthode *top down*, c’est-à-dire que l’on part des dégâts économiques constatés pour remonter à un événement climatique. Une des limites de ce travail est donc de ne pas faire de lien direct entre les périls climatiques et les pertes observées. Cependant, afin de valider les résultats obtenus dans leur globalité, la corrélation entre le coefficient de variation des taux de pertes et la moyenne des taux de pertes par année est étudiée. Les résultats pour la région Ile-de-France sont présentés en figure 9.

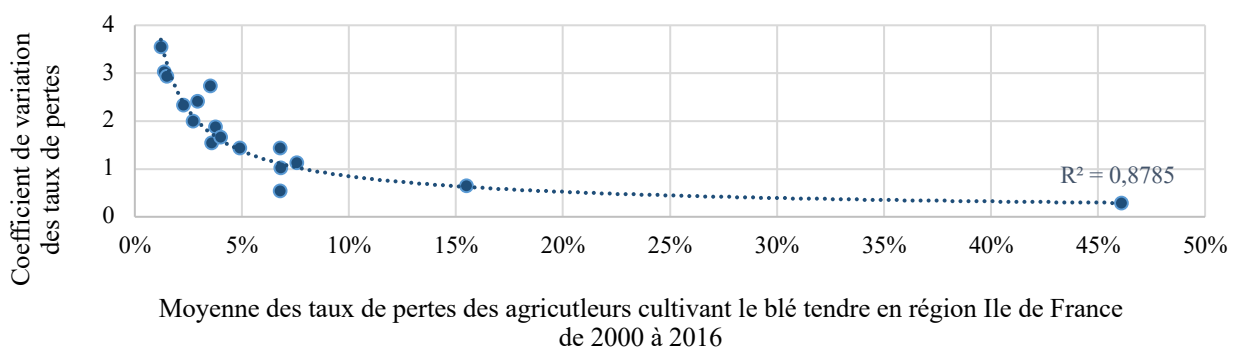


Figure 9. Variation des taux de pertes par agriculteur par rapport à la moyenne de taux de pertes pour la culture de blé tendre en OTEX grandes cultures de 2000 à 2016 en région Ile de France

D’après la figure 9, plus la moyenne de taux de pertes est élevée et moins le coefficient de variation des taux de pertes des agriculteurs est important. Dans ces graphiques, un point représente une année. Ainsi, une corrélation puissance inverse est mise en évidence entre les coefficients de variation et la moyenne de taux de pertes avec un  $R^2$  de 0,88 pour cette région. Le  $R^2$  est égal à 0,9 pour la France métropolitaine pour cette culture (Annexe 2).

**En cas de forte moyenne régionale de taux de pertes, le coefficient de variation est très faible ce qui signifie qu’une grande partie des agriculteurs ont subi de fortes pertes (90% des agriculteurs ont des**

taux de pertes supérieurs à 30% en 2016 en Ile-de-France). Il semblerait donc que les taux de pertes observés ne soient pas dus à une mauvaise pratique agricole mais bien à un aléa climatique impactant l'ensemble des agriculteurs d'une même région. Pour une moyenne de taux de pertes faible, le coefficient de variation est élevé. Il peut s'expliquer par plusieurs phénomènes : épisode climatique local, aléa moral, différences de pratiques agricoles.

Ainsi, d'après la figure 9, les années 2003 et 2016 sont marquées en Ile-de-France par deux risques systémiques que sont respectivement la sécheresse et l'inondation. Pour les années 2001, 2008 et 2014 en région Ile-de-France, les taux de pertes élevés (supérieurs à 30%) sont observés pour maximum trois agriculteurs. Il s'agit de risques idiosyncratiques.

Cette étude est réalisée sur trois OTEX (grandes cultures, fruits, et vignes) soit sur 25 cultures, sur France métropolitaine et sur plusieurs régions clés par culture. Il est important de noter que pour l'OTEX fruits, le  $R^2$  (étude sur la France métropolitaine) est moins bon pour quelques cultures : agrumes, cerises, fruits à coque, pêche, poires, prunes : il est autour de 0,65. Il est encore moins bon pour les pêches où il est égal à 0,3. Ce sont les cultures pour lesquelles beaucoup de données ont été écartées car les petites surfaces ne sont pas prises en compte (paragraphe II.3.2) et donc peu de données sont disponibles par année d'historique.

### III.2.1.3 Classement des cultures selon leur exposition aux risques

Les taux des pertes annuels moyens par culture sont présentés en figure 10. D'après cette figure, les fruits sont les cultures qui sont les plus exposées aux risques climatiques alors que les céréales se trouvent en fin de classement avec les principales grandes cultures (betterave sucrière, colza, pomme de terre, etc.). Le taux de pertes annuel moyen par culture est un des déterminants du prix de l'assurance (avec la volatilité et le chargement commercial). La comparaison entre les sorties du modèle et les taux pratiqués sur le marché feront l'objet d'une comparaison dans le chapitre IV.

Ces premiers résultats expliquent pourquoi la prime assurantielle proposée par les assureurs est très élevée pour les fruits. Les résultats montrent également que le taux de pertes annuel moyen pour les vins AOC et IGP est significativement plus faible que pour les fruits, ce qui explique le taux de diffusion plus élevé et est cohérent avec les tarifs des assureurs.

Le quantile 10 vaut 0% pour toutes les cultures ce qui signifie qu'au moins 10% des agriculteurs ne subissent pas de pertes sur leurs cultures chaque année. Pour les céréales, le quantile 90 est inférieur à 30%, qui correspond au seuil de déclenchement de l'assurance, ce qui veut dire qu'en moyenne, chaque année, moins de 10% des agriculteurs déclenchent la mise en œuvre de la couverture assurantielle.

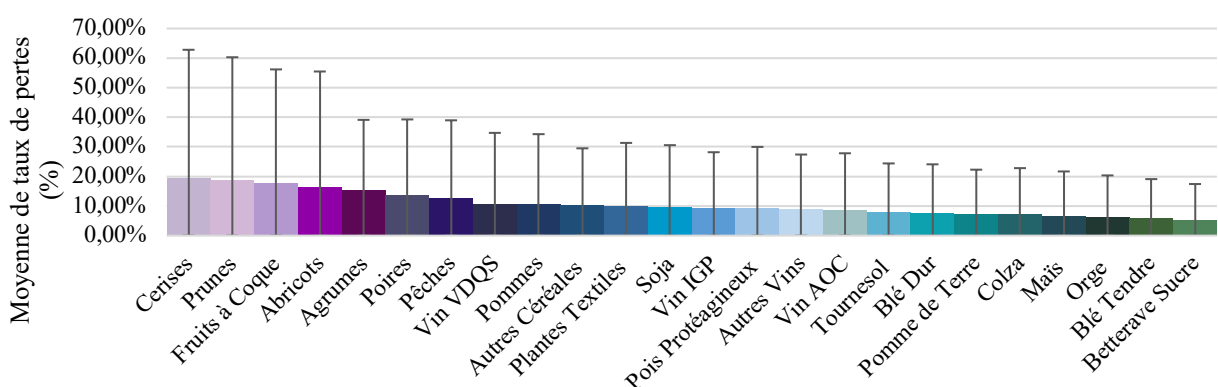


Figure 10. Moyenne de taux de pertes à l'échelle de l'exploitation agricole par culture en France métropolitaine sur la période 2000-2016 et quantiles [10-90]

Afin de déterminer quelles sont les cultures qui subissent le plus de pertes, il est calculé la moyenne de taux de pertes à l'échelle de l'exploitation agricole par culture en France métropolitaine sur la période 2000-2016, hors 0% de pertes. Cette moyenne correspond à la somme des taux de pertes divisée par le

nombre total d'agriculteurs cultivant la culture N sur la période 2000-2016. Les résultats sont donnés figure 11. Les intervalles de confiance correspondent aux quantiles 10-90. Les moyennes réalisées excluent les taux de pertes de 0% car ceux-ci indiquent seulement que la culture n'a pas eu de pertes et nous cherchons à déterminer combien de fois une culture est en moyenne sinistrée sur son historique.

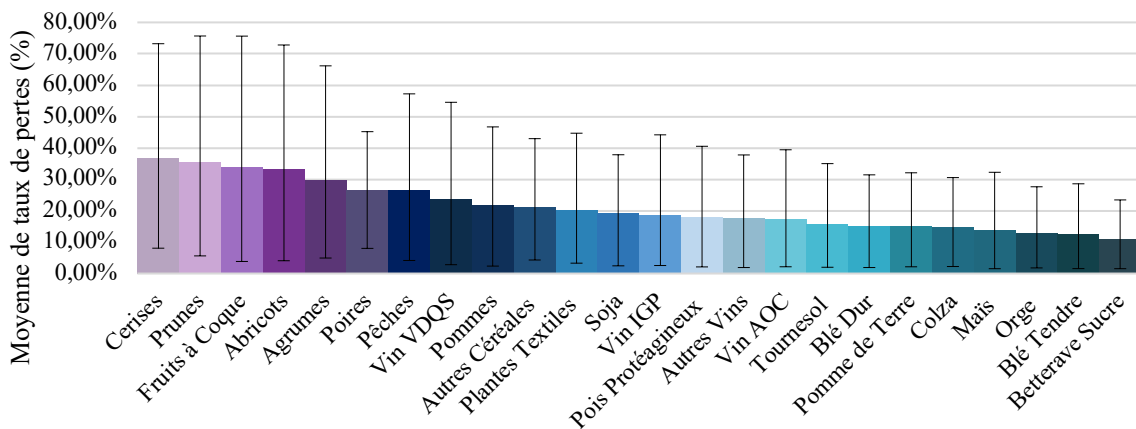


Figure 11. Moyenne de taux de pertes non nuls à l'échelle de l'exploitation agricole par culture en France métropolitaine sur la période 2000-2016 et quantile [10-90]

Le premier point à noter est que cette figure montre le même classement des cultures que la figure 10. Ainsi, les cultures les plus exposées aux risques sont également celles qui subissent les sinistres les plus importants. Ce résultat montre qu'aucun type de culture n'est exposé qu'aux événements majeurs et que toutes sont sinistrées très fréquemment.

Les deux figures précédentes font apparaître 3 groupes de cultures bien distincts :

- Le premier groupe est constitué des cerises, des prunes, fruits à coques et des abricots. C'est le groupe qui subit les taux de pertes les plus élevés avec une moyenne de taux de pertes par exploitation comprise entre 37% et 30% (environ). Ces chiffres indiquent qu'en moyenne, ces cultures font se déclencher l'outil assurance récolte. Elles apparaissent donc comme les cultures les plus vulnérables et les exploitations agricoles les produisant semblent fortement exposées aux risques. Il faut cependant souligner que ce sont aussi les productions végétales pour lesquelles peu de données dans l'échantillon sont disponibles, car les petites surfaces ont été exclues.
- Le deuxième groupe est constitué du reste des cultures fruitières et de quelques autres cultures (vin VDQS, autres céréales et plantes textiles) avec des moyennes de taux de pertes comprises entre 29,7% (agrumes) et 20,33% (plantes textiles). Les pertes subies sont importantes mais ne dépassent pas le seuil de déclenchement de 30% à l'échelle de la France métropolitaine sur l'historique.
- Le dernier groupe est constitué de toutes les cultures restantes et donc de toutes les grandes cultures à l'exception de la catégorie « autres céréales ». La culture la moins vulnérable est la betterave sucrière, précédée du blé tendre.

Les fruits sont les cultures qui apparaissent comme les plus vulnérables à la lecture de ce diagramme. De fait, elles ne sont que peu assurées (taux de diffusion à 3% environ [2]) du fait du prix trop élevé du contrat socle proposé par les assureurs.

D'autre part, les céréales se classent aussi selon leur vulnérabilité. En effet, si l'orge et le blé tendre sont en fin de classement et à peu près semblables, le maïs et surtout le blé dur apparaissent comme plus vulnérables. Les données de l'échantillon montrent que les surfaces cultivées les plus importantes pour le maïs se situent dans le Sud-Ouest de la France (Aquitaine, Midi-Pyrénées) et dans le Sud-Est (Auvergne et Rhône-Alpes). Celles du blé dur se situent en Languedoc-Roussillon, PACA, et Midi-Pyrénées. Ce sont donc des cultures du Sud de la France contrairement au blé tendre et à l'orge qui sont majoritairement cultivées dans le Nord de la France. Ainsi, la vulnérabilité plus importante du maïs et du blé dur s'explique aussi par une plus forte

exposition à la sécheresse et aux températures excessives. De plus, contrairement aux autres cultures, le maïs est une culture de printemps très consommatrice d'eau [15]. Le stade de montaison du maïs a lieu en période estivale, au moment où le stress hydrique est le plus important. Celui-ci réduit le nombre d'épis par plante et donc le nombre de grains ce qui conduit à une diminution des rendements [16] pouvant expliquer qu'il soit plus vulnérable que l'orge et le blé tendre.

Enfin, les intervalles de confiance sont beaucoup plus importants pour les fruits que pour les autres cultures. Ainsi, il semblerait que ces productions végétales sont d'autant plus vulnérables. En effet, les quantiles 90 sont entre 76% et 47%, soit bien au-dessus des seuils de déclenchement et franchise contrairement au reste des cultures où les quantiles 90 sont maxima à 46%.

Il est intéressant de comparer la classification obtenue par une autre classification réalisée en calculant les taux de pertes par culture à l'échelle départementale en utilisant les données AGRESTE (D. Kapsambelis, stage 2016 CCR). Cette classification est présentée en figure 12 et a été obtenue après analyse du deux-centennal de taux de pertes (taux de pertes avec une période de retour de deux cents ans obtenus grâce à la modélisation).

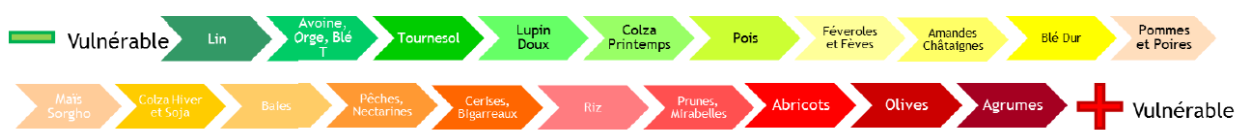


Figure 12. Classement des cultures selon leur exposition aux risques par calcul du deux-centennal de taux de pertes (D. Kapsambelis, stage 2016 CCR)

Cette méthode classe les cultures de la même façon que les résultats obtenus figure 10 et 11 : les plus exposées aux risques sont les cultures fruitières (avec quelques différences au niveau de leur classement dans leur groupe) et les grandes cultures en fin de classement avec parmi les plus exposées le soja et les moins exposées le blé tendre et l'orge.

### III.2.1.4 Résultats par exercice, par OTEX et par régions

Le paragraphe III.2.1.1 expose les résultats obtenus pour chaque culture par région clés et par année. Ce travail a constitué une longue étape d'interprétation des résultats pour déceler les années les plus sinistrées, les cultures les plus exposées aux risques et rapprocher les taux de pertes aux périls climatiques. Les résultats ont ensuite été synthétisés de manière à pouvoir les présenter sur l'échantillon total sur la France métropolitaine. Ce travail est présenté ci-après.

Dans un premier temps, les taux de pertes ont été regroupés en 6 classes qui correspondent à des taux de pertes nuls (0%), compris entre 0% et 10% exclus, compris entre 10 et 20% exclus, 20% et 30% exclus, 30% et 50% exclus et supérieurs à 50%. La figure 13 présente la proportion d'[exploitations x cultures] en fonction des taux de pertes par année sur la période 2000-2016 : un exploitant agricole est compté autant de fois qu'il a de cultures. Cet indicateur retenu permet de prendre en compte tous les taux de pertes de l'étude sans les agréger ou faire des moyennes.

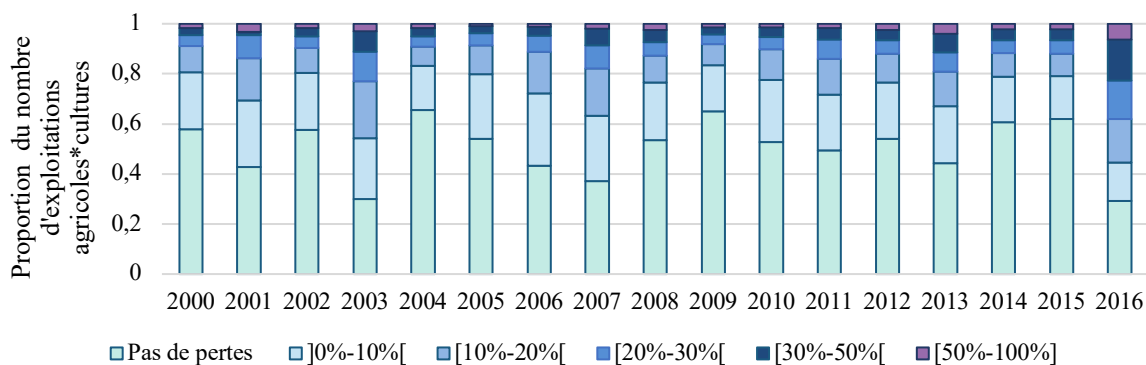


Figure 13. Proportion du nombre [exploitations x cultures] en fonction des taux de pertes représentés par classe sur la période 2000-2016



D'après la figure 13, deux années extrêmes apparaissent : 2003 et 2016. Ces deux années sont marquées par deux risques climatiques systémiques : une sécheresse estivale caniculaire en 2003 et des inondations en mai-juin 2016 de grande ampleur tout particulièrement pour l'OTEX grandes cultures, la plus représentée dans notre échantillon. Pour cette même année, seulement 30% des [exploitations x cultures] n'ont pas de pertes, 37% ont des taux de pertes supérieurs à 20%, 16% des taux de pertes supérieurs au seuil de déclenchement. Pour l'année 2003, 30% également des [exploitations x cultures] n'ont pas de pertes mais seulement 10% ont un taux de pertes supérieur à 30%. Ces années sont donc des années extrêmes caractérisées par une part faible où il n'y a pas de pertes (part inférieure ou égale à 30%) et une part non négligeable de pertes supérieures à 30% (part supérieure ou égale à 10%).

Trois autres années se détachent : 2001, 2006 et 2007. Pour ces trois années, [exploitations x cultures] n'ayant pas de pertes sont autour de 40%, c'est-à-dire que plus d'un agriculteur sur deux subit des pertes importantes sur au moins une de ses cultures. L'année 2001 est marquée par des pertes particulièrement élevées en arboriculture, l'année 2006 est marquée par une sécheresse estivale impactant les cultures de maïs, blé dur et colza et l'arboriculture, l'année 2007 est marquée par de la sécheresse en grandes cultures qui a fortement impacté les rendements avec quelques intempéries et surtout un gel printanier ayant impacté fortement les cultures fruitières. Il est à noter que les années extrêmes en viticulture (2013 et 2014) et en arboriculture (2008 et 2012) ne sont pas tellement visibles sur cette figure car le nombre [exploitations x culture] en OTEX grandes cultures est largement supérieur aux autres OTEX.

Par ailleurs, les pertes ont aussi été répertoriées par OTEX. L'indicateur utilisé est alors [exploitation x cultures x années] pour déterminer si les exploitations agricoles d'une spécialisation sont plus vulnérables. Les résultats montrent que la part de 0% de pertes étant pour les OTEX grandes cultures, viticulture et fruits respectivement de 0,51, 0,51 et 0,50, elle est exclue de la figure 14 pour plus de lisibilité sur les pertes. Ainsi, seulement les classes de taux de pertes strictement supérieurs à 0% sont présentées. Ce résultat indique tout de même que toutes les exploitations sont sinistrées une année sur deux.

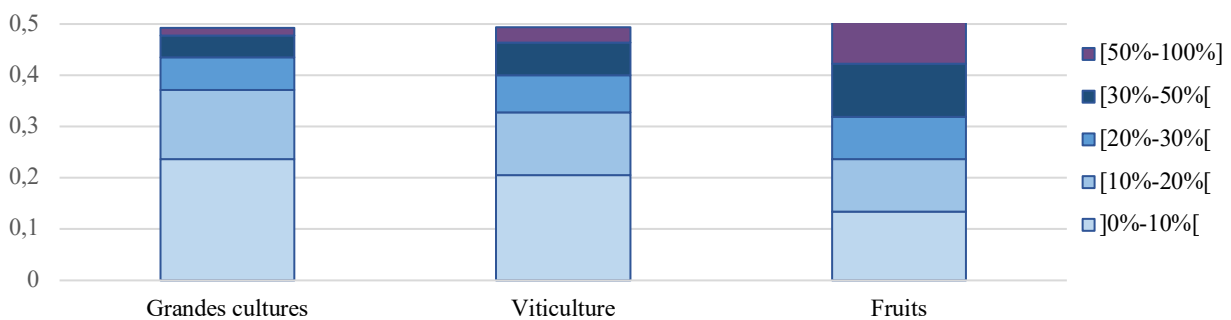


Figure 14. Part des taux de pertes par OTEX sur la base des [exploitations x cultures x années]

D'après la figure 14, les exploitations les plus vulnérables sont dans l'OTEX fruits et 18% des [exploitations x cultures] ont des pertes situées au-dessus du seuil de déclenchement. Pourtant, d'après l'étude sur le suivi de l'assurance récolte réalisée au sein de la CCR, le taux de diffusion de l'assurance reste faible pour ces exploitations. Puisque celles-ci semblent être particulièrement vulnérables, la seconde partie de ce présent rapport apportera quelques éléments de réponse. Les [exploitations x cultures x années] en OTEX viticulture semblent elles aussi assez exposées aux risques : 10% des [exploitations x cultures x années] subissent des pertes au-dessus du seuil de déclenchement ce qui est le double des [exploitations x culture x années] en grandes cultures. **Ainsi, en grandes cultures et en viticulture, les exploitations sont souvent sinistrées mais avec des pertes relativement faibles : l'exposition aux risques suit une loi de valeurs extrêmes. En arboriculture, les années de faible sinistralité sont aussi nombreuses que les années de forte sinistralité : l'exposition aux risques ne suit pas une loi de valeurs extrêmes.**

Enfin, une dernière figure a été réalisée cette fois-ci pour comparer les régions entre elles. En effet, l'objectif est d'identifier si certaines régions sont plus sinistrées que d'autres. La part de [exploitations x culture x années] ayant un taux de pertes de 0% étant de 50% pour toutes les régions, elle n'est pas intégrée dans la figure 15 pour plus de lisibilité. La figure est présentée ci-après.

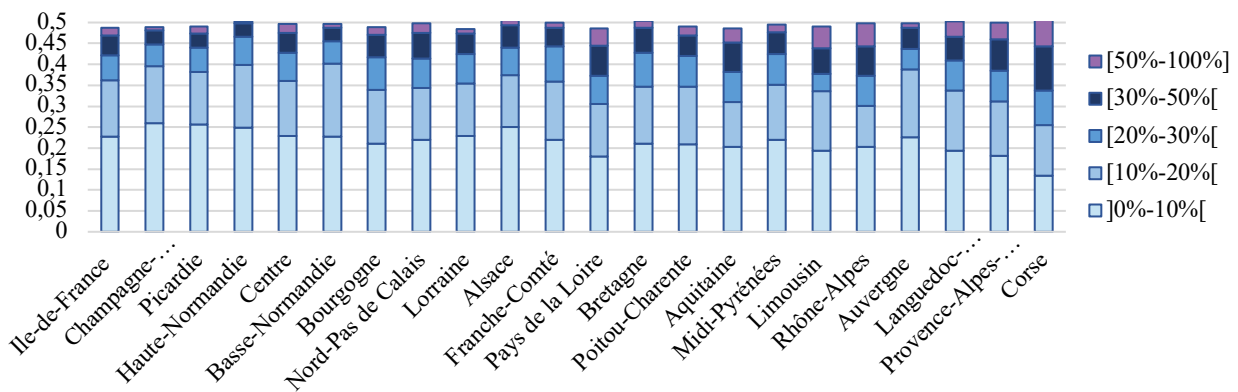


Figure 15. Proportion des [exploitations x cultures x années] par région sur la période 2000-2016 en fonction des taux de pertes pour les OTEX grandes cultures, viticulture et fruits

Certaines régions semblent plus sinistrées d’après la figure 15. Il s’agit en particulier des régions Corse, PACA, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes, Limousin et Pays de La Loire ce qui correspond en grande partie au Sud de la France et à la zone méditerranéenne. Ces résultats ne sont pas surprenants étant donné que c’est dans ces régions majoritairement que sont concentrées les données sur les cultures fruitières de l’échantillon (et dans le RICA d’une manière plus générale) et que ces cultures sont les plus vulnérables (voir figure 10). Par ailleurs, il est important de noter qu’en Corse, hormis les cultures fruitières, il y a peu de données sur les autres cultures, ce qui augmente d’autant plus la vulnérabilité de cette région. Cette figure montre également que très peu de régions ont des pertes supérieures à 30% (en noir et violet sur le diagramme à barres combinées). En moyenne par région, 15% des [exploitations x cultures] ont des pertes supérieures à 20%, allant jusqu’à 26% pour la Corse (soit le quart des exploitations agricoles concernées).

### III.2.2 Typologie des exploitations agricoles les plus exposées

Une des questions qui se posent est d’identifier les caractéristiques des exploitations agricoles les plus exposées aux risques climatiques. Pour ce faire, une ACM a été réalisée selon la méthodologie expliquée au paragraphe III.1.3. Les résultats sont présentés par OTEX. Il est précisé que l’ACM a un caractère relativement subjectif, d’une part parce que les caractéristiques choisies sont en fonction de la représentation que l’on a des données et d’autre part parce que la lecture des figures est elle aussi facteur de subjectivité. Cette analyse permet donc de donner de grandes tendances visibles.

#### III.2.2.1 OTEX grandes cultures : exploitations agricoles à petites surfaces les plus exposées

Les résultats de l’ACM sont donnés ci-après. Elle est réalisée sur 10 caractéristiques et 24 modalités. Les deux premières dimensions expliquent 36,7 % de l’inertie. L’allure générale du graphique des individus est en forme parabolique (voir figures ci-après). Cet effet est appelé l’effet Guttman. Il indique qu’une caractéristique classe fortement les individus en deux groupes, ici bien distincts. Il s’agit ici de la caractéristique « grandes cultures seules » (voir figure 16).

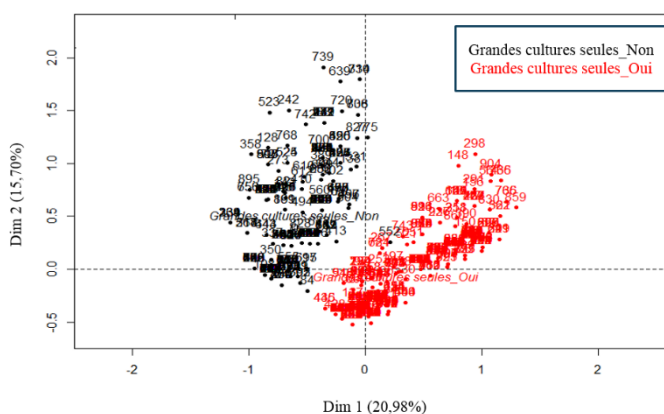


Figure 16. Effet Guttman séparant les individus selon qu’ils cultivent uniquement des grandes cultures ou non en OTEX grandes cultures

Une fois ce premier constat fait, il s'agit de comparer les graphiques des individus en fonction des différentes caractéristiques étudiées. Il apparaît alors que les individus les plus exposés sont ceux qui cultivent de petites surfaces. Ces résultats sont présentés figure 17 : Les individus ayant un taux d'exposition aux risques supérieur à 0,1 sont ceux qui ont une surface inférieure à 20 ha et inversement, les moins exposés sont ceux dont les surfaces sont les plus importantes. Pour plus de lisibilité, sur la figure 17, des cercles concentriques en bleu entourent sur la figure les individus à forte exposition et petite surface agricole et en rose les individus à faible exposition et surface importante.

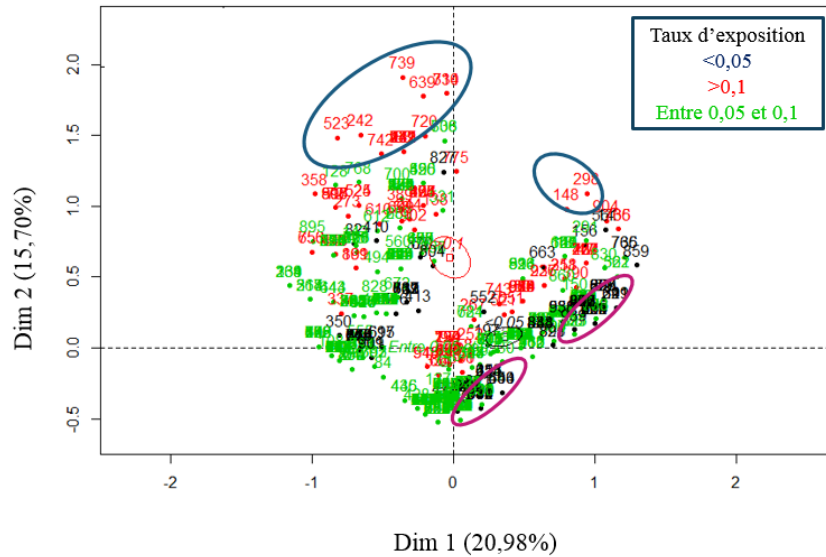


Figure 17 (a)

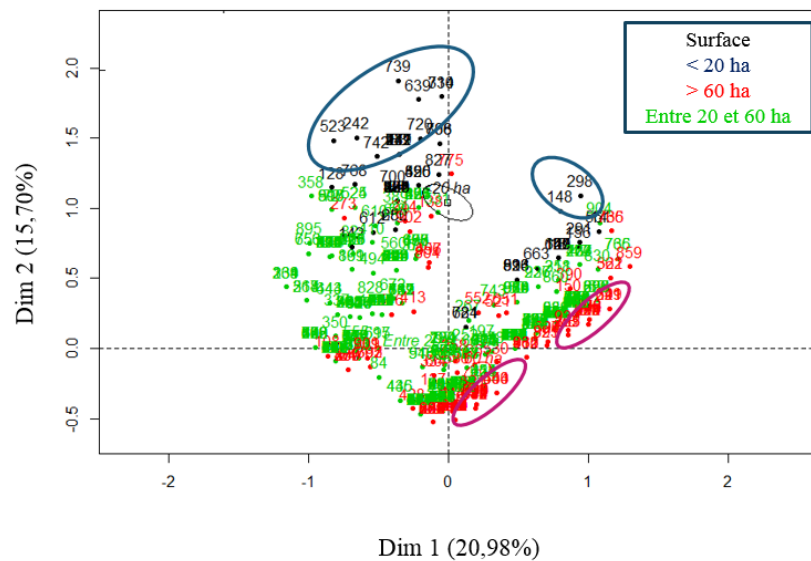


Figure 17 (b)

Figure 17. Taux d'exposition (a) et surface des exploitations agricoles (b) en OTEX grandes cultures

D'autres facteurs expliquent le taux d'exposition. Par exemple, les forts taux d'expositions du groupe d'individus ne cultivant pas uniquement des grandes cultures concernent les agriculteurs cultivant des légumes (voir annexe 3). Enfin, un dernier résultat est que tous les agriculteurs ayant un fort taux d'exposition et ne cultivant que des grandes cultures sont dans le Sud de la France (voir annexe 3). En revanche, l'inverse n'est pas vrai : tous les agriculteurs du Sud de la France ne présentent pas nécessairement un taux d'exposition plus élevé. Enfin, les exploitations agricoles qui font plus de 3 cultures (groupe quatre ou cinq cultures et six ou sept cultures) appartiennent en grande majorité à la modalité « moyennement sinistrées ». Ceci signifie que la diversification permet une certaine répartition des pertes même si ce résultat reste moins visible que les précédents (annexe 3).

### *III.2.2.2 OTEX viticulture : le vignoble de Loire plus exposé aux risques climatiques*

Concernant l'ACM réalisée sur la viticulture, il n'y pas réellement de grandes tendances qui semblent se dégager. Un seul élément cependant apparaît clairement : le vignoble de Loire (régions Pays de la Loire et Poitou-Charentes) semble être le plus exposé aux risques climatiques. Les résultats sont présentés en annexe 3. En effet, l'ensemble des exploitations agricoles de cette grande région (43 au total) se situe soit dans la modalité « moyennement sinistrées » (taux d'exposition entre 0,005 et 0,1) soit « fortement sinistrées » (taux d'exposition >0,1). De plus, la moitié des exploitations agricoles sont fortement sinistrées (22 exploitations sur 43 exploitations agricoles ont un taux d'exposition supérieur à 0,1).

### *III.2.2.3 OTEX fruits : les arboriculteurs extensifs ou à petite surface les plus exposés*

L'ACM réalisée révèle de nombreuses caractéristiques sur les exploitations agricoles les plus exposées aux risques climatiques. D'une part, il semble que les exploitations les plus exposées aux risques (taux d'exposition > 0,1) ont des rendements faibles (< 200 q/ha). Ainsi, les exploitations extensives sont plus exposées aux risques climatiques. Les résultats sont présentés en annexe 3.

Ce n'est pas la seule caractéristique notable pour les exploitations sinistrées. En effet, comme pour les exploitations agricoles en OTEX fruits, celles qui ont des petites surfaces ont des taux d'exposition élevés (voir annexe 3). Par ailleurs, les exploitations qui cultivent des fruits à noyaux sont beaucoup plus sinistrées. Celles qui cultivent des fruits à pépins sont moins sinistrées. Ces résultats confirment les résultats obtenus en figure 10 où les fruits à noyaux ont des taux de pertes en moyenne beaucoup plus importants et où les pommes (fruits à pépins) sont les moins sinistrées. Enfin, si les exploitations agricoles de la Loire ne semblent pas exposées aux risques climatiques, les exploitations agricoles du Sud-Ouest ont globalement un fort taux d'exposition aux risques (voir annexe).

**Les résultats présentés montrent que les exploitations agricoles sont exposées aux risques climatiques à différents niveaux selon leur spécialisation et les cultures qu'elles pratiquent. Certains risques engendrent de très fortes pertes pouvant atteindre des moyennes de taux de pertes de 50% sur une région donnée (exemple : les inondations de mai-juin 2016 en région Ile-de-France). Ce sont des risques systémiques. Cependant, même en dehors d'événement climatique majeur, entre 40 et 60% des exploitations agricoles subissent des pertes chaque année. Ces résultats soulignent que les risques sont réels et les pertes importantes pour les exploitations agricoles. La classification des cultures montre que les plus exposées sont les cultures fruitières, suivies de la viticulture et enfin des grandes cultures dont en dernière position les céréales.**

**L'ACM réalisée par OTEX a mis en évidence de grandes tendances sur les caractéristiques des exploitations agricoles les plus exposées aux risques climatiques :**

**(1) les exploitations les plus exposées, en grandes cultures ou en fruits, sont celles qui ont les plus petites surfaces ;**

**(2) les exploitations agricoles diversifiées sont moins exposées ;**

**(3) pour les exploitations ne cultivant que des grandes cultures, l'exposition est plus importante dans le Sud de la France ;**

**(4) en OTEX fruits les cultures extensives, à faible rendement, sont plus exposées aux risques, tout comme celles qui cultivent des fruits à noyaux ;**

**(5) pour la viticulture, la seule tendance observée est celle de la localisation des cultures. En effet, les exploitations en région Loire (Pays de la Loire et Poitou-Charentes) sont les plus exposées aux risques climatiques.**

**Ainsi, un dispositif de soutien du revenu des agriculteurs par le biais d'une assurance subventionnée par l'Etat doit être adapté aux spécificités des différentes exploitations agricoles.**



## IV. Analyse des pertes financières

La partie précédente de ce rapport a montré que les exploitations agricoles sont exposées aux risques climatiques quels que soient leurs classifications en OTEX. Les exploitations en OTEX fruits sont les plus exposées et celles en grande culture les moins exposées. Les ACM réalisées par OTEX ont pu déterminer quelques caractéristiques principales sur les exploitations agricoles les plus exposées aux risques. Pour les risques systémiques, les pertes à l'échelle régionale sont très importantes (moyenne régionale à 50% en 2016 pour les inondations). Les agriculteurs ont donc besoin de soutien pour faire face à ces risques. Ainsi, cette deuxième partie se propose d'analyser l'efficacité de l'assurance récolte à soutenir le revenu des exploitations agricoles en cas d'événement majeur.

### IV.1 Méthodologie

#### IV.1.1. Calcul de la perte assurée, non assurée (q) et part de ses pertes par rapport à la perte de production totale

Les pertes de production en quintaux sont calculées par culture et par exploitation agricole. Les résultats sont présentés à l'échelle métropolitaine par année sur l'ensemble de l'historique (soit 17 années de 2000 à 2016). La perte de production en quintaux correspond au préjudice qu'a subi l'agriculteur sur l'année d'exercice. Elle est calculée de la manière suivante pour une culture *i* sur l'année *j* :

$$\text{Perte}_{ij}(\mathbf{q}) = \text{Taux de pertes}_{ij}(\%) * \text{moyenne olympique rendement}_{ij}(\text{q/ha}) * \text{surface}_{ij}(\text{ha})$$

Pour obtenir la perte de production totale d'une culture sur une année donnée, il suffit de sommer l'ensemble des pertes de production obtenues sur cette culture pour chaque exploitation agricole sur l'année d'exercice concerné.

La perte assurée en quintaux correspond à la perte qui dépasse le seuil de déclenchement à laquelle la franchise est soustraite. Si le taux de pertes généré ne dépasse pas le seuil de déclenchement, alors la procédure d'assurance n'est pas engendrée. En revanche, si le taux de pertes dépasse le seuil de déclenchement, alors la procédure se met en place et une franchise est appliquée (30%). La perte assurée correspond alors à la perte supérieure à cette franchise. La perte non assurée correspond à la perte subie par l'agriculteur sur sa culture mais non assurée car inférieure au seuil de déclenchement ou à la franchise. La perte assurée en quintaux sur une culture pour un agriculteur donné et sur une année est calculée selon la formule suivante (pour une culture *i* sur l'année *j*) :

$$\text{Perte assurée}_{ij}(\mathbf{q}) = \text{ABS}(\text{SI}(\text{tx pertes} > \text{seuil de déclenchement} ; (\text{tx de pertes}_{ij} - \text{franchise}) * \text{Surface}_{ij} * \text{moyenne olympique rendement}_{ij} ; 0))$$

La perte non assurée en quintaux correspond à la différence entre la perte totale en quintaux et la perte assurée (en quintaux) soit :

$$\text{Perte non assurée}_{ij}(\mathbf{q}) = \text{Perte}_{ij}(\mathbf{q}) - \text{Perte assurée}_{ij}(\mathbf{q})$$

Ce calcul est réalisé par culture et par année pour chaque exploitation agricole puis interprété par culture et par année sur l'ensemble des exploitations agricoles de l'échantillon (somme de chaque perte économique par culture sur l'exploitation). Ce calcul est réalisé en utilisant une valeur de 30% pour la franchise et le seuil de déclenchement (valeur de la franchise et du seuil de déclenchement dans le contrat socle).

#### IV.1.2 Méthodologie de détermination du nombre d'agriculteurs sinistrés et indemnisés

##### IV.1.2.1 Calcul du barème pour les cultures

Le premier niveau du contrat socle propose d'appliquer un barème en euros/tonne pour chaque culture (voir paragraphe I.2.2). La perte (€) et l'indemnisation (€) sont calculées à partir de ce barème. Ce premier niveau

est subventionné à 65%. Les barèmes par culture sont donnés dans le cahier des charges de l'assurance récolte de 2016 [4]. La correspondance entre les cultures données par le cahier des charges et les cultures disponibles du RICA n'est pas parfaite, il a donc été nécessaire de faire des choix pour appliquer un barème à chaque culture du RICA disponible.

Les choix réalisés sont les suivants :

- Le RICA ne fait pas la distinction entre le maïs grain et le maïs semence. Le maïs grain étant la culture la plus répandue en France, il a été décidé de prendre son barème.
- Dans le RICA, une culture donnée est « autres céréales » alors que les cultures d'avoine, seigle, sorgho et triticale ne sont pas répertoriées. Ces quatre cultures ont par ailleurs un barème très proche (entre 135 €/T et 137 €/T). Il a donc été décidé de calculer une moyenne de barème de ces quatre cultures et de l'appliquer à la culture « autres céréales ».
- Pour les fruits et les légumes frais, les barèmes sont différents s'il s'agit d'une culture conventionnelle ou d'une culture en agriculture biologique (AB). Comme il n'est pas possible de connaître cette différence dans le RICA avant de faire des études complémentaires sur cette base, il a été décidé dans un premier temps que les barèmes du mode de culture en conventionnel seraient utilisés uniquement.
- Pour la culture de la pomme de terre, le barème correspondant à la culture d'industrie a été choisi car il correspond à la culture la plus courante.
- Pour les plantes textiles, il n'est pas précisé dans le RICA quelles sont les plantes textiles concernées. Les barèmes varient fortement entre les différentes plantes textiles, plutôt que d'appliquer une moyenne, il a été décidé d'appliquer le barème du lin qui est la culture la plus représentée.
- Pour les agrumes, seul le barème des clémentines est disponible, il est donc appliqué pour cette culture. Pour la même raison, il a été décidé de prendre pour les fruits à coque le barème correspondant à la culture de noix.
- Pour les pêches et les prunes il a été décidé de prendre le barème correspondant à la variété de pêche ou de prune la plus représentée en France n'ayant aucune indication dans le RICA sur le type de variété cultivé. Ainsi, en France, les pêches jaunes et blanches sont largement majoritaires devant les pêches sanguines, c'est donc leur barème qui est attribué à la culture de pêches. Pour les prunes, les prunes à pruneaux appelées aussi prunes d'Ente représentent 67% de la production française c'est donc leur barème qui a été choisi pour la suite de l'analyse.
- L'analyse sur ce premier niveau de contrat n'est pas réalisée pour les cultures « légumes secs », « autres oléagineux », « autres cultures industrielles », « champignons », « olives », « fleurs découpées », petits fruits et autres fruits » car trop peu d'informations sont fournies pour savoir de quelles cultures il s'agit exactement et les barèmes sont très variables ou parce que les barèmes ne sont pas disponibles (cas des olives, de l'horticulture, des champignons).

L'ensemble des barèmes pour l'année 2016 pour chaque culture sans les vignes est donné en figure 18.

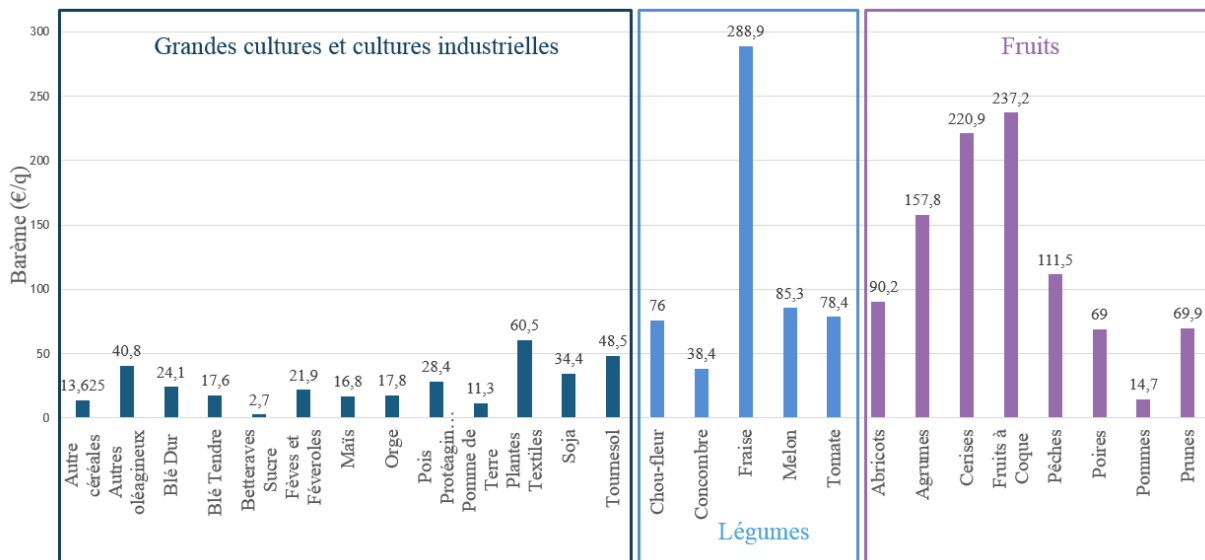


Figure 18. Barèmes appliqués par culture (€/q)

### Cas particulier de la vigne :

Pour la viticulture, il n'est pas possible d'utiliser le cahier des charges du contrat socle. En effet, dans le RICA seule la distinction entre vins AOC et vins IGP est mentionnée. Ainsi, il a été décidé d'appliquer un coefficient donné dans le cahier des charges de l'assurance récolte pour calculer le coût de production qui est à 82,2% du prix de vente. En revanche, le prix de vente n'est pas renseigné dans le RICA pour la production en quintaux (celle sur laquelle ont été déterminés les taux de pertes). En effet, il n'est donné que pour la production en hectolitres. Il est donc calculé le rapport entre la production en quintaux et la production en hectolitres. Ce rapport est de 0,75 en moyenne sur toutes les exploitations agricoles et les cultures viticoles étudiées (voir annexe 6). On applique alors ce coefficient de 0,75 sur le rapport entre les ventes en euros et en quintaux. Ce chiffre est très proche du rendement en pas de vignes à petits grains qui est de 135 kg pour 100 hL. On obtient alors un prix de vente en euros par quintal.

#### *IV.1.2.2 Calcul de la perte, de la prime assurantielle et de l'indemnisation (€)*

Afin de calculer les pertes, la prime assurantielle et l'indemnisation par agriculteur, il convient tout d'abord de sélectionner les cultures qui sont assurées. Pour l'OTEX grandes cultures, il est réalisé dans le code une boucle sur les cultures d'un agriculteur pour choisir la culture qui occupe le plus de surface. Si cette culture occupe 70% de la sole, alors elle sera la seule à être assurée si ce n'est pas le cas, une deuxième culture est sélectionnée et ainsi de suite jusqu'à être à 70% de la sole. En effet, l'hypothèse retenue est que l'agriculteur pour un contrat au groupe de cultures n'assure pas plus de cultures que nécessaire pour atteindre les 70% de sole exigés dans le contrat (paragraphe I.2.2) Pour les OTEX viticulture et fruits, toutes les cultures sont sélectionnées car d'après le cahier des charges la totalité de la sole des cultures de vente doit être assurée [7].

Une fois les cultures assurées sélectionnées, il convient d'appliquer le seuil de déclenchement de 30%. Si les cultures assurées dépassent le seuil de déclenchement, l'indemnisation pourra alors être calculée. Dans le cas contraire, seule la perte et la prime assurantielle (€) sont calculées. Dans ce cas, l'agriculteur a payé une assurance et a subi des pertes liées aux périls climatiques mais n'a pas eu des pertes suffisamment importantes pour que le système assurantiel se déclenche.

La perte est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Perte (€)} = \text{pertes (q)} * \text{barème (€/q)}$$

L'indemnisation est calculée selon la formule présentée ci-après.



$$\text{Indemnisation (€)} = \text{perte assurée (q)} * \text{barème (€/q)}$$

Enfin, afin d'évaluer l'efficacité de l'assurance, le prix de celle-ci est également déterminé. Pour ce faire, il est nécessaire de connaître le taux assurantiel appliqué par les sociétés d'assurance.

Le taux assurantiel est le « prix » de l'assurance. Il représente un montant en euros de prime pour un montant en euros de capital donné. Il s'exprime donc en pourcentage ou en taux. Ce prix comprend généralement une partie technique (ou prime pure, c'est-à-dire la perte moyenne annuelle théorique), une partie liée à la volatilité des pertes (écart-type) et un chargement commercial correspondant à la marge de l'assureur. Ces taux et leur mode de calcul diffèrent fortement selon les assureurs. Les taux assantiels sont donnés en tableau 6. Ils ont été déterminés à partir de données générales publiées par le CNGRA [17].

Groupe de culture	Taux assurantiel
Céréales	0,028
Oléagineux	0,074
Protéagineux	0,060
Cultures industrielles	0,033
Légumes	0,065
Fruits	0,148
Vins	0,042

Tableau 6. Taux assantiels en fonction des groupes de cultures

Le capital total d'un agriculteur qui a souscrit au contrat socle niveau 1 est calculé de la manière suivante :

$$\text{Capital total (€)} = \text{production (q)} * \text{barème (€/q)}$$

Le capital assuré correspond au capital total auquel on a soustrait la franchise, soit :

$$\text{Capital assuré (€)} = \text{capital total} * (1 - \text{franchise})$$

La formule du prix de l'assurance (soit la prime payée par l'agriculteur) est donnée ci-après :

$$\text{Prime (€)} = \text{capital assuré} * \text{taux de l'assurance}$$

L'ensemble de ces calculs permet de déterminer la part des agriculteurs sinistrés, des agriculteurs indemnisés par rapport au nombre total d'agriculteurs (%). Ces formules permettent également de calculer le rapport entre l'indemnisation et la prime. De plus, les montants d'indemnisation, de prime et le rapport entre indemnisation et prime sont calculés pour un agriculteur sur l'ensemble de son historique disponible.

#### IV.1.3 Création d'une typologie d'agriculteurs : les agriculteurs les plus sinistrés sont-ils les plus indemnisés ?

Afin de savoir si les agriculteurs les plus sinistrés sont les mieux indemnisés, trois ACM (par OTEX) sont réalisées de la même façon que les trois autres ACM précédentes. Une caractéristique de plus est rajoutée : le taux d'indemnisation. Celui-ci correspond au rapport de l'indemnisation sur les pertes. De la même façon que pour les caractéristiques précédentes, plusieurs classes sont déterminées (tableau 7). Les modalités ont été choisies de manière arbitraire en regardant la répartition globale du taux d'indemnisation par OTEX (voir annexe 5). Le nombre de classe devant être compris en 2 et 5 pour une meilleure représentation des données en ACM.

Taux d'indemnisation	Modalités
Grandes cultures	< 0,005 / [0,005-0,04] / ]0,004 – 0,008] / > 0,08
Vins	< 0,005 / [0,005-0,05[ / [0,05-0,01] / > 0,1
Fruits	Non indemnisé / ]0 – 0,05] / ]0,05- 0,1]/ > 0,1

Tableau 7. Modalités pour le taux d'indemnisation appliquées pour l'ACM par OTEX

## IV.2 Résultats

### IV.2.1 Les pertes assurées et totales (q)

Les pertes totales de rendements sont analysées par OTEX et par culture sur la période 2000-2016 à l'échelle métropolitaine. Une partie de ces pertes est potentiellement indemnisée par l'assurance (au-delà du seuil de déclenchement). La figure 20 illustre ces deux paramètres pour la culture de blé tendre.

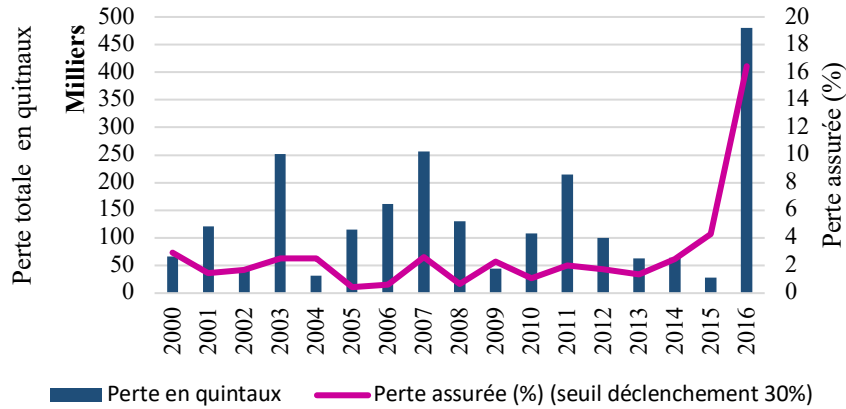


Figure 19. Perte totale de rendements (q) dont part assurée (%) pour la culture de blé tendre en OTEX grandes cultures de 2000 à 2016 en France métropolitaine

D'après la figure 19, la proportion de pertes de rendements qui va être indemnisée reste très faible (< 4,5%) dans la plupart des cas, à l'exception de l'année 2016. Ce pourcentage faible s'explique d'une part par un calcul à l'échelle de la France métropolitaine, qui limite l'impact des événements régionaux et d'autre part par l'application du seuil de déclenchement et de la franchise à 30%. En 2016, une hausse de la perte assurée est observée : elle représente alors 16% de la perte totale à l'échelle nationale.

Ce premier résultat soulève de premières interrogations sur l'efficacité de l'assurance récolte sur la ferme France, à couvrir les pertes de rendements observées. Il faut que survienne un événement climatique de grande ampleur (inondations de mai-juin 2016) pour que la proportion couverte par l'assurance augmente significativement. Ces résultats sont cohérents avec une analyse des Jeunes Agriculteurs qui indique que le seuil de déclenchement et la franchise de l'assurance sont trop élevés pour que l'assurance soit réellement efficace pour soutenir le revenu des agriculteurs [4].

Pour différencier les cultures, la proportion moyenne de pertes assurées par rapport aux pertes totales est présentée dans la figure 20.

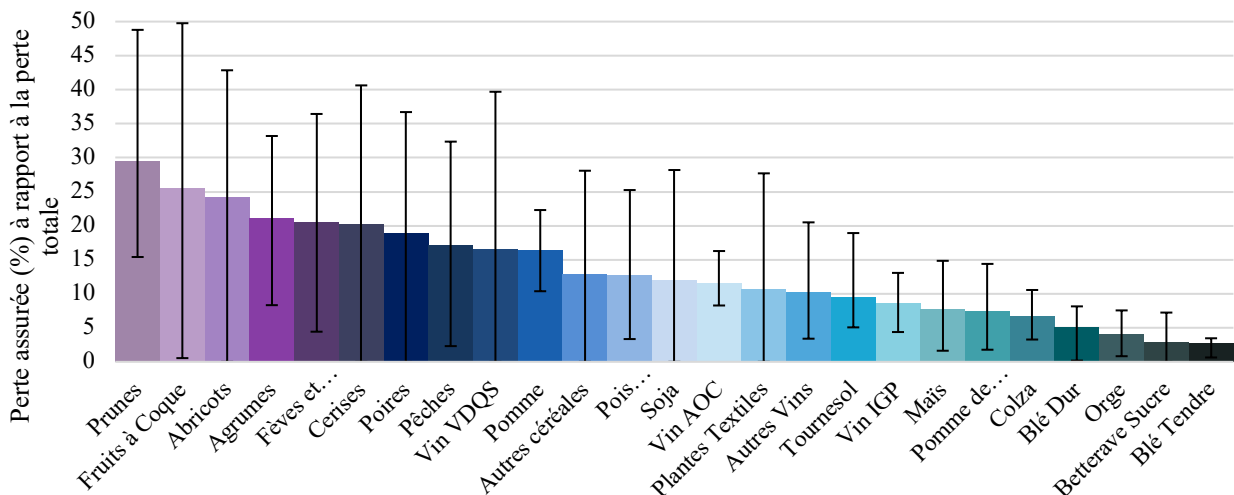


Figure 20. Proportion moyenne de pertes assurées / totale (%) par culture sur la période 2000-2016 et quantiles [10-90]

En moyenne sur l'historique, la perte assurée est inférieure à 30% de la perte totale pour toutes les cultures. Ainsi, après application du seuil de déclenchement et de la franchise, la perte assurée représente moins du tiers de la perte totale sur un historique comprenant plusieurs années de sinistralité élevée.

Nous pouvons noter que le classement des cultures présenté en figure 20 correspond globalement au classement de la figure 10. Cela signifie que les cultures les plus exposées (présentant les taux de pertes les plus élevés en moyenne) ont une proportion de pertes assurées plus importante.

Certaines différences sont cependant à noter :

- Les cerises qui sont les plus exposées aux risques (voir figure 10) ne sont que les sixièmes sur le classement de la perte assurée (%) par rapport à la perte totale ;
- Le blé dur qui est une des grandes cultures les plus exposées est en fin de liste pour ce qui concerne la proportion de pertes assurées.

Ce point montre que l'assurance récolte est adaptée aux événements climatiques majeurs pour les cultures les plus exposées, pour lesquelles elle prend en charge une plus importante proportion des dommages.

## IV.2.2 Indemnisation et rapport indemnisation / prime

### IV.2.2.1 Proportion des agriculteurs indemnisés et non indemnisés par OTEX

La part d'agriculteurs qui ont été indemnisés au moins une fois sur l'historique étudié a été calculée pour apporter des éléments concernant le risque d'anti-sélection. Dans l'analyse, il est considéré que tous les agriculteurs s'assurent chaque année, ce qui, au vu des taux de diffusion de l'assurance récolte observés, est très différent de la réalité.

La figure 21 représente sur l'échantillon étudié la part des agriculteurs indemnisés et non indemnisés (%) par OTEX.

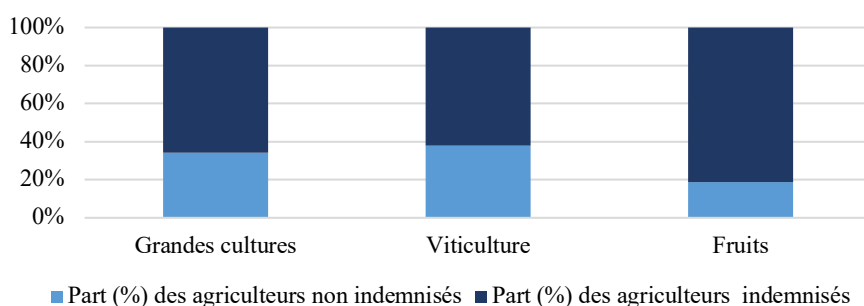


Figure 21. Part (%) des agriculteurs indemnisés et non indemnisés par OTEX

D'après la figure 21, la part des agriculteurs indemnisés est relativement importante. Elle est comprise entre 60% (viticulture) et 80% (fruits). Ainsi, seulement un tiers environ des exploitations agricoles sinistrées n'ont jamais été indemnisées. Il est impossible avec les données disponibles à ce jour, de déterminer si les agriculteurs exposés ou non exposés sont ceux qui s'assurent le plus. Cependant, il est important de noter qu'une très faible proportion d'agriculteurs n'est pas exposée aux risques climatiques.

### IV.2.2.2 Correspondance entre le prix de l'assurance et l'exposition aux risques des cultures par région

Le modèle crée ne permet pas de différencier les prix proposés par les assureurs entre les régions françaises puisque le taux assurantiel appliqué est le même sur toute la France. En revanche, la mission de suivi de l'assurance récolte réalisée par CCR permet de mettre en évidence certaines informations (figure 22a) : par exemple, les primes proposées par les assureurs pour la culture du blé tendre sont plus importantes dans la moitié sud de la France. Afin d'identifier les raisons de la variation des primes, les taux de pertes moyens régionaux annuels calculés sur l'échantillon sont étudiés (figure 22b). Les résultats obtenus sur le Languedoc-Roussillon et l'Alsace ne sont pas significatifs car ils sont dus aux manques de données de l'échantillon où le taux de pertes a été calculé uniquement sur un agriculteur. La carte montre que les taux

sont globalement plus élevés dans les régions où la prime est plus élevée. Ainsi, les assureurs augmentent leurs prix lorsque les cultures sont plus exposées ce qui induit un gradient Nord-Sud et une anti-sélection : l'assurance étant plus chère dans le Sud, les agriculteurs les plus exposés aux risques devraient y souscrire prioritairement alors que dans le Nord de la France, l'assurance étant moins chère, les agriculteurs devraient y souscrire plus largement. Ceci peut expliquer pourquoi les taux de diffusion en grandes cultures sont plus élevés dans le Nord de la France (voir Annexe 6).

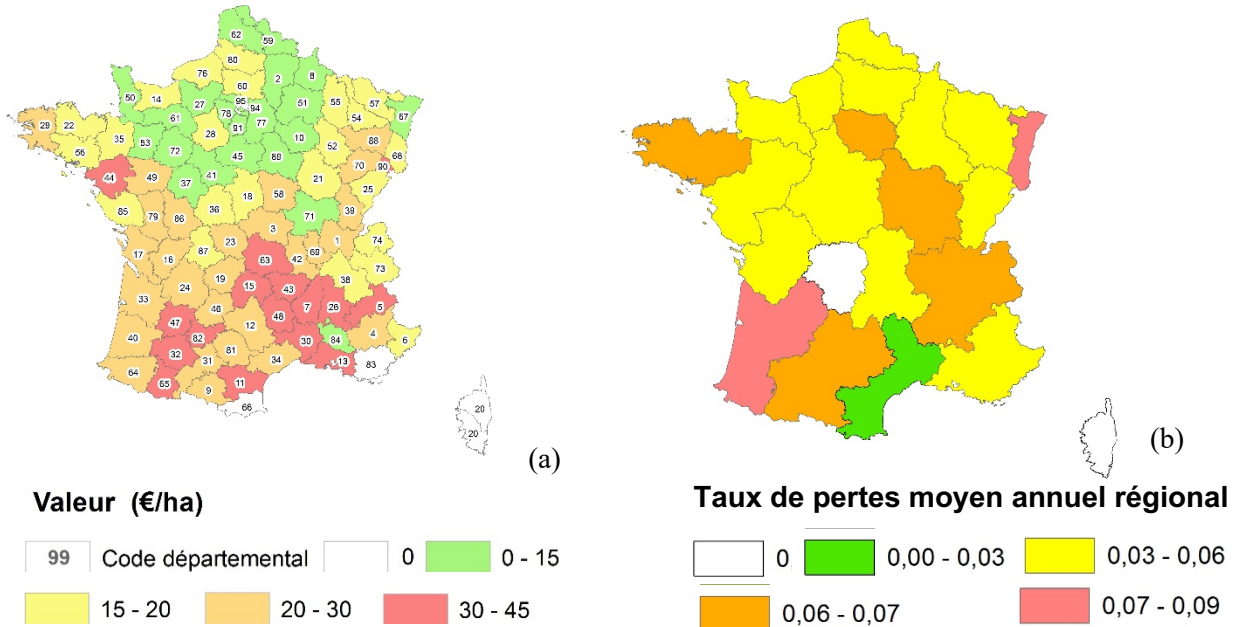


Figure 22. Cotisation assurantielle subventionnable pour le blé tendre en France métropolitaine par département (a) et taux de pertes moyens annuels régionaux de l'échantillon étudié (b)[8]

#### IV.2.2.3 Rapport de l'indemnisation sur prime

Le rapport de l'indemnisation sur la prime (I/P) est un indicateur d'efficacité de l'assurance, à la fois pour l'assureur et pour l'agriculteur. Un rapport I/P inférieur à 1 en moyenne va générer un résultat positif pour l'assureur. Les années de faible sinistralité, le rapport I/P est inférieur à 1 et les années soumises à des événements extrêmes, il augmente significativement pour les agriculteurs touchés.

Le rapport I/P pour la culture de blé tendre en Ile-de-France et pour chaque année d'exercice permet de mettre en évidence les années de sinistralité extrême et les années modérées (voir figure 23).

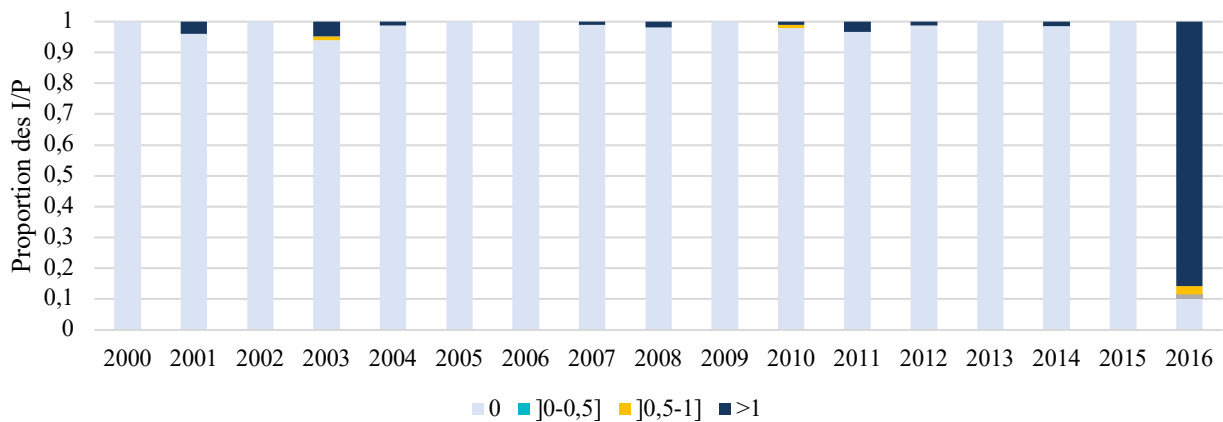
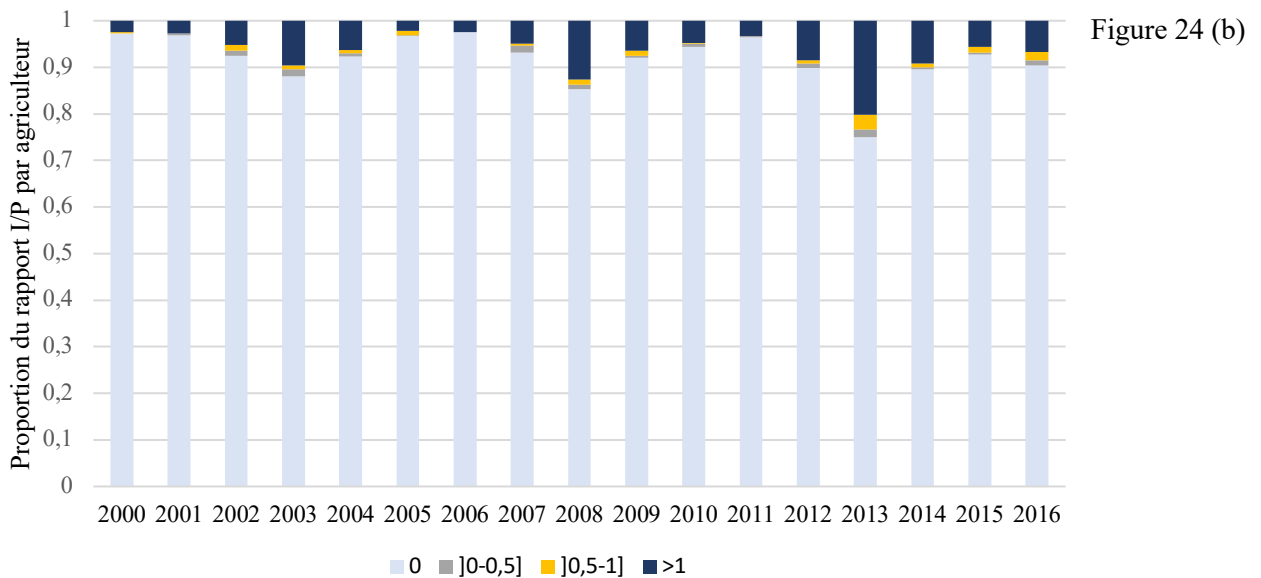
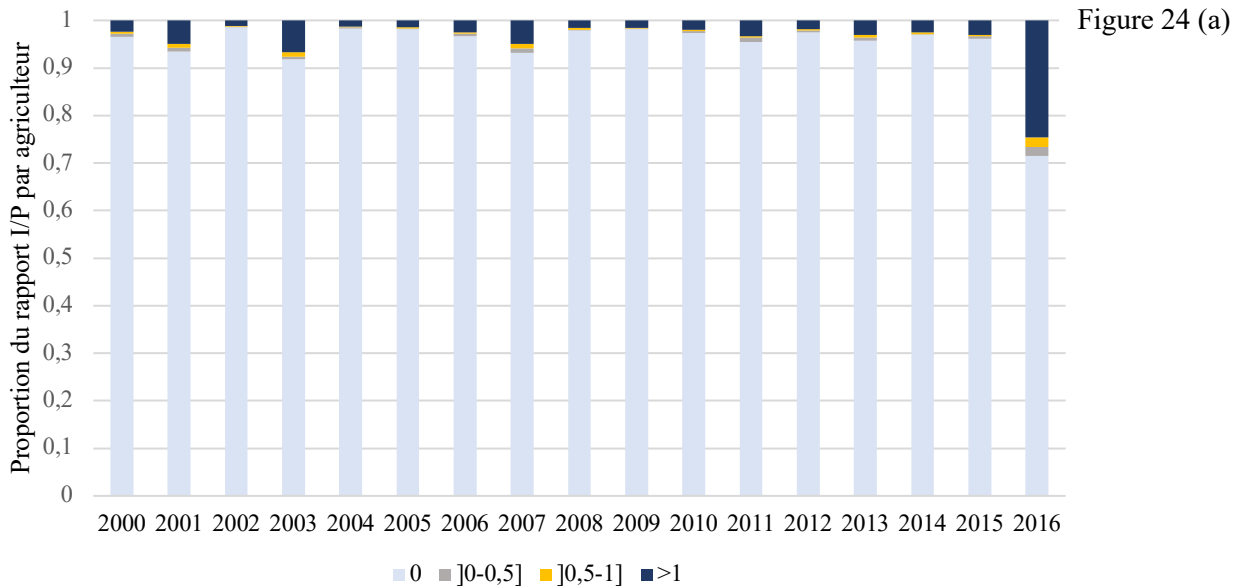


Figure 23. Distribution des rapports I/P par année pour la culture de blé tendre en région Ile de France

D'après la figure 23, l'année 2016, année de sinistralité extrême se distingue des autres années. En effet, pour cette année précise, le rapport I/P est supérieur à 1 pour plus de 80% des cas. L'année 2016, les

exploitations agricoles sont donc fortement indemnisées. Les autres années, en moyenne, 99% des I/P ont une valeur de 0. Ainsi, le contrat socle niveau 1 semble bien remplir l'objectif d'indemniser les agriculteurs en cas de coup dur soit de risque climatique extrême.

Ce rapport I/P a été calculé sur l'ensemble des exploitations agricoles de l'échantillon et pour toutes les cultures par OTEX et par année d'exercice. La distribution du rapport I/P moyen par agriculteur permet de distinguer des exploitations peu exposées, moyennement exposées ou très exposées. La valeur du rapport de l'indemnisation sur prime est notée par classe ou intervalle de valeur pour rendre les résultats plus lisibles. Les résultats sont présentés par OTEX en figure 24.



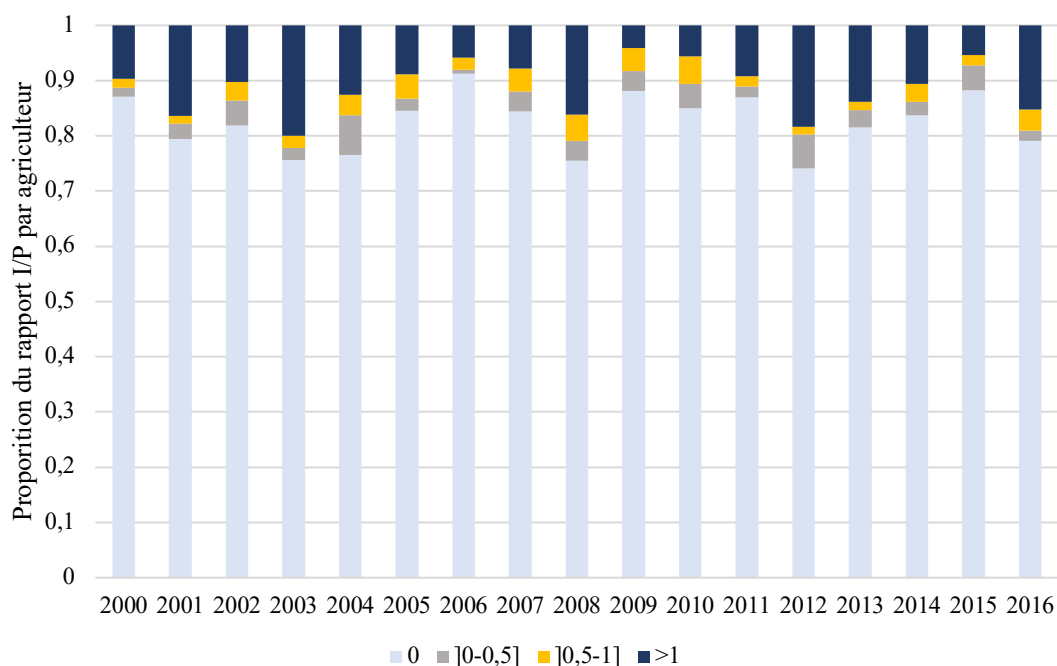


Figure 24 (c)

Figure 24. Proportion du rapport I/P par classe de valeur et par année pour les OTEX grandes cultures (a), viticulture (b) et fruits (c)

D'après la figure 24, la proportion des rapports I/P supérieurs à 1 est plus importante les années de sinistralité extrêmes identifiées au paragraphe III.2.1.1 soit 2003 et 2016 pour les grandes cultures, 2003, 2008 et 2013 pour la viticulture. Pour les fruits, la proportion du rapport I/P supérieur à 1 est plus importante que pour les deux autres spécialisations et elle est en moyenne de 10% sur tout l'historique (elle est comprise entre 5% et 20%). Ce dernier résultat indique pourquoi les assureurs augmentent très largement le prix de l'assurance pour les fruits : les exploitations fruitières semblent fortement exposées aux risques chaque année. Ceci explique aussi pourquoi en arboriculture, l'assurance peine à se développer : les agriculteurs trouvent le produit trop cher [18] et les assureurs ont tendance à augmenter leurs prix pour couvrir un risque qu'ils estiment trop élevé.

Ainsi, le contrat socle soutient le revenu des agriculteurs en cas d'événement climatique extrême. Cependant, cette étude montre que la sinistralité ne se limite pas à ces événements exceptionnels. Une proportion non négligeable d'agriculteurs est sinistrée lors de chaque exercice. C'est pourquoi les agriculteurs souhaiteraient que le seuil de déclenchement et la franchise soient abaissés. En revanche, en cas de coup dur, les exploitants agricoles sont bien indemnisés (I/P largement au-dessus de 1) : l'assurance soutient donc bien le revenu des agriculteurs en cas de risque climatique extrême.

### IV.2.3 Résultats sur la typologie

De la même façon qu'au paragraphe II.3.2, une ACM est réalisée pour identifier si les exploitations agricoles les plus sinistrées sont celles qui sont le mieux indemnisées. Les résultats sont présentés ci-après par OTEX.

#### IV.2.3.1 OTEX grandes cultures

D'après la figure 25, les agriculteurs les plus sinistrés ne sont pas nécessairement les mieux indemnisés. Certains font partie des agriculteurs les plus indemnisés, et d'autres non. Sur les 90 agriculteurs les plus sinistrés (taux d'exposition > 0,1), 34 sont très indemnisés (taux d'indemnisation > 0,008) et 29 sont moyennement indemnisés (taux d'indemnisation entre 0,04 et 0,08) ce qui représente donc les deux tiers des exploitations agricoles les plus sinistrées. En revanche, les agriculteurs les moins sinistrés sont les moins indemnisés.

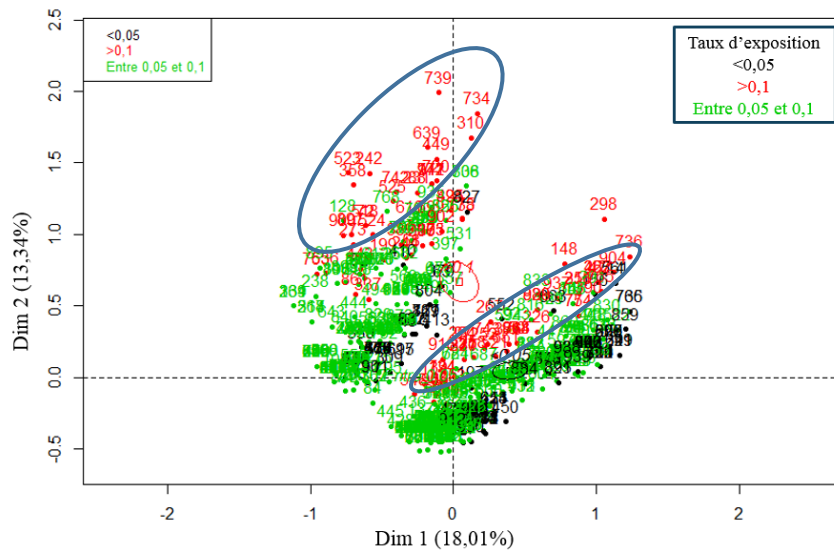


Figure 25 (a)

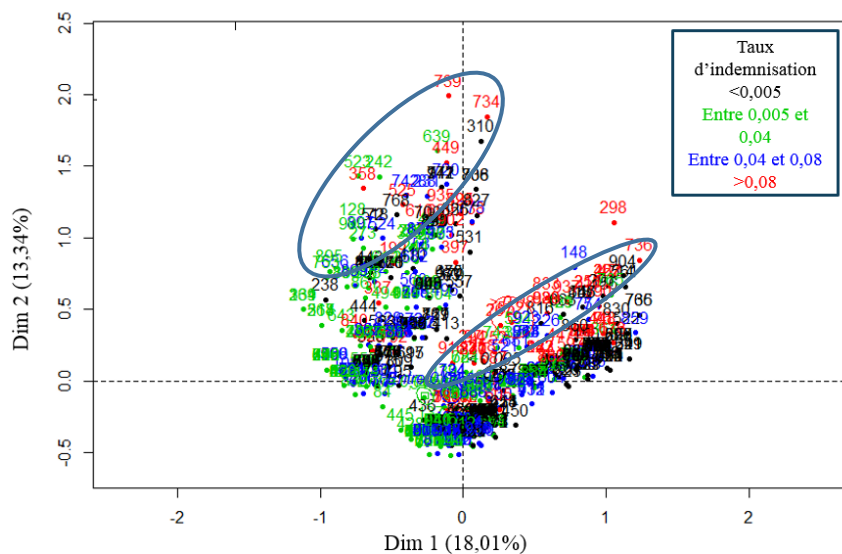


Figure 25 (b)

Figure 25. Comparaison entre le taux d'exposition (a) et le taux d'indemnisation (b) aux risques pour les exploitations en grandes cultures

Ces résultats montrent que d'une part la politique établie sur le contrat socle semble être bien définie au sens où il ne semble pas y avoir d'écarts puisqu'aucun agriculteur très peu sinistré n'est fortement indemnisé. En revanche, en termes de montant d'indemnisation, les agriculteurs ne semblent pas être si bien indemnisés. Seulement 37,8% des agriculteurs très sinistrés sont très indemnisés, 32,2% sont moyennement indemnisés. Il reste donc un tiers des exploitations agricoles très sinistrées qui ne sont que peu ou pas indemnisées.

#### IV.2.3.2 OTEX viticulture

D'après les résultats présentés en annexe 7, il semblerait que les exploitations agricoles les plus sinistrées sont bien indemnisées. En effet, sur 191 exploitations très sinistrées (taux d'exposition  $> 0,1$ ), 82 sont très indemnisées (taux d'indemnisation  $> 0,1$ ) et 66 sont moyennement sinistrées (taux d'indemnisation compris entre 0,05 et 0,1) ce qui représente 77,5 % des exploitations agricoles. Il est à noter cependant que 7,8% des exploitations fortement sinistrées ne sont pas indemnisées. Ces résultats rejoignent les résultats précédents où le rapport d'indemnisation/prime était le plus intéressant pour la région la plus exposée aux risques.

### *IV.2.3.3 OTEX fruits*

D'après les résultats présentés en annexe 7, les exploitations agricoles les plus sinistrées sont relativement bien indemnisées. En effet, les taux d'indemnisation sont supérieurs à 0,1 ou compris entre 0,05 et 0,1 ce qui correspond à une moyenne ou haute indemnisation. De plus, il n'y a pas d'écart dans la politique établie puisque les exploitations qui ne sont pas indemnisées n'ont pas engendré de pertes.

**Cette partie sur l'application du contrat socle a mis en évidence que celui-ci est adapté aux événements climatiques majeurs. Les cultures les plus exposées aux risques sont celles dont la part des dommages est la mieux prise en charge. De plus, le rapport I/P est supérieur à 1 les années où les risques sont systémiques. En 2016, pour les grandes cultures, presque 30% des exploitations agricoles ont un rapport I/P supérieur à 1. En 2003 le rapport I/P de plus de 1 représente moins de 10% des exploitations et des pertes importantes (13,3% de pertes au niveau national). Pour l'OTEX fruits, ce rapport est supérieur à 1 pour 10% des exploitations agricoles chaque année. Ce résultat explique pourquoi la prime assurantielle est plus élevée pour ces cultures. En viticulture, la sinistralité est intermédiaire, mais la proportion d'exploitants sinistrés chaque année est non négligeable.**

**La prime assurantielle pratiquée en grandes cultures aujourd'hui augmente lorsque l'exploitation est située dans une zone exposée aux risques. Cette différence est à l'origine d'une plus faible diffusion du contrat socle en grandes cultures dans le Sud de la France.**

**Un tiers des exploitations sinistrées par OTEX n'est pas indemnisé à ce jour notamment parce que les pertes ne dépassent pas la franchise de 30%. Enfin, d'après l'ACM réalisée, hormis la viticulture, les exploitations agricoles les plus exposées aux risques (et donc les plus sinistrées) ne sont pas nécessairement les mieux indemnisées.**

**Ainsi, le contrat socle (premier niveau) permet de soutenir le revenu des exploitations agricoles de manière efficace en cas d'évènement climatique systémique de grande ampleur. Il répond donc à son objectif. Cependant, du fait de son coût relativement important, les exploitants agricoles ne sont pas toujours satisfaits. Une proportion non négligeable d'agriculteurs est sinistrée lors de chaque exercice et n'est cependant pas indemnisée. Les agriculteurs souhaiteraient donc que le seuil de déclenchement et la franchise soient abaissés pour être plus régulièrement indemnisés [4] [5]. C'est pourquoi nous proposons d'élargir cette réflexion sur des pistes possibles d'amélioration du contrat socle.**





# V. Discussion

Les agriculteurs soulignent que le montant des primes est trop élevé pour une occurrence d'indemnisation trop faible en raison des seuils de déclenchement et de franchise trop élevés [4] [18]. Cependant, le contrat socle répond à l'objectif d'assurer les agriculteurs « en cas de coup dur ». La définition de « coup dur » reste une problématique qui dépend du point de vue, assureurs ou agriculteurs. Ainsi, l'objectif de cette discussion est de réfléchir aux évolutions possibles de cet outil pour le rendre plus attractif au regard de la profession agricole et des sociétés d'assurance.

## V.1 Des pistes d'amélioration possibles pour le contrat socle

L'objectif de cette étude est d'abord d'identifier quels seraient les paramètres à modifier pour que le contrat socle soit plus attractif pour les agriculteurs, sans modifier son fonctionnement général.

L'objectif est d'améliorer le taux d'indemnisation des agriculteurs tout en maintenant un système rentable pour l'assurance. Plusieurs paramètres sont alors testés sur l'échantillon étudié pour modifier le contrat existant : l'abaissement de seuil et l'abaissement de franchise. Une fois les paramètres identifiés, une réflexion sur la possibilité de modifier ces paramètres au regard des parties prenantes de cette politique sera donnée.

Les différents scénarios sont testés sur l'échantillon de données RICA décrit précédemment. Il est important de rappeler que cette analyse comporte plusieurs biais : petites surfaces non prises en compte, moyennes olympiques calculées sur plus de 5 années. Cela a pour conséquences de légèrement surestimer les taux de pertes et l'évaluation des montants d'indemnisation.

Les scénarios suivants sont testés d'abord sur la période 2000-2016 puis sur quelques années extrêmes par OTEX à l'échelle de la France métropolitaine. L'hypothèse réalisée sur cette étude est que tous les agriculteurs sont assurés chaque année.

### V.1.1 Scénario 1, le règlement OMNIBUS : abaissement du seuil de déclenchement à 20%

Le règlement OMNIBUS est un accord entre le Parlement européen, le conseil des ministres de l'agriculture et la commission européenne sur le volet agricole en octobre 2017. Sur le contrat socle, ce règlement préconise que le seuil de déclenchement soit abaissé à 20%. L'échantillon étudié a donc été testé avec un seuil de 20% et une franchise de 30%. La prime payée par les agriculteurs n'est pas modifiée bien que le ministre de l'agriculture de la France soutienne que si le seuil de déclenchement est abaissé, l'outil serait « plus coûteux » (Les Echos, 2017). Les résultats sont donnés en figure 26 à titre d'exemple pour le blé tendre.

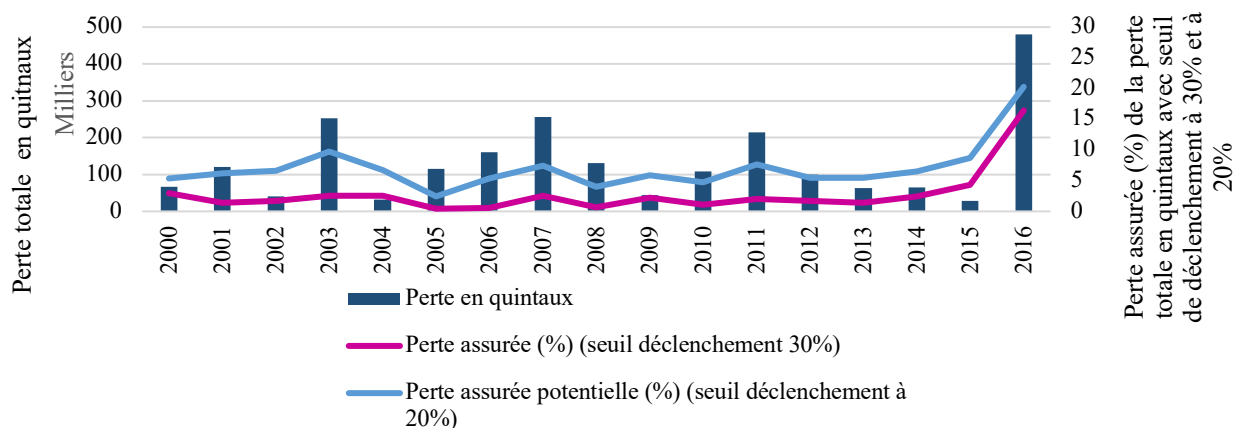


Figure 26. Perte totale (q) et pertes assurées (%) par rapport à la perte totale avec seuil de déclenchement à 30% (système actuel) et à 20% (règlement OMNIBUS) pour la culture de blé tendre sur la période 2000-2016 en OTEX grandes cultures et France métropolitaine

D'après la figure 26, la perte assurée sous le règlement OMNIBUS est plus importante que la perte assurée actuelle. Elle permet notamment de mieux assurer les agriculteurs en 2003, événement extrême de sécheresse estivale. La perte assurée représente sur l'ensemble de l'historique pour le blé tendre 7% de la perte totale soit le double par rapport à la perte assurée dans le système actuel. En effet, certains agriculteurs subissent des pertes entre 20% et 30%, pour lesquels le système actuel ne se déclenche pas. Ils représentent 4,7% de l'échantillon (sur l'ensemble de l'historique) alors que ceux dont les taux de pertes sont supérieurs à 20% représentent 4,3%. En 2003, les agriculteurs dont les pertes sont entre 20 et 30% représentent 15,6% de l'échantillon dont 8% sont supérieurs à 30% d'où le pic observé pour cette année si le seuil est abaissé.

Il convient ensuite de déterminer le montant de l'indemnisation. D'après la formule de l'indemnisation et de la perte assurée donnée dans le paragraphe IV.1.2.2, abaisser le seuil de déclenchement sans abaisser la franchise n'a aucune conséquence concernant les montants d'indemnisation versés aux agriculteurs. Cependant, du fait des possibilités de rachats de franchise, un abaissement du seuil de déclenchement de 30% à 20% pour une franchise de 25% aura des conséquences sur l'indemnisation. Les résultats sont présentés dans le tableau 8 pour chaque OTEX sur la période 2000-2016.

OTEX	Indemnisation / Pertes (système actuel)	Indemnisation / Pertes (franchise 25% et seuil à 20%)	Augmentation
Grandes cultures	5,0%	7,8%	+ 56,0%
Vins	5,7%	8,9%	+ 56,1%
Fruits	8,5%	12,2%	+ 43,5 %

Tableau 8. Rapport entre indemnisation et pertes assurées par OTEX sur le système actuel et sur un système avec une franchise à 25% et un seuil de déclenchement à 20% sur la période 2000-2016

L'abaissement du seuil de déclenchement accompagné d'une franchise à 25% a un impact significatif sur le pourcentage de pertes indemnisées. Cependant, cette augmentation s'accompagnera mécaniquement d'une augmentation des tarifs d'assurance. Comme montré dans l'étude que j'ai réalisée en 2016, une diminution de franchise de 30% à 25% s'accompagnerait d'une hausse des tarifs d'environ 60%. Il faut cependant noter que les tarifs assurantiels ne dépendent pas que du prix modélisé, mais de beaucoup d'autres paramètres, comme la concurrence entre sociétés, la stratégie interne d'un assureur et le taux de diffusion d'un produit.

**Il est important de noter que sur ce tableau, comme sur les tableaux 9 et 10 et sur la figure 26, les pertes totales sont supérieures aux pertes d'origine climatique car elles intègrent les pertes de rendements à partir du premier quintal en-dessous de la moyenne olympique de rendement et donc les fluctuations naturelles du rendement sont intégrées. Ainsi, le rapport Indemnisation / Pertes dans le système actuel probablement plus faible que dans la réalité.**

### V.1.2 Scénario 2 : seuil de déclenchement à 30% et abaissement de la franchise à 20%

Ce scénario est le suivant : un seuil de déclenchement à 30% et une franchise à 20%. Aujourd'hui, le système d'assurance permet le rachat de franchise mais la différence de prix n'est pas subventionnée. Ici, le système proposé porte sur une modification de franchise de base du contrat socle niveau 1. Les résultats sur la période 2000-2016 par OTEX sur la France métropolitaine sont donnés en tableau 9.

OTEX	Indemnisation / Pertes (système actuel)	Indemnisation / Pertes (franchise 20% et seuil à 30%)	Différence
Grandes cultures	5,0%	9,5%	+ 90,0%
Vins	5,7%	11,0%	+ 93,0%
Fruits	8,5%	14,7%	+ 72,9%

Tableau 9. Rapport entre indemnisation et pertes assurées par OTEX sur le système actuel et sur un système avec une franchise à 20% et un seuil de déclenchement à 30% sur la période 2000-2016

D'après le tableau 9, baisser la franchise à 20% semble être un paramètre intéressant pour une meilleure indemnisation des agriculteurs en cas d'aléa climatique. En effet, sur la période 2000-2016, pour les OTEX viticulture et fruits, le rapport entre l'indemnisation et le capital perdu est au-dessus de 10%. Il est à 9,5%

pour les grandes cultures. Les résultats sont d'autant plus intéressants lors d'événements climatiques extrêmes comme démontré en tableau 10.

OTEX	Indemnisation / Pertes (système actuel)		Indemnisation / Pertes (franchise 20% et seuil à 30%)		Différence (%)	
	2003	2016	2003	2016	2003	2016
Grandes cultures	3,5 %	8,3 %	7,4%	16,1%	+ 111,4	+ 94,0
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Viticulture	7,8%	6,4%	15,9%	11,7%	+ 103,8	+ 82,8
	2008	2012	2008	2012	2008	2012
Fruits	9,6%	9,4%	16,4%	16,0%	+ 70,8	+ 70,2

Tableau 10. Rapport entre indemnisation et pertes assurées par OTEX sur le système actuel et sur un système avec une franchise à 20% et un seuil de déclenchement à 30% pour les années d'événement climatiques extrêmes

D'après le tableau 10, avec une franchise à 20%, les agriculteurs semblent être encore mieux indemnisés lors des années d'événements climatiques extrêmes. En effet, pour les fruits, le rapport entre l'indemnisation et les pertes est de plus de 15% pour les années 2008 et 2012. Il est de 16% pour les grandes cultures l'année des inondations de mai-juin du Nord de la France. De plus, ces indicateurs sont calculés à l'échelle de la France métropolitaine, mais ils augmentent bien plus dans les régions sinistrées. Par exemple, en 2016, pour la région Ile-de-France, le ratio est de 19,8% dans le cas d'une franchise à 20% alors qu'il est seulement de 11,7% dans le cas d'une franchise à 30%. Ainsi, l'abaissement d'une franchise à 20% sans modifier le seuil de déclenchement semble être la meilleure solution pour rendre l'outil attractif pour la profession agricole. Cependant, un abaissement de franchise conduira nécessairement à une augmentation du prix de l'assurance. Ainsi, il faut pouvoir confronter les objectifs de chaque acteur de cette politique pour trouver un compromis.

Les résultats obtenus en 2016 à partir du premier modèle développé (Kapsambelis, 2016), montrent l'impact d'une modification de la franchise sur les primes assurantielles. Le tableau 11 ci-après résume ces conclusions.

Niveau de franchise	Prime pure (€/ha)	Perte moyenne annuelle simulée (Millions €)
Franchise 0%	84,9 [78,9-90,5]	57,6
Franchise 15%	28,2 [24,8-31,7]	19,1
Franchise 20%	18,3 [15,6-21,0]	12,4
Franchise 25%	11,4 [9,3-13,4]	7,7
Franchise 30%	6,8 [5,2-8,4]	4,6

Tableau 11. Moyenne et intervalle [10-90] de la sinistralité agricole simulée et de la prime pure sur 1000 ans pour le blé tendre sur la région Centre. Simulation de 14406 exploitations agricoles (D. Kapsambelis, rapport de stage 2016)

L'évaluation de l'impact de l'abaissement de franchise a été réalisée sur le blé tendre en région Centre, et montre une augmentation de 117,1%. Sur ce même périmètre, l'augmentation du prix de l'assurance est de 169% pour un passage de 30% à 20% de franchise en théorie. Ici encore, il faut noter que le tarif pratiqué par les assureurs ne dépend pas que du taux de prime pure mais de nombreux autres paramètres. Néanmoins, ce scénario semble moins pertinent que le précédent, en termes d'augmentation de l'indemnisation comparée à l'augmentation théorique des tarifs.

### V.1.3 Un compromis à trouver entre la profession agricole, les assureurs et les pouvoirs publics français et européens

Il est nécessaire de trouver un compromis pour que chaque acteur de cette politique soit en accord avec ses propres objectifs. Le tableau 12 résume les objectifs de chacun et ceux en commun aux trois acteurs.

Acteur	Objectif propres	Objectifs communs
Agriculteur	Assurer des revenus stables quels que soient les aléas climatiques Maîtriser les investissements Limiter les coûts de productions	<b>Améliorer la connaissance et la prévention des risques climatiques pour limiter les dommages consécutifs</b>  → Limiter les pertes (assurées et non assurées) → Assurer un revenu stable → Proposer des tarifs d'assurance abordables → Augmenter le taux de diffusion de l'assurance
Assureur	Vendre des polices d'assurance pour couvrir les risques Fidéliser les clients Proposer d'autres polices Mesurer les risques couverts Eviter l'anti-sélection	
Pouvoirs publics français et européens	Une gestion des risques maîtrisée pour les agriculteurs Une utilisation pertinente des subventions accordées aux pays membres	

Tableau 12. Objectifs propres et objectifs communs des acteurs de la politique de gestion des risques en agriculture

Le système actuel du contrat socle peine à se développer en France, en particulier dans le secteur de l'arboriculture alors que pourtant d'après le tableau 12, assureurs, agriculteurs et décideurs politiques ont les mêmes objectifs. Actuellement, le système remplit ses objectifs d'assurer un revenu pour les agriculteurs en cas de coup dur. Néanmoins, en raison du prix trop élevé de l'assurance et de son déclenchement rare, les agriculteurs n'utilisent cet outil qu'en dernier recours et ont du mal à y souscrire. Ainsi, depuis plusieurs années, les taux de diffusion stagnent en grandes cultures en France (voir figure 2). Ces résultats ne sont dans l'intérêt d'aucun des acteurs de cette politique. Les assureurs n'ont pas intérêt à voir l'outil ne pas se développer, les agriculteurs ne maîtrisent toujours pas les risques subis et la PAC n'a pas intérêt non plus à subventionner un outil qui revient à n'assurer que le tiers des surfaces à maxima. Cela ne permettrait pas une gestion des risques maîtrisée, ni un soutien adéquat au revenu des agriculteurs.

D'après les scénarios envisagés, l'abaissement de la franchise permettrait probablement une meilleure indemnisation des agriculteurs. Les assureurs vont alors augmenter les prix proposés aux agriculteurs puisqu'ils vont prendre en charge plus de risques. Actuellement, les très faibles taux de diffusion constatés engendrent un fort risque d'anti-sélection. Nous avons montré dans ce mémoire qu'une importante proportion d'agriculteurs est sinistrée chaque année. Si seuls ces agriculteurs s'assurent, les assureurs sont dans l'obligation de pratiquer des tarifs élevés.

Ainsi, pour permettre un abaissement de franchise il faudrait envisager une augmentation massive du nombre de contrats qui induira une diminution dans le long terme de la prime assurantielle, par une diminution de l'anti-sélection. On pourrait envisager que dans un premier temps, la PAC augmente ses subventions pour ne pas avoir un surcoût à amortir pour les agriculteurs. Une fois l'assurance bien développée, les assureurs seraient amenés éventuellement à diminuer le coût de la prime et ainsi les subventions pourraient de nouveau diminuer. Par ailleurs, une telle baisse de franchise incitera la profession agricole à se tourner vers ce type d'outil ce qui permettra son développement. D'une part parce que c'est un des motifs les plus importants qui pousse les agriculteurs à ne pas souscrire à ce type de contrat mais aussi pour des motivations morales : la profession agricole se sentira alors écoutée.

D'après l'étude du suivi de l'assurance récolte faite à la CCR, très peu de Jeunes Agriculteurs souscrivent au contrat d'assurance (1,3% contre 6,7% d'agriculteurs en France éligibles à la Dotation Jeunes Agriculteurs). La nouvelle génération représentant la population agricole de demain, il est nécessaire de comprendre que ce sont vers eux que doivent se concentrer les efforts pour le développement de cet outil. Le rapport des Jeunes Agriculteurs préconise une subvention dégressive par année commençant à 100% la première année de souscription au contrat [4]. Sans aller jusque-là, l'idée serait de proposer des taux assurantiels plus attractifs pour les jeunes agriculteurs, rendant le coût de l'assurance moins élevé. Couplé à une subvention plus élevée les deux ou trois premières années d'exercice (par exemple à hauteur de 85%),

cela permettrait peut-être de rendre cet outil plus attractif au regard des Jeunes Agriculteurs et donc de permettre son développement futur.

## V.2 Comparaison avec d'autres systèmes assurantiels

D'autres scénarios sont également envisageables, notamment en étudiant les systèmes mis en place dans d'autres pays. En Espagne, le système assurantiel proposé est un partenariat public privé. En effet, les sociétés d'assurance regroupées au sein d'un même groupe de co-assurance (*AgroSeguro*) proposent les polices et l'Etat apporte un soutien budgétaire. De cette façon, non seulement les mêmes polices sont proposées à chaque agriculteur ce qui limite l'anti-sélection, mais d'autre part, l'agriculteur paye à *AgroSeguro* la prime déduite de la subvention. Il n'avance ainsi donc pas de frais [19]. Ce système pourrait être envisagé en France grâce au Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation en tant qu'organisme public de relais entre les assureurs et les agriculteurs. Le MAA pourrait ainsi donner en amont les montants des subventions et les agriculteurs ne paieraient donc que la prime déduite de subvention. Cela permettrait aux agriculteurs français de ne pas avancer des frais. Cela nécessiterait cependant une grande organisation entre les sociétés d'assurance et le MAA de façon à ce que ce dernier puisse disposer de toutes les informations requises pour exercer son rôle de relais entre assureurs et agriculteurs.

Aujourd'hui, il semble difficile d'imaginer des primes assurantielles homogènes sur l'ensemble du territoire français. De plus, toujours en Espagne, des contrats collectifs sont proposés aux agriculteurs. Cette piste devrait être envisagée en France, car elle permettrait une mutualisation des coûts assurantiels pour les agriculteurs. Ceux-ci seraient peut-être moins réticent à essayer cet outil de gestion des risques ce qui pourrait augmenter le taux de diffusion. Une fois l'outil testé, l'agriculteur serait libre de voir s'il veut continuer sur contrat collectif, le résilier ou souscrire à un contrat individuel. En France, les agriculteurs se regroupent déjà au sein de sociétés coopératives (CUMA ou autres) pour mettre en commun leurs ressources afin d'acquérir, par exemple, du matériel agricole. Celles-ci ont permis le développement de la mécanisation dans des zones où individuellement, son coût était inaccessible, en particulier pour les petites exploitations. On pourrait imaginer des contrats collectifs d'assurance récolte pour les agriculteurs déjà engagés dans ce type de coopérative.

Enfin, dans le cas de l'Espagne, l'assurance est basée sur un système de volontariat tout comme en France. Cependant, l'Etat se réserve le droit de la rendre obligatoire pour « une zone ou une production si plus de 50% des personnes qui dirigent une exploitation font savoir qu'elles sont disposées à y souscrire » [19]. Cette possibilité pourrait être envisagée en France mais elle soulève des difficultés : en premier lieu, le niveau de prime actuel ne pourrait être imposé à chaque agriculteur.

En Allemagne, la gestion des risques est du ressort de l'agriculteur comme le souligne le ministère fédéral de l'Agriculture [19]. L'Etat fédéral assume la gestion de crise. En Allemagne, les assurances proposées sont privées. L'Etat favorise l'information et la transparence de ces dispositifs. Près de 70% des agriculteurs en Allemagne souscrivent à ce type d'assurance. Ces assurances ne sont pas subventionnées car l'Allemagne dispose également d'un régime d'indemnisation similaire au FNGRA qui est subventionné, dont le montant d'indemnisation peut atteindre 80% des dommages et qui est appliqué en cas de catastrophe naturelle. Ainsi, le régime appliqué en Allemagne ne semble pas être comparable à celui de l'assurance récolte en France.

Aux Etats-Unis, l'assurance agricole pour la gestion des risques est largement répandue. Le système est très différent puisqu'il n'existe pas de soutien au revenu des agriculteurs par des paiements directs. Ainsi, les stratégies de gestion des risques sont constituées à 60% de paiements directs en Union Européenne et à 60% d'assurance agricole aux Etats-Unis [20]. De ce fait, aux Etats-Unis, les polices d'assurance sont largement subventionnées. Le programme fédéral d'assurance sur les récoltes couvre les risques liés aux périls climatiques ainsi que la propagation de maladies dues directement à un événement climatique ou mauvaises conditions météorologiques. Pour ce programme, les agriculteurs ne payent pas de prime ex ante. En cas de demande d'indemnisation de leur part, ils doivent acquitter de frais administratifs de 269 euros par culture et l'indemnisation est à hauteur de 55% du prix du marché estimé au-delà du seuil de 50% de

pertes. Ce système semble difficilement envisageable dans les pays de l'Union Européenne, justement parce que la PAC soutient déjà les revenus par les paiements directs. En revanche, il est toutefois important de noter que si le budget de la PAC vient réellement à diminuer (comme c'est déjà le cas pour la campagne 2020-2026), il faudra peut-être envisager d'autres types de paiements et un renforcement de l'implication de l'Etat pourrait être une solution envisagée.

Aux Etats-Unis, à part cette assurance qui est presque gratuite (excepté les frais administratifs) une autre assurance est proposée. Elle est subventionnée à hauteur de 62% en moyenne et permet une protection des surfaces jusqu'à 85% et jusqu'à 100% du prix du marché [19]. Ce système est proche du contrat socle mais intervient en deuxième recours.

# Conclusion

---

En France, différents outils sont mis à disposition de l'agriculteur pour la gestion des risques climatiques. L'assurance récolte est un des outils proposés mais celle-ci peine à se développer actuellement. Pourtant, les résultats ont mis en évidence que les exploitations agricoles sont fortement exposées aux risques climatiques et en particulier l'arboriculture. Le caractère systémique d'un risque diffère selon les cultures. Les inondations et les sécheresses sont des risques systémiques pour les grandes cultures. En France, en 2016, ces cultures subissent des pertes à hauteur de 20% sur la France métropolitaine allant jusqu'à 50% à l'échelle régionale. Pour la viticulture et les fruits se sont le gel et la grêle qui sont responsables des pertes les plus importantes à l'échelle de la France métropolitaine (avec le manque de rayonnement en plus pour la viticulture). Cependant, même en dehors d'événement climatique majeur, entre 40 et 60% des exploitations agricoles subissent des pertes chaque année. L'ACM réalisée sur l'exposition aux risques climatiques présente des caractéristiques générales des exploitations agricoles. En grandes cultures, les exploitations les plus exposées sont celles qui ont une petite surface, qui sont spécialisées en culture de céréales et oléagineux dans le Sud de la France et qui sont moins diversifiées d'une manière générale. En OTEX fruits, les exploitations les plus exposées sont extensives et/ou à petites surfaces et cultivant principalement des fruits à noyaux (cultures les plus exposées aux risques climatiques dans la classification des cultures).

L'application au premier niveau du contrat socle montre que celui-ci remplit son objectif de soutenir le revenu des agriculteurs en cas de coup dur. En effet, les années d'événements climatiques extrêmes, le rapport I/P est supérieur à 1. En 2016, pour les grandes cultures, presque 30% des exploitations agricoles ont un rapport I/P supérieur à 1. Pour l'OTEX fruits, 10% des exploitations agricoles ont chaque année un I/P supérieur à 1 ce qui justifie les primes assurantielles élevées pour ces cultures. Un tiers des exploitations agricoles ayant assuré leurs cultures et engendrant des pertes ne sont pas indemnisées aujourd'hui en raison du seuil de déclenchement et de la franchise élevés.

Le système français proposé actuellement montre également que la prime assurantielle est plus élevée dans les zones les plus exposées aux risques. Ceci a pour effet une anti-sélection. En Espagne, les sociétés d'assurance étant regroupées au sein d'un même groupe, les polices d'assurances proposées sont identiques pour chaque agriculteur ce qui limite l'anti-sélection. Cette piste pourrait être envisagée en France. La comparaison avec le système assurantiel espagnol permet de proposer quelques pistes d'améliorations envisageables en France comme notamment la mise en place de contrats collectifs.

Les scénarios testés sur la variation du seuil de déclenchement et de la franchise indiquent qu'un changement du seuil sans modification de la franchise n'est pas une solution pour les agriculteurs. De plus, il semblerait qu'il serait plus rentable pour les agriculteurs un système où le seuil de déclenchement est abaissé à 20% et la franchise à 25% plutôt qu'un système où le seuil de déclenchement reste à 30% et la franchise est abaissée à 20%. Ceci serait dû notamment à l'augmentation de la prime assurantielle.

Les réflexions proposées soulignent qu'il est important de rendre l'outil plus attractif pour les Jeunes Agriculteurs car ces derniers sont très minoritaires à souscrire au contrat socle. Les propositions soulevées émettent l'hypothèse de subventions plus importantes les premières années d'exercice et/ou de primes plus attractives pour fidéliser ces clients. Enfin, la réflexion sur les modifications de seuil et franchise admet qu'un compromis pourrait être trouvé si ceux-ci étaient abaissés sans une trop grande modification de la prime assurantielle si une plus large diffusion du contrat socle était induite. Pour ce faire, il faudrait imaginer un système qui dans un premier temps aurait des tarifs élevés mais compensés par des subventions beaucoup plus élevées pour rendre l'outil attractif. Une fois celui-ci plus largement diffusé, les subventions et les primes pourraient alors diminuer. Dans ce cas idéal présent, les agriculteurs n'auraient pas à assumer des tarifs plus élevés qu'actuellement, les assureurs verraient leur outil se développer et la PAC n'aurait pas elle non plus à assumer une plus grande part de budget.



Actuellement, l'enveloppe de subventions est limitée et ainsi, il serait difficile d'imaginer un scénario dans lequel le développement de l'assurance serait permis par une augmentation des subventions même sur le court terme. Un scénario envisagé est de limiter les taux de primes pour toucher les subventions. Pour ce faire, il est nécessaire de développer des outils de tarification des risques climatiques et de leurs impacts économiques. Un tel outil permettrait une meilleure connaissance des risques climatiques et de leurs conséquences nécessaires à l'élaboration de la tarification. C'est tout l'intérêt de développer ce type de modèle.

# Bibliographie

---

- [1] CORDIER J. (2008) La gestion des risques en agriculture de la théorie à la mise en œuvre : éléments de réflexion pour l'action publique, Notes et études économiques (30) 33-71
- [2] INSPECTION GENERALE DES FINANCES ET CONSEIL GENERAL DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DES ESPACES RURAUX (2017) Les outils de gestion des risques en agriculture, 67p.
- [3] De ROINCE C. (2016) Compte-rendu de l'analyse des données de suivi de l'aide à l'assurance récolte Période 2010-2015, TerrOïko 25p.
- [4] JEUNES AGRICULTEURS (2017) Rapport d'orientation amendé du 51<sup>ème</sup> congrès national des jeunes agriculteurs « Anticipons aujourd'hui pour gérer les risques demain », 74p.
- [5] FEDERATION DES CENTRE DE GESTION AGREES AGRICOLES (2012) Rapport info Agricole, n°130, 44p.
- [6] DIRECTION GENERALE DES POLITIQUES INTERNES (2016) département thématique B : Politiques structurelles et de cohésion, agriculture et développement rural, Rapport pour la commission agri-état des lieux portant sur les outils de gestion des risques mis en place par les Etats Membres pour la période 2014 à 2020 : cadres nationaux et européens (2016), 165p.
- [7] MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORET, MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES (2016) Cahier des charges applicable aux entreprises d'assurance pour la prise en charge partielle de primes et cotisations d'assurance récolte 2016, p.30 à 50
- [8] VIGNERON A, MONCOULON D., KAPSAMBELIS D. (2018) Suivi de l'aide à l'assurance récolte exercice 2015, analyse des données définitives fournies par le MAA (Power Point, 60 slides)
- [9] SITE DE LA FEDERATION FRANÇAISE DE L'ASSURANCE : <https://www.ffa-assurance.fr/content/grele-un-contrat-assurance-specifique-pour-couvrir-les-dommages-aux-cultures?parent=79&lastChecked=160>
- [10] SITE DE L'AGRISUR INFOS, Prévention des risques professionnels agricoles : <http://agrisur.fr/guides/les-chiffres-de-l-assurance-agricole>
- [11] Site du MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, La gestion des risques en agriculture (03/07/2018) <http://agriculture.gouv.fr/la-gestion-des-risques-en-agriculture>
- [12] COMMISSION EUROPEENNE, règlement délégué (UE) N°1198/ du 1<sup>er</sup> aout 2014 complétant le règlement (CE) N°1217/2009 du Conseil portant création d'un réseau d'information comptable agricole sur les revenus et l'économie des exploitations agricoles dans l'Union européenne
- [13] SITE DU MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, AGRESTE (la Statistique, l'évaluation et la prospective agricole), Onglet Enquêtes, RICA : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/enquetes/reseau-d-information-comptable/a-propos-du-rica-978/>
- [14] MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, Rapport Agreste Chiffres et Données Agriculture n°240, RICA France – Tableaux standards 2015 – Source et méthodologie
- [15] AMIGUES J.P., P. DEBAEKE, B. ITIER, G. LEMAIRE, B. SEGUIN, F. TARDIEU, A. THOMAS, (2006) Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau 7p.

[16] SITE INTERNET DE L'INSTITUT DU VEGETAL ARVALIS : <https://www.arvalis-infos.fr/une-secheresse-a-partir-de-fin-montaison-penalise-fortement-le-potentiel-de-rendement-d-une-cereale-a-paille-@/view-12519-arvarticle.html>

[17] CNGRA (2017) Rapport sur l'Assurance multirisque climatique des récoltes, réponses aux questions fréquemment posées. Document à destination des prescripteurs, 15p.

[18] COPA\*COGECA (2012) Rapport sur la politique agricole commune après 2013-outils de gestion des risques, 5p.

[19] DIRECTION DE L'INITIATIVE PARLEMENTAIRE ET DES DELEGATIONS (LC 269) (2016) Rapport sur la couverture des risques en agriculture et les assurances agricoles, 36p.

[20] SITE DE MOMAGRI, Analyse comparative des outils de gestion des risques proposés par le Farm Bill 2014 et la PAC 2014-2020 par Jean Cordier pour la COMAGRI du Parlement Européen : [http://www.momagri.org/FR/articles/Analyse-comparative-des-outils-de-gestion-des-risques-proposes-par-le-Farm-Bill-2014-et-la-PAC-2014-2020\\_1547.html](http://www.momagri.org/FR/articles/Analyse-comparative-des-outils-de-gestion-des-risques-proposes-par-le-Farm-Bill-2014-et-la-PAC-2014-2020_1547.html)

# Annexes

---

Annexe 1 : Classes des surfaces et moyenne calculée pour chaque classe pour les grandes cultures (gauche) et les cultures permanentes (fruits et vignes) (droite)

Annexe 2 : Variation des taux de pertes par agriculteur par rapport à la moyenne de taux de pertes pour la culture de blé tendre en OTEX grandes cultures de 2000 à 2016 en France métropolitaine

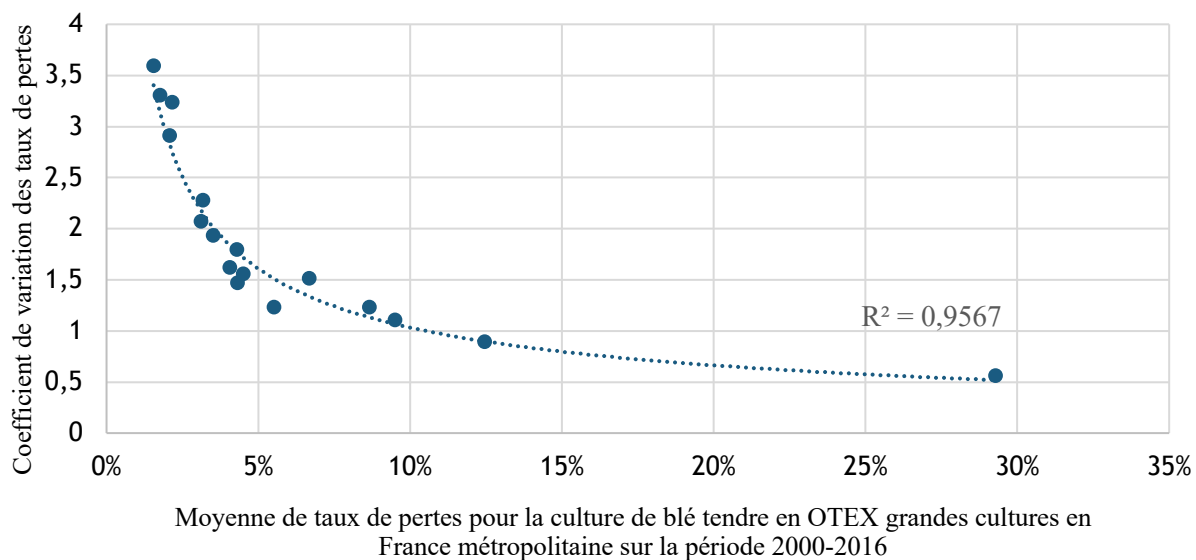
Annexe 3 : Résultats de l'ACM sur le taux d'exposition des exploitations agricoles

Annexe 4 : Rapport entre la production en hectolitres et la production en quintaux pour l'OTEX viticulture

**Annexe 1 : Classes des surfaces et moyenne calculée pour chaque classe pour les grandes cultures (gauche) et les cultures permanentes (fruits et vignes) (droite)**

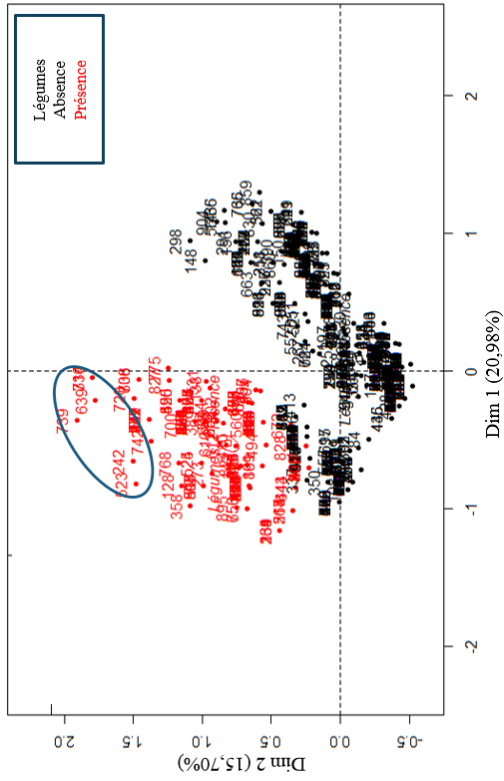
classe surface	Borne inférieure (ha)	Borne supérieure (ha)	Valeur retenue : moyenne (ha)	Classe surface	Borne inférieure (ha)	Borne supérieure (ha)	Valeur retenue : moyenne (ha)
1	0	5	2,5	1	0	1	0,5
2	5	10	7	2	1	3	1,75
3	10	15	12	3	3	5	3,75
4	15	20	17	4	5	7	5,75
5	20	25	22	5	7	10	8,25
6	25	30	27	6	10	15	12
7	30	35	32	7	15	20	17
8	35	40	37	8	20	25	22
9	40	45	42	9	25	30	27
10	45	50	47	10	30	35	32
11	50	60	54,5	11	35	40	37
12	60	70	64,5	12	40	45	42
13	70	80	74,5	13	45	50	47
14	80	90	84,5	14	50	60	54,5
15	90	100	94,5	15	60	70	64,5
16	100	110	104,5	16	70	80	74,5
17	110	120	114,5	17	80	90	84,5
18	120	130	124,5	18	90	100	94,5
19	130	140	134,5	19	100	110	104,5
20	140	150	144,5	20	110	120	114,5
21	150	160	154,5	21	120	130	124,5
22	160	170	164,5	22	130	140	134,5
23	170	180	174,5	23	140	150	144,5
24	180	190	184,5	24	150	160	154,5
25	190	200	194,5	25	160	170	164,5
26	200	250	224,5	26	170	180	174,5
27	250	300	274,5	27	180	190	184,5
28	300	350	324,5	28	190	200	194,5
29	350	400	374,5	29	200	250	224,5
30	400	∞	400	30	250	300	274,5
				31	300	350	324,5
				32	350	400	374,5
				33	400	∞	400

**Annexe 2 : Variation des taux de pertes par agriculteur par rapport à la moyenne de taux de pertes pour la culture de blé tendre en OTEX grandes cultures de 2000 à 2016 en France métropolitaine**

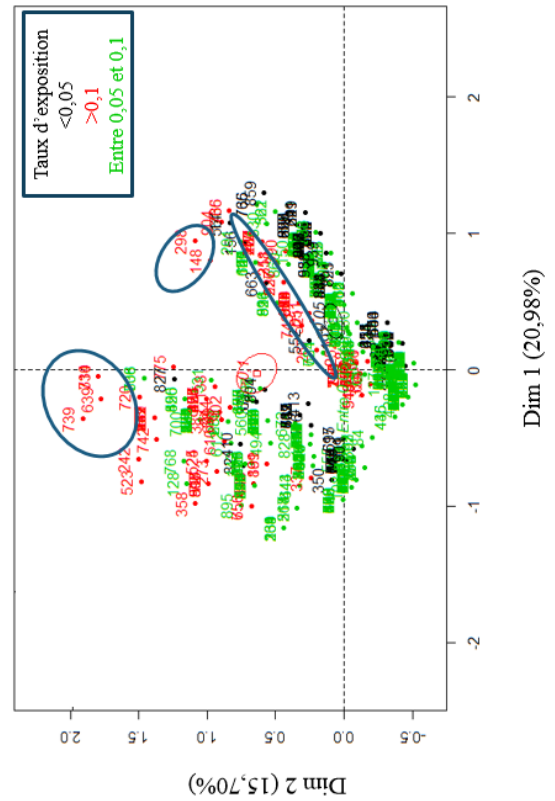
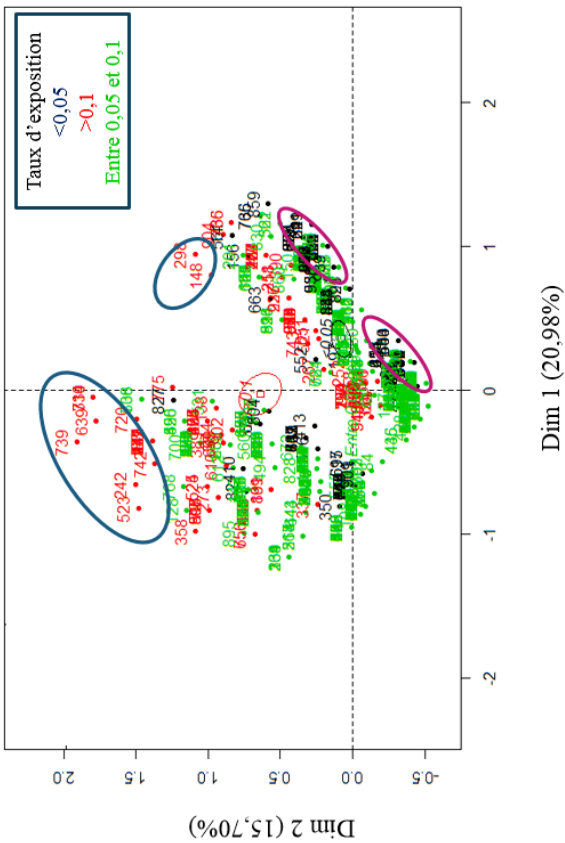
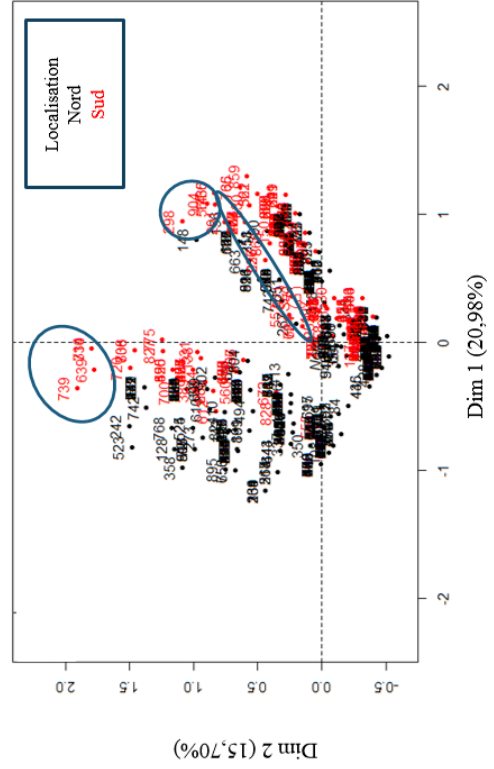


### Annexe 3 : Résultats de l'ACM sur le taux d'exposition des exploitations agricoles (1/4)

OTEX grandes cultures : exposition et légume

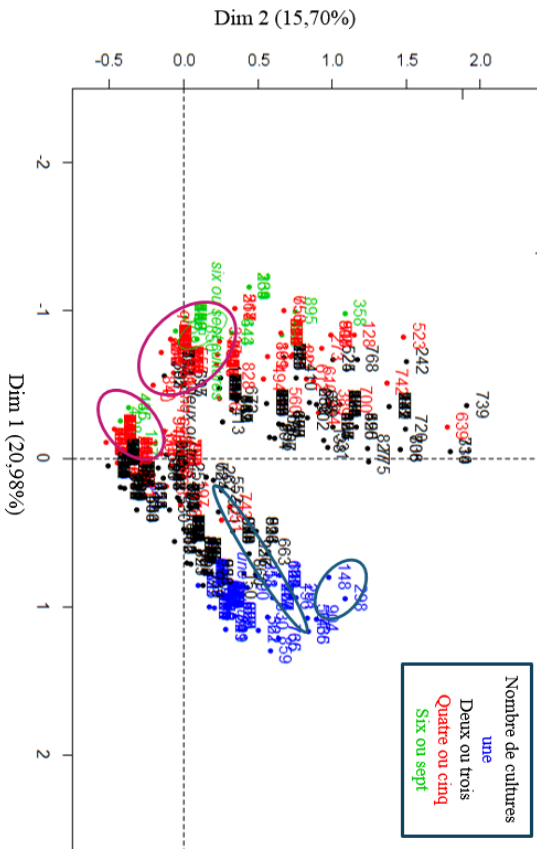
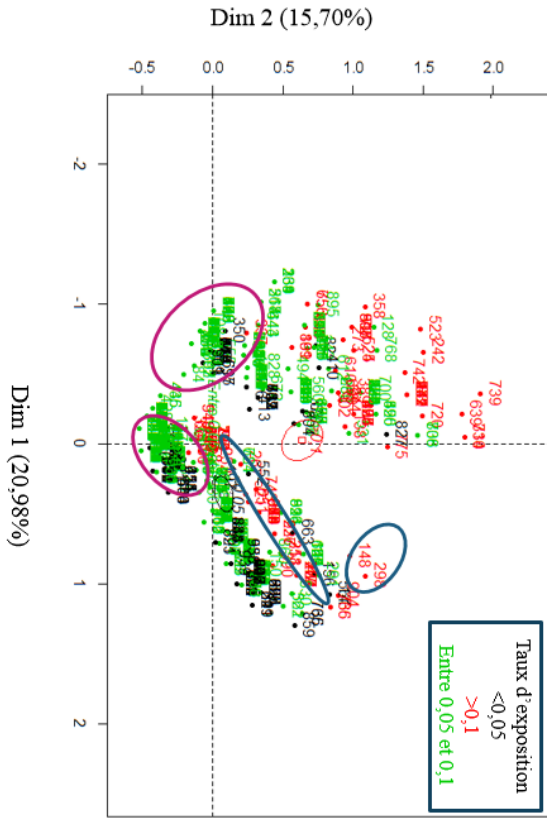


OTEX grandes cultures : Exposition et localisation

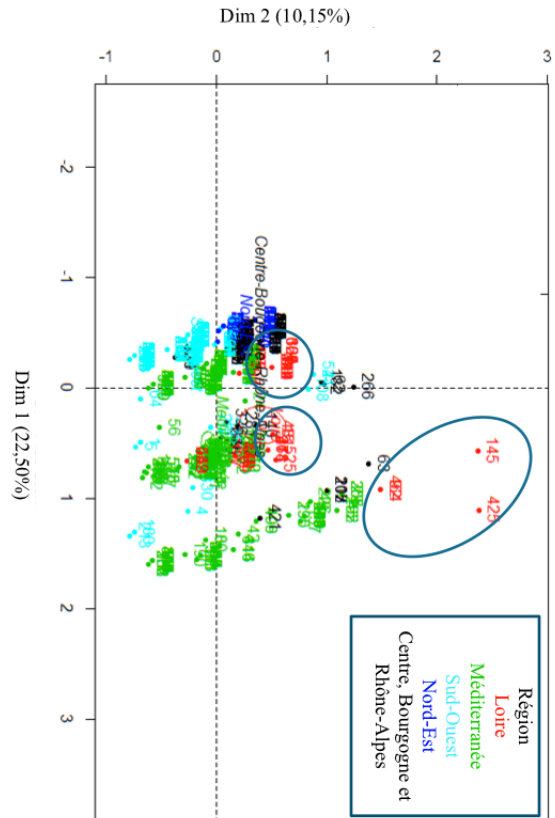
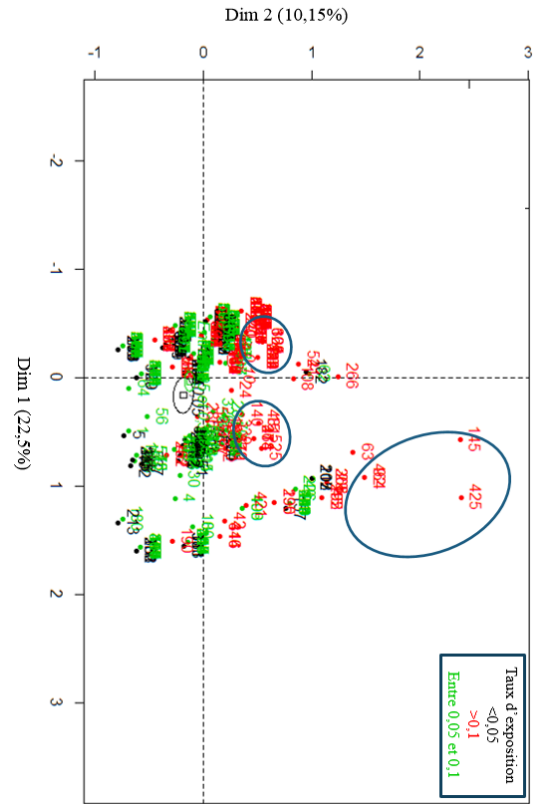


### Annexe 3 : Résultats de l'ACM sur le taux d'exposition des exploitations agricoles (2/4)

#### Grandes cultures : Exposition et diversification



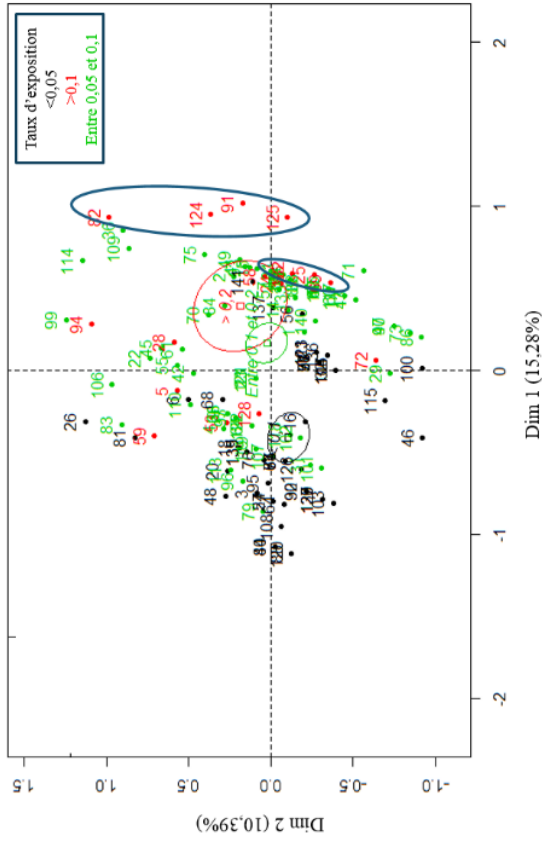
#### Viticulture : Exposition et localisation



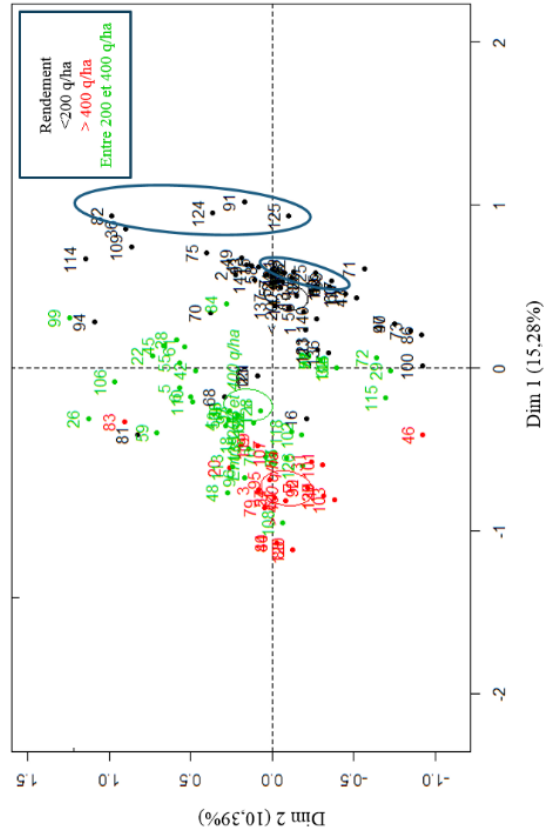
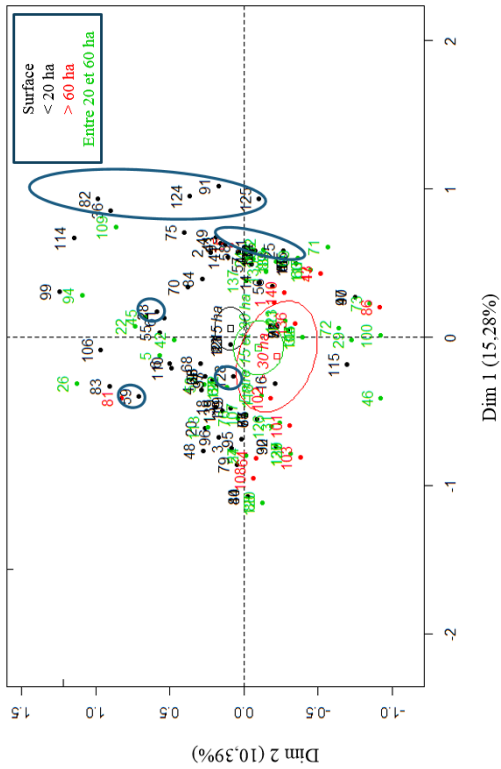
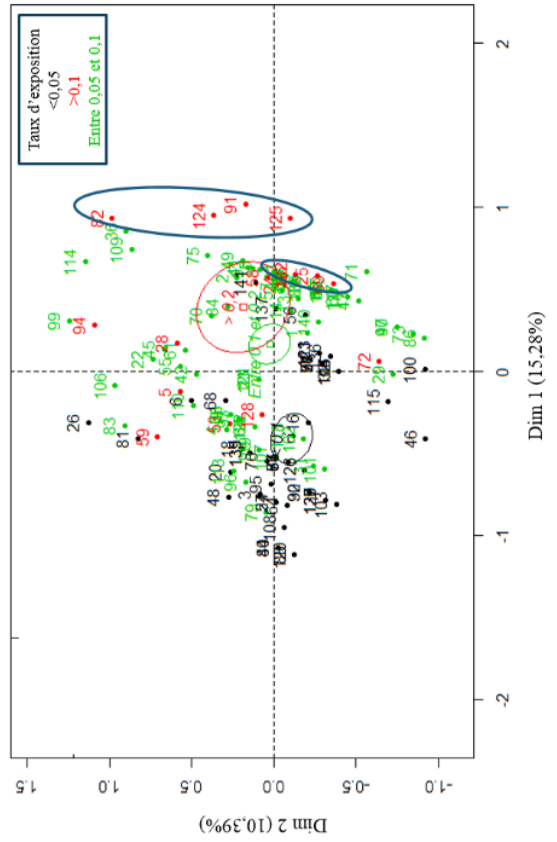


Annexe 3 : Résultats de l'ACM sur le taux d'exposition des exploitations agricoles (3/4)

OTEX Fruits : Exposition et surface

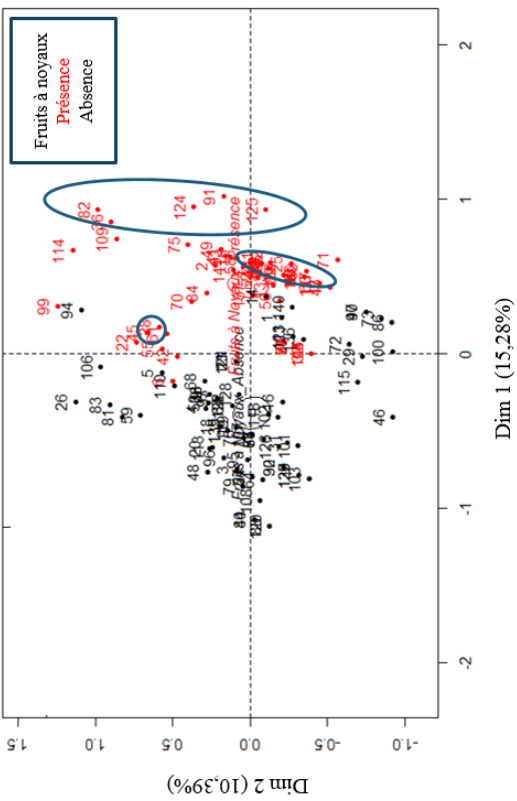
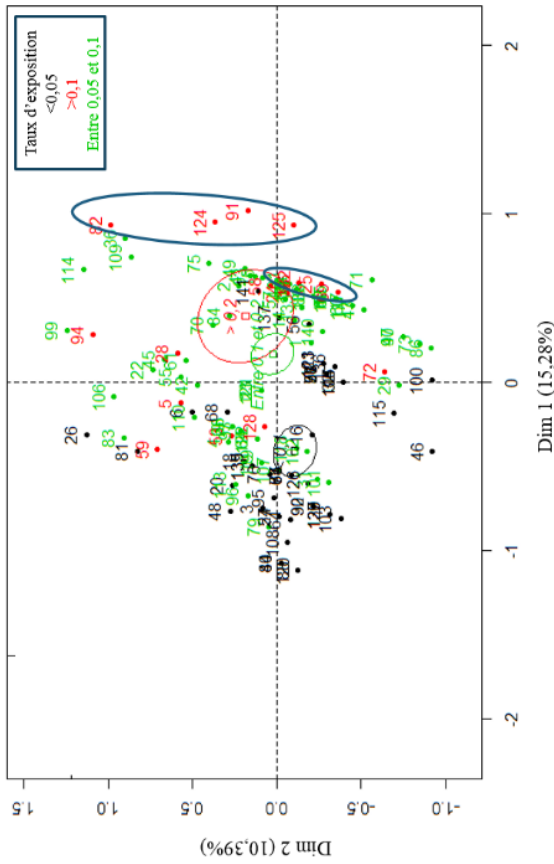


OTEX Fruits : Exposition et rendement

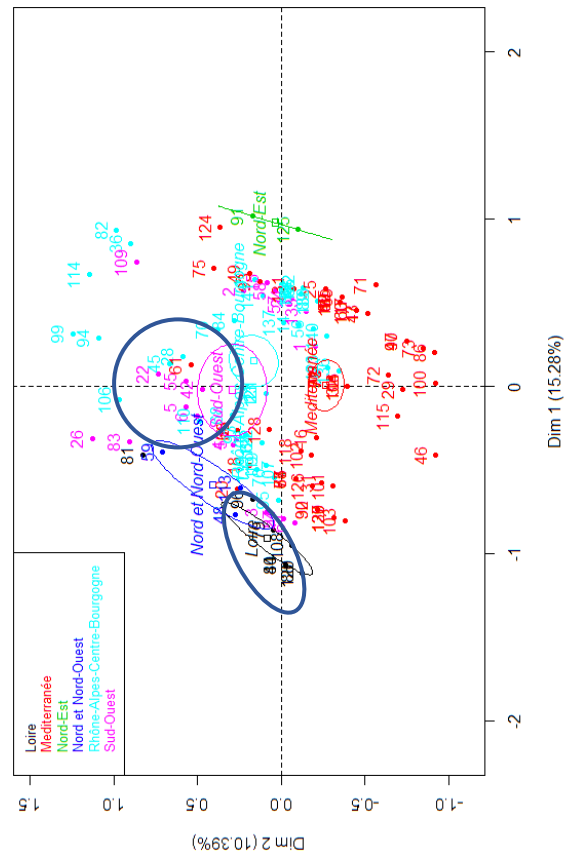
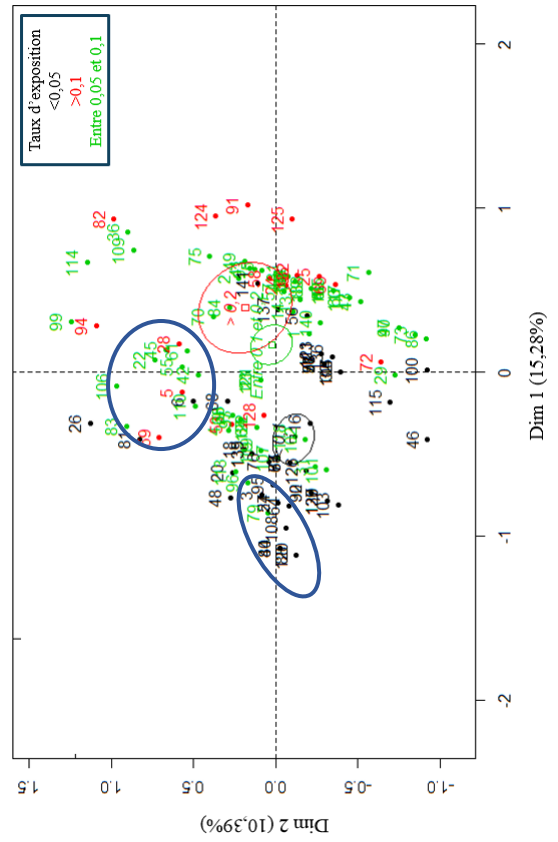


### Annexe 3 : Résultats de l'ACM sur le taux d'exposition des exploitations agricoles (4/4)

OTEX fruits : Exposition et culture de fruits à noyaux

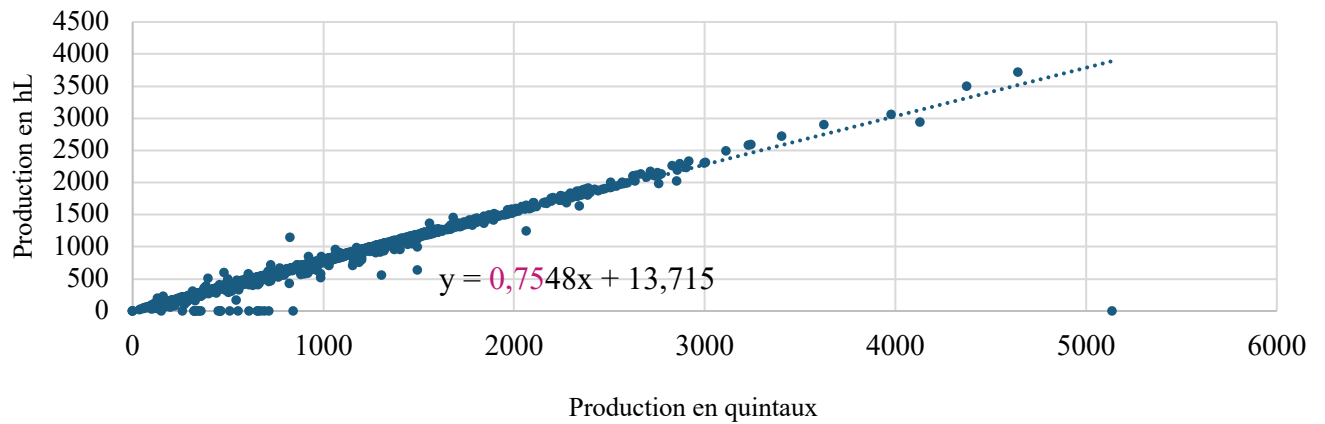


OTEX fruits : Exposition et localisation

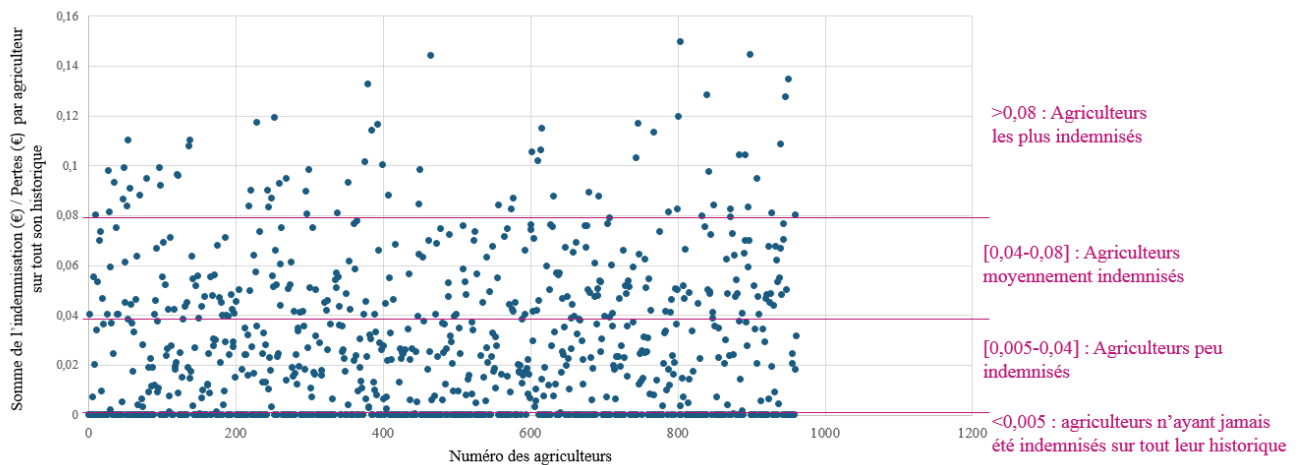


## Annexe 4 : Rapport entre la production en hectolitres et la production en quintaux pour l'OTEX viticulture

Chaque point représente une culture viticole sur une exploitation agricole

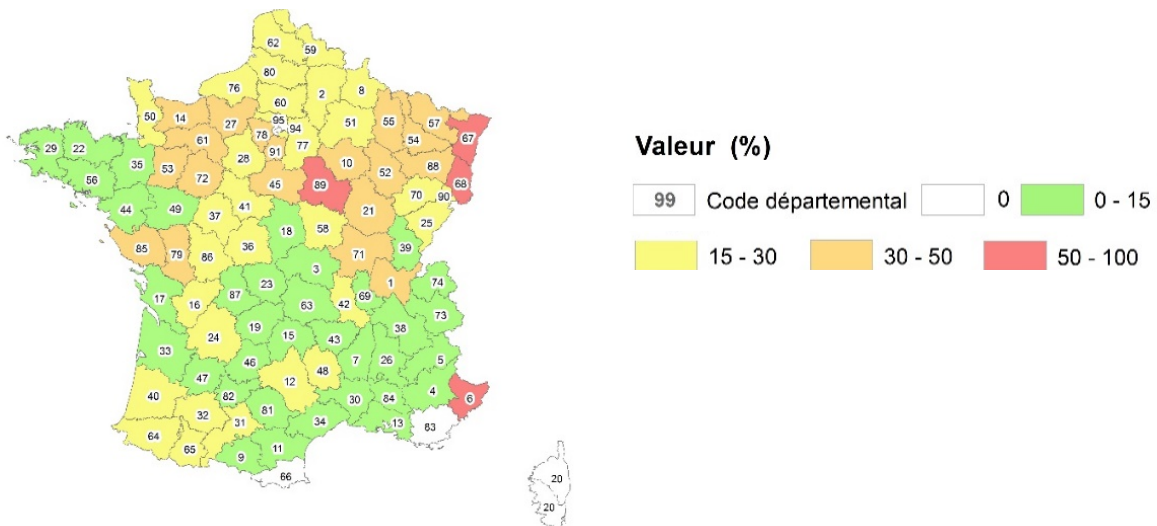


## Annexe 5 : Choix des modalités : exemple pour les grandes cultures



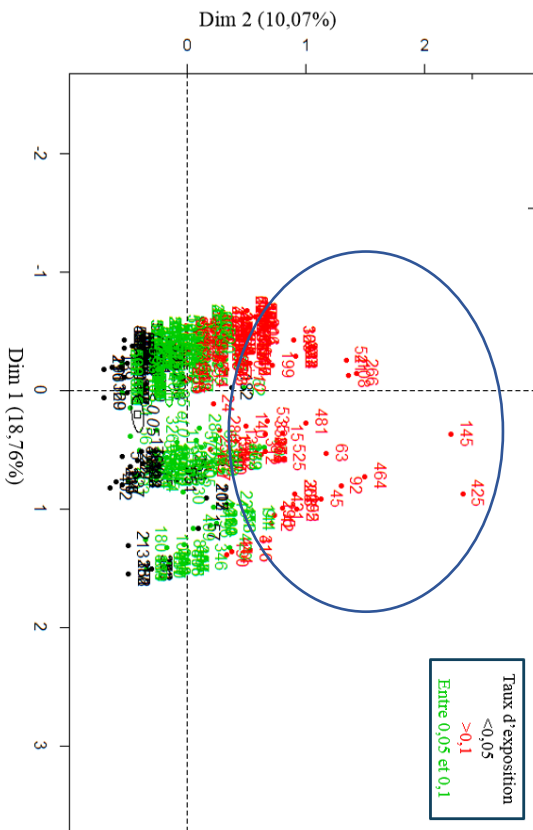
## Annexe 6 : Taux de diffusion du blé tendre par département

(CCR, mission de suivi de l'assurance récolte)

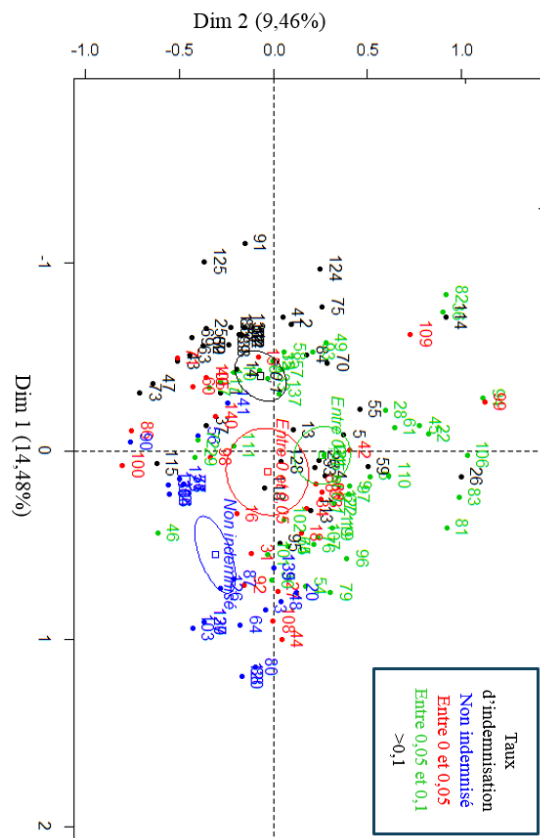
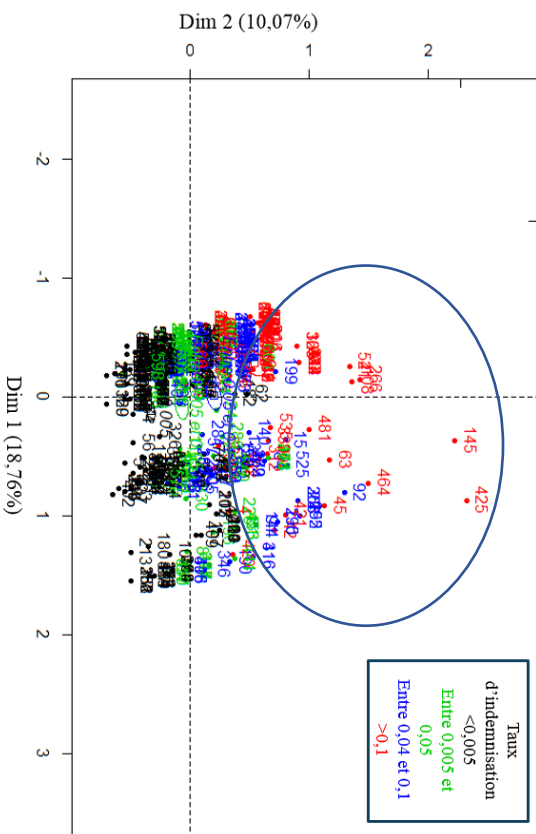
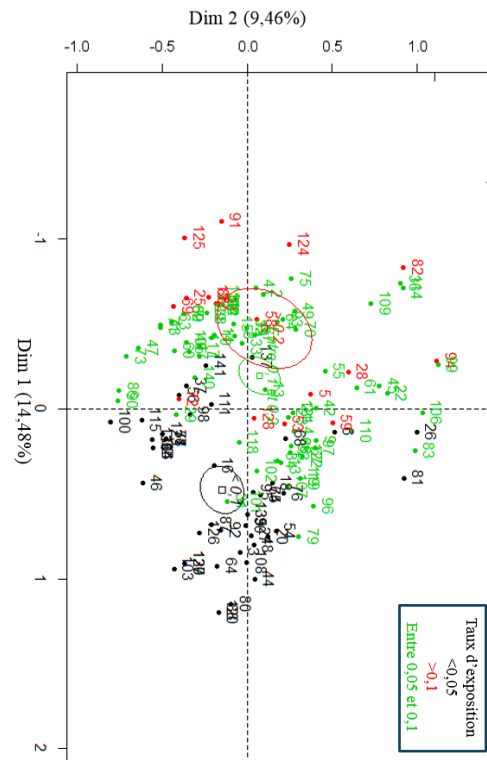


# Annexe 7 : Résultats de l'ACM sur le taux d'indemnisation des exploitations agricoles

## OTEX Viticulture



## OTEX fruits





# Résumé

---

Les exploitations agricoles sont soumises à de nombreux types de risques dont le risque climatique qui a un impact direct sur les productions en termes de quantité et de qualité. De nombreux outils sont à disposition de l'agriculteur pour soutenir ses revenus en cas de risque climatique. Parmi ces outils, figure l'assurance récolte ou contrat socle depuis 2016. Cette assurance est un des outils de gestion de risques du second pilier de la Politique Agricole Commune. L'objectif de ce rapport est d'identifier l'exposition aux risques des exploitations agricoles, de la caractériser et d'appliquer le contrat socle pour évaluer son efficacité à soutenir le revenu des agriculteurs en cas de coup dur. Cette analyse est réalisée grâce à une méthode de modélisation des pertes de récoltes liées aux risques climatiques en France métropolitaine sur la période 2000-2016.

Le présent rapport est constitué de cinq parties. La première partie détaille les différents types de risques et les outils de gestion de risques en agriculture. Les caractéristiques du contrat socle y sont présentées.

La deuxième partie de ce rapport est une étude préliminaire sur l'échantillon constitué pour réaliser la modélisation. L'échantillon est créé à partir de la base de données publique RICA (Réseau d'Informations Comptables Agricoles). L'échantillon étudié est constitué de 3623 exploitations agricoles réparties en différentes spécialités ou OTEX (Orientation Technico-Economique). Seulement 3 OTEX sont étudiées ici : grandes cultures, viticulture et fruits. L'étude sur cet échantillon met en évidence plusieurs limites dont la principale (le calcul du rendement pour les petites surfaces) est due au manque de données. Néanmoins, l'échantillon constitué est représentatif du RICA pour une année et une culture considérée.

La troisième partie constitue l'analyse de l'exposition aux risques des exploitations agricoles. Celle-ci est réalisée en modélisant les taux de pertes par culture, par exploitation agricole et par année. Les résultats mettent en évidence un classement des cultures selon leur exposition avec les fruits en première position. Certains risques sont systémiques et engendrent donc de très fortes pertes: il s'agit des sécheresses et inondations pour les grandes cultures, du gel et la grêle pour la viticulture et les fruits. Une ACM a aussi été réalisée pour identifier des caractéristiques communes aux exploitations agricoles les plus exposées.

La quatrième partie est l'application du contrat socle et de son premier niveau. Les pertes assurées, totales, indemnisation et prime assurantielle sont modélisées. Cette partie met en évidence que le contrat socle est adapté aux risques climatiques majeurs avec un rapport I/P (Indemnisation/prime) largement supérieur à 1 pour les années où les risques sont systémiques. Néanmoins, une proportion non négligeable d'agriculteurs est sinistrée chaque année et n'est cependant pas indemnisée.

La cinquième partie propose donc une discussion autour des pistes d'améliorations possible de ce contrat en deux parties. Une réflexion est d'abord menée sur les paramètres à modifier pour rendre l'outil plus attractif. Une deuxième réflexion est plus générale sur le fonctionnement global du contrat socle en comparant avec d'autres systèmes assurantiels étrangers.

## Mots clés :

Risque climatique, exposition aux risques, risque systémique, taux de pertes, contrat socle, assurance récolte, modélisation, pertes de récolte, RICA, OTEX, ACM, perte assurée, perte totale, indemnisation, prime assurantielle, seuil de déclenchement, franchise

**Pour citer cet ouvrage :** KAPSAMBELIS D. (2018). Analyse des pertes de récoltes à l'échelle de l'exploitation agricole dans le cadre de l'assurance multirisques climatique en France métropolitaine, ingénieur agronome, TERPPA, Montpellier SupAgro, 77p.

Montpellier SupAgro, Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques de Montpellier, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 02.