

Étude mandatée par
Office Fédéral de l'Agriculture
(Secteur Économie agricole, espace rural et structures)
„Analyse von landwirtschaftlichen Versicherungslösungen für die Schweiz“

Analyse des solutions d'assurances agricoles pour la Suisse

Rapport final

Benjamin Rohrer, Grégoire Tombez

WARM Consulting Group Ltd

Berne, mai 2019



WARM Consulting Group LTD
Route de Vallamand 14
1585 Salavaux
Switzerland

Table des matières

Table des matières	2
Index des figures	5
Index des tableaux	8
Abréviations	9
Définitions	10
Introduction	15
Contexte	15
L'assurance agricole	17
Objectifs	22
Structure de l'étude	23
Méthode	26
Limitations de l'étude et du mandat	26
Méthodes qualitatives	26
Méthodes quantitatives, simulations et modélisation	26
Exploitations types et données	26
Modèle de simulation	29
Modèle de décision des agriculteurs	35
Résultats	37
Partie A: Analyse du contexte suisse	37
L'assurance agricole en Suisse	37
Vulnérabilité des exploitations	45
Scénarios climatiques, évolution et implications pour les facteurs de risque	60
Partie B: L'assurance agricole aux États-Unis et en Europe et le rôle des nouvelles technologies	68
Contexte	68

Assurance vs paiements ad-hoc _____	68
Modèle opérationnel _____	69
Les différents produits _____	69
Les mesures de l'État américain _____	71
Compatibilité avec les règles de l'OMC _____	74
Facteurs de succès du système américain _____	75
Points faibles, critiques et aspects négatifs _____	78
Partie B: L'assurance agricole en Europe _____	81
Contexte _____	81
Les risques pour la production végétale européenne _____	83
Instruments de gestion du risque en Europe _____	90
Interventions des États et bilan _____	97
Nouvelles technologies et digitalisation _____	105
Les technologies développées et appliquées _____	105
Les technologies en développement _____	107
Rôle de la digitalisation en Suisse _____	108
Partie C: Système USA appliqué en Suisse _____	110
L'assurance rendement _____	110
Proposition de partenariat public-privé et rôles de l'État _____	114
Comparaison et différences entre l'agriculture suisse et américaine _____	117
Conséquences des différences entre l'agriculture suisse et américaine _____	118
Sélection et adaptations des mesures proposées _____	118
Aspects négatifs et dangers d'un partenariat public-privé _____	121
Partie D: Mesures et impact _____	123
Variante 1: Cofinancement des primes d'assurances _____	123
Variante 2: Support technique _____	127
Variante 3: Détermination des termes et conditions avec force contraignante _____	128
Variante 4: Cofinancement des primes, support technique et détermination des termes et conditions avec force contraignante _____	128
Partie E: Efficacité, Efficience et Compatibilité _____	130
Efficacité - Intensité des mesures et participation _____	130
Efficience - Maximiser l'utilité des producteurs en minimisant les coûts pour l'État _____	131
Compatibilité - Effets indésirables et objectifs de la politique agricole _____	132
Recommandations _____	135

<i>Discussion des résultats</i>	140
<i>Conclusion</i>	142
<i>Références</i>	149
<i>Remerciements</i>	157

Index des figures

<i>Figure 1 - Classification des instruments de gestion du risque. (Source: Berg et Schmitz, 2008 et Hardaker et al., 2015)</i>	16
<i>Figure 2 - Les différents types d'assurances agricoles. (Source : Auteurs)</i>	18
<i>Figure 3 - La chaîne de valeur de l'assurance agricole. (Source : Auteurs)</i>	19
<i>Figure 4 - Structure de l'étude. (Source : Auteurs)</i>	25
<i>Figure 5 - Nombre d'exploitations qualifiées provenant des données ZA (Source: Données ZA, Agroscope, 2018). Les exploitations arboricoles ne sont pas présentes dans les données ZA.</i>	27
<i>Figure 6 - Recommandations sur les mesures de partenariats public-privé. (Source : Auteurs)</i>	29
<i>Figure 7 - A gauche: Rendements historiques (t/ha) (vert foncé) et tendance sélectionnée (kernel, rouge) - A droite: Rendements historiques normalisés de la tendance (vert foncé). La ligne vert clair représente un niveau de franchise de 30%. (Source : Auteurs)</i>	30
<i>Figure 8 - A gauche: Distribution marginale des rendements historiques normalisés - A droite: Distribution cumulative (probabilité) des rendements historiques normalisés (noir) et courbe de distribution sélectionnée (kernel, rouge). (Source : Auteurs)</i>	31
<i>Figure 9 - Décomposition du revenu agricole. (Source : Auteurs)</i>	32
<i>Figure 10 - Taux de prime pure vs taux de prime du marché. (Source : Auteurs)</i>	34
<i>Figure 11 - Liquidités médianes pour les différents types d'exploitation (Source: Auteurs, Données ZA, Agroscope)</i>	47
<i>Figure 12 - Importations de foin et de luzerne cumulées sur 12 mois, numéros du tarif douanier 1214.1010/1214.9011. (Source: AgriStat, OFS)</i>	48
<i>Figure 13 - Fréquence de grêle (Source: La Mobilière et MeteoSuisse)</i>	49
<i>Figure 14 - Température au sol sur vigne et vergers du 19 au 23 avril 2017 (Source: Copernicus) illustrant le risque de gel tardif sur le bassin lémanique et le Valais.</i>	50
<i>Figure 15 - Rendements régionaux historiques (à gauche) et normalisés de la tendance (à droite) dans les vignobles de Sion, Sierre, La Côte et Lavaux. (Source: Auteurs, données: OCVP et SCAV)</i>	51
<i>Figure 16 - Écart-type des rendements en fonction de la surface de référence (Source : Auteurs)</i>	52
<i>Figure 17 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) (Source : Auteurs)</i>	53
<i>Figure 18 - Exemple de volatilité du rendement en pommes (à gauche rendement historique (t/ha) et à droite rendement normalisé de la tendance (t/ha) (Source : Auteurs)</i>	55
<i>Figure 19 - Autocorrélation des anomalies de rendement (résidus) (Source : Auteurs)</i>	55
<i>Figure 20 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) (Source : Auteurs)</i>	56

<i>Figure 21 - NDVI illustrant les conditions de végétation de mai à octobre pour les différentes années (2003 et 2015-18) (Source: NASA et USDA)</i>	57
<i>Figure 22 - Humidité des sols moyenne, deuxième décade de juillet illustrant le risque de sécheresse en Suisse pour les grandes cultures. (Source: Copernicus, ESA)</i>	58
<i>Figure 23 - Distribution et corrélation des rendements des principales grandes cultures. (Source: Auteurs, données: Données ZA, Agroscope)</i>	59
<i>Figure 24 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) (Source : Auteurs)</i>	60
<i>Figure 25 - Déviation des températures (à gauche) et des précipitations (à droite) en période estivale à l'horizon 2060 (Source: MeteoSuisse)</i>	61
<i>Figure 26 - Température moyenne (mai-août) en °C sur les surfaces agricoles en France. (Source: WorldClim)</i>	63
<i>Figure 27 - Rendement de blé moyen. (Source des données: Agreste)</i>	64
<i>Figure 28 - Coefficient de variation des rendements de blé (Source des données: Agreste)</i>	64
<i>Figure 29 - Rendement de maïs moyen. (Source des données: Agreste)</i>	65
<i>Figure 30 - Coefficient de variation des rendements de maïs. (Source des données: Agreste)</i>	65
<i>Figure 31 - Probabilité normalisée en fonction du jour de l'an du dernier jour de grêle LDF à Aigle et Sion. Les lignes verticales indiquent le jour de bourgeonnement moyen (BBCH09) et les lignes horizontales les probabilités associées d'occurrence du dernier jour de gel LDF ($T_{min}<0$). (Source : Meier et al. (2017))</i>	67
<i>Figure 32 - Somme assurée et niveau de prime moyen. (Source: Auteurs, données: RMA)</i>	71
<i>Figure 33 - Montant du cofinancement et taux de cofinancement. (Source: Auteurs, données: RMA)</i>	73
<i>Figure 34 - Taux de participation au programme fédéral. Cultures principales. (Source: Auteur, Données: RMA et NASS)</i>	76
<i>Figure 35 - Distribution spatiale du nombre de jours estivaux à température extrême ($T_{max}>35^{\circ}C$) par année (moyenne 1987-2016) (gauche) et le nombre de jours estivaux ($T_{max}>30^{\circ}C$) combinés à des nuits tropicales ($T_{max}>20^{\circ}C$) par année (moyenne 1987-2016) (droite). (Source: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) - European Climate Assessment & Dataset (EM-DAT))</i>	84
<i>Figure 36 - Changement de la médiane des ensembles pour les indices de sécheresse agricole en Europe et en Suisse (CDD, SPI3, P-E, et SMA (de gauche à droite) pour les différentes saisons (haut en bas) et le scénario RCP8.5 à l'horizon 2085. La médiane des ensembles est basée sur une combinaison des simulations d'EUR-11 et EUR-44.</i>	86
<i>Figure 37 - Tendances et évolution de l'humidité des sols estivale (Juin-Août) (1951-2012). (Source: European Environment Agency (EEA), Adapté de Kurnik et al. (2014, 2015))</i>	87
<i>Figure 38 - Indice potentiel de grêle basé sur un modèle logistique (Mohr, Kunz, et Geyer, 2015) et les données de ré-analyse NCEP-NCAR (Kalnay, et al., 1996)</i>	88
<i>Figure 39 - Exemple de la volatilité du rendement de betteraves sucrières sur une exploitation représentative (rouge), la ligne verte représente une franchise de 15%. (Source : Auteurs)</i>	112
<i>Figure 40 - Stratification des risques. (Source: Adapté de Cordier and Debar, 2004 et Bardaji et al., 2016)</i>	114

<i>Figure 41 - Palette de mesures disponibles (Source : Auteurs)</i>	115
<i>Figure 42 - Mesures retenues (Source : Auteurs)</i>	121
<i>Figure 43 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) pour les exploitations viticoles avec (clair) ou sans assurance (foncé). (Source : Auteurs)</i>	123
<i>Figure 44 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaunes) pour les exploitations viticoles, avec (clair) ou sans assurance (foncé). (Source : Auteurs)</i>	124
<i>Figure 45 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) pour les exploitations de grandes cultures, avec (clair) ou sans assurance (foncé). (Source : Auteurs)</i>	125
<i>Figure 46 - Taux de participation estimé à l'assurance de rendement avec franchise de 15%. (Source : Auteurs)</i>	126
<i>Figure 47 - Taux de participation estimé à l'assurance de rendement avec franchise de 30%. (Source : Auteurs)</i>	127

Index des tableaux

Tableau 1 - Allocation des surfaces par type des cultures. (Source : Auteurs)	28
Tableau 2 - Vue d'ensemble des prestations Suisse Grêle. (Source : Suisse Grêle)	38
Tableau 3 - Demande de produits en fonction du type d'exploitation (Source: Communications personnelles issues des interviews avec les branches de production)	41
Tableau 4 - Volume de prime, ristournes et indemnités en Suisse (2010-2017) (Source: Suisse Grêle)	42
Tableau 5 - Volume de prime, ristournes et indemnités en Suisse (1993-2017) (Source: Suisse Grêle)	42
Tableau 6 - Taux de participation en Suisse (Source: Suisse Grêle)	43
Tableau 7 - Raisons des lacunes de protection (Source: Interviews des branches de production et littérature, voir citation)	44
Tableau 8 - Sévérité des dommages selon le risque et par type d'exploitations (Source : Auteurs)	46
Tableau 9 - Comptes de résultats typiques, exploitation viticole, 7.5ha (Source : Auteurs)	48
Tableau 10 - Bilan typique, exploitation viticole, 7.5ha (Source : Auteurs)	48
Tableau 11 - Comptes de résultats typiques, exploitation arboricole, 10ha (Source : Auteurs)	54
Tableau 12 - Bilan typique, exploitation arboricole, 10ha (Source : Auteurs)	54
Tableau 13 - Comptes de résultats typiques, grandes cultures, ouest, plaine, 31ha (Source : Auteurs)	56
Tableau 14 - Bilan typique, grandes cultures, ouest, plaine, 31ha (Source : Auteurs)	57
Tableau 15 - Écart-type relatif des rendements d'une exploitation type. (Source: Auteurs, données: Agroscope)	59
Tableau 16 - Taux de cofinancement en fonction du niveau de couverture et d'agrégation (Source: NCIS)	72
Tableau 17 - Changement annuel de la rente (million USD) en cas d'abolition du cofinancement de la prime. (Source : Lusk (2016))	79
Tableau 18 - Vue d'ensemble des solutions d'assurance couvrant les risques climatiques dans quelques pays choisis de l'EU (Source: Study, "Risk Management for EU Agriculture")	93
Tableau 19 - Taux de participation en France (Source: Suisse Grêle)	94
Tableau 20 - Taux de participation en Italie (Source: Suisse Grêle)	94
Tableau 21 - Aperçu non-exhaustif de l'offre de fond(s) mutuel(s) dans les pays limitrophes (Source: Study, "Risk Management for EU Agriculture")	96
Tableau 22 - Dépenses planifiées pour les instruments de gestion du risque sous les PDRs pour la période 2014-2020 (7ans) (en Euros) (Source: MS notifications to the European Commission, DG AGRI, 2017)	98
Tableau 23 - Exemple d'assurance rendement pour la betterave sucrière. (Source : Auteurs)	110
Tableau 24 - Taux de prime, valeur de production et volume de prime estimé (Sources: Bundesamt für Statistik - Landwirtschaftliche Strukturerhebung (STRU), Dépouillement centralisé des données comptables (ZA), Agroscope, Agristat, calculs propres)	112

Abréviations

AIP	Approved Insurance Providers, compagnie d'assurance agréée
CMO	Common Market Organisation (EU)
DG AGRI	Directorate-General for Agriculture and Rural Development (EU)
DG SANTE	Directorate-General for Health and Food Safety (EU)
ERS	Economic Research Services
FCIC	Federal Crop Insurance Corporation
FUS	Fruit Union Suisse (ou SOV, Schweizer Obstverband)
NASS	National Agricultural Statistics Service
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NCIS	National Crop Insurance Services
OCVP	Office Cantonal de la Viticulture et de la Promotion du Canton de Vaud
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
RMA	Risk Management Agency
RDPs	Rural Development Programmes (EU)
SOA	(Données SOA) Données techniques et économiques sur la production fruitière issue du réseau d'exploitations arboricoles professionnelles suisse, publié par Agridea (Support Obst-Arbo)
SCAV	Service de la consommation et des affaires vétérinaires du Canton du Valais
SRA	Standard Reinsurance Agreement
USDA	United States Department of Agriculture
VaR	Value at Risk - Valeur de la perte à un niveau de probabilité donné (par. ex. 5%)
ZA	(Données ZA) Dépouillement centralisé des données comptables des exploitations, publié par Agroscope (Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten)

Définitions

Adaptabilité

L'adaptabilité est la faculté de s'adapter à des conditions différentes.

Amber Box (catégorie orange)

Dans la terminologie de l'OMC, les mesures d'intervention étatique sont classées par catégories. Toutes les mesures de soutien interne réputées avoir des effets de distorsion sur la production et les échanges (à quelques exceptions près) entrent dans la catégorie orange.

Assurance de rendement

Une police d'assurance rendement couvre tous les risques sauf les exceptions énumérées dans les termes du contrat. Dans le cas des assurances de rendement, c'est la responsabilité de l'assurance de prouver que les dégâts ne sont pas couverts par la police d'assurance.

Assurance risques spécifiés

Une police d'assurance risques spécifiés couvre seulement les risques énumérés. De ce fait, dans le cas des polices risques spécifiés, c'est la responsabilité du producteur d'anticiper et de prouver quelles sont les raisons des dommages subis par ses cultures. Une police risques spécifiés peut donc couvrir plusieurs facteurs de risque mais ne devient pas pour autant une police assurance rendement. C'est la notion de responsabilité qui est clé dans la différenciation des deux produits.

Cohérence

La **cohérence** est définie comme la mesure dans laquelle une intervention ne contredit pas d'autres interventions ayant des objectifs politiques similaires (absence de conflit ou de concurrence), ou la mesure dans laquelle différentes interventions fonctionnent positivement ensemble (synergie, complémentarité). Il indique si l'ensemble du paquet est égal ou supérieur à la somme de ses parties.

Cofinancement

Le **cofinancement** des primes d'assurance est une participation partielle de l'Etat au financement des primes d'assurance des agriculteurs.

Copule

Une copule permet de caractériser la dépendance entre les différentes variables aléatoires. Dans cette étude, elle permet de simuler la corrélation des rendements des différentes cultures. Elle permet donc de prendre en compte la diversification des exploitations.

Coûts de transactions (ou généraux)

Les coûts de transactions regroupent l'ensemble des coûts que supportent les compagnies d'assurance couvrant par exemple le développement de produits, la souscription, la distribution et l'expertise lors des sinistres.

Coûts de structureCoûts de structure I (ou coûts de structure matériels) :

Somme des postes de coûts travaux effectués par des tiers, location de machines, part du coût du véhicule privé, machines et outils, plantes, bâtiments et installations fixes, améliorations foncières et chemins, amortissement du contingent laitier et coûts généraux.

Coûts de structure II :

Indemnisation des facteurs étrangers travail et capital. Coût de la main-d'œuvre salariée plus loyers et fermages plus intérêts des dettes et autres charges et rendements financiers.

Efficacité

L'efficacité est le rapport entre les résultats obtenus et les objectifs fixés.

Efficiences

L'efficiences est le rapport entre les résultats obtenus et les ressources utilisées pour obtenir ces résultats.

Exposition

L'exposition représente la probabilité d'être affecté par un facteur de risque. Elle est souvent dépendante de la distribution géographique des surfaces.

Facteur de risque (ou danger)

Les facteurs de risque représentent les événements ayant un impact négatif sur les rendements des cultures, comme la sécheresse, les épisodes de grêle et le gel tardif autant d'un point de vue d'occurrence et d'intensité physique.

Idiosyncrasique

Un risque est dit idiosyncrasique lorsqu'il n'affecte pas tous les agents à risque en même temps. Il est dit systémique dans le cas contraire.

Fonds mutuels

Les fonds mutuels reposent sur la constitution de réserves financières, constituées par les cotisations des participants, qui peuvent être retirées par les membres en cas de pertes importantes, selon des règles prédéfinies. L'idée de base est de répartir le risque au sein d'un groupe de membres dont le transfert de risque est limité (contrairement aux assurances). En établissant des engagements à long terme, les fonds communs de placement peuvent également fournir une mise en commun efficace des risques au fil du temps. (European Parliament (2015B).

Green Box (catégorie verte)

Dans la terminologie de l'OMC, les mesures de soutien étatique sont classées par catégories. Pour qu'une mesure entre dans la "catégorie verte", ses effets de distorsion sur les échanges doivent être nuls ou, au plus, minimales.

NDVI

L'indice de végétation par différence normalisé (NDVI) est un indicateur de biomasse. Il met en valeur la différence entre la bande visible du rouge et celle du proche infrarouge. Il est sensible à la vigueur et à la quantité de la végétation.

Niveau de prime pure

Le niveau de prime pure est le montant qu'il est nécessaire pour couvrir en moyenne les pertes attendues d'une police d'assurance.

Niveau de prime de marché

Le niveau de prime de marché est le montant qu'il est nécessaire pour couvrir les pertes attendues d'une police d'assurance et les coûts administratifs et opérationnels (coûts totaux).

Résilience

La résilience est la capacité d'un système à surmonter les chocs.

Risque

Le risque est défini comme une fonction du facteur de risque, exposition et la vulnérabilité :

$$\begin{aligned} \text{Risque} &= f(\text{facteur de risque, exposition, vulnérabilité}) \\ &= \text{probabilité de danger} \times f(\text{intensité du facteur de risque, exposition, vulnérabilité}) \end{aligned}$$

Où les trois derniers paramètres représentent la sévérité.

Risque de base

Le risque de base apparaît lorsqu'il existe un risque d'écart entre la perte par l'indice de l'assurance et la perte effective subie par l'agriculteur. Un agriculteur peut subir un sinistre et ne pas recevoir d'indemnisation ou ne pas subir de sinistre mais recevoir une indemnisation.

Sévérité (ou gravité)

La sévérité et l'importance des conséquences négatives directes et indirectes associées au risque.

Sinistralité

La sinistralité et le taux de sinistres subi par un système.

Systemique

Un risque est dit systémique lorsqu'il affecte tous les agents à risque en même temps. Il est dit idiosyncrasique dans le cas contraire.

Transfert des risques

Le transfert des risques est lié au transfert des pertes d'un système à la suite d'un sinistre. Elle sera supportée par le nouveau propriétaire au moment de la survenance du sinistre.

Valeur à risque (VaR)

La VaR est une notion utilisée pour mesurer le risque d'une entreprise. Elle correspond au montant de pertes qui ne devrait être dépassé qu'avec une probabilité donnée. Par exemple, la valeur à risque 5% (VaR5%) correspond au montant des pertes qui ne devraient pas être plus fréquent que 5% soit une année sur 20.

Vulnérabilité

La vulnérabilité décrit comment une exposition spécifique est affectée par un facteur de risque spécifique. Elle est relative à l'intensité du facteur de risque.

Introduction

Contexte

La production agricole est soumise à une multitude de facteurs de risques. Ils peuvent être catégorisés selon cinq axes principaux (Hardaker et al., 2015, Finger et Meraner, 2017): i) risques de production liés à des conditions climatiques défavorables, des maladies, parasites, et autres facteurs imprévisibles, ii) risques de marché liés à la volatilité des prix mais aussi des taux de change, iii) risques institutionnels liés à l'évolution des conditions-cadres et politiques, iv) risques personnels limitant la capacité à travailler (maladie, accident, employés) et finalement les v) risques financiers liés à l'utilisation de capitaux étrangers à l'exploitation.

La diversité des risques implique une diversité dans les solutions mises en place pour leur gestion. Ces solutions peuvent être divisées en deux catégories : les solutions internes à l'exploitation et les solutions externes (Figure 1). Les solutions internes comprennent les stratégies comme la diversification des sources de revenu, les mesures techniques comme l'irrigation et le choix des variétés ou encore l'adaptation de l'intensité de production. Les solutions externes comprennent les stratégies de fixation des prix (contrats futures/forwards, options) et les assurances. L'objectif de toutes ces solutions est d'être en mesure de disposer de liquidités suffisantes en cas de coup dur.

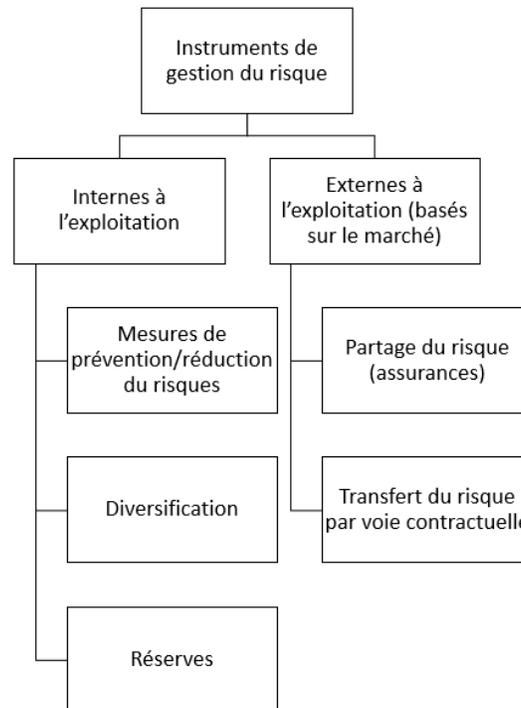


Figure 1 - Classification des instruments de gestion du risque. (Source: Berg et Schmitz, 2008 et Hardaker et al., 2015)

En général, les stratégies sont appliquées conjointement et avec une intensité variable. La combinaison des stratégies dépend de facteurs internes et externes comme l'exposition aux risques, les caractéristiques et la structure propres de l'exploitation, la perception et les préférences de l'exploitant, les mesures de politique agricole ainsi que l'accessibilité des solutions d'assurances (Meraner et Finger, 2017). Il faut noter que l'exposition aux risques n'est importante que si elle impacte directement les rendements, le chiffre d'affaire et les marges brutes ainsi que le revenu agricole et du ménage.

Les stratégies de gestion du risque dépendent aussi de la fréquence et des dommages potentiels des différents événements. Les dommages fréquents mais limités sont gérés de manière privée. La demande pour des produits d'assurance agricole dépend donc largement de l'interaction des solutions (internes et externes) de gestion du risque avec l'exposition et la perception et les préférences de l'exploitant. Par exemple, la diversification d'une exploitation ou un revenu annexe stable modifie considérablement la demande pour des produits d'assurance.

Dans le contexte Suisse, ce point est central dans la compréhension des différentes stratégies appliquées. Les exploitations suisses sont souvent diversifiées (Lips et Schmid, 2013), jouissent d'un prix relativement stable grâce à la protection douanière, obtiennent une partie conséquente

de leur revenu sous forme de paiements directs, évoluent dans des conditions météorologiques plutôt stables et ont un accès relativement aisé à l'eau pour l'irrigation. Ces éléments réduisent l'attractivité des instruments de gestion du risque (Finger et Lehmann, 2012).

Malgré cela, il existe de nombreuses exploitations soumises à la volatilité de leur revenu. Selon les analyses sur les données centralisées de comptabilité, environ 14% des entreprises agricoles subissent des pertes de revenu de plus de 30% (El Benni et al., 2016). Des événements comme la sécheresse de 2003 et 2018 ou le gel tardif de 2017 ont conduit à des difficultés financières pour nombre d'exploitations suisses.

La volatilité des revenus dépend directement des branches de production et des activités entreprises par les exploitations. Par exemple, El Benni et Finger (2014) ont mis en évidence que, sur le long terme, les variations de prix et de la rétribution pour la qualité ont un effet plus important pour les producteurs de betteraves sucrières et de blé panifiable que pour les producteurs de maïs ou d'orge, pour qui la volatilité de la production joue un rôle prépondérant. De plus, l'évolution des conditions climatiques va probablement conduire à une augmentation de l'exposition. Par exemple, la fréquence des sécheresses et les dégâts occasionnés par celles-ci vont augmenter conduisant à une variabilité plus importante des rendements (p. ex. Olesen et al., 2011, Torriani et al., 2007, Finger et al., 2013, Lehmann et al., 2013).

L'assurance agricole

Les assurances agricoles permettent de partager les risques environnementaux et économiques. Elles permettent de produire de manière profitable dans un environnement risqué, d'effectuer des investissements en libérant du capital des réserves et d'éviter des mesures onéreuses pour réduire l'exposition.

Les types d'assurance agricole

L'assurance agricole se divise en deux grandes catégories, l'assurance indemnitaire et l'assurance indicielle. L'assurance indemnitaire se base sur les dégâts effectifs subis par les producteurs tandis que l'assurance indicielle se base sur des informations externes à l'exploitation (par ex. rendements régionaux, précipitations, températures, humidité des sols). Il faut souligner que les assurances indicielles restent encore très marginales en termes d'offre et d'adoption, y compris aux États-Unis. Elles sont étudiées et développées et pourraient être plus présentes dans l'offre des produits dans les prochaines années.

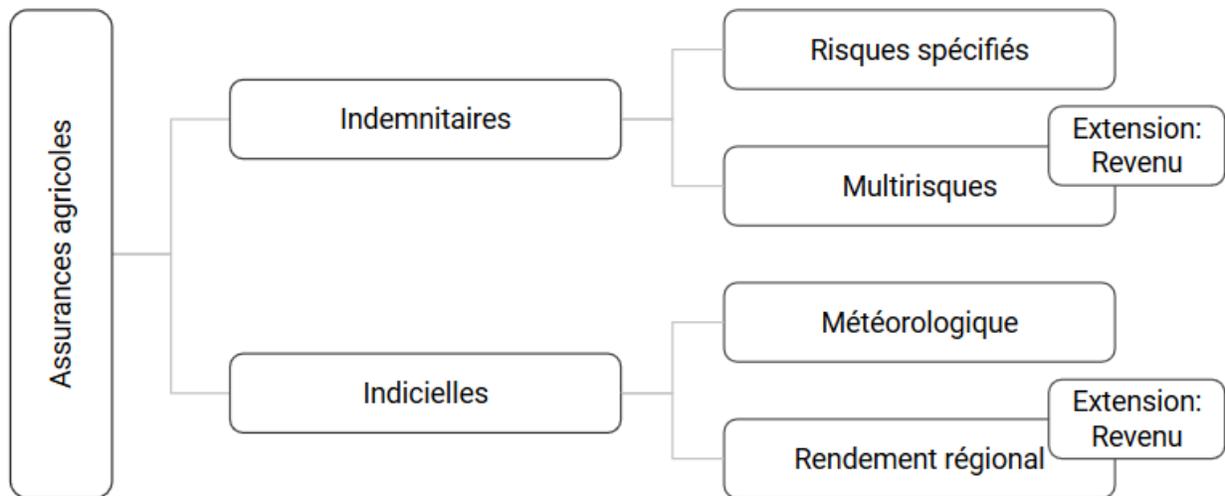


Figure 2 - Les différents types d'assurances agricoles. (Source : Auteurs)

L'assurance indemnitaire se divise en deux sous-catégories, les risques spécifiés et l'assurance rendement (multi-risque). Dans le cas de l'assurance risques spécifiés, un ou plusieurs facteurs de risques sont couverts individuellement. Par contre, dans le cadre de l'assurance rendement (ou multi-risque), tant que le producteur conduit sa culture convenablement, c'est son rendement effectif qui est couvert, et ce indépendamment de la ou des raisons du dommage. Les couvertures multi-risque et celles basées sur les rendements régionaux peuvent être potentiellement étendues à des couvertures de revenu prenant en compte les variations de prix. Aucune solution n'est supérieure ou inférieure aux autres, toutes ont leurs avantages et inconvénients. Il existe cependant une préférence des producteurs pour les assurances rendement indemnitaires qui offrent une couverture complète et des indemnités fidèles à leurs pertes effectives et sans risque de base mais la diversité des solutions est bienvenue, car l'exposition, la perception et les préférences varient d'exploitation en exploitation, chacun peut donc y trouver son compte. De plus, les solutions sont souvent complémentaires et peuvent être combinées au sein d'un système agricole ou même au sein d'une exploitation.

Les services de l'assurance agricole

Plusieurs services sont nécessaires dans la chaîne de valeur de l'assurance agricole. Ils comprennent :

- Développement de produits : comprend la recherche et le développement de conditions attractives sur un modèle d'assurance durable

- Souscription et actuariat : définissent les termes de l'assurance, y compris les primes, ainsi que les règles de sélection du risque
- Distribution et marketing : comprend le marketing et la vente des produits d'assurances par des agents spécialisés
- Gestion des sinistres : comprend les contrôles et les visites sur les parcelles pour établir les dommages et indemniser le producteur
- Administration : comprend l'entrée des données, la collection des primes, le support aux producteurs et autres tâches administratives
 - Gestion des données : comprend la maintenance de bases de données sur les risques et producteurs assurés
 - Gestion du risque : comprend la gestion du portefeuille, le suivi de l'accumulation des risques et le transfert de risque et gestion de la réassurance
 - Finance et comptabilité : comprend la conduite de la comptabilité et des boucllements
 - Légal : comprennent la validation des produits et des polices et de leur compatibilité avec le cadre légal en place

Dans certains pays, ces services peuvent être assurés par différents acteurs.



Figure 3 - La chaîne de valeur de l'assurance agricole. (Source : Auteurs)

Les acteurs de l'assurance agricole

L'acteur principal dans la chaîne de valeur de l'assurance agricole est la compagnie d'assurance. Dans certains cas, la compagnie d'assurance assure l'entier des services nécessaires. Cependant, des acteurs supplémentaires peuvent intervenir :

- Les courtiers : ils assurent, en règle générale, la distribution des produits. Dans certains cas, ils assurent aussi certaines tâches administratives
- Les agents généraux gestionnaires : ils assurent la distribution, la souscription, l'administration, la gestion des sinistres, la gestion des données et la comptabilité pour le compte des compagnies d'assurances.

- **L'État** : dans le cas de partenariat public-privé, l'État peut assurer la tarification, la gestion des données et la gestion du risque. Il peut aussi favoriser le cadre légal

Les compagnies de réassurance interviennent dans un deuxième temps pour couvrir les assurances les risques systémiques caractérisés par une basse fréquence mais par d'importants dégâts pour de nombreux assurés.

Les risques assurables

Pour qu'un risque soit assurable, il doit correspondre à six critères :

1. **Grand nombre d'unités exposées**

Il doit y avoir un nombre d'assurés assez large pour rendre les pertes combinées plus ou moins prédictible sur le long terme. Sans ça, il est très difficile pour les assurances d'établir un plan financier durable. Cependant, la réassurance permet de réduire l'importance de cette contrainte.

2. **Perte mesurable et définie**

Les pertes doivent pouvoir être définies et mesurées de façon précise pour éviter tous conflits entre assurances et assurés en cas de dégâts. Cette condition est très importante pour les assurances agricoles où il peut être complexe de définir l'impact exact d'un évènement sur le résultat escompté de la culture. Cette condition engendre des coûts d'expertise (généralement de 3 à 7% du montant des indemnités) (P. Forrer, communication personnelle, 12.04.2019).

3. **Possibilité de définir une distribution des probabilités et les probabilités de pertes**

Beaucoup de données représentatives et historiques sont nécessaires pour établir la juste prime. Dans le domaine des assurances agricoles, les données historiques sur les performances des cultures font souvent défaut, ce qui est un frein à leur développement.

4. **Perte aléatoire**

Si la perte est prévisible, l'assurance sera réticente à la couvrir et l'assuré réticent à s'assurer. Par conséquent la transaction n'aura pas lieu. Comme l'agriculteur interagit avec ces cultures, plus il a d'options de gérer les aléas, plus le côté aléatoire de la perte et la propension à s'assurer s'atténue.

5. **Pertes non catastrophiques et limitées géographiquement**

Pour certains facteurs de risques, comme la grêle (appelés idiosyncratiques), les dommages ont tendance à être localisés sur des zones précises. En revanche, les risques systémiques, comme la sécheresse, peuvent impacter un large nombre d'assurés. Le caractère systémique des risques réduit l'appétit des assurances qui n'ont pas la capacité

financière et qui hésitent donc à fournir une protection. Cette condition peut être atténuée par voie de réassurance.

6. Prime adaptée au niveau de risque

Pour que la compagnie d'assurance offre durablement une solution, les primes, sur le long terme, doivent couvrir les pertes occasionnées ainsi que les coûts liés à la distribution d'assurances. Si ce n'est pas le cas, aucune compagnie d'assurance n'offre durablement de solutions.

Les défaillances du marché

Les risques agricoles ne remplissent pas toujours les conditions d'assurabilité présentée ci-dessus. Le marché de l'assurance agricole est donc soumis à certaines défaillances structurelles qui limitent son développement.

Barrière d'entrée

Le développement d'assurances agricoles est coûteux et de nombreuses recherches et données sont nécessaires pour l'établissements des termes et l'administration des produits. Dès lors, un investissement initial important est nécessaire pour pouvoir proposer des solutions d'assurances. Il existe donc une barrière d'entrée limitant l'offre.

Sélection adverse

Les agriculteurs et les assureurs ont une vision différente du risque qu'ils courent. Actuellement, il n'est économiquement pas viable pour les assureurs d'analyser le risque des producteurs individuellement. Cette contrainte génère une asymétrie d'information et une différence de perception, qui sont des obstacles majeurs aux transactions et peuvent conduire à une sélection adverse. Quand l'assureur est en situation d'information imparfaite et qu'il n'est pas capable d'adapter le taux de prime au niveau de risque individuel de l'assuré, il ne sera prêt à offrir qu'un taux moyen, pour minimiser ses risques. Or, si les assurés avec un profil de risque élevés ne pourront que se réjouir, les assurés avec un profil de risque bas, n'ayant pas d'espoir de trouver un produit adapté, sortiront de ce marché : seuls resteront les profils de risque élevés. Les assureurs conscients de ceci se désintéressent à leur tour du marché de l'assurance.

Risque moral

Le risque moral intervient lorsque l'intérêt de l'assuré n'est pas aligné avec l'assureur. A ce moment, l'assuré agit en optimisant sa position au détriment de l'assureur. L'assureur ne pouvant

pas prouver que le comportement n'est pas conforme aux termes conclus, il préférera s'abstenir d'offrir les produits d'assurance limitant ainsi l'offre disponible. Par sa nature, l'assurance rendement est plus soumise au risque moral que l'assurance risques spécifiés.

Coûts de transactions

Les coûts administratifs et opérationnels (ci-après coûts totaux ou coûts de transactions) sont un obstacle majeur à une large participation. Effectivement, les coûts de transaction élevés rendent l'assurance moins attractive pour chaque partie. Ces coûts sont la conséquence directe des défaillances du marché ; l'ajustement des sinistres et le contrôle des bonnes pratiques agricoles, qui adressent ces défaillances, engendrent des coûts et réduisent donc l'attrait pour les assurances agricoles. Comme les assurances de rendement sont plus vulnérables au risque moral, l'ajustement des sinistres et le contrôle des bonnes pratiques agricoles y sont généralement plus complexes. Ils engendrent ainsi des coûts de transaction plus élevés pour les assurances rendement par rapport aux assurances risques spécifiés.

L'hypothèse est que ces défaillances du marché et les coûts totaux peuvent être adressées dans le cadre d'un partenariat public-privé par des mesures spécifiques évaluées dans cette étude.

Objectifs

L'objectif principal de cette étude est de déterminer et évaluer les défaillances existantes et futures des assurances agricoles dans le contexte suisse, et avant tout dans le domaine des assurances de rendement.

Dans un deuxième temps, sur la base des résultats obtenus, l'objectif sera d'identifier les mesures de soutien potentielles de l'État et d'illustrer comment ces mesures permettraient de contribuer à l'atteinte des objectifs de la politique agricole. Dans ce contexte, les rôles potentiels des acteurs privés et publics dans le cadre d'un partenariat public-privé (PPP) seront discutés pour juger si les mesures permettent de réduire la vulnérabilité des exploitations afin :

- i) d'augmenter la valeur ajoutée grâce à une orientation marché plus cohérente de la politique agricole
 - ii) de maintenir la diversité des structures paysannes
 - iii) de réduire l'impact environnemental et l'utilisation des ressources naturelles non renouvelables
- Cette étude sera donc une base pour la décision de l'OFAG, si des mesures de soutien aux assurances agricoles sont pertinentes à l'avenir.

Structure de l'étude

L'étude est composée de cinq sections.

La **première** (A) illustre l'offre, les lacunes et le taux de participation actuels. Elle répond aux questions suivantes :

- i) Quelle est l'offre actuelle en produits d'assurance agricole en Suisse ?
- ii) Quelles sont les lacunes potentielles pour les scénarios climatiques futurs et quelles sont les raisons de ces lacunes ?
- iii) Quelle est la conséquence de ces lacunes sur les exploitations considérant leur diversification (crop mix) et quelles sont les exploitations les plus vulnérables ?

La **deuxième partie** (B) est composée de l'analyse du contexte international avec une attention particulière portée au système des États-Unis et de l'Union Européenne et répond aux questions suivantes :

- i) Quel sont les facteurs de succès du système d'assurance agricole américain ?
- ii) Quels sont, d'un point de vue scientifique, les points faibles et critiques du système américain et y a-t-il des aspects négatifs et des conséquences néfastes ?
- iii) Quels développements sur le plan digital et de la blockchain sont importants et significatifs pour l'assurance agricole et dans quelle mesure ces développements influencent le design des produits d'assurance de perte de rendements ?
- iv) Quel rôle joue la digitalisation et la blockchain dans le contexte suisse ?

La **troisième partie** (C) se concentre sur les dispositions spécifiques du système suisse et sur l'esquisse de variantes adaptées au contexte suisse. Dans ce cadre, les questions suivantes sont adressées :

- i) Quels facteurs de succès peuvent être transférés au contexte suisse ? Dans quelle mesure le contexte suisse se différencie du contexte américain et quelles sont les conséquences pour la reproductibilité du système ?
- ii) Comment les contraintes suisses impactent les différentes solutions ? Quels sont les aspects négatifs qui devraient être évités en cas de report en Suisse et quelles disparités sont à conseiller pour minimiser ces aspects négatifs en Suisse ?
- iii) Quelle forme devrait prendre un partenariat public-privé pour garantir une pénétration de marché substantielle ? Quels seraient les rôles de l'État et du secteur privé ?

La **quatrième partie** (D) analyse l'impact des différentes solutions d'assurance sur des exploitations types en Suisse. Elle répond aux questions de recherche suivantes :

- i) Quels sont les impacts des variantes proposées sur les exploitations types en Suisse ?
- ii) Quelle est la pénétration de marché attendue considérant les différentes variantes (3-4 variantes) ?
- iii) Quelles devraient être les adaptations des variantes proposées si certains critères (volume du cofinancement, degré de dégâts, etc.) ne sont pas satisfaisants ?
- iv) Comment se reportent les coûts et bénéfices sur les différents acteurs impliqués ?

Enfin, la **cinquième** (E) et dernière partie tirera les conclusions de l'étude. Il s'agira d'identifier les variantes les plus adaptées en fonction de leur efficacité, leur efficience et leur compatibilité avec les objectifs de la politique agricole. Elle répondra aux questions suivantes :

- i) Avec quelle intensité des mesures, une participation significative peut être atteinte ?
- ii) Comment maximiser l'utilité des producteurs en minimisant les coûts pour l'État ? Comment garantir que l'aide atteigne les producteurs ?
- iii) Quelles sont les mesures provoquant le moins d'effets indésirables, sont contre-productives ou ne sont pas adaptées aux objectifs de la politique agricole ?

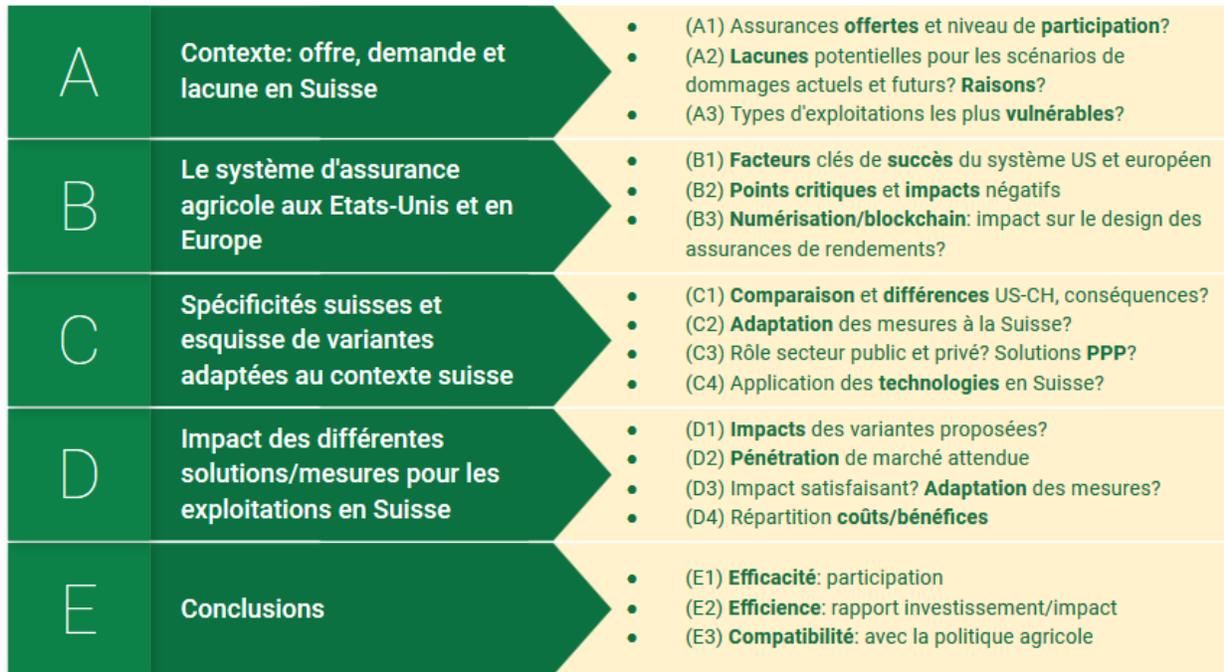


Figure 4 - Structure de l'étude. (Source : Auteurs)

Méthode

Limitations de l'étude et du mandat

L'étude se focalise sur les solutions d'assurance agricole. Par conséquent, elle ne considère pas les risques institutionnels, liés à l'utilisation de capitaux étrangers ou personnels liés à la capacité de l'exploitant à travailler. Elle ne considère pas non plus les stratégies de gestion du risque interne à l'exploitation. Cette étude se focalise uniquement sur la volatilité du rendement de la production végétale. Par conséquent, les exploitations de production animale, mixtes ou possédant une part importante de revenu annexe se sont pas traitées. De plus, les assurances de type revenu ne font pas partie du mandat, la volatilité des prix n'a donc pas été considérée. En addition, les stratégies internes à l'exploitation n'ont pas été modélisées.

Méthodes qualitatives

Pour répondre aux différentes questions de recherche les méthodes qualitatives suivantes vont être appliquées :

- 1) Analyse de littérature scientifique et publique
- 2) Analyse descriptive des données fournies par Suisse Grêle
- 3) Interviews avec les différents acteurs de l'assurance et de la réassurance (Suisse Grêle, SwissRe)
- 4) Interviews avec les acteurs de la production (organisations interprofessionnelles) afin d'identifier les défaillances, non seulement relativement aux risques assurables mais aussi pour les risques non assurables en Suisse actuellement
- 5) Expertise et expérience propre des auteurs pour l'analyse des systèmes d'assurance étrangers et américain plus particulièrement

Méthodes quantitatives, simulations et modélisation

Exploitations types et données

Données et source - Agroscope (ZA) et Agridea (SOA)

Les données ZA sur le dépouillement centralisé des données comptables ont été utilisées pour décrire les exploitations types. Les exploitations issues des données ZA ont été filtrées et catégorisées selon différents critères. Pour être qualifiée, une exploitation doit avoir des données de qualité suffisante et qui couvrent l'année 2014 au moins. En effet, les données ZA les plus récentes couvrent l'année 2014. Ensuite, les exploitations ont été classifiées selon quatre

dimensions établies pour construire un ensemble d'exploitations types représentatif de la production végétale suisse. La première dimension est **stratégique** ; elle représente l'activité principale, viticole, arboricole, grandes cultures ou fourragère. La deuxième est **spatiale** ; elle représente la Suisse orientale et occidentale. La troisième dimension est **verticale**, elle représente les zones de plaine, colline et montagne. Enfin, la quatrième représente le **niveau d'intensité** : extensif, normal ou intensif. Il faut noter que toutes les combinaisons ne sont pas représentées ; cela dépend de leur importance dans l'agriculture suisse et de la disponibilité des données les caractérisant. Les combinaisons couvertes dans cette étude sont celles qui possèdent au moins 5 exploitations. L'arboriculture et le Valais sont des exceptions.

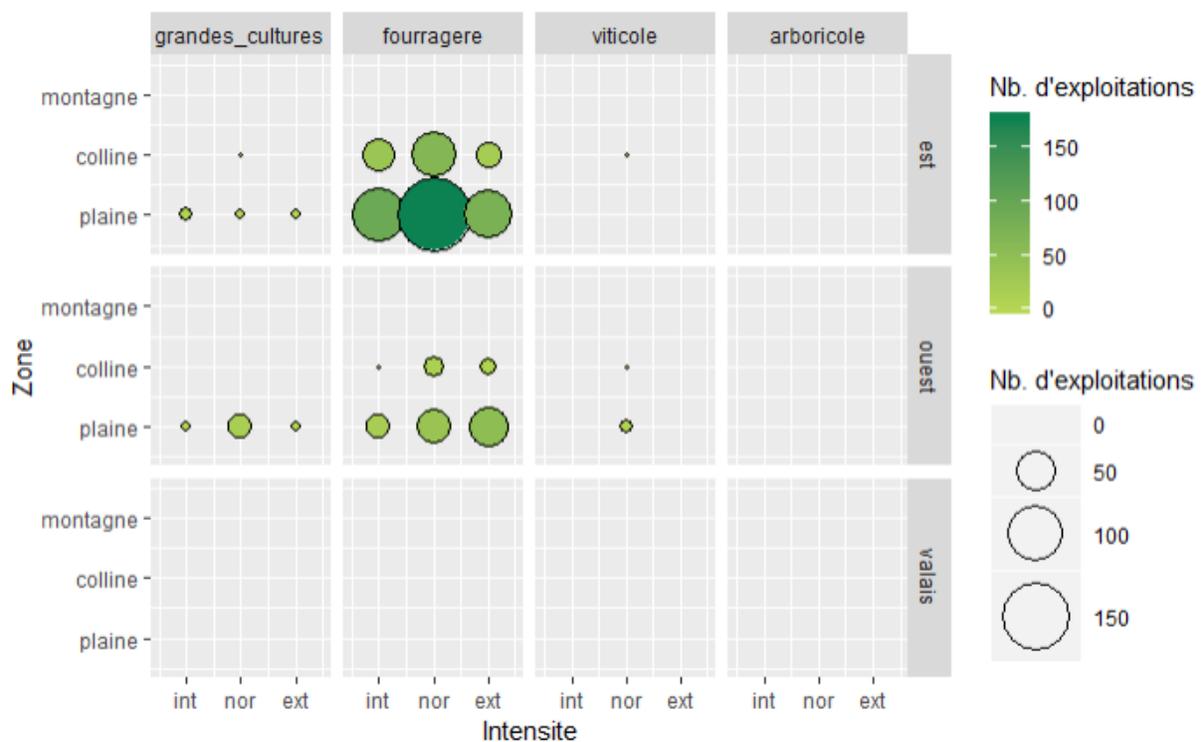


Figure 5 - Nombre d'exploitations qualifiées provenant des données ZA (Source: Données ZA, Agroscope, 2018). Les exploitations arboricoles ne sont pas présentes dans les données ZA.

Pour modéliser les exploitations de type arboricole, les données SOA ("Support Obst-Arbo") d'Agridea ont été utilisées. Il s'agit de données issues d'un projet commun d'Agridea et d'Agroscope pour le développement d'une arboriculture économiquement rentable en Suisse. Elles sont issues d'un réseau d'exploitations arboricoles professionnelles, recueillant aussi bien des informations techniques qu'économiques. Ce projet est soutenu par l'OFAG et la FUS.

Exploitations de grandes cultures

Les exploitations de grandes cultures ont été modélisées dans les deux régions, les trois niveaux d'intensité et en plaine uniquement. Les données ZA ont été la base de l'estimation des paramètres économiques, des rendements historiques et de l'allocation des terres ouvertes. L'allocation des terres ouvertes a été effectuée selon une rotation standard. Le blé représente 39% des terres ouvertes, le colza 17% et les betteraves sucrières et le maïs 16% respectivement.

Tableau 1 - Allocation des surfaces par type des cultures. (Source : Auteurs)

Culture	Maïs	Blé	Colza	Orge	Betteraves sucrières
Part des terres ouvertes	16%	39%	17%	12%	16%

Exploitations viticoles

Pour l'analyse, les exploitations viticoles ont été séparées en deux groupes correspondant à la région "Romandie" ou "Ouest" avec les cantons de Vaud et Genève, et la région alémanique, ou "est" avec les cantons suivants : BL, AG, TG, SH et ZH. L'analyse de la volatilité se base d'une part sur les rendements historiques régionaux fournis par les cantons de Vaud et Valais et sur les données ZA. Les rendements fournis par les cantons se basent sur les données du contrôle des vendanges et sur le registre des parcelles viticoles.

Exploitations fruitières (arboriculture)

Les exploitations fruitières sont également traitées dans l'analyse. Les données de production et de surface sont issues de la base de données SOA. Les données économiques au niveau de l'exploitation ont été reprises des estimations d'experts faites dans le cadre du développement de l'outil Arbokost par l'Agroscope. Ces estimations ont été validées par des experts d'Agroscope et d'Agridea ainsi que par un fiduciaire qui accompagne des exploitations fruitières en Argovie.

Plusieurs régions ont été considérées ici : la Romandie (représentée dans ce cas par le canton de Vaud), le Valais et la Suisse alémanique (représentée dans ce cas par la Thurgovie). Pour l'analyse, ces régions ont été subdivisées par les zones (plaine, collines et montagne) ainsi que par l'intensité (intensif/extensif). Après discussion avec les experts de la branche, seules les exploitations de plaine et intensives ont été retenues car représentatives du secteur.

Exploitations fruitières (arboriculture)

Les exploitations fruitières sont également traitées dans l'analyse. Les données de production et de surface sont issues de la base de données SOA. Les données économiques au niveau de l'exploitation ont été reprises des estimations d'experts faites dans le cadre du développement de l'outil Arbokost par l'Agroscope. Ces estimations ont été validées par des experts d'Agroscope et d'Agridea ainsi que par un fiduciaire qui accompagne des exploitations fruitières en Argovie.

Modèle de simulation

La simulation permet de générer des scénarios de rendement pour les différentes cultures. Ainsi elle permet d'analyser la fréquence et l'intensité des chocs sur les exploitations. Le modèle de simulation peut être divisé en 5 étapes distinctes :

1. Modélisation de la volatilité des rendements
2. Quantification de la vulnérabilité des exploitations types
3. Estimation des taux de primes pour les assurances rendement
4. Analyse de la réduction de la vulnérabilité des exploitations types avec assurance rendement
5. Analyse de l'impact des mesures PPP et extrapolation au niveau du pays

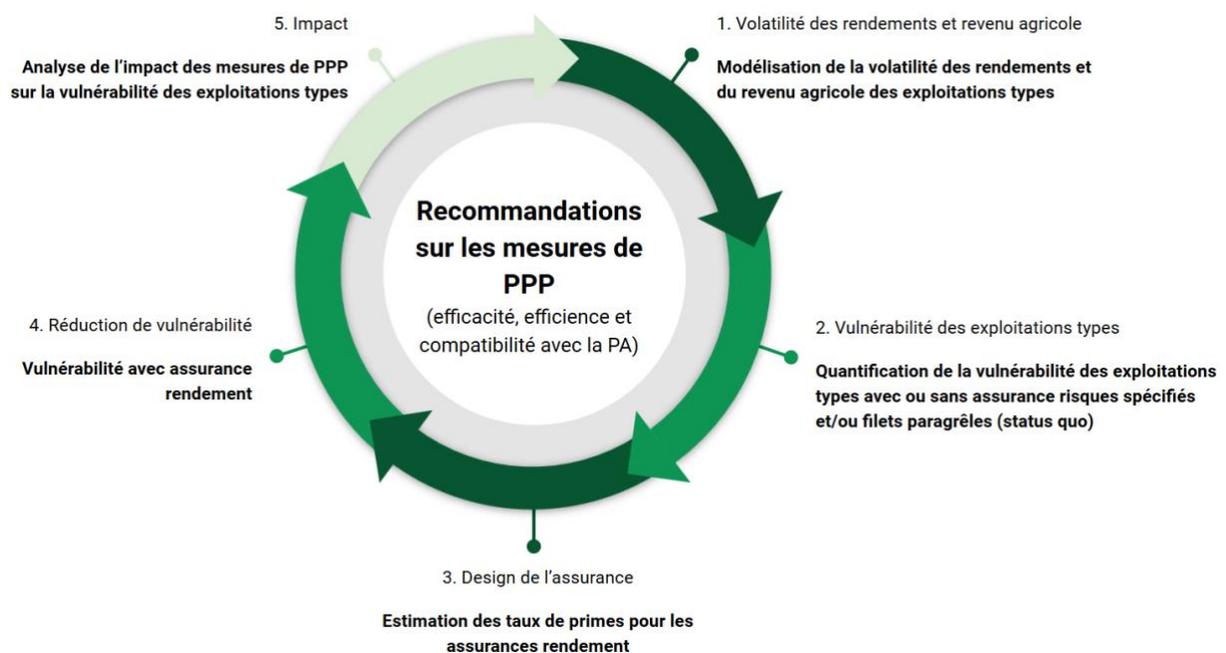


Figure 6 - Recommandations sur les mesures de partenariats public-privé. (Source : Auteurs)

1. Modélisation de la volatilité des rendements

L'évaluation de la volatilité des rendements est complexe étant donné la nature non linéaire et non stationnaire des séries de données historiques. Pour adresser ce problème, la tendance a été analysée en appliquant une méthode de régression non-paramétrique par noyau (kernel). Les données ont ensuite été normalisées à l'aide d'un modèle additif de décomposition des résidus. Cette méthode a été choisie pour ses propriétés auto adaptatives et son utilisation dans les processus actuariels des compagnies d'assurance agricole. Dans un deuxième temps, la distribution marginale des rendements normalisés a été estimée, ici aussi via une régression par noyau (kernel). Cette estimation permet de déduire la volatilité actuelle et de générer des scénarios hypothétiques de rendement pour les différentes cultures. Ci-dessous, un exemple de rendements historiques de pommiers illustre cette méthode.

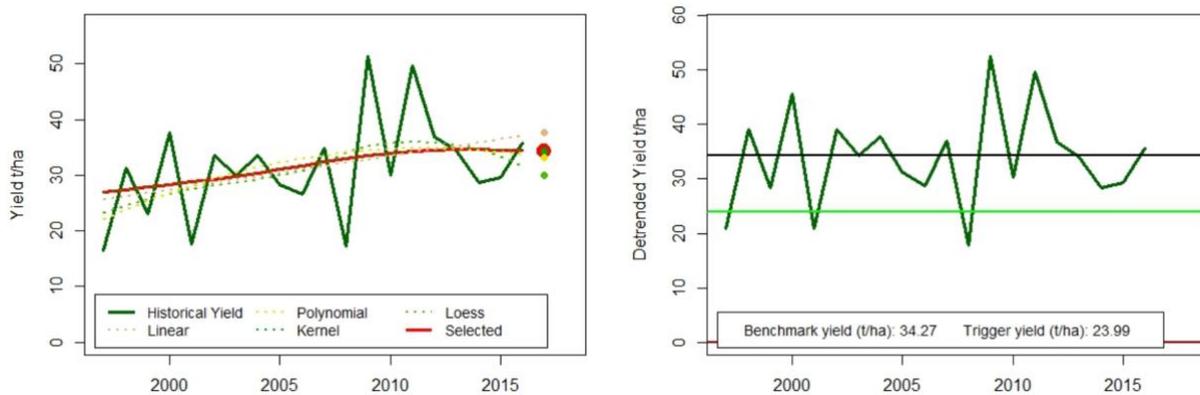


Figure 7 - A gauche: Rendements historiques (t/ha) (vert foncé) et tendance sélectionnée (kernel, rouge) - A droite: Rendements historiques normalisés de la tendance (vert foncé). La ligne vert clair représente un niveau de franchise de 30%. (Source : Auteurs)

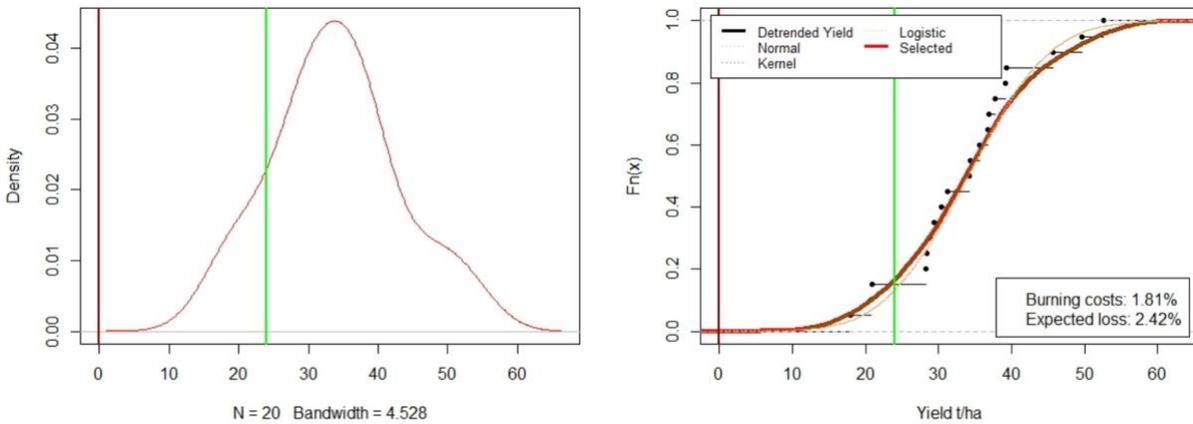


Figure 8 - A gauche: Distribution marginale des rendements historiques normalisés - A droite: Distribution cumulative (probabilité) des rendements historiques normalisés (noir) et courbe de distribution sélectionnée (kernel, rouge). (Source : Auteurs)

2. Quantification de la vulnérabilité des exploitations types

Paramètres et modèle économiques

Pour quantifier l'impact de l'assurance sur le revenu agricole et les liquidités des exploitations type, un bilan comptable a été établi en ligne avec les données ZA, SOA ou Arbokost. Il est composé d'un bilan des actifs et passifs et d'un compte de résultat. Le bilan des passifs est composé des capitaux étrangers et du capital propre tandis que le bilan des actifs est composé des liquidités et des immobilisations.

Le compte résultat est lui divisé en quatre parties, les produits de l'exploitation (p.ex. paiements directs), les produits des cultures et activités agricoles les coûts directs et les coûts fixes (autres coûts structurels I et II). Le revenu agricole est obtenu en soustrayant les coûts du chiffre d'affaire.

$$(1) \text{ Revenu agricole (CHF)} = \text{Chiffre d'affaire (CHF)} - \text{Coûts (CHF)}$$

Le chiffre d'affaires se compose des paiements directs et du produit des cultures et activités agricoles qui sont dépendants des surfaces, des rendements et des prix obtenus. En cas de souscription d'assurance et d'indemnisation, le montant d'indemnisation s'ajoute au chiffre d'affaire.

$$(2) \text{ Chiffre d'affaire (CHF)}$$

$$= \text{Subventions (CHF)} + \text{Surface (ha)} \times \text{Rendement (t/ha)} \times \text{Prix (CHF/t)}$$

Les coûts sont divisés en deux catégories : les coûts fixes et les coûts directs (variables). Tandis, que les coûts fixes sont comptabilisés au niveau de l'exploitation, les coûts variables dépendent des surfaces cultivées. En cas de souscription d'assurance, les coûts directs augmentent du montant des primes.

$$(3) \text{ Coûts (CHF)} = \text{Coûts fixes (CHF)} + \text{Coûts directs (CHF/ha)} \times \text{Surface (ha)}$$



Figure 9 - Décomposition du revenu agricole. (Source : Auteurs)

Pour estimer l'impact du revenu agricole sur les liquidités (ou actifs circulants), la consommation privée doit être déduite du revenu. Dans le cadre de cette étude, une consommation annuelle de 65'000 a été considérée, correspondant à la moyenne suisse des exploitations agricoles 2016 et 2017 (Rapport de base 2017, Agroscope).

$$\begin{aligned}
 (4) \text{ Liquidités}_{t+1} \text{ (CHF)} \\
 &= \text{Liquidités}_{t_0} \text{ (CHF)} + \text{Revenu agricole (CHF)} \\
 &\quad - \text{Consommation privée (CHF)}
 \end{aligned}$$

Dans cette étude, la volatilité des rendements est donc à l'origine de la volatilité du revenu agricole et de liquidités. Il est à souligner que le modèle économique est une version simplifiée du bilan d'exploitation et les surfaces et les prix sont considérés comme fixes dans cette étude. De plus,

la prévoyance, les plans d'épargne privés ou rentes éventuelles ne sont pas pris en compte. De la même manière, les variations de stock ne sont pas considérées. Ce sont des variables qui peuvent influencer la stratégie de gestion du risque mais qui n'ont pas été modélisées dans cette étude.

Corrélation et diversification des exploitations

La corrélation entre les différentes cultures a été modélisée par une copule de Student (t) considérant la corrélation entre les rendements des différentes cultures. La copule de Student (t) a été sélectionnée au détriment d'une copule gaussienne car les copules gaussiennes ont tendance à générer des distributions elliptiques qui sous estiment la dépendance quand on s'écarte de la moyenne. Étant donné que la gestion du risque s'intéresse tout particulièrement aux événements de basse fréquence, dans la queue des distributions, la copule de Student (t) est plus adaptée à notre analyse.

Simulations

Les rendements ont été simulés pour 10'000 scénarios. Les rendements simulés ont permis de déduire la volatilité du revenu agricole ainsi que l'évolution des liquidités des exploitations types. La vulnérabilité des exploitations type a pu être établie ainsi. Comme les données ZA fournies n'ont pas toujours une profondeur historique suffisante pour estimer la volatilité des rendements du raisin, les données du contrôle des vendanges ont été utilisées. Comme les exploitations viticoles sont typiquement situées en Suisse occidentale et en zone de plaine, La Côte et le Lavaux ont été sélectionnés comme vignobles représentatifs. Comme la volatilité des rendements régionaux est typiquement inférieure à la volatilité du rendement des exploitations, un facteur de correction (voir le sous-chapitre "Volatilité du rendement viticole") a été établi en comparant les données de rendement disponibles au niveau de l'exploitation et des régions.

3. Estimation des taux de primes pour les assurances rendement

Structure des solutions

La structure des solutions d'assurance est basée sur les produits phares en place aux États-Unis. D'un commun accord avec le mandataire, cette étude se focalise sur les assurances de rendement et deux structures sont analysées : la première comprenant une franchise de 15% et

la seconde de 30%. Les assurances considérées dans cette étude ont un mode d'indemnisation au niveau de l'exploitation et par type de culture (blé, colza maïs, etc.). Pour déterminer si une indemnisation est due, les données de rendement des parcelles sont donc agrégées au niveau de l'exploitation, par type de culture.

Taux de prime pure et taux de prime du marché

Le résultat des simulations des rendements permet de calculer le taux de prime pure qui correspond au taux de prime nécessaire pour couvrir, en moyenne, les dommages lorsque la perte de rendement dépasse la franchise. En moyenne, dans les 29 pays analysés par Mahul et Stutley (2010) et possédant un programme d'assurance cofinancé, les coûts totaux s'élèvent à 25-30% de la prime totale. Dans cette étude, le taux de prime du marché comprend donc une marge de 30% destinée à couvrir les coûts totaux (ou coûts de transaction) des compagnies d'assurance. Ces coûts couvrent l'ensemble de la différence entre le taux de prime pure et le taux de prime du marché. Ils sont liés, entre autres, au développement, l'administration, la distribution, la souscription, la gestion des risques (réassurance) et le marketing des produits d'assurance.

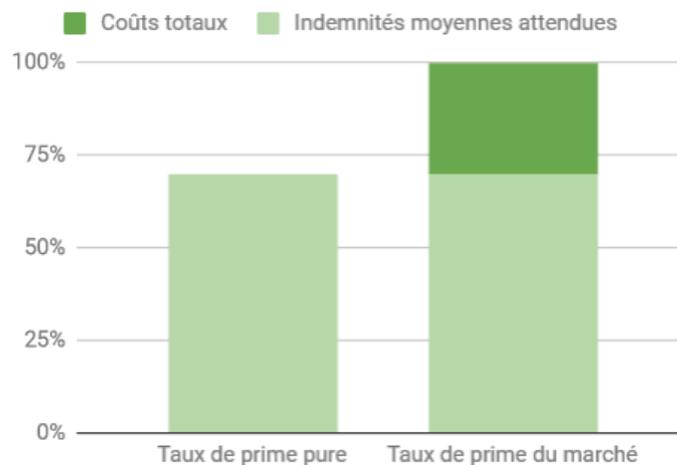


Figure 10 - Taux de prime pure vs taux de prime du marché. (Source : Auteurs)

4. Analyse de la réduction de la vulnérabilité des exploitations types avec assurance rendement

Une fois la structure des produits et la prime de marché estimées, les simulations au niveau des exploitations seront complétées avec la prime et les indemnités éventuelles. La prime est ajoutée aux coûts directs (3.1)

$$(3.1) \text{Coûts (CHF)} = \text{Coûts fixes (CHF)} \\ + (\text{Coûts directs (CHF/ha)} + \text{Primes d'assurances (CHF/ha)}) \times \text{Surface (ha)}$$

Et les indemnités éventuelles aux produits de l'exploitation (2.1).

$$(2.1) \text{Chiffre d'affaire (CHF)} \\ = \text{Subventions (CHF)} + \text{Surface (ha)} \times \text{Rendement (t/ha)} \times \text{Prix (CHF/t)} \\ + \text{Indemnités d'assurances (CHF)}$$

5. Analyse de l'impact des mesures PPP et extrapolation au niveau du pays

En combinant la prime de marché estimée avec la valeur de production de chaque culture, il est possible d'estimer le volume de prime total au niveau national pour chaque culture. La valeur de production nationale est estimée en multipliant la production par le prix de vente moyen. La production totale correspond à la multiplication des surfaces totales avec le rendement moyen suisse. Ensuite, le taux de prime est appliqué sur la valeur de production totale, pour obtenir le volume de prime total.

Modèle de décision des agriculteurs

Le modèle de décision standard sous incertitude (théorie de l'utilité espérée - Expected Utility Theory, EUT) prédit qu'un agriculteur rationnel et averse au risque faisant face au choix de s'assurer à un taux de prime pure, choisira de s'assurer avec la plus haute franchise disponible et ce, même sans cofinancement (Bulut, 2016). Considérant, les choix suboptimaux observés dans la réalité certains scientifiques considèrent la théorie des perspectives cumulées (Cumulative Prospect Theory, CPT) comme alternative (Babcock, 2015). Selon la théorie des perspectives cumulées, les trois composants suivants expliquent la propension à s'assurer :

- *L'effet d'aversion aux pertes* : la peine ressentie lors d'une perte est plus forte que la joie ressentie lors d'un gain équivalent.
- *L'effet de courbure* : un individu est proportionnellement moins impacté par les larges pertes que les petites pertes. La peine ne croît pas de façon linéaire avec le montant de la perte.
- *L'effet de pondération des probabilités* : un individu alloue une importance plus forte aux événements rares et moins importante aux événements plus communs.

Dans la théorie des perspectives cumulées, il est nécessaire de calibrer les fonctions sur des données observées. Ces études ne sont malheureusement pas disponibles pour les agriculteurs suisses. C'est pourquoi, la théorie de l'utilité attendue a été appliquée dans cette étude. Nous avons donc émis les hypothèses suivantes :

- *Taux unique* : pour chaque culture un taux de prime de marché moyen et unique a été établi.
- *Condition de participation* : un agriculteur participe si les indemnités moyennes attendues compense la prime qu'il doit verser, considérant un éventuel cofinancement.
- *Échantillons représentatifs*: les agriculteurs présents dans les échantillons des données ZA et SOA sont représentatifs de la diversité des exploitations suisses.

Résultats

Partie A: Analyse du contexte suisse

L'assurance agricole en Suisse

Offre

L'offre d'assurance agricole en Suisse est assurée par la société coopérative Suisse Grêle fondée en 1880. Celle-ci propose des solutions pour différentes cultures et différents risques (voir Tableau 2 ci-dessous), qui correspondent aux cultures principales en Suisse et aux risques les plus fréquents. Il s'agit principalement d'assurances indemnitaires en réponse à plusieurs risques spécifiés. L'assurance grêle, couvrant également les risques de grêle et les dégâts élémentaires, est le produit principal. Il s'agit de l'offre la plus étendue d'Europe sans cofinancement des primes. Suisse Grêle a aussi développé une assurance indicielle avec l'OFAG pour la sécheresse dans les herbages. La Suisse Grêle est aussi active en Italie et en France où elle propose des assurances grêle et multi-risque couvrant de nombreux facteurs de risque spécifiés.

Dans son fonctionnement, les annonces de sinistres sont soumises à expertises, effectuées par un vaste réseau d'agents et d'experts actifs sur le terrain et bien implantés dans les régions. Il s'agit souvent d'agriculteurs qui exercent ce mandat comme activité annexe. En cas de résultat technique positif en fin d'exercice, des ristournes sur les primes sont versées aux agriculteurs l'année suivante (voir Tableau 4 et Tableau 5).

Les facteurs de risque sécheresse et gel ne sont assurés que partiellement et que sur certaines cultures du portefeuille de Suisse Grêle. Cela s'explique par l'intérêt relativement nouveau pour ces facteurs de risque, en lien notamment avec le changement climatique. La tendance de la participation est cependant à la hausse pour ce type de produit. Le risque de perte lié aux maladies et aux ravageurs n'est pas couvert. Il est important de souligner cependant que les interactions entre maladies et ravageurs et les plantes sont complexes et, par conséquent les pertes liées difficiles à quantifier précisément après un événement. De plus, la possibilité pour les agriculteurs à gérer la pression des maladies et ravageurs diminue leur caractère aléatoire. De ce fait, les maladies et ravageurs ne satisfont que 4 des 6 conditions des risques assurables citées en introduction (voir le sous-chapitre "Les risques assurables"). Les deux conditions non remplies (pertes mesurables et pertes aléatoires) augmentent le risque moral significativement et peu de sociétés d'assurance sont prêtes à offrir ce genre de couverture. Il faut donc garder à l'esprit, que tous les risques ne sont pas forcément assurables (voir chapitre sur l'assurance agricole ci-dessus) et qu'une prime technique n'est pas toujours aisément calculable.

Tableau 2 - Vue d'ensemble des prestations Suisse Grêle. (Source : Suisse Grêle)

		grêle	inondation	ravinement	alluvions	glissement de terrain	foudre, incendie	tremblement de terre	ouragan	pression de la neige	sécheresse ¹⁾	fortes pluies ¹⁾	germination ¹⁾	gel ¹⁾	frais de remise en état ²⁾	
Cultures en plein champ																
céréales	céréales panifiables	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○		●	
	blé fourrager	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			●	
maïs		●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			●	
plantes sarclées	betteraves sucrières, fourragères	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			●	
	pommes de terre	●	○	○	○	○	○	○			○				●	
graines oléagineuses	colza	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			●	
	tournesols	●	●	●	●	●	●	○			○	○			●	
	soja	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			●	
plantes protéagineuses	féveroles	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			●	
	pois protéagineux	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			●	
	lupins	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○			●	
légumes	standard	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
	oignons	●	○	○	○	○	○	○	○	○					●	
fleurs		●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
pépinières-arbres		●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
fruits	rendement	●	●	●	●	●	●	●	●				○		●	
baies		●	●	●	●	●	●	●	●	●				○	●	
vigne	rendement	●	●	●	●	●	●	●	●					○	●	
	jeunes vignes sans rendement	●	●	●	●	●	●	●	●					○	●	
tabac		●	●	●	●	●	●	●						●		
prairies	sans alpages	●	●	●	●	●	●	●	○	○					○	
autres cultures, sauf celles déjà nommées		●	●	●	●	●	●	●							●	
Cultures couvertes																
sous systèmes de protection		●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
sous toits-plastiques		●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
sous tunnels spéciaux		●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
sous serres		●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
Systèmes de protection																
vigne – filets de protection latéraux		●	●	●	●	●	●	●	●	●						
fruits et baies – filets de protection		●	●	●	●	●	●	●	●	●						
fruits et baies – toits-plastiques		●	●	●	●	●	●	●	●	●						

Indemnisations en cas de dommage (avant déduction de la franchise) :

● jusqu'à 100% de la valeur de remplacement ● jusqu'à 90% de la valeur de remplacement ○ autres

¹⁾ uniquement avec assurance complémentaire ²⁾ frais de remise en état (= frais de déblaiement) pour tous les risques assurés de la culture concernée.

* autres: indemnisations inférieures pour la sécheresse et le gel, variant entre 80% et 55% selon les cultures.

Demande

Il y a plusieurs mécanismes qui sous-tendent la demande d'assurances agricoles. Ils peuvent être d'ordre économique, liés aux conditions cadres ou à des aspects psychologiques. Ci-dessous, quelques points sur les mécanismes (théoriques) qui jouent un rôle dans le façonnement de la demande en produits d'assurance dans l'agriculture:

- Les liquidités disponibles diminuent la propension à s'assurer le coût d'opportunité du capital l'augmente et les agriculteurs ayant des dettes plus importantes participent généralement plus souvent aux programmes de gestion des risques (Meuwissen, M.P.M. et al, 2001, Van Winsen, F. et al 2016)
- Les paiements directs et la structure de la branche agricole, avec un revenu annexe qui peut être significatif, peuvent fortement influencer le choix de s'assurer (Finger et Lehmann, 2012).
- Le profil de risque l'impact stabilisateur et les coûts des instruments jouent un rôle déterminant (Goodwin, B.K., 1993). La propension à s'assurer augmente avec la un profil de risque plus élevé par une exposition plus élevée et/ou une concentration de valeur des cultures. Par exemple, la valeur des cultures arboricoles et viticoles est plus concentrée que celles des grandes cultures.
- Les agriculteurs ayant un degré élevé d'aversion pour le risque s'intéressent généralement davantage aux instruments de gestion des risques (Fraser, R., 1992). Les agriculteurs qui perçoivent un péril plus risqué sont plus enclins à prendre des mesures de gestion des risques (Van Winsen, F. et al, 2013)
- En général, les agriculteurs sont compétents pour calculer la rentabilité. Cependant, des lacunes sont constatées dans l'estimation de la volatilité des réserves de liquidités et de leur dynamique sur plusieurs années (J. Mariéthoz, communication personnelle, 14.12.2018).
- Il existe une relation positive entre la taille de l'exploitation agricole et le recours à l'assurance (Sherrick, B.J. et al 2004, Enjolras, G. and Sentis, P., 2011, Santeramo, F.G. et al, 2016). Les petites et moyennes exploitations sont généralement moins bien couvertes. (Enjolras, G. and Sentis, P., 2011, Santeramo, F.G., et al, 2016).
- Les acteurs "*soft*" de décision, d'ordre psychologique ou culturel:
 - Méfiance vis-à-vis de l'État et des contrôles et vis-à-vis du monde de l'assurance

- Caractère de l'exploitant (attitude par rapport au risque)
- Espoir que l'État intervienne en cas de catastrophe
- Effet de récence: on se rappelle mieux les événements récents. Plus l'événement est lointain, moins on est prêt à déboursier une prime d'assurance.

De manière générale, il y a une demande pour des **produits simples et efficaces** qui assurent la stabilité du revenu dans un contexte de variation des rendements (NB: et des prix). Dans la mesure du possible, les producteurs émettent le souhait de ne pas avoir à saisir les mêmes données dans plusieurs systèmes indépendants (paiements directs, certifications, assurances, etc.). (Informations tirées des interviews avec les branches de production).

Actuellement, il existe une demande étendue pour l'**assurance grêle** (et dégâts élémentaires), tout particulièrement pour les grandes cultures et la viticulture. L'exception est le Valais qui est moins exposé au risque de grêle et l'arboriculture, où la pose de filets paragrêles est une alternative efficace. L'assurance grêle rencontre un succès conséquent et les acteurs du marché sont satisfaits avec son fonctionnement. Selon une étude de satisfaction, 94% des contractants (tous produits confondus) qui ont subi un dommage sont satisfaits et recommandent l'assurance (Suisse Grêle, communication personnelle, 7.9.2018).

Il y a un intérêt grandissant pour l'**assurance gel** au vu des événements récents du printemps 2017 qui ont conduit à des dégâts importants dans le Chablais et le Valais central, mais le taux d'adoption reste faible en raison du niveau de prime, qui est perçu comme élevé par les agriculteurs concernés, dans la branche arboricole et plus marginalement dans la branche viticole. (Communications personnelles issues des interviews avec les branches de production).

En plus du risque de gel et de grêle, il y a un intérêt de certaines branches pour des solutions concernant d'autres types de risque comme les **maladies et ravageurs**. Une partie de ceux-ci pourraient être intégrés dans une assurance de rendement dans les cas où cette solution serait appelée par la branche, comme par exemple dans la production céréalière. La demande est limitée pour les solutions d'assurance rendement et/ou chiffre d'affaire, compte tenu des mécanismes décrits ci-dessous. (P.-Y. Perrin, FSPC, communication personnelle, 3.12.2018)

Tableau 3 - Demande de produits en fonction du type d'exploitation (Source: Communications personnelles issues des interviews avec les branches de production)

Exploitations types	Produits
Céréales	<ul style="list-style-type: none"> ● Germination ^{a)} ● Grêle ^{a)} ● Tempête (maïs) ^{a)} ● Sécheresse ^{b)} ● Ravageurs et maladies sans possibilité de lutte ^{c)} ● Rendement / Revenu ^{c)}
Mixtes / production animale	<ul style="list-style-type: none"> ● Sécheresse dans les prairies/pâturages ^{b)}
Arboriculture	<ul style="list-style-type: none"> ● Grêle ^{a)} ● Gel ^{b)} ● Ravageurs et maladies ^{c)} ● Rendement / Revenu ^{c)}
Viticulture	<ul style="list-style-type: none"> ● Grêle ^{a)} ● Gel ^{b)} ● Ravageurs et maladies ^{c)} ● Risques climatiques pouvant influencer le rendement final (floraison, sécheresse) et/ou la qualité (maladies cryptogamiques) ^{c)} ● Rendement / Revenu ^{c)}

a) Produit existant et bien adopté actuellement

b) Produit disponible mais peu adopté pour le moment et a du potentiel de développement

c) Produit indisponible pour le moment mais dont la demande - même marginale - existe

Les situations économiques et climatiques évoluent et créeront de nouveaux besoins, qui ne sont pas encore couverts, mais qui pourraient le devenir dans le futur.

Marché

Le volume des primes (sans les frais de police) de l'assurance agricole en Suisse s'est élevé à CHF 46 mio en 2017 pour une somme assurée (indemnités exigibles) de CHF 1.9 mrd., la grande majorité destinée à couvrir le risque de grêle. Le volume des primes est en légère diminution ces dernières années. Cependant, cette diminution n'est pas observable au niveau des surfaces impliquant un taux de participation stable (Suisse Grêle, communication personnelle, 12.4.2019). La baisse du nombre de polices et des sommes assurées est principalement due à l'évolution structurelle de l'agriculture suisse. En 2017, malgré l'épisode de gel tardif, les dégâts se sont montés à 36 mio. (dégâts grêle et dégâts élémentaires) qui comparés au volume de primes de

CHF 46 mio. correspondent à un ratio de perte avoisinant les 77% (90% après ristournes), légèrement en dessus du ratio de perte moyen de 60% (65% après ristournes) entre 2010 et 2017. En 2013, les dégâts de grêle ont été particulièrement importants sur les vignobles de la Côte, conduisant à des indemnités de CHF 71 mio. (dégâts grêle et dégâts élémentaires) et un ratio de perte de 147% (160% après ristournes). La période de 2010 à 2017 a été relativement clémente concernant la grêle. Considérant les années antérieures et les dommages subis ainsi que les ristournes que Suisse Grêle a effectué régulièrement, le ratio d'indemnisation s'établit à 96.6% du volume des primes encaissées. Le système d'assurance en place pour le risque de grêle est donc efficient et la différence entre primes encaissées et indemnités est minime sur le long terme (3%).

Tableau 4 - Volume de prime, ristournes et indemnités en Suisse (2010-2017) (Source: Suisse Grêle)

Années	Nombre de polices	Indemnités d'assurance exigibles	Primes (sans les frais de police)	Ristourne de primes		Contributions des cantons	Dégâts de grêle		Dégâts élémentaires		Charge de sinistres (avant ristourne)	Charge de sinistres (après ristourne)
				de primes	après déduction de la ristourne		Annonces de dégâts	Indemnités versées	Annonces de dégâts	Indemnités versées		
		CHF 1'000	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF	%	%
2010	36 419	1 979 837	53 928 004	-	53 928 004	182 129	3 277	10 844 955	1 004	2 094 574	24%	24%
2011	35 832	1 977 147	50 819 073	3 352 208	47 466 865	164 640	6 359	32 828 096	512	1 696 621	68%	73%
2012	34 975	1 981 184	48 482 129	1 989 167	46 492 962	131 553	5 350	19 797 344	732	1 713 510	44%	46%
2013	34 374	1 987 926	48 383 226	3 867 696	44 515 530	125 911	7 565	66 375 272	1 745	4 944 819	147%	160%
2014	32 613	1 993 180	50 250 072	-	50 250 072	135 106	4 677	20 090 503	1 046	2 952 264	46%	46%
2015	32 476	1 979 196	49 560 237	-	49 560 237	129 584	2 536	9 906 054	1 300	9 777 612	40%	40%
2016	31 683	1 982 088	48 156 901	3 535 592	44 621 309	114 814	2 820	10 088 845	1 362	7 293 462	36%	39%
2017	30 494	1 961 982	46 218 700	6 707 896	39 510 804	90 380	5 038	25 491 411	3 424	10 238 033	77%	90%

Tableau 5 - Volume de prime, ristournes et indemnités en Suisse (1993-2017) (Source: Suisse Grêle)

Position	Somme 1993-2017	Moyenne
	(25 ans)	annuelle
	CHF	CHF
Primes	1 335 385 970	53 415 439
Ristournes	-140 755 330	-5 630 213
Primes encaissées	1 194 630 640	47 785 226
Indemnités	-1 153 639 880	-46 145 595
Charge de sinistres		96.60%
(Ratio dommages payés / primes encaissées)		

Participation

En Suisse, entre 28% (fruitières) et 70% (grandes cultures) des exploitations, sont couvertes contre la grêle et certains dégâts élémentaires. Comme il n'existe pas d'assurance de rendement, le taux de participation est nul pour ces produits. Le taux de participation varie fortement selon les cultures et les régions. L'assurance rendement est absente et la couverture sécheresse pour les grandes cultures atteint une participation de 12%. La couverture gel pour la viticulture et l'arboriculture atteint une participation de 10% et 5% respectivement.

Tableau 6 - Taux de participation en Suisse (Source: Suisse Grêle)

Exploitations types	Assurance grêle et risques spécifiés ¹⁾ Taux d'adoption (en % des surfaces agricoles) ²⁾ <i>best estimates</i>	Assurance de rendement Taux d'adoption (en % des surfaces agricoles)
Grandes cultures	70%	0%
Cultures avec couverture sécheresse	12%	(12%) ³⁾
Fruits*	28%	0%
Fruits sans Valais**	34%	
Fruit avec couverture gel	5%	(5%) ³⁾
Viticulture	49%	0%
Viticulture sans Valais et Tessin**	73%	
Viticulture avec couverture gel	10%	(10%) ³⁾
Surfaces herbagères	6%	0%
Surfaces herbagères avec couverture sécheresse	1%	

Base 2017/2018 - BLW/BFS

* Fruits : Dans de nombreux cantons, les filets paragrêles représentent bien plus de 50% de la superficie totale.

** Valais (VS) : En raison du microclimat précédent - peu de grêle - et d'une structure d'entreprise en partie faible participation. Toutefois, la tendance est légèrement à la hausse depuis 2015.

Tessin (TI) : Les filets de protection latéraux sont très répandus - participation faible.

1) Dans tous les cas, au moins 7 risques sont couverts, assurés.

2) En Suisse, environ 48% de la production végétale (en CHF) est assurée.

3) Si on considère que les couvertures sécheresse et grêle sont équivalentes à une assurance rendement pour les grandes cultures et que les couvertures gel et grêle sont équivalentes à une assurance rendement pour la viticulture et l'arboriculture (fruits).

Écart entre offre et demande

Il y a de nombreuses raisons qui peuvent expliquer l'écart entre la demande et l'offre de solutions d'assurances. Ces raisons sont d'ordre économiques, politiques, juridiques, techniques ou autres. Une liste non-exhaustive d'entre elles ont été recensées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 - Raisons des lacunes de protection (Source: Interviews des branches de production et littérature, voir citation)

Raisons	
Économiques	<ul style="list-style-type: none"> • Conséquences économiques du dégât supportable par l'exploitant • Prix des assurances jugé trop élevé par rapport à la "propension de payer" • Mauvaise évaluation des producteurs du risque économique encouru • Les agriculteurs dont le budget est limité décident d'économiser sur les primes d'assurance et prennent plus de risque
Politiques	<ul style="list-style-type: none"> • Paiements directs et subventions (Finger et Lehmann, 2012) • Limites dues à la protection des données et de la sphère privée • Manque d'accès aux données de rendement
Culturelles	<ul style="list-style-type: none"> • Effet de mémoire: on a tendance à s'assurer pour les incidents dont on se souvient (Kusev P. et al., 2009) • Méfiance envers les assureurs et l'Etat, pas envie d'ouvrir sa ferme et se soumettre aux contrôles
Agro-techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Diversité de la topographie et des productions, microclimats: difficulté pour les assurances de développer des solutions spécifiques différenciées pour chaque région. • Le produit peut ne pas exister (pas rentable) • Manque de profondeur historique dans les données (gel, sécheresse) pour élaborer une solution • Données pas représentatives: par exemple stations agrométéo pas représentatives du gel (placée pour le risque phytosanitaire)
Actuarielles	<ul style="list-style-type: none"> • Problème de sélection adverse pour certains risques, comme par exemple le gel (seulement ceux qui y sont exposés le prennent) qui engendrent des primes trop hautes sur le long terme. • Risque moral: comment le quantifier et où est la limite? • Assurances de rendement difficiles à mettre en place car manque de données et multifactoriel: quelle cause pour quel effet? • Assurances indicielles: position, répartition et fiabilité des capteurs + coûts d'installation et du maintien + compréhension de l'agriculteur
Alternatives à l'assurance	<ul style="list-style-type: none"> • Ménage: <ul style="list-style-type: none"> ○ Diversification du revenu (mais attention: pressions des branches hôtelières, logistiques, travaux publics qui ne travaillent pas sous les mêmes conditions!) • Exploitation: <ul style="list-style-type: none"> ○ Paiements directs ○ Diversification des cultures • Culture: <ul style="list-style-type: none"> ○ Projets d'irrigation et de pompage dans les lacs pour réduire l'effet de la sécheresse ○ Filets contre la grêle ○ Mélanges de variétés pour mitiger l'effet de la sécheresse ○ Autres mesures prophylactiques • Autres instruments de gestion du risque (p.e. fond mutuel)

En conclusion, l'agriculteur est responsable de gestion de ses risques et de la souscription d'assurance. Le marché des assurances agricoles pour les risques de grêle et autres dégâts élémentaires fonctionne bien avec une participation importante. En revanche, il existe des lacunes de protection pour le risque de sécheresse et de gel. L'offre est présente mais encore peu plébiscitée avec moins de 15% de participation pour la sécheresse et environ 5% pour le risque de gel. Il faut souligner cependant que la demande pour ces solutions est relativement nouvelle.

Trois cas illustrent particulièrement l'abstention de souscrire à une solution d'assurance:

- Solution existante mais jugée trop chère ou trop complexe
- Solution existante mais exposition individuelle jugée faible (par exemple, grêle)
- Solution non-existante: par exemple assurance rendement, maladies ou ravageurs, floraison, etc.

Les raisons de l'abstention ou l'absence d'assurance de rendement peuvent être résumées en deux axes principaux:

- la vulnérabilité des exploitations est faible (faible exposition ou gestion interne des risques)
- les défaillances de marché et coûts totaux (opérationnels, administratifs et de transactions) empêchent le développement des solutions d'assurance. En effet, les assureurs ne mettent pas sur le marché des solutions qui ne sont pas viables d'un point de vue technique ou économique.

Une faible vulnérabilité induit une faible demande et ne justifie donc pas une intervention de l'État. En revanche, les défaillances de marché peuvent potentiellement être adressées par une intervention de l'État qui favoriserait alors tout le secteur agricole. Il n'est pas possible de déterminer de manière exacte quel axe joue le rôle le plus important en Suisse. Cependant il est possible d'estimer la vulnérabilité des exploitations des différentes branches de production pour établir dans quel secteur les défaillances de marché jouent le plus grand rôle.

Vulnérabilité des exploitations

La vulnérabilité peut être définie comme étant la propension d'un système à subir des transformations significatives résultant des interactions avec des processus et événement internes ou externes. Selon Gallopin (2006) elle résulte de trois composantes:

- l'exposition du système (probabilité d'être perturbé)
- la sensibilité du système (propension à être perturbé)

- la capacité de réponse du système (capacité à réagir à une perturbation)

Pour caractériser la vulnérabilité des exploitations, il faut donc considérer plusieurs facteurs, dont la branche de production (ou la culture), la région, la micro-situation, la diversification et la sinistralité de l'exploitation. En plus de ces facteurs biophysiques, il faut aussi considérer les facteurs économiques tels que la diversification des revenus, l'état des réserves ou l'accès au capital étranger.

De manière générale, les grandes cultures sont moins sensibles que la vigne et les arbres fruitiers grâce à leur cycle de végétation plus court. Par exemple, le risque de gel concerne principalement les cultures spéciales, comme la viticulture et l'arboriculture. Dans ces cas, les exploitations qui reposent majoritairement sur la production de raisins ou de fruits, sont plus vulnérables au gel en comparaison de celles qui se sont diversifiées dans d'autres cultures.

Un autre effet de la branche de production sur la vulnérabilité est sa capacité à réagir. Par exemple, il est plus aisé d'adapter son choix variétal dans les grandes cultures pour mitiger les effets d'une augmentation de la fréquence des sécheresses les années suivantes, que dans les vignes et vergers qui sont plantés pour plusieurs années. Cependant, les vignes et les arbres sont en général plus tolérants aux événements, comme la sécheresse, comparativement aux grandes cultures (céréales, légumineuses, etc.).

Tableau 8 - Sévérité des dommages selon le risque et par type d'exploitations (Source : Auteurs)

Exploitations	Grêle	Sécheresse	Gel	Autres risques importants
Grandes cultures	Potentiellement modérés	Potentiellement modérés	Marginaux	Germination pour les céréales panifiables Fortes pluies/inondations Maladies fongiques et ravageurs
Elevage / Fourrage	Marginaux	Potentiellement modérés à forts	Marginaux	Zoonoses (pas d'assurance)
Fruitières	Potentiellement modérés	Faible à modérés	Potentiellement importants	Maladies fongiques et ravageurs (pas d'assurance)
Viticulture	Potentiellement importants	Faible à modérés	Potentiellement importants	Maladies fongiques et ravageurs (pas d'assurance)

Les exploitations suisses sont généralement bien capitalisées avec des actifs circulants médians, composés des actifs circulants financiers et des stocks, s'élevant entre CHF 90'000 (exploitation

de grandes cultures intensive, en plaine et suisse orientale) et CHF 280'000 (exploitation viticole, en plaine et suisse occidentale). Dans le quartile inférieur, ces montants s'inscrivent entre 70'000 et 224'000 respectivement. Il est généralement admis qu'une baisse des actifs circulants de 30% est critique et une baisse de 50% menaçant pour la pérennité de l'entreprise (C. Bernasconi, communication personnelle, 09.04.2019). En effet, avec de telles baisses, une exploitation rencontre des difficultés à faire face aux variations saisonnières de liquidités.

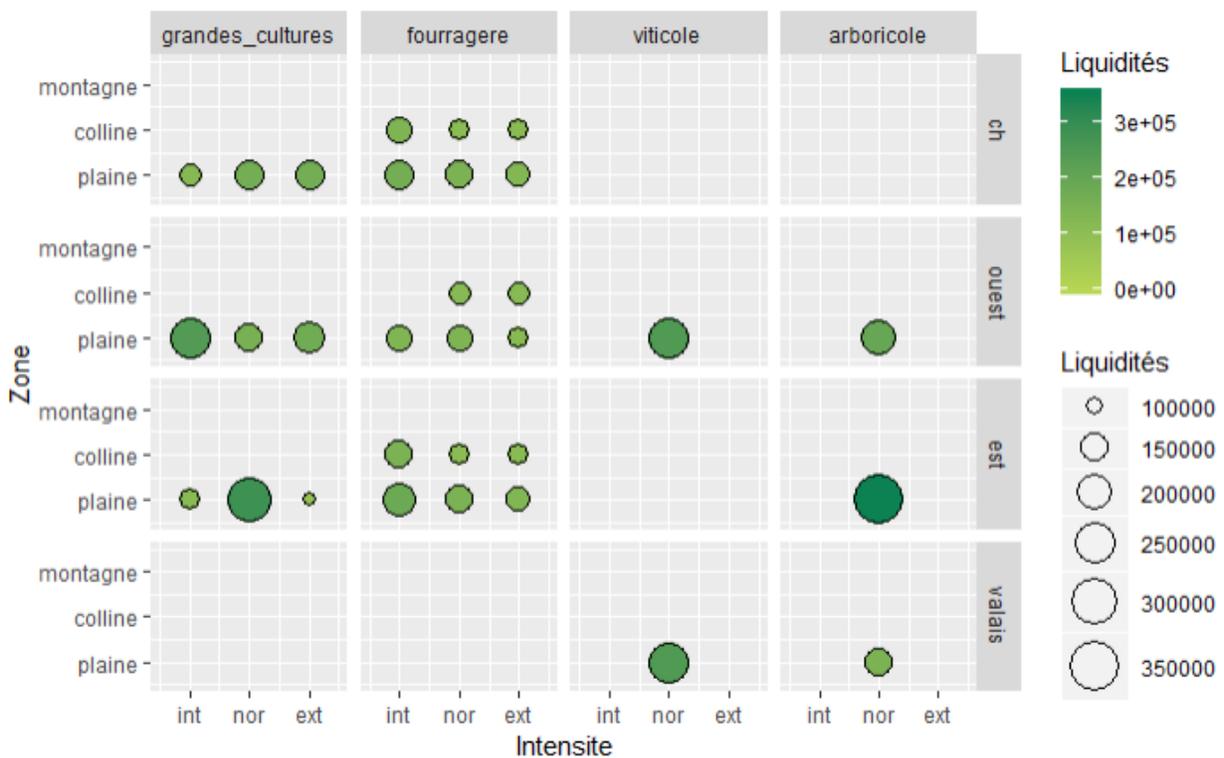


Figure 11 - Liquidités médianes pour les différents types d'exploitation (Source: Auteurs, Données ZA, Agroscope)

* seulement 4 exploitations remplissent les conditions pour le type grandes cultures, intensité normal et région est, dès lors les résultats ne sont pas représentatifs pour cette combinaison

Les exploitations mixtes/animales sont de plus en plus touchées par la sécheresse (maïs, fourrage), même si celles-ci peuvent en partie amortir les chocs avec les stocks et importations de fourrages. Ces importations ont une tendance à la hausse et varient d'une année à l'autre. En 2018, année sèche, elles ont atteint un record en s'établissant à 257'000 t sur 12 mois.

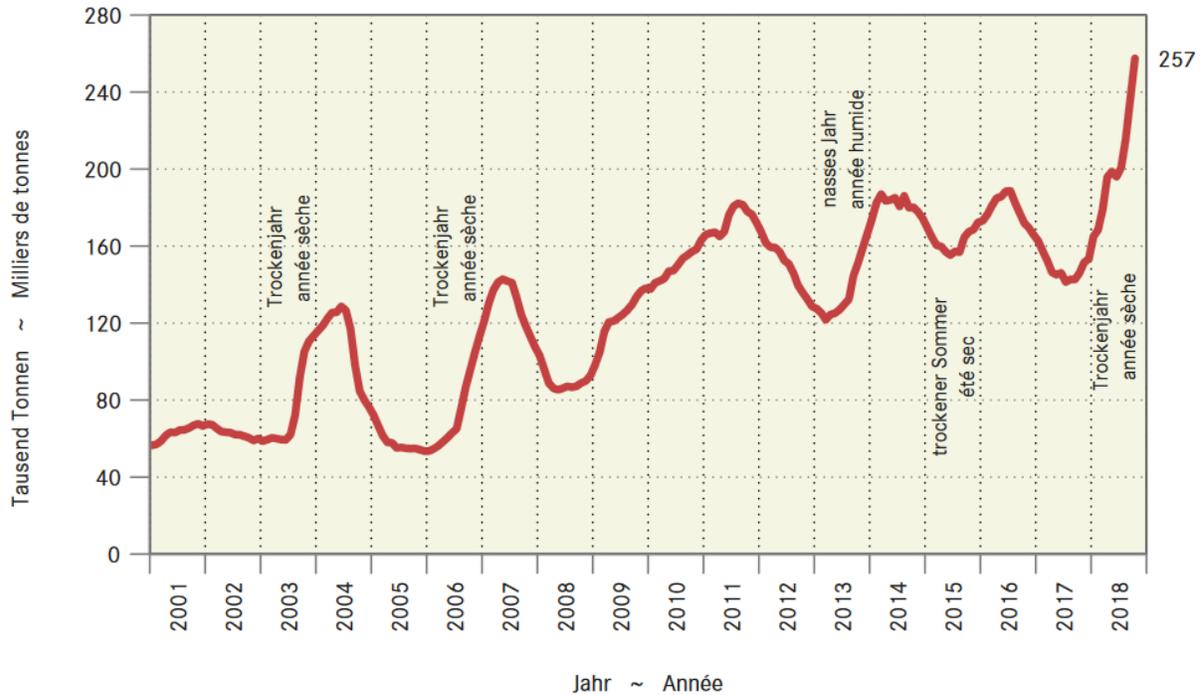


Figure 12 - Importations de foin et de luzerne cumulées sur 12 mois, numéros du tarif douanier 1214.1010/1214.9011. (Source: AgriStat, OFS)

Vulnérabilité des exploitations viticoles

Le revenu médian pour les exploitations viticoles en Suisse occidentale et de plaine s'élève à CHF 126'800.-, les actifs circulant à CHF 250'000.

Tableau 9 - Comptes de résultats typiques, exploitation viticole, 7.5ha (Source : Auteurs)

Produits		Charges	
Produits	386'000	Coûts directs	44'800
Paiements directs	22'000	Coûts fixes	236'400
Total	408'000	Total	281'200
Revenu			126'800

Tableau 10 - Bilan typique, exploitation viticole, 7.5ha (Source : Auteurs)

Actifs		Passifs	
Immobilisations	705'000	Capital Propre	667'000
Actifs Circulants	250'000	Capital Etranger	288'000
Total	955'000	Total	955'000

Les exploitations viticoles sont touchées périodiquement par le gel, la grêle, le sec ou les maladies fongiques. L'exposition à la grêle dépend de la localisation, le Valais, bénéficiant d'un microclimat, semble épargné pour l'instant. L'impact du gel peut être diminué par des pratiques culturales adaptées (hauteur de fil, enherbement) et l'exposition au gel en répartissant les parcelles géographiquement. Les zones à risques sont connues et le risque est moins aléatoire que le risque grêle. La pression des maladies fongiques peut être maîtrisée à l'aide de différentes mesures, traitements fongiques en tête. La vigne est relativement tolérante au sec. (François Montet, communication personnelle, 31.10.2018)

Volatilité du rendement viticole

Dans le canton de Vaud, les rendements viticoles sont sous pression et en baisse. Les quotas de production pour les appellations AOC mis en place depuis 2008 jouent un rôle primordial dans la tendance baissière. En 2005, le Lavaux a fait l'expérience d'un terrible orage de grêle. Le 18 juillet, la grêle anéanti la majeure partie du vignoble des appellations Dézaley, Saint-Saphorin et Chardonne et touche aussi celles de Lutry, Villette, Epesses et Vevey-Montreux. La Côte a fait l'expérience de conditions maussades en 2013, couplé à un orage de grêle qui a détruit plus de 200 ha le 20 juin. Les exploitations situées à proximité des alpes sont les plus exposées au risque de grêle. Les exploitations situées dans les vallées alpines sont généralement épargnées.

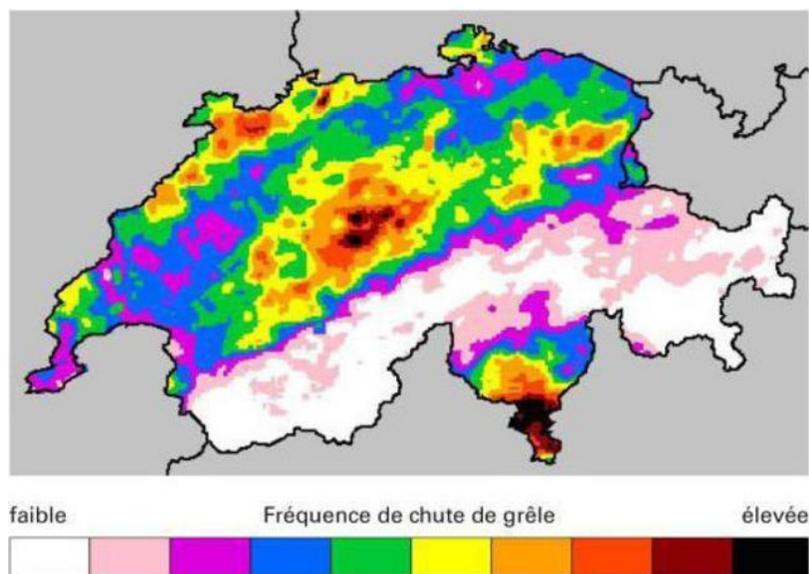


Figure 13 - Fréquence de grêle (Source: La Mobilière et MeteoSuisse)

En Valais, la tendance est similaire mais la volatilité est légèrement plus basse due à une exposition plus faible à la grêle. Les communes du Valais central et du bas Valais ont connu des

conditions relativement clémentes ces 10 dernières années. Le Haut-Valais et le Valais central ont été touchés par l'épisode de gel tardif en 2017 dans les nuits du 19 au 23 avril. Le bassin lémanique a été épargné par l'épisode de gel d'avril 2017. En revanche, il a touché le canton de Genève, le Vully, le Chablais, les Côtes de l'Orbe et Bonvillars.

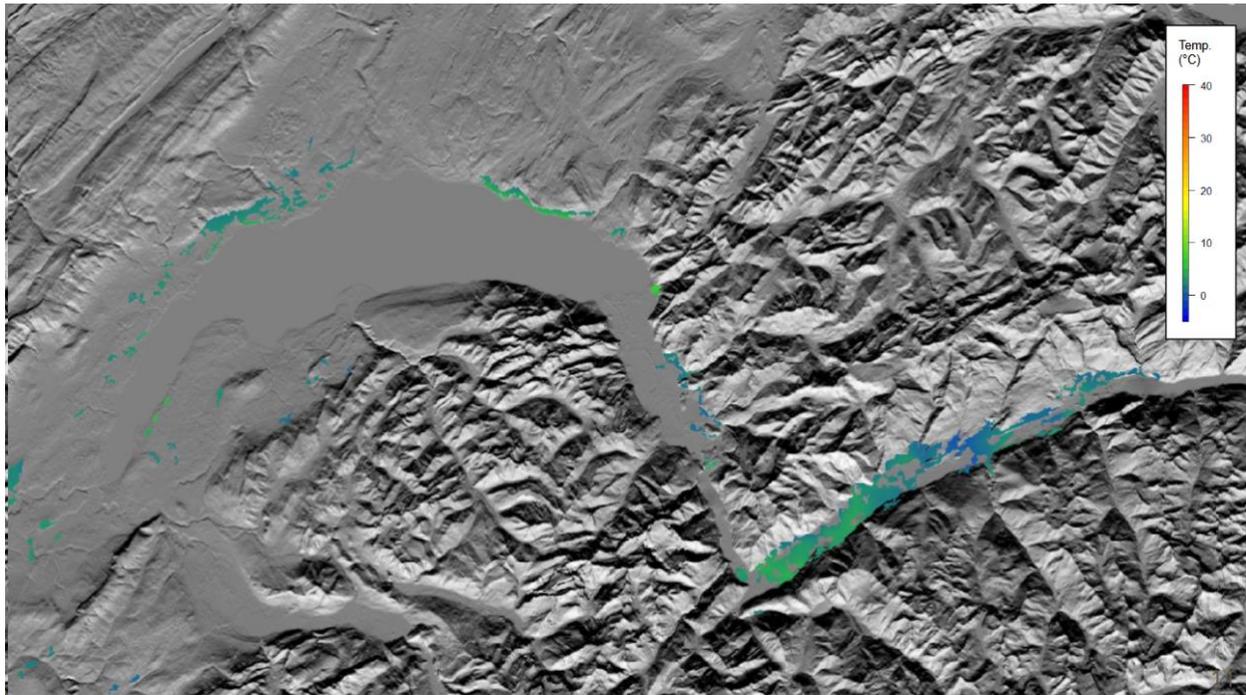
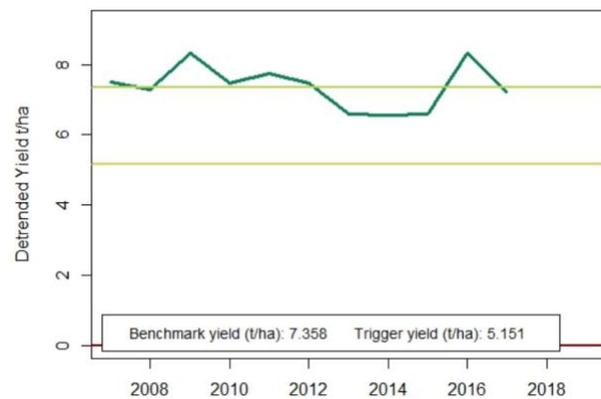
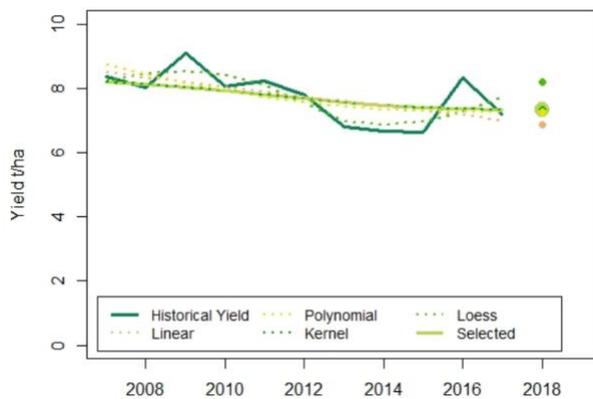
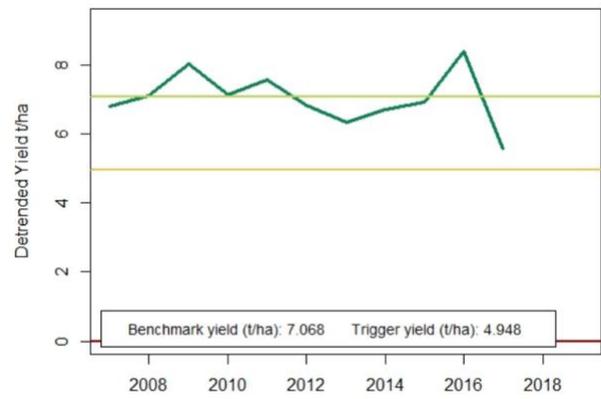
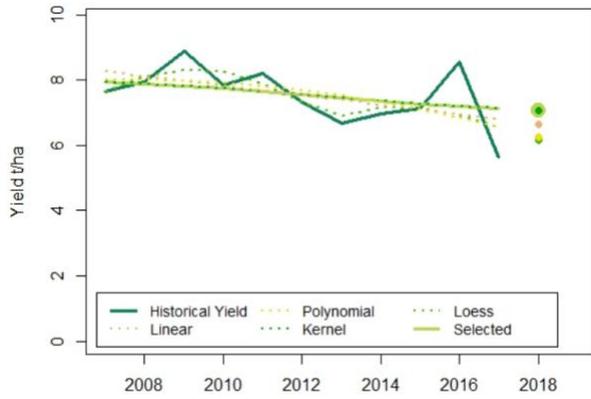


Figure 14 - Température au sol sur vigne et vergers du 19 au 23 avril 2017 (Source: Copernicus) illustrant le risque de gel tardif sur le bassin lémanique et le Valais.

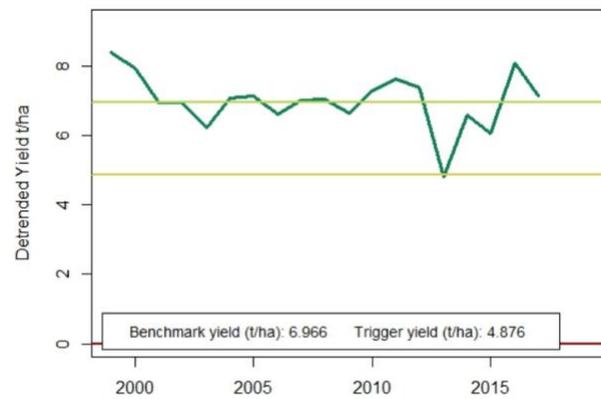
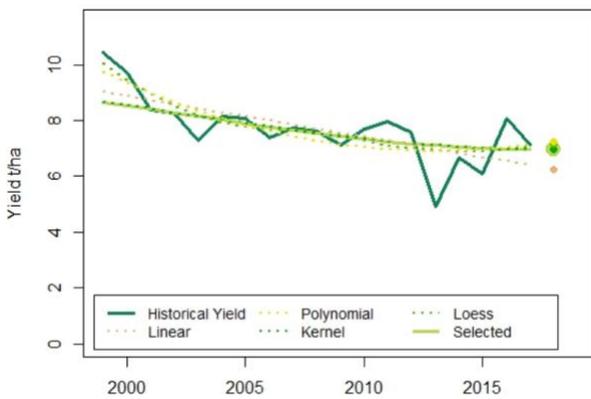
Sion



Sierre



La Côte



Lavaux

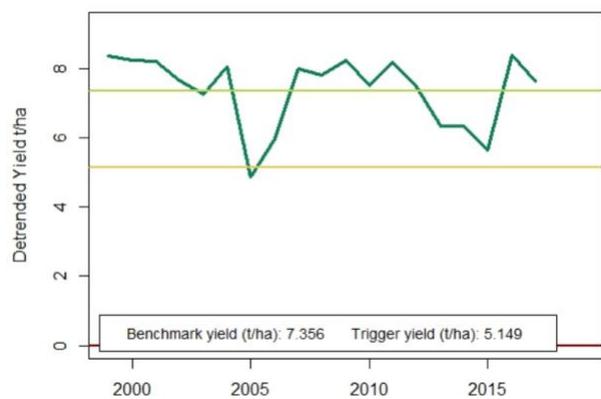
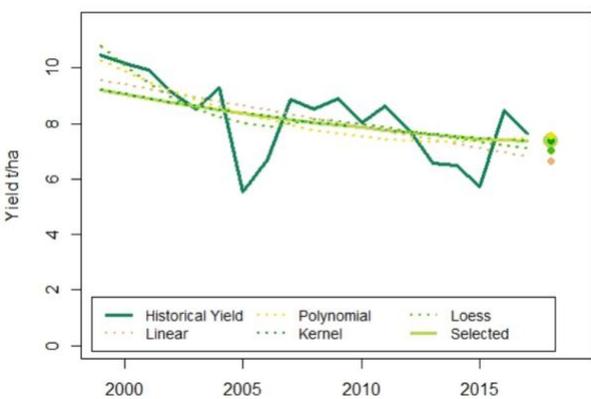


Figure 15 - Rendements régionaux historiques (à gauche) et normalisés de la tendance (à droite) dans les vignobles de Sion, Sierre, La Côte et Lavaux. (Source: Auteurs, données: OCVF et SCAV)

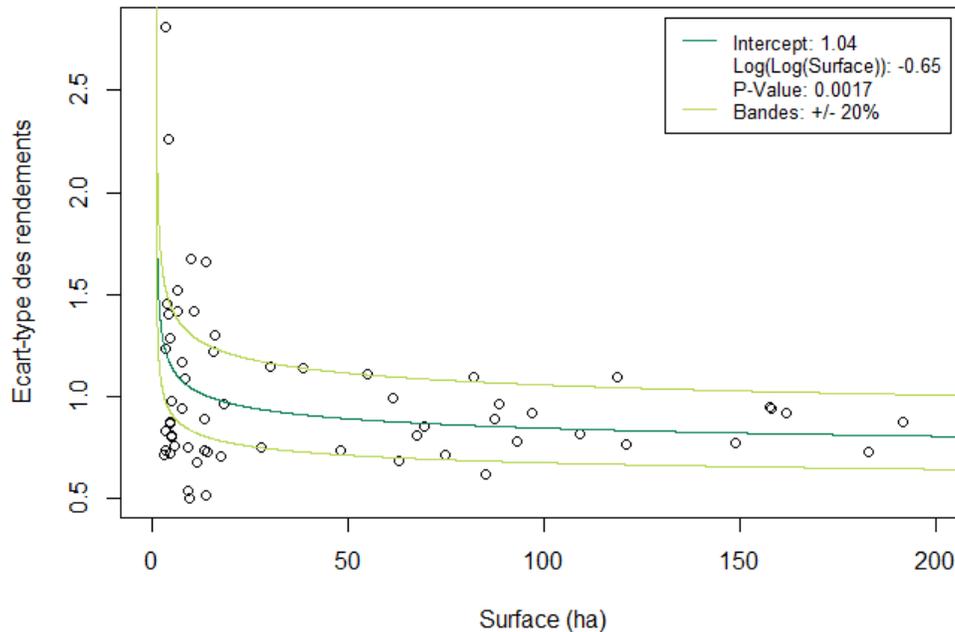


Figure 16 - Écart-type des rendements en fonction de la surface de référence (Source : Auteurs)

L'écart-type des rendements du raisin varie entre 0.4 et 3 et est généralement plus élevé pour les rendements des exploitations par rapport aux rendements régionaux. En effet, la taille des vignobles est corrélée négativement et de manière logarithmique avec l'écart-type du rendement. Un vignoble de 5 ha a donc un écart-type moyen de 1.14 tandis qu'un vignoble de 3 ha de 1.38 et qu'un de 25 ha un écart-type moyen de 0.95. Cette analyse est basée sur les données ZA (VD, GE, AG, BL, TG) et communales (VS). Cependant, ces écart-types moyens ne représentent pas toutes les situations, l'exposition et la micro-situation d'une exploitation jouent un rôle prépondérant. Il est à noter que le niveau de rendement et l'altitude n'ont pas d'influence notable sur l'écart-type.

Volatilité du revenu exploitations viticoles

Sans assurance quelconque, le revenu agricole varie largement pour les exploitations viticoles. Pour l'exploitation type, qui produit du raisin en plaine sur 9ha avec un rendement moyen de 8.5t/ha et le vinifie elle-même, le revenu agricole oscille entre CHF -100'000 et 300'000 (courbe verte) et s'établit à CHF 126'800 en moyenne. Il y'a 91% de chance que le revenu soit positif et 5% qui soit inférieur à CHF -21'800 (Var 5%).

Impact sur les liquidités des exploitations viticoles

Après déduction des dépenses privées, l'impact sur les liquidités (courbe jaune) est généralement positif. Cependant, il y a 23% de probabilité qu'elles soient négatives, 5% qu'elles soient inférieures à CHF -82'000 (VaR 5%) et 1% inférieures à CHF -130'000 (VaR 1%). Les exploitations viticoles sont bien capitalisées avec des actifs circulants se montant à CHF 250'000.- (médiane). La VaR 5% correspond donc à une diminution de 33% des actifs circulants en dessous du seuil critique des 30%. Une exploitation type viticole, se retrouve donc dans une situation critique une fois tous les 20 ans environ. La VaR 1% correspond donc à une diminution de 52% des actifs circulants en dessous du seuil menaçant de 50%. Une exploitation type viticole, bien capitalisée, est menacée dans son existence par un choc de rendement une fois tous les 100 ans environ.

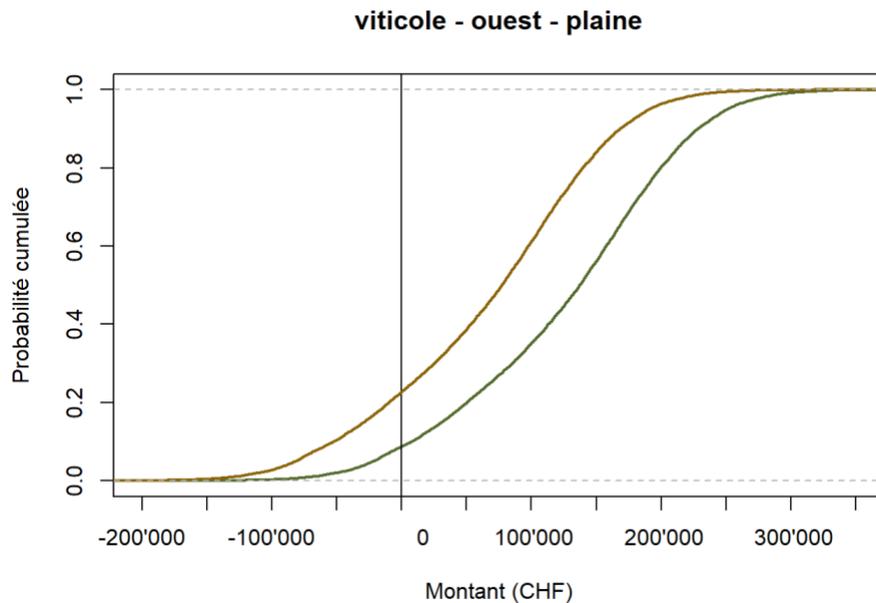


Figure 17 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) (Source : Auteurs)

Vulnérabilité des exploitations arboricoles

Le revenu médian pour les exploitations viticoles en Suisse occidentale et de plaine s'élève à CHF 50'800.-, les actifs circulants à CHF 200'000.

Tableau 11 - Comptes de résultats typiques, exploitation arboricole, 10ha (Source : Auteurs)

Produits		Charges	
Produits	311'000	Coûts directs	145'000
Paiements directs	15'000	Coûts fixes	130'000
Total	326'000	Total	275'000
Revenu			50'800

Tableau 12 - Bilan typique, exploitation arboricole, 10ha (Source : Auteurs)

Actifs		Passifs	
Immobilisations	800'000	Capital Propre	500'000
Actifs Circulants	200'000	Capital Etranger	500'000
Total	1'000'000	Total	1'000'000

Similairement aux exploitations viticoles, les exploitations arboricoles sont touchées périodiquement par le gel, la grêle, le sec, les ravageurs ou les maladies. L'exposition à la grêle dépend de la localisation, le Valais, bénéficiant d'un microclimat, semble épargné pour l'instant. L'impact du gel peut être diminué en répartissant les parcelles géographiquement. Les zones à risques sont connues et le risque est moins aléatoire que le risque grêle. La pression des ravageurs peut être maîtrisée à l'aide de différentes mesures. Les vergers sont souvent irrigués.

Volatilité du rendement arboricole

Le rendement en pommes des vergers varie naturellement d'une année à l'autre. On constate une autocorrélation négative dans les anomalies de rendement. Après une année de rendements élevés, on peut s'attendre à une année de rendement inférieur, et vice versa. Cet effet est connu et a une raison biologique. Les arbres tendent à compenser la production de fruits d'une année à l'autre.

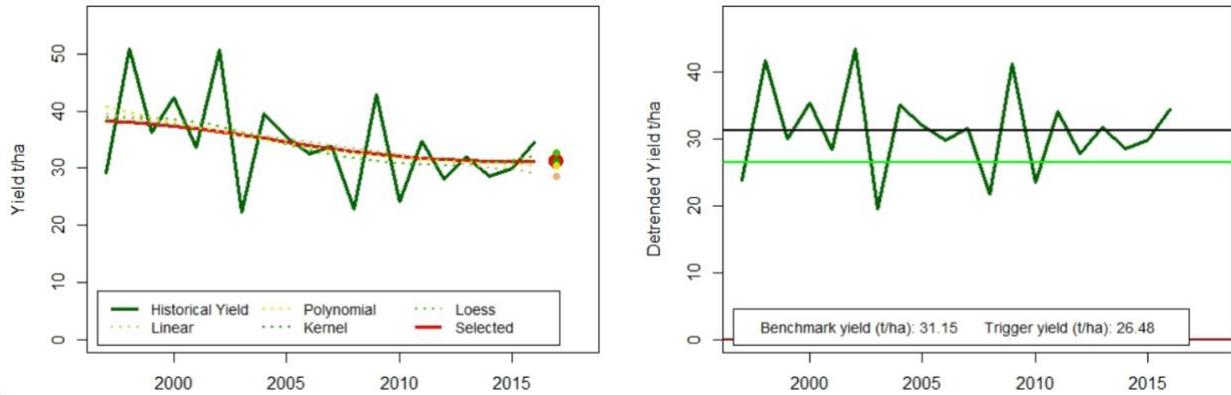


Figure 18 - Exemple de volatilité du rendement en pommes (à gauche rendement historique (t/ha) et à droite rendement normalisé de la tendance (t/ha) (Source : Auteurs)

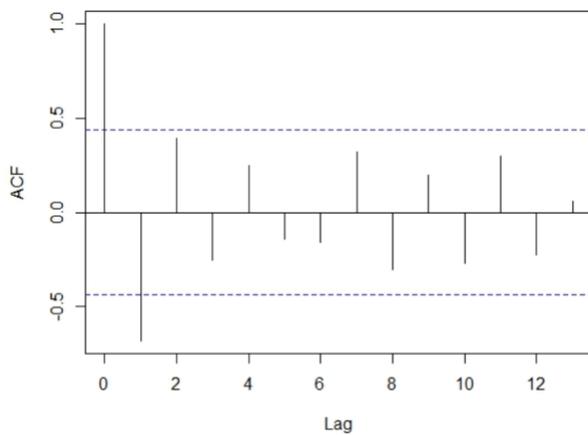


Figure 19 - Autocorrélation des anomalies de rendement (résidus) (Source : Auteurs)

Volatilité du revenu des exploitations arboricoles

Sans assurance quelconque, le revenu varie largement pour les exploitations arboricoles. Pour l'exploitation type, qui produit des pommes en plaine sur 10ha avec un rendement moyen de 35t/ha, le revenu agricole oscille entre CHF -100'000 et 300'000 (courbe verte) et s'établit à CHF 50'800 en moyenne. Il y'a 74% de chance que le revenu soit positif et 5% qu'il soit inférieur à CHF -112'000.

Impact sur les liquidités des exploitations arboricoles

Après déduction des dépenses privées, l'impact sur les liquidités (courbe jaune) est généralement positif. Cependant, il y a 49% de probabilité qu'elles soient négatives, 5% qu'elles soient inférieures à CHF -172'000 (VaR 5%) et 1% qu'elles soient inférieures à CHF -226'000 (VaR 1%).

Les exploitations fruitières sont bien capitalisées avec des actifs circulants se montant à CHF 200'000.- (médiane). La VaR 5% correspond donc à une diminution de 86% des actifs circulants en dessous du seuil critique des 50%. Une exploitation type arboricole, se retrouve menacée dans son existence par un choc de rendement une fois tous les 5-10 ans environ. Les exploitations arboricoles sont les plus vulnérables parmi les exploitations types étudiées. Cette vulnérabilité s'explique par une forte volatilité des rendements, une faible part des paiements directs dans le revenu agricole et un niveau de spécialisation élevé.

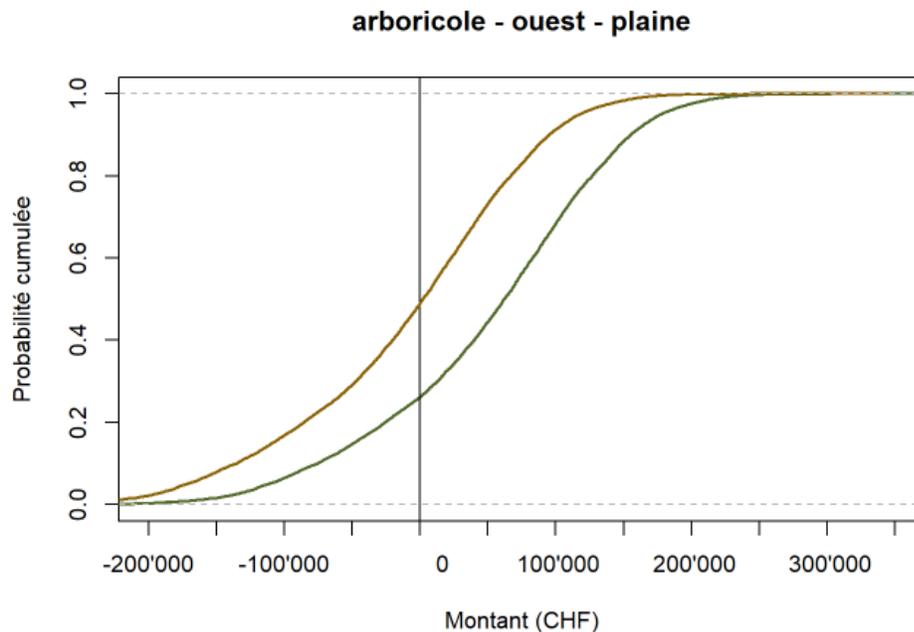


Figure 20 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) (Source : Auteurs)

Vulnérabilité des exploitations de grandes cultures

Le revenu médian pour les exploitations de grandes cultures en Suisse occidentale et de plaine s'élève à CHF 52'000.-, les actifs circulant à CHF 158'000.

Tableau 13 - Comptes de résultats typiques, grandes cultures, ouest, plaine, 31ha (Source : Auteurs)

Produits		Charges	
Produits	99'000	Coûts directs	53'100
Paiements directs	111'000	Coûts fixes	104'500
Total	210'000	Total	157'700
Revenu	52'400		

Tableau 14 - Bilan typique, grandes cultures, ouest, plaine, 31ha (Source : Auteurs)

Actifs		Passif	
Immobilisations	498'000	Capital Propre	403'000
Actifs Circulants	158'000	Capital Etranger	253'000
Total	656'000	Total	656'000

De manière générale, les exploitations de grandes cultures sont plus résilientes car le portefeuille de cultures est par nature plus diversifié. La diversité dans la sensibilité et la période de végétation offre une protection implicite à ces exploitations. Plusieurs risques peuvent impacter les rendements, les principaux étant la sécheresse, les maladies (rouille, fusariose etc), la grêle, les pluies durant la récolte (germination) et le gel. Chaque type de culture a une sensibilité différente aux différents facteurs de risque. Les grandes cultures sont particulièrement exposées à la sécheresse car rarement irriguées et peu tolérantes au sec. Le plateau et le Nord des Alpes a connu plusieurs épisodes de sécheresse ces dernières années. Le plus marqué des 20 dernières années a été la canicule de juillet à août en 2003 avec un indice de biomasse au plus bas suivi de la période sèche de juillet 2015 et d'août 2018 comme l'illustre l'indice de biomasse NDVI mesuré sur les surfaces agricoles suisses. Cependant, les dégâts totaux sont rares car, dans bien des cas, la culture peut récupérer et compenser, en partie, la perte.

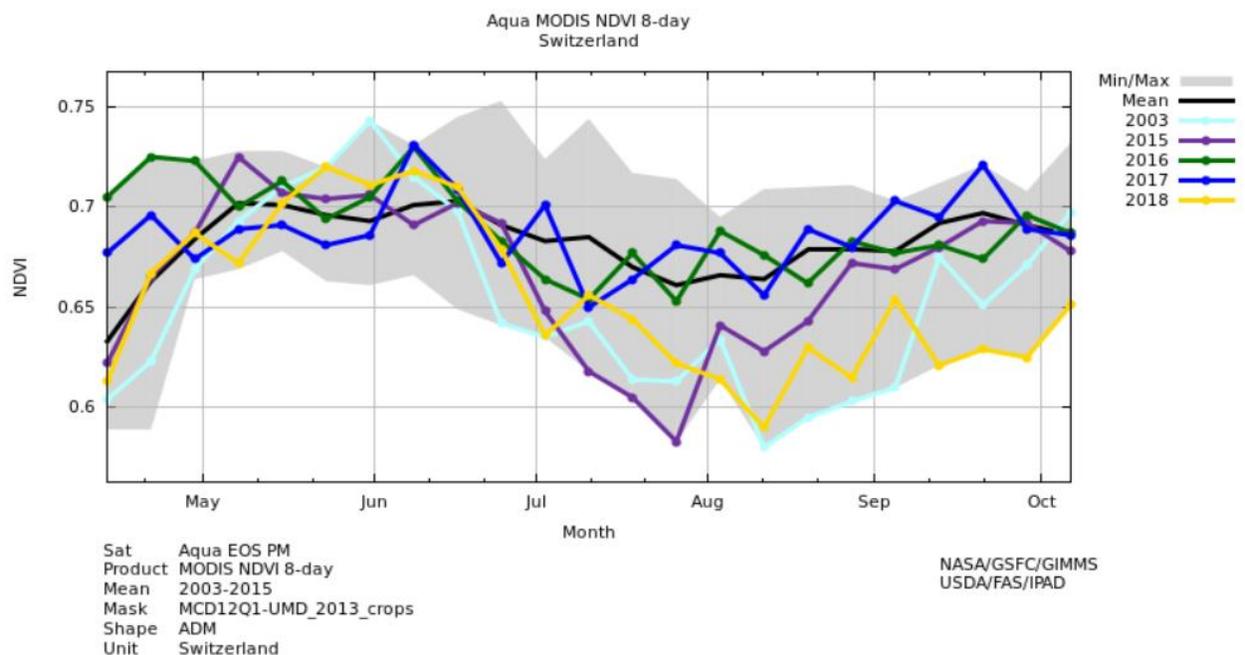


Figure 21 - NDVI illustrant les conditions de végétation de mai à octobre pour les différentes années (2003 et 2015-18) (Source: NASA et USDA)

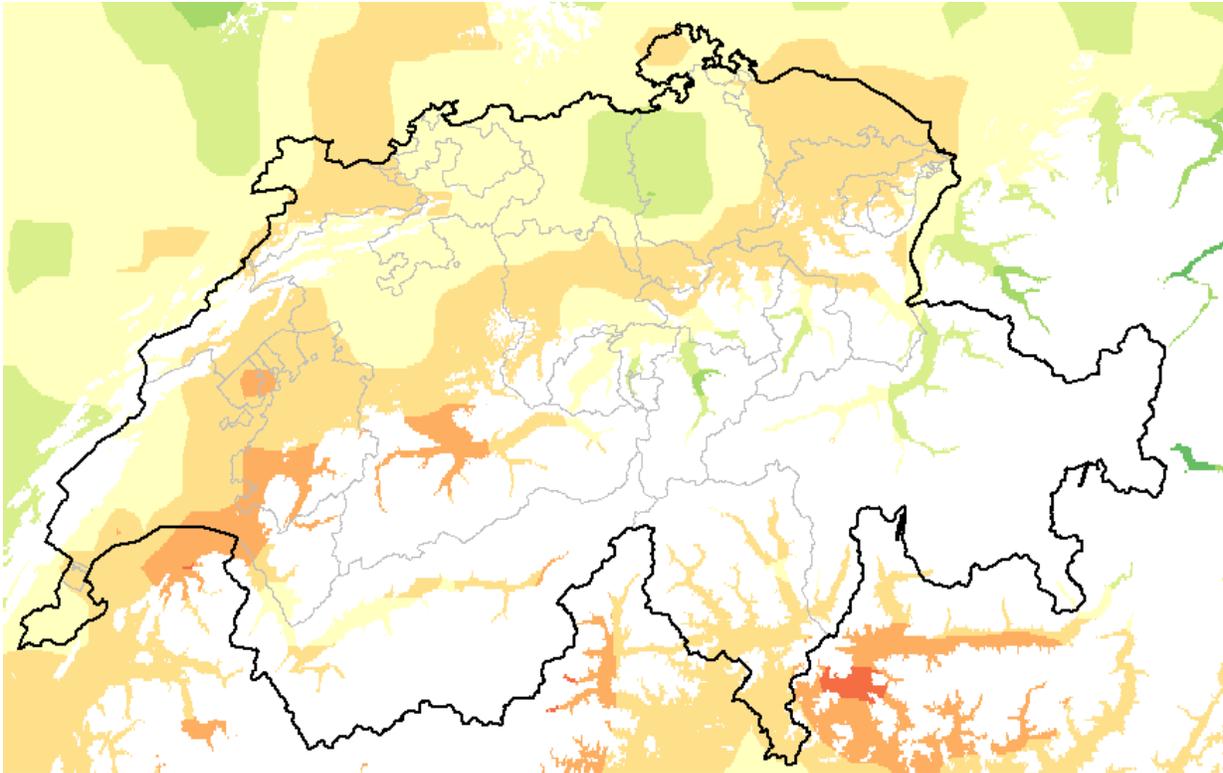


Figure 22 - Humidité des sols moyenne, deuxième décade de juillet illustrant le risque de sécheresse en Suisse pour les grandes cultures. (Source: Copernicus, ESA)

Volatilité du rendement des grandes cultures

Les exploitations de grandes cultures sont souvent diversifiées et cultivent différentes cultures. Pour obtenir une vision réaliste de leur exposition, la corrélation entre les cultures doit être considérée. On peut constater que les betteraves sucrières, qui ont une période de végétation étendue, corréleront avec la plupart des autres cultures. L'orge a un effet de diversification important avec les cultures sarclées probablement dû à sa précocité. Il ne corréle positivement qu'avec le blé.

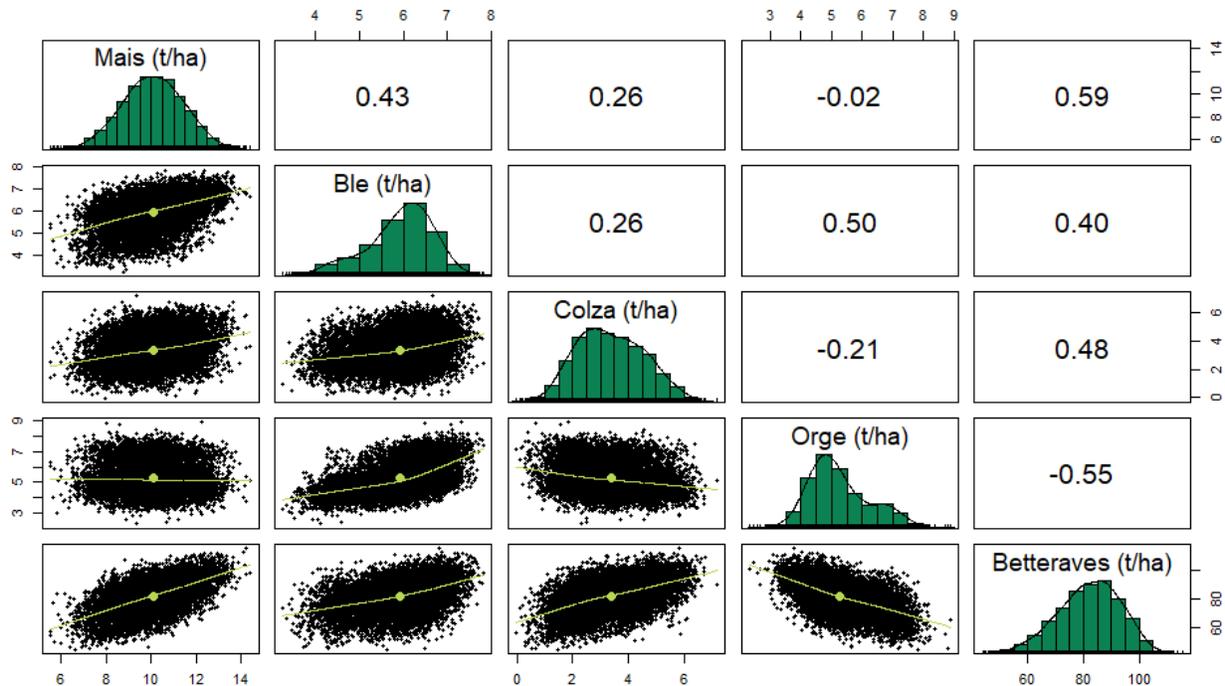


Figure 23 - Distribution et corrélation des rendements des principales grandes cultures. (Source: Auteurs, données: Données ZA, Agroscope)

Dans la période de 2003 à 2014, la volatilité était plus importante sur le colza que sur les autres cultures, l'écart-type relatif (à la moyenne respective) s'établit ainsi à 35.7% contre 12.70% pour le blé, qui est la culture la plus stable dans le mix.

Tableau 15 - Écart-type relatif des rendements d'une exploitation type. (Source: Auteurs, données: Agroscope)

Culture	Maïs	Blé	Colza	Orge	Betteraves
Écart-type relatif	13.34%	12.70%	35.70%	18.80%	13.78%

Volatilité du revenu agricole des exploitations de grandes cultures

Sans assurance quelconque, le revenu agricole varie pour les exploitations de grandes cultures. Pour l'exploitation type, qui produit du maïs, blé, colza, orge et betteraves sucrières en plaine de Suisse occidentale sur 31ha de terres ouvertes, le revenu agricole oscille entre CHF 0 et 100'000 (courbe verte) et s'établit à CHF 52'000 en moyenne. Dans le scénario à exposition normale, Il y'a 100% de chance que le revenu soit positif et 5% qu'il soit inférieur à CHF 34'000. Le revenu agricole, pour les exploitations de grandes cultures est donc plus stable que celui des exploitations viticoles et arboricoles.

Impact sur les liquidités des exploitations de grandes cultures

Après déduction des dépenses privées, l'impact sur les liquidités (courbe jaune) est généralement positif mais il y a 69% de probabilité qu'il soit négatif, 5% qu'il soit inférieur à CHF -26'000 (VaR 5%) et 1% qu'il soit inférieur à CHF -34'000 (VaR 1%). Les exploitations agricoles sont bien capitalisées avec des actifs circulants se montant à CHF 158'000.- (médiane). La VaR 5% correspond donc à une diminution de 16% des actifs circulants. Les exploitations de grandes cultures ne sont que rarement soumises au seuil critique par un choc de rendement (prob. <1%).

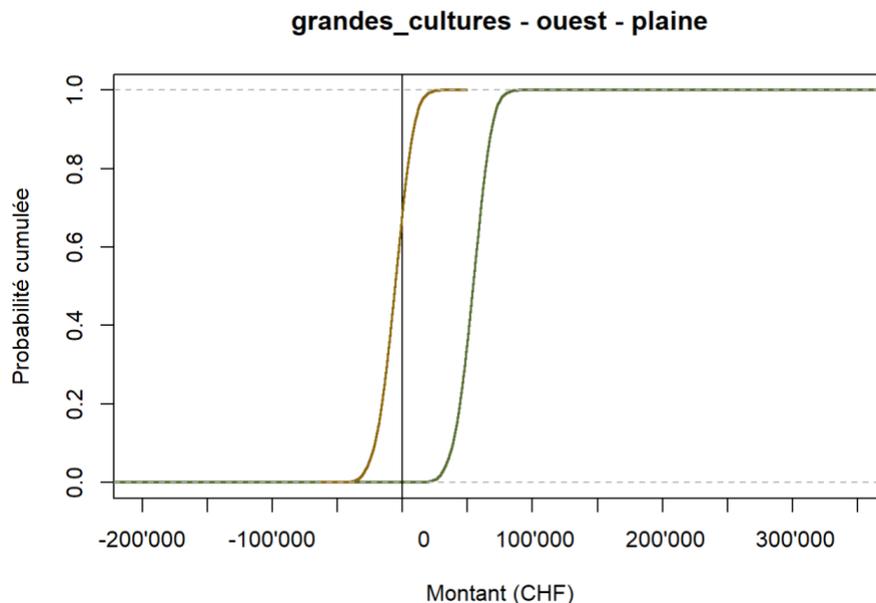


Figure 24 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) (Source : Auteurs)

Pour résumer, les exploitations intensives en capital/ha, spécialisées et avec une faible proportion de paiements directs et/ou de revenu d'activités annexes dans la composition du revenu sont plus exposées à des variations de revenu et de liquidités.

Scénarios climatiques, évolution et implications pour les facteurs de risque

Trois scénarios d'évolution du climat à considérer

Le réchauffement en Suisse est incontestable. La température de l'air au sol a augmenté dans toutes les régions de la Suisse depuis le début des mesures en 1864. Le nombre de jours chauds et de fortes précipitations sont devenus plus fréquents. Parallèlement, la couverture neigeuse a diminué (CH2018). Le centre national pour les services climatiques (NCCS) a retenu, dans son rapport (CH2018) trois scénarios d'émission du 5ème rapport issu par le IPCC (IPCC2013). Ces

trois scénarios considèrent des taux d'émissions différents jusqu'à la fin du siècle. Le premier scénario RCP8.5 implique un taux d'émissions stables jusqu'à la fin du siècle, le second scénario RCP 4.5 implique un déclin du taux d'émission après 2050 et le dernier implique une réduction marquée et rapide des émissions de gaz à effet de serre. C'est le scénario RCP8.5 impliquant un taux d'émissions stables jusqu'à la fin du siècle qui a été retenu.

Effet les épisodes de grêle

Il n'y a pas de consensus si le changement climatique influence la fréquence des épisodes de grêle en Suisse (CH2018). Les séries de données et les observations sont trop courtes ou insuffisantes pour déduire des changements de fréquence et/ou d'intensité des événements climatiques locaux tels que les orages, tempêtes et épisodes de grêle.

Effet de sur les périodes de sécheresse

D'après les scénarios climatiques de Météo Suisse (CH2018), la Suisse devrait connaître des étés plus chauds avec moins de précipitation. Ces deux effets cumulés entraîneront des étés plus secs augmentant la fréquence et l'intensité des épisodes de sécheresse estivale. Dans le scénario RCP8.5 la température moyenne estivale augmenterait de 1.5 à 2.5°C sur le plateau.

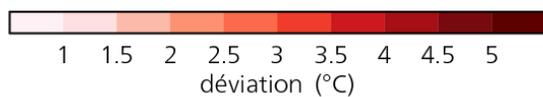
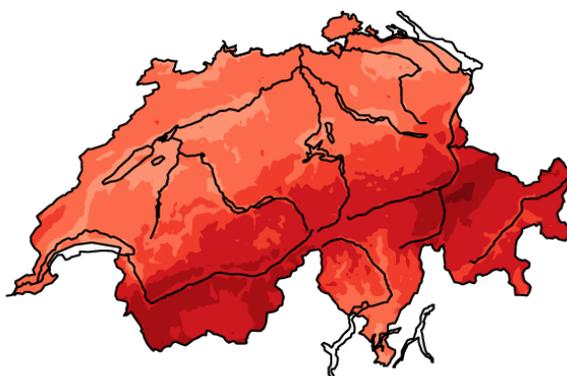
Température

déviations de la période standard 1981-2010

2060
été

RCP8.5

estimation moyenne



© scénarios climatiques CH2018

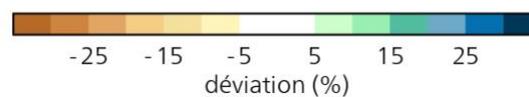
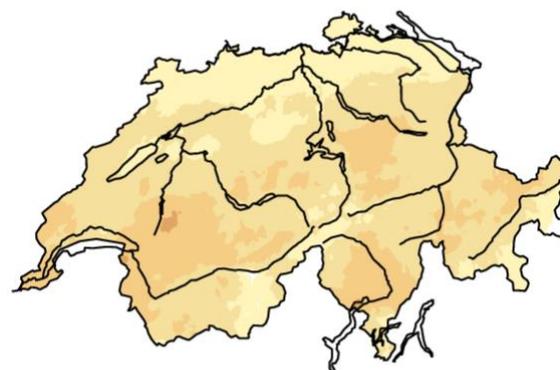
Précipitations

déviations de la période standard 1981-2010

2060
été

RCP8.5

estimation moyenne



© scénarios climatiques CH2018

Figure 25 - Déviation des températures (à gauche) et des précipitations (à droite) en période estivale à l'horizon 2060 (Source: MétéoSuisse)

Pour quantifier l'impact de l'augmentation de la température et de l'évapotranspiration sur la volatilité du rendement, une analyse des rendements de blé et de maïs en France a été effectuée. La France voisine a été choisie car elle a l'avantage d'offrir une palette de climat très variée, des données historiques de bonne qualité, une topographie relativement homogène et des structures agricoles similaires à la Suisse. Ces caractéristiques facilitent l'extrapolation des résultats au contexte suisse. La température moyenne sur les surfaces agricoles a été choisie car elle est la cause principale de l'évapotranspiration et, donc des périodes de sécheresse, et les scénarios climatiques font généralement référence à la température moyenne. La température moyenne (mai-août) varie largement sur le territoire français. Les régions du nord connaissent des températures moyennes de 14 à 16°C de mai à août tandis que les régions du sud connaissent des températures moyennes de 17 à 19°C. Il existe donc une différence de 3-4°C en moyenne avec un gradient du nord au sud. Un réchauffement de 2°C correspondrait donc à un changement de l'exposition d'une exploitation agricole du Nord au Centre ou du Centre au Sud de la France.

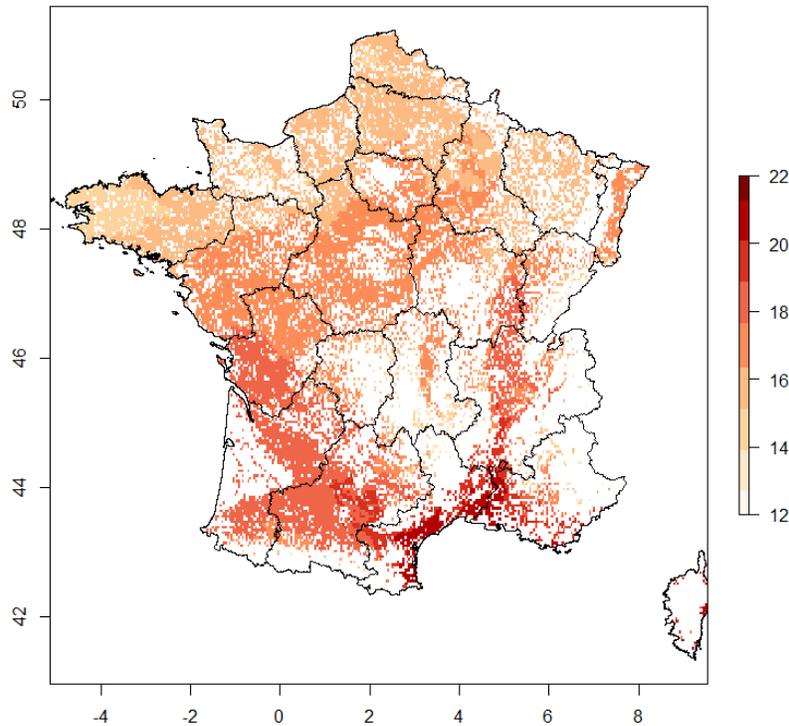


Figure 26 - Température moyenne (mai-août) en °C sur les surfaces agricoles en France. (Source: WorldClim)

Les rendements de blé moyens font preuve d'un gradient inversement proportionnel aux températures moyennes. Au nord, les rendements moyens se montent à plus de 8 t/ha tandis qu'au sud ils s'établissent entre 5 et 6 t/ha. La température moyenne est corrélée négativement avec le niveau de rendement moyen du blé. Chaque degré supplémentaire de la température estivale correspond à une baisse de rendement moyen de l'ordre de 0.68 t/ha (p-value: 0.036). Il est à noter que la causalité n'est pas prouvée par cette analyse.

La volatilité des rendements de blé, exprimée par le coefficient de variation, connaît aussi un gradient nord sud, bien que moins marqué que pour les rendements moyens. La température moyenne est corrélée positivement avec la volatilité, ce qui implique qu'un degré de température estivale supplémentaire correspond à une augmentation de la volatilité des rendements régionaux de 0.0117 (p-value: 0.0397) qui, normalisé à un coefficient de variation médian de 0.088, correspond à une augmentation du coefficient de variation de 13% environ.

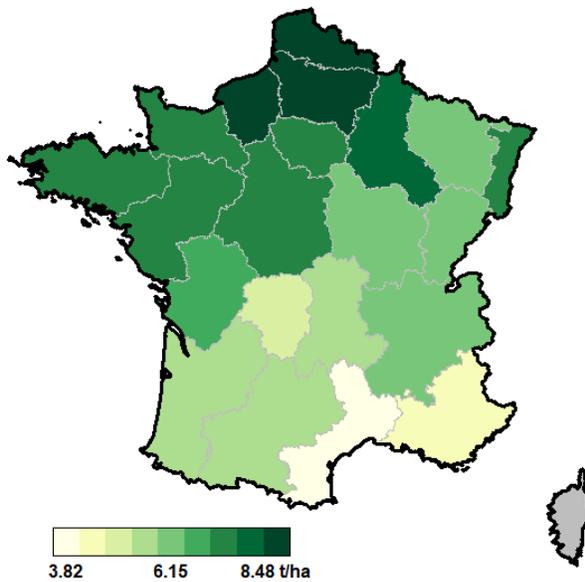


Figure 27 - Rendement de blé moyen. (Source des données: Agreste)

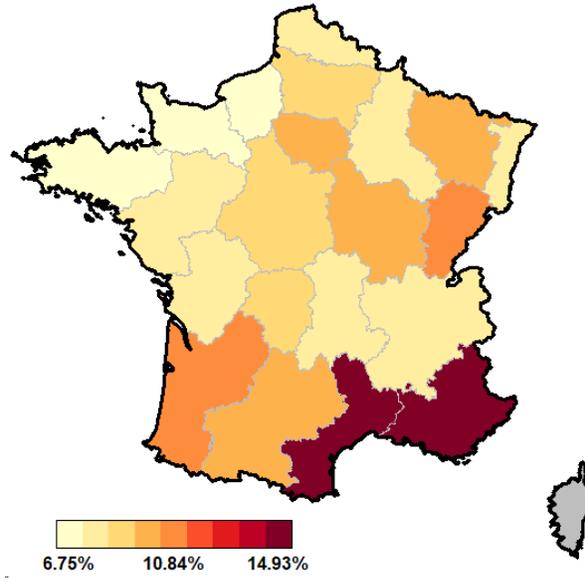
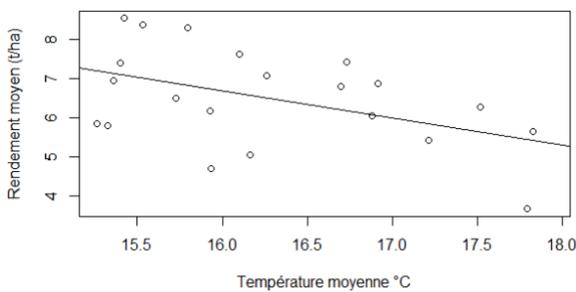


Figure 28 - Coefficient de variation des rendements de blé (Source des données: Agreste)

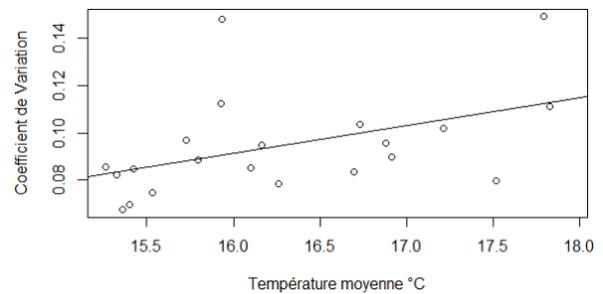


```

Residuals:
  Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.0321 -0.5556  0.2112  0.8090  1.4624

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  17.6648    4.9424   3.574  0.00202 **
extract(som, aoi, mean) -0.6863    0.3033  -2.263  0.03555 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.133 on 19 degrees of freedom
(1 observation deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.2123,    Adjusted R-squared:  0.1708
F-statistic: 5.121 on 1 and 19 DF,  p-value: 0.03555
    
```



```

Residuals:
  Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.029236 -0.012353 -0.001585  0.003200  0.057783

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -0.097133  0.086807  -1.119  0.2771
extract(som, aoi, mean)  0.011767  0.005327  2.209  0.0397 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0199 on 19 degrees of freedom
(1 observation deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.2043,    Adjusted R-squared:  0.1625
F-statistic: 4.879 on 1 and 19 DF,  p-value: 0.03966
    
```

Les rendements moyens de maïs sont positivement corrélés avec la température moyenne. Cela peut provenir du fait que la culture de maïs profite des températures plus élevées et/ou que la culture est plus généralement arrosée. Les données disponibles ne permettent pas d'isoler l'effet de l'irrigation. En France, chaque degré supplémentaire correspond à une augmentation non significative (p-value 0.30) du rendement moyen de 0.27 t/ha.

La volatilité du rendement du maïs, exprimée en coefficient de variation, est corrélée positivement avec la température estivale moyenne. Un degré supplémentaire correspond à une augmentation du coefficient de variation de 0.0058 qui, normalisé à un coefficient de variation médian de 0.095, correspond à une augmentation non significative (p-value: 0.48) du coefficient de variation de 6%.

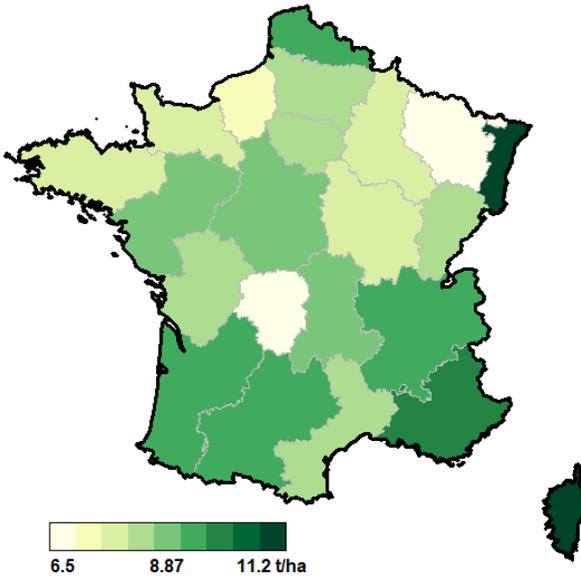


Figure 29 - Rendement de maïs moyen. (Source des données: Agreste)

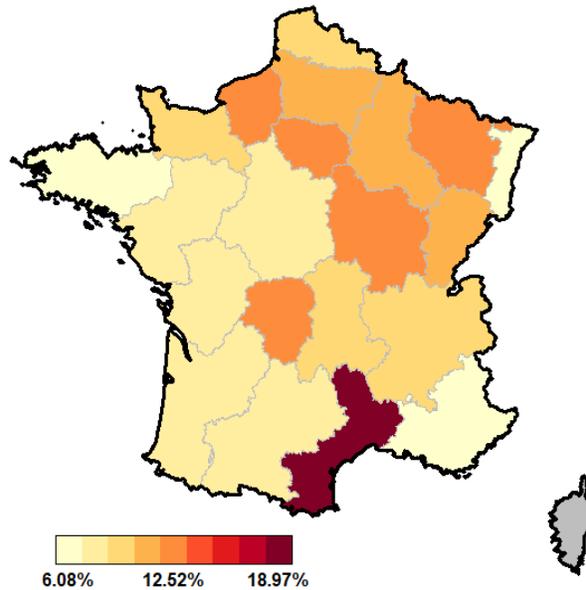
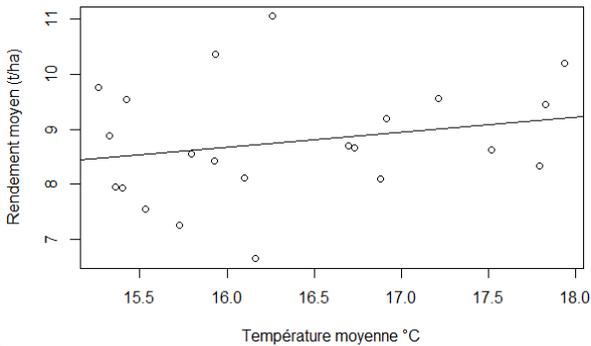


Figure 30 - Coefficient de variation des rendements de maïs. (Source des données: Agreste)



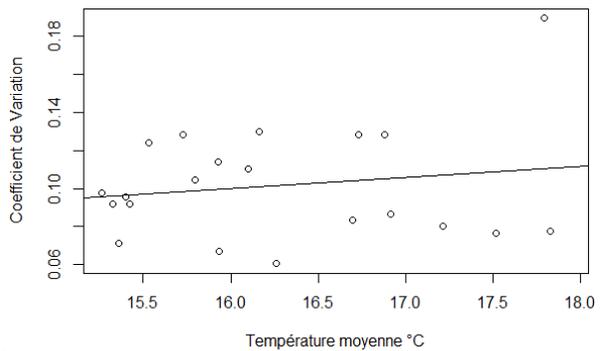
Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.0608	-0.5741	-0.1897	0.5111	2.3129

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.2924	4.2381	1.013	0.323
extract(som, aoi, mean)	0.2736	0.2588	1.057	0.303

Residual standard error: 1.055 on 20 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.05292, Adjusted R-squared: 0.005569
F-statistic: 1.118 on 1 and 20 DF, p-value: 0.303



Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.040918	-0.025201	-0.001104	0.022935	0.078956

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.006823	0.131171	0.052	0.959
extract(som, aoi, mean)	0.005837	0.008049	0.725	0.477

Residual standard error: 0.03008 on 19 degrees of freedom
(1 observation deleted due to missingness)
Multiple R-squared: 0.02693, Adjusted R-squared: -0.02428
F-statistic: 0.5259 on 1 and 19 DF, p-value: 0.4772

Ces résultats ne considèrent pas la surface cultivée ni le type de sols des différentes régions. Dès lors, ils donnent une indication de la tendance mais doivent être interprétés avec prudence.

Effet sur l'occurrence du gel tardif

Le gel tardif impacte principalement les fruits et la vigne. Le changement climatique décale les différentes phases de croissance des plantes qui ont tendance à être plus précoce et bourgeonner plus rapidement à la sortie de l'hiver. Parallèlement, il conduit aussi à l'avancement du dernier jour de gel. Si le départ de la végétation avance plus rapidement que le dernier jour de gel, alors le risque de gel tardif augmente, et vice versa. Sur la figure 28 ci-dessous, Meier et al. (2017) illustrent le changement de fréquence des gels tardifs (après bourgeonnement) à Aigle (VD) et Sion (VS) dans l'hypothèse du changement climatique. De 1961 à 1990, la fréquence du dernier jour de gel (LDF) (points noirs) a diminué en parallèle de l'avancement de la saison (DOY). A l'horizon 2021-2050, cette courbe de fréquence (points blancs) se déplace sur la gauche indiquant une baisse de la fréquence des épisodes de gel tardif. Cependant, cet effet est compensé par le changement date (jour de l'année - DOY) du bourgeonnement; on constate un bourgeonnement plus précoce d'environ (7-9 jours) à l'horizon 2021-2050. Sur la Figure 31, la ligne verticale correspond au jour de l'année du bourgeonnement moyen de 1961 à 1990 (114 à Aigle et 112 à Sion) et la ligne verticale discontinue la date de bourgeonnement moyen à l'horizon 2020-2050. Lorsque ces deux effets sont cumulés, on constate une diminution de la fréquence des gels tardifs à Sion (augmentation de la marge de sécurité) et une augmentation sensible à Aigle (diminution de la marge de sécurité). Les auteurs rendent attentifs à l'incertitude liée à leur approche et concluent que le changement dans les fréquences de gel tardif reste incertain pour les horizons temporels considérés et les deux lieux. Vitasse et Rebetez (2018) sont parvenus à des conclusions similaires et leurs résultats suggèrent qu'en plaine, le risque d'évènements de gel tardif n'a pas évolué ces 150 dernières années mais que la marge de sécurité a tendance à diminuer dans les régions à plus de 800m d'altitude. L'évènement de 2017 n'est donc pas une conséquence directe du changement climatique mais d'un évènement rare mais récurrent.

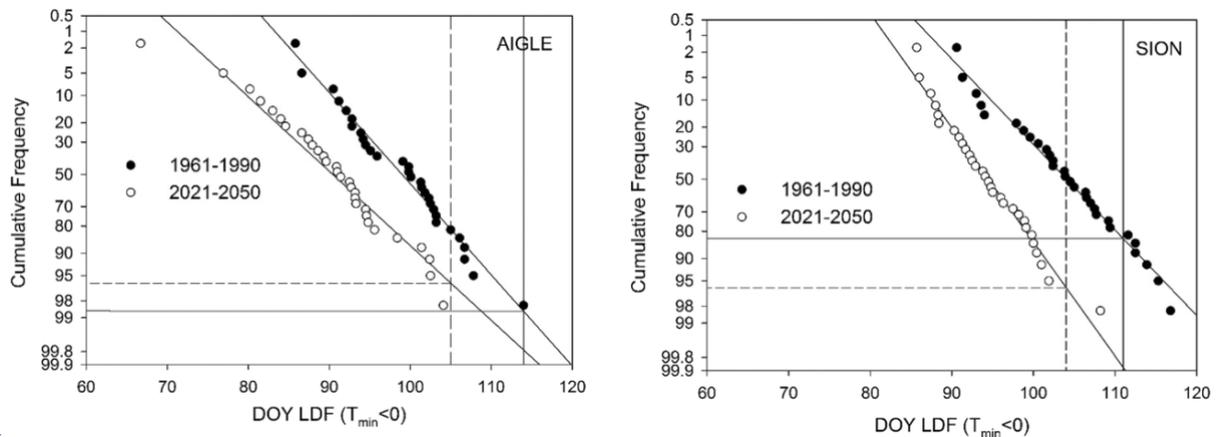


Figure 31 - Probabilité normalisée en fonction du jour de l'an du dernier jour de grêle LDF à Aigle et Sion. Les lignes verticales indiquent le jour de bourgeonnement moyen (BBCH09) et les lignes horizontales les probabilités associées d'occurrence du dernier jour de gel LDF ($T_{min}<0$). (Source : Meier et al. (2017))

Émergence de nouveaux facteurs de risques

Le changement climatique provoque un décalage dans la croissance des cultures. Dès lors il peut faire apparaître de nouveaux risques comme le décalage entre les périodes d'activité des pollinisateurs et la saison de floraison des plantes (fruitiers, colza, etc.). De nouvelles maladies et/ou ravageurs peuvent faire leur apparition.

Partie B: L'assurance agricole aux États-Unis et en Europe et le rôle des nouvelles technologies

Le système d'assurance agricole aux États-Unis a été choisi comme modèle car il est le système le plus avancé en matière d'assurance agricole. Il est caractérisé par une forte participation, une offre de produits très large et de nombreuses années d'expérience dans la gestion des aspects technique allant de l'actuariat à la gestion des sinistres, en passant par l'échange et la gestion de large quantité de données. Le système européen s'inspire également de l'expérience accumulée Outre-Atlantique.

Contexte

En 1938, le Federal Crop Insurance Act a donné naissance au programme fédéral d'assurance agricole (Federal Crop Insurance Program). Dans ses débuts, le programme a rencontré beaucoup de difficultés car il n'arrivait pas à amasser assez de réserve pour payer les pertes, n'était pas viable financièrement et le taux de participation était faible dû aux coûts élevés pour les agriculteurs. En 1980, le gouvernement décida d'inclure les assurances privées dans le cadre d'un partenariat public-privé mais c'est qu'au milieu des années 90, quand le gouvernement restructura le programme et introduisit un cofinancement de la prime, que le taux de participation augmenta significativement. En effet, lors du découplage du soutien à l'agriculture en 1996, deux programmes ont pris de l'importance, les paiements directs et le soutien à l'assurance agricole. Dans un deuxième temps, l'Agricultural Act of 2014 a définitivement éliminé les paiements directs en allouant le budget à des programmes additionnels de gestion du risque. Actuellement, le programme de gestion du risque couvre plus de 130 cultures différentes et 125.8 millions d'hectares. En 2018, la somme assurée dans le programme fédéral s'élevait à 110 Mrd, le volume des primes à 10 Mrd et le cofinancement annuel total de l'État à 6.25 Mrd.

Assurance vs paiements ad-hoc

Le programme d'assurance agricole a pris de l'ampleur, au niveau politique, dans les années suivant les catastrophes naturelles conduisant le gouvernement à adresser des aides et paiements ad-hoc. En effet, après les ouragans ou des sécheresses sévères, le gouvernement adresse des compensations pour désastre naturel. Ces compensations sont très coûteuses, difficile à planifier et complexes à allouer et distribuer. Dans le cas de paiement ad-hoc, l'aide arrive après le dommage (ex-post) tandis que dans le cas de l'assurance, la mesure est mise en

place avant le dommage (ex-ante) et l'aide arrive donc plus rapidement après le dommage. La gestion du risque ex-ante a plusieurs avantages:

- La gestion ex-ante réduit l'incertitude et augmente la confiance des acteurs de la chaîne de valeur agricole à gérer des événements climatiques.
- Avec les mesures ex-ante, dédommagement est plus rapide car le processus est prédéfini et n'est donc pas soumis à un processus politique.
- Les mesures ex-ante sont plus précises. L'exploitant est dédommagé selon ses pertes effectives et pas selon sa localisation et le type de culture qu'il cultive comme ça serait le cas pour une aide ex-post.
- Le budget étatique alloué à la gestion des risques est plus facile à prévoir. En effet, quand l'État cofinance la prime au lieu des dommages, le budget nécessaire est plus stable d'année en année.

L'assurance agricole s'est donc imposée comme moyen d'accélérer l'assistance aux agriculteurs tout en limitant l'exposition au risque du contribuable. De plus, elle augmente la précision et la pertinence des indemnités tout en les rendant plus prévisibles.

Modèle opérationnel

Bien que l'État américain intervienne sur le marché des assurances agricoles, l'opération, la distribution et l'administration des polices d'assurances sont assumées par des compagnies privées. Ces compagnies doivent être approuvées avant de pouvoir distribuer les produits d'assurance fédéraux. Par conséquent, elles doivent démontrer qu'elles ont les ressources financières, opérationnelles, organisationnelles, les contrôles internes, l'expérience et les capacités techniques nécessaires pour satisfaire aux exigences du programme fédéral. Après une approbation initiale, les compagnies doivent continuer à démontrer une performance satisfaisante afin d'être éligible pour les années ultérieures. En 2018, il y avait 19 compagnies d'assurances approuvées (AIP). Ces compagnies distribuent les produits par un réseau d'agents en contact direct avec les producteurs et maintiennent l'infrastructure nécessaire pour administrer les polices individuelles.

Les différents produits

Il y a deux catégories de produit d'assurance aux États-Unis: les produits privés et les produits fédéraux.

Les produits privés sont offerts et gérés exclusivement par les compagnies d'assurances. En général, ils couvrent une liste de risques spécifiés. Le risque principal couvert est la grêle mais les vents violents, les incendies, les orages et le vandalisme sont aussi couverts pour certaines cultures. Les polices d'assurance grêle sont disponibles par unité de surface et le producteur peut, mais ne doit pas, couvrir l'entier de ses opérations pour être éligible.

Les compagnies d'assurance ont une certaine liberté dans le développement de produits privés. On trouve sur le marché, aux côtés de l'assurance grêle, de nombreux produits complémentaires aux produits fédéraux.

Les agriculteurs souscrivent en général à une couverture grêle en addition des produits fédéraux. Ils rachètent aussi, dans certains cas, leur franchise ou ajoute des options privées.

Les produits fédéraux sont majoritairement indemnitaires et peuvent être personnalisés selon trois axes; le type d'assurance (Rendement vs Chiffre d'affaire), le niveau de couverture (catastrophique (CAT), 50%-85%) et le type d'unité (basique, optionnelle, entreprise, exploitation complète)¹. Les assurances de rendements protègent l'agriculteur contre les pertes de rendement par rapport à son propre historique de rendement. Le niveau de déclenchement de la police dépend du rendement historique et du niveau de couverture et est défini comme suit:

$$Rendement_{garanti} = Rendement_{historique} \times \text{niveau de couverture}$$

L'indemnité est alors égale à la différence entre le rendement garanti et le rendement effectif multipliée par le prix de marché prédéfini, si positive.

$$Indemnité = \max((Rendement_{garanti} - Rendement_{effectif}) \times \text{Prix}; 0)$$

Dans le cas des assurances chiffre d'affaire, les indemnités peuvent être déclenchées par une baisse des rendements et/ou une baisse des prix. Le chiffre d'affaire garanti est alors défini par:

$$Chiffre\ d'affaire_{garanti} = \text{Prix semis} \times Rendement_{historique} \times \text{niveau de couverture}$$

Si le chiffre d'affaire descend en dessous du chiffre d'affaire garanti, une indemnité est due. Elle est alors égale à la différence entre le chiffre d'affaire garanti et le chiffre d'affaire effectif, si positive. Le chiffre d'affaire effectif est obtenu en multipliant le rendement effectif avec le prix de récolte qui peut être différent du prix de semis.

$$Indemnité = \max((Chiffre\ d'affaire_{garanti} - Rendement_{effectif} \times \text{Prix récolte}); 0)$$

¹ Les producteurs peuvent aussi ajouter des options (Exclusion des rendements, Ajustement de la tendance). L'unité optionnelle est la plus désagrégée, elle représente une parcelle précise. L'unité basique représente l'ensemble des surfaces allouées à une culture au sein d'une unité administrative et d'un mode de propriété défini (bail, propriété). L'unité entreprise représente l'ensemble des surfaces allouées à une culture au sein d'une unité administrative et l'unité exploitation complète représente l'agrégation de toutes les parcelles et toutes les cultures d'une unité administrative donnée sous une police.

Il existe aussi différentes options dans le choix des prix des assurances chiffre d'affaire. La plus répandue est d'utiliser le prix de semis avec le maximum entre le prix de récolte et le prix de semis pour établir le chiffre d'affaire garanti. Aux États-Unis, les assurances chiffre d'affaire se sont imposées petit à petit face aux assurances de rendement.

En addition des produits indemnitaires, les produits fédéraux regroupent aussi quelques produits indiciels. Ces produits indiciels représentent moins de 5% des polices du programme fédéral.

Taux de prime et somme assurée

Historiquement, les taux de primes sont restés relativement stable pour l'assurance de rendements et ont augmenté pour l'assurance chiffre d'affaire, principalement dû à l'augmentation des niveaux de couverture. C'est que depuis les années 2000, que le programme d'assurance chiffre d'affaire a pris son essor. En 2018, les assurances de chiffre d'affaire représentaient environ 80% des sommes assurées. La somme assurée totale dans le programme fédéral s'élevait à 110 Mrd en 2018.

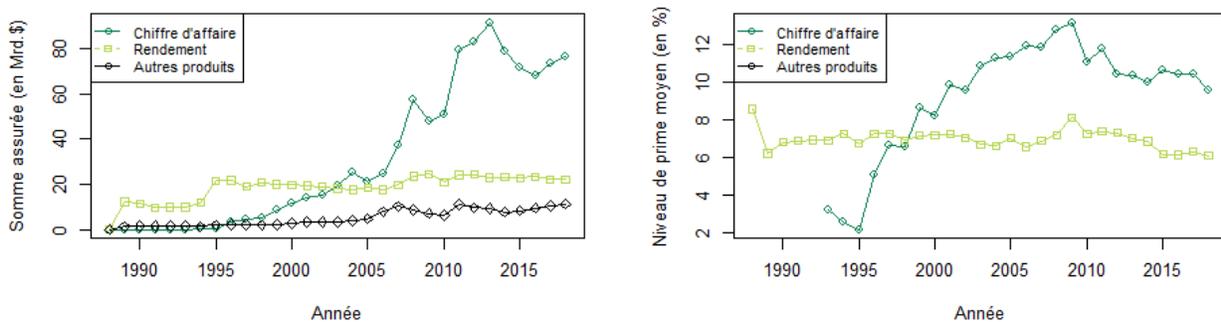


Figure 32 - Somme assurée et niveau de prime moyen. (Source: Auteurs, données: RMA)

Les mesures de l'État américain

Le gouvernement américain intervient sur plusieurs axes dans le marché des assurances agricoles. Il le supporte de plusieurs manières.

Support financier

Le gouvernement contribue financièrement à la gestion des risques par:

- L'**aide ex-post** est une aide financière allouée aux exploitations touchées par une catastrophe naturelle. Elle intervient de manière réactive en cas d'urgence. Aux États-Unis, plusieurs programmes de soutien en cas de désastre naturel sont en place, il en existe un pour la production fourragère (Livestock Forage Disaster Program (LFP)), pour

la production animale (Emergency Assistance for Livestock, Honeybees, and Farm Raised Fish (ELAP)), arboriculture (Tree Assistance Program (TAP)) et pour les cultures non-assurées (Non Insured Crop Disaster Assistance Program (NAP)). Ils ont aussi un programme pour la remise en état des surfaces et la conservation de l'eau en cas de sécheresse (Emergency Conservation Program (ECP)). Ils accordent aussi des prêts d'urgence (Emergency Loans). Ces aides sont accordées quand un désastre naturel est déclaré comme tel par le secrétaire d'État à l'Agriculture ou par le président.

- Le **cofinancement des primes d'assurances** permet de réduire les primes pour les producteurs. Elle rend l'assurance plus abordable et augmente le taux de participation. L'évolution du taux de cofinancement n'est pas linéaire au niveau de couverture. En effet, il diminue avec l'augmentation du niveau de couverture.

Tableau 16 - Taux de cofinancement en fonction du niveau de couverture et d'agrégation (Source: NCIS)

Niveau de couverture	Taux de cofinancement (unité basique et optionnelle)	Taux de cofinancement (unité entreprise)
50%	67%	80%
55%-60%	64%	80%
65%-70%	59%	80%
75%	55%	77%
80%	48%	68%
85%	38%	53%

Le taux moyen de cofinancement a été stable durant les 15 dernières années et s'établissait à 63% en 2018 pour un montant total de 6.25 Mrd. En 2011, ce montant s'élevait à 7.46 Mrd. L'attractivité des produits et le niveau des prix de commodités jouent un rôle crucial dans l'évolution de l'enveloppe du cofinancement.

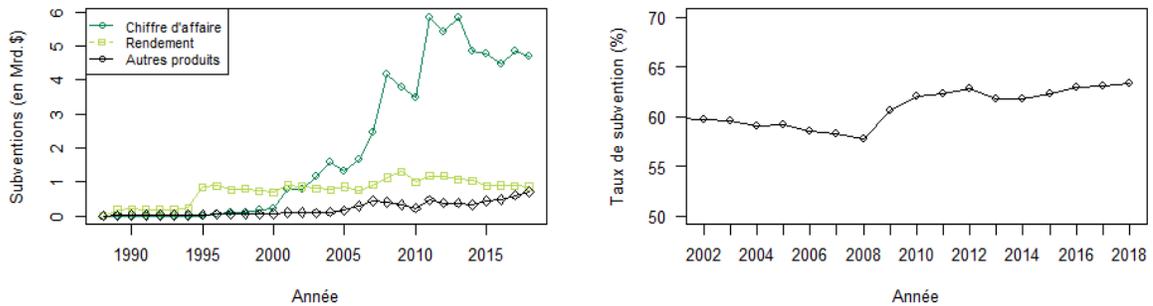


Figure 33 - Montant du cofinancement et taux de cofinancement. (Source: Auteurs, données: RMA)

- La **couverture des coûts totaux** des assurances leur permet d'offrir des termes d'assurances à prix coûtant. En effet, les primes d'assurances sont composées d'une partie risque et d'une partie couvrant les coûts totaux. Ces coûts comprennent les coûts opérationnels et administratifs comme la commission des agents, l'expertise en cas de dommages, la formation des employés, les systèmes informatiques, le support client, les bureaux le marketing etc. Le gouvernement américain rembourse la majeure partie des coûts totaux (Administrative and Operating expenses - A&O) aux compagnies d'assurance. Par conséquent, il rend l'assurance plus abordable et augmente donc, indirectement, le taux de participation.
- La **réassurance étatique** permet aux assurances de réduire leurs coûts de capital. Ainsi elles peuvent offrir des termes avantageux et transférer les risques non désirés à l'État. Aux États-Unis, la RMA utilise la FCIC comme vecteur pour réassurer les compagnies d'assurances agréées (AIP). Le budget opérationnel de la RMA s'établit à USD 74.8 mio et elle emploie 462 personnes dans tout le pays. Le contrat (Standard Reinsurance Agreement - SRA) établi entre la FCIC et les AIP régit les règles de transfert du risque. Contrairement à un contrat de réassurance commercial, le SRA garantit des termes avantageux pour les compagnies d'assurances en définissant les règles de partage en cas de solde de souscription. Il offre l'opportunité aux compagnies d'assurance de céder et d'allouer les polices dans deux fonds distincts : le fond assigné et le fond commercial. Dans le fond commercial, les compagnies d'assurances retiennent davantage du volume des primes et des pertes. Les polices qu'elles jugent profitables sont assignées dans le fond commercial. Les polices qui sont jugées problématiques ou peu profitables sont allouées dans le fond assigné où l'État assume la majorité des risques. Cette opportunité de sélection et d'arbitrage offerte aux compagnies d'assurances leur permet d'améliorer leur profil de risque et leur rentabilité au détriment de l'État.

Support technique

- La **définition des produits d'assurance** couvre les coûts de recherche et de développement en établissant un catalogue national de produits incluant termes et conditions. Cette mesure permet de réduire les coûts d'entrée sur le marché.
- L'État fournit **une infrastructure et un protocole d'échange des données** leur gestion et leur archivage. Les données sur les facteurs de risques, l'exposition et les rendements historiques sont clés dans l'analyse du risque, la souscription et dans la gestion des sinistres. La gestion et l'échange de données est souvent compliqué entre les différentes parties augmentant les coûts de transactions.
- Les **procédés d'ajustement des sinistres** sont complexes et doivent être calibrés localement sur les différentes cultures. Établir ces procédés est un processus nécessitant beaucoup de recherche, spécialement pour les cultures pérennes. Un support de l'État dans ce domaine permet de réduire les coûts d'entrée sur le marché.
- Des **formations sur le risque** permettrait de rendre les producteurs plus résilients et améliorer la gestion du risque de manière autonome.

Support par régulation

- Le gouvernement **impose** les termes et conditions des produits d'assurances pour garantir des conditions favorables aux agriculteurs. Cette mesure est implémentée en guise de contrôle en complément d'autres interventions.
- Pour éviter la discrimination des agriculteurs, le gouvernement peut imposer aux assureurs d'**accepter tous les agriculteurs** désirant s'assurer. Cette mesure réduit le risque de sélection adverse de la part des assureurs mais réduit l'attractivité du marché pour les assureurs.
- Des **ajustements appropriés au cadre légal et réglementaire** peuvent favoriser le développement des assurances agricoles. Les gouvernements doivent établir les règles concernant la réassurance et les besoins en capital. Ils peuvent aussi contraindre les assurances à publier des informations spécifiques augmentant la transparence du marché.

Compatibilité avec les règles de l'OMC

Dans l'Uruguay Agreement on Agriculture (AoA), le cofinancement des primes d'assurance sont qualifiées de mesures distordant les règles de marché. Par définition, elles font donc partie de

l'Amber Box. Ce sont des mesures tolérées mais devant être réduites à l'avenir. Il existe cependant certaines conditions définies dans le paragraphe 7 permettant au cofinancement de la prime de faire partie de la Green Box, mesures tolérées par l'OMC. Pour que le programme d'assurance satisfasse les conditions de la Green Box, les mesures ne doivent compenser que les pertes en dessous du seuil de 70% (franchise minimum : 30%) et compenser au maximum 70% du chiffre d'affaire obtenu historiquement (moyenne de 3 ans ou moyenne olympique 5 ans).

Facteurs de succès du système américain

Le rôle du cofinancement de la prime sur le taux de participation à l'assurance agricole ainsi que son impact sur le contribuable et sur la performance actuarielle ont été analysés en détail Outre-Atlantique. Les partisans du cofinancement argumentent que d'une part, le secteur agricole est soumis à des risques climatiques particuliers et systémiques et que d'autre part, un marché privé est soumis à l'échec à cause de l'asymétrie de l'information conduisant à une sélection adverse et un risque moral. Les facteurs de succès du système américain sont les suivants :

Large palette de produits disponibles

Le soutien étatique et le cofinancement des primes ont stimulé le marché de l'assurance agricole. En conséquence, l'offre de produits est variée et les produits d'assurance sont améliorés constamment. Les producteurs profitent de cette offre variée car ils peuvent développer une stratégie de gestion des risques adaptée à leurs besoins.

Large participation

Pour les grandes cultures, plus de 90% des surfaces assurables sont couvertes par le programme fédéral. En inspectant le taux de participation historique, on constate que l'introduction du cofinancement des primes en 1994 a fortement impacté le taux de participation au programme fédéral qui a passé de 30 à 70% en quelques années pour s'établir entre 85 et 90% en 2018. Le taux de participation est inférieur pour les cultures spéciales s'inscrivant à 76% pour les pommes, 71% pour les poires, 84% pour les prunes et 65% pour le raisin (RMA, 2019).

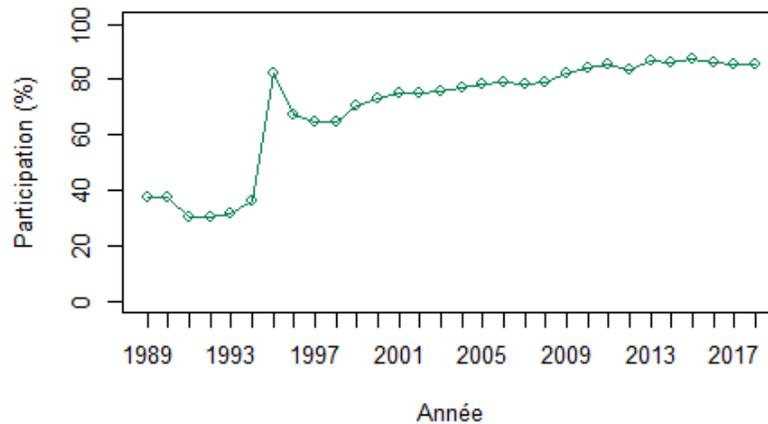


Figure 34 - Taux de participation au programme fédéral. Cultures principales.
(Source: Auteur, Données: RMA et NASS)

Diversification

Grâce à la large participation, les risques de sélection adverse sont réduits et le portefeuille est bien distribué sur les surfaces ainsi que le type de culture. Cette diversification des polices diminue la covariance et augmente la profitabilité de l'assurance agricole. Elle permet ainsi aux assurances d'offrir des niveaux de primes modérés.

Sécurisation de toute la filière

Les agriculteurs peuvent utiliser leur police d'assurance comme garantie pour obtenir du financement à des conditions favorables. Cela augmente la disposition des institutions à financer les producteurs augmentant ainsi leur capacité de financement de projets sur leur exploitation. Cela leur permet aussi de gérer et prédire leur cash-flow de manière efficiente.

Responsabilisation

Les producteurs sont responsables de la gestion de leurs choix et de leur gestion du risque. En effet, la participation est volontaire et les produits et niveaux de couverture offrent une large panoplie de choix pour le producteur.

Rapidité

Les producteurs reçoivent des dédommagements rapidement après un évènement. Les dommages interviennent en général dans une période critique pour le cash-flow, juste après la récolte et juste avant le départ pour une nouvelle année. Ce départ mobilise en général d'importants montants pour établir et gérer les cultures. Un paiement rapide est donc un avantage

majeur pour permettre au producteur de ne pas subir les conséquences du dommages l'année subséquente.

Précision

Comme programme fédéral est axé sur les produits indemnitaires, les producteurs reçoivent des dédommagements adaptés aux dégâts observés sur leurs propres parcelles. Cette caractéristique permet de limiter le risque de base et d'augmenter la valeur du produit d'assurance pour le producteur.

Expérience et efficience

Le secteur privé apporte son expérience dans la gestion et le transfert des risques ainsi que dans la gestion des sinistres. Par la collaboration entre secteur privé et publique, la distribution et l'administration des polices d'assurances est soumise à compétition. Le service aux agriculteurs est donc amélioré en continu.

Marge de manœuvre des institutions

Les institutions comme la RMA peuvent apporter des modifications au programme sans devoir passer par un processus politique complexe. Cela garantit une flexibilité nécessaire à l'adaptation des produits pour répondre à des conditions cadres en constante évolution.

Accord de l'OMC

Bien que le programme d'assurance agricole américain fasse partie de l'Amber Box, il offre des avantages intéressants par rapport aux autres programmes de gestion du risque et peut être adapté relativement facilement pour intégrer la Green Box.

Sensibilisation sur la gestion du risque

L'offre étendue de solution d'assurance soutenue par l'Etat encourage les producteurs à prendre des décisions concernant leur exposition aux différents facteurs de risque. Par conséquent, la gestion des risques est devenu un aspect incontournable de la gestion d'exploitation sensibilisant et encourageant les exploitants à se former sur cette thématique. Il y a donc un effet indirect sur la formation en gestion du risque.

Points faibles, critiques et aspects négatifs

Les critiques proposent un schéma purement privé (Smith et Glauber, 2012), l'élimination pure et dure de l'assurance agricole due à son inefficacité (Wright, 2014) ou encore la réduction du cofinancement (GAO, 2014). Le cofinancement des primes est aussi accusé de conduire à un comportement plus risqué, des distorsions de marché et l'accumulation des bénéfices pour les producteurs les plus aisés (Lusk, 2016). Les points faibles majeurs sont les suivants:

Disponibilité des alternatives

La défaillance du marché de l'assurance peut être due aux autres mesures appliquées par le gouvernement comme les subventions (aide à l'exportation, paiements directs) et les aides ad-hoc qui limitent le risque des exploitations. En l'absence de tels programmes, le taux de participation dans un marché purement privé serait plus important.

Risque acceptable

Smith (2013) émet des doutes sur le degré de risque que court l'agriculture aux États-Unis en comparant le taux de faillite des exploitations agricoles (0.5%) avec le taux de faillite des entreprises et des petites entreprises non agricoles de 7 et 14% respectivement.

Réassurance privée compétente

Malgré le caractère systémique des risques agricoles, la réassurance privée est capable de fournir la capacité financière nécessaire pour les couvrir. Effectivement, les risques agricoles ne représentent qu'une petite partie des risques couverts par les réassurances (Goodwin et Smith 2013) et ne sont souvent pas corrélés aux marchés financiers.

Mauvaise allocation du cofinancement

Il existe un risque important que les assurances profitent du cofinancement au détriment des contribuables et des producteurs (Wright, 2014). Mahul and Stutley ont classifié le système américain comme étant le plus cher du monde exprimé en coûts par dollar de prime. Il est moins efficient qu'au Canada qui a un programme de distribution publique.

Effets de distribution

Lusk (2016) a établi que le cofinancement des primes d'assurance conduisait au principe de "bénéfice concentré-coûts diffus". Pour illustrer les bénéfices et coûts engendrés par le

cofinancement des primes, il a estimé le changement de rente annuelle, en cas d'abolition du système. Ces résultats montrent que les producteurs se partagent la plus grande part du gâteau et les consommateurs bénéficient aussi de prix réduits. Les coûts, cependant, sont assumés par le contribuable. Certains secteurs de production bénéficient davantage du cofinancement de la prime, par exemple les grandes cultures. Les cultures fruitières et maraîchères sont défavorisées car elles souffrent de la concurrence pour les terres et autres facteurs de production. L'abolition du cofinancement de la prime d'assurance entraînerait une hausse des prix pour les producteurs. Cette hausse compenserait la perte du cofinancement pour les fruits et légumes mais ne la compenserait pas complètement pour les grandes cultures. La majorité des producteurs seraient donc perdants en cas d'abolition mais, certaines branches de production, comme les fruits et légumes, en profiteraient. Globalement, les pertes nettes dues au cofinancement pour la société sont estimées entre USD 500 et 900 mio soit environ 10% du montant du cofinancement des primes. Cependant, il est à noter que les effets de distribution sont valables si l'offre domestique joue un rôle considérable sur les prix domestiques. Globalement, la rente estimée des producteurs s'élève entre 30 et 35% du montant du cofinancement.

Tableau 17 - Changement annuel de la rente (million USD) en cas d'abolition du cofinancement de la prime. (Source : Lusk (2016))

Effets sur	2012	2013	2014
Contribuables	7,525	8,005	6,533
Consommateurs domestiques	-2,404	-2,421	-2,256
Consommateurs étrangers	-912	-993	-835
Producteurs/Consommateurs Éthanol	-977	-1,029	-770
Producteurs agricoles domestiques	-2,610	-2,631	-2,150
Total	622	932	522

Les effets sur les producteurs comprennent aussi les coûts/bénéfices engendrés pour les fournisseurs d'intrants, de terres, de crédits etc. Les résultats ignorent les effets positifs indirects sur les producteurs étrangers profitant de la hausse des prix.

Partie B: L'assurance agricole en Europe

Contexte

Le contexte politique en Europe est important à considérer lorsque nous abordons les questions relatives à la gestion du risque dans l'agriculture en Suisse. D'une part parce qu'il faut considérer les implications de la politique sur les solutions de gestion du risque, d'autre part parce que l'implémentation de solutions impacte la politique agricole et notamment son développement futur. Nous allons aborder rapidement ici les fondements de la politique agricole commune (PAC) en Europe et ces parties relative à la gestion du risque dans l'agriculture. L'analyse du contexte européen - en particulier la description du risque et la vue d'ensemble des instruments de gestion du risque disponibles, l'historique et l'évolution des taux d'adoption, les interventions des États et les relations avec la politique agricole commune - est basé sur le rapport "Risk Management in EU Agriculture" (European Commission, 2017) avec un focus sur les pays voisins (France, Italie, Allemagne, Autriche et Espagne).

Politique agricole commune (PAC)

Prévue par le traité de Rome du 25 mars 1957 et entrée en vigueur le 30 juillet 1962, la PAC a, depuis, beaucoup évolué. Elle consiste aujourd'hui en deux piliers (voir ci-dessous). Le deuxième pilier a été constitué en 1999.

Les 2 piliers de la PAC:

- Pilier 1: soutien au marché, des prix et du revenu agricole
- Pilier 2: développement rural

Objectifs, principes et fonctionnement de la PAC

Le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne définit les bases de la PAC en son titre III qui traite de l'agriculture et notamment, en son article 39, lui assigne cinq objectifs précis:

- accroître la productivité de l'agriculture en développant le progrès technique et en assurant une utilisation optimale des facteurs de production, notamment de la main d'œuvre
- assurer un niveau de vie équitable à la population agricole, notamment par le relèvement du revenu individuel de ceux qui travaillent dans l'agriculture
- stabiliser les marchés
- garantir la sécurité des approvisionnements
- assurer des prix raisonnables aux consommateurs.

Des principes qui y sont définis, comme l'unicité du marché (CMO - Common Market Organisation), la préférence communautaire et la solidarité financière. Trois types d'aides sont étroitement liées et doivent être gérées de façon cohérente:

- L'aide au revenu des agriculteurs et au respect de pratiques agricoles durables
- Les mesures de soutien du marché
- Les mesures de développement rural

Ces aides sont assujetties à des conditions, notamment:

- Bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE)
- Exigences réglementaires en matière de gestion (ERMG)

La Commission Européenne, en consultation avec le conseil des ministres de l'agriculture, décident des mesures concrètes tandis que le Conseil de l'UE et le parlement européen décident du budget. La PAC est financée par le budget général de l'UE.

Le Fonds européen agricole pour le développement rural

Le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER, EAFRD en anglais) est un instrument du deuxième pilier de la PAC introduit dans la période 2007-2013. Il s'organise autour de quatre axes définis par le règlement de développement rural :

- **Axe 1:** Amélioration de la compétitivité des secteurs agricole et forestier.
- **Axe 2:** Amélioration de l'environnement et de l'espace rural
- **Axe 3:** Qualité de la vie en milieu rural et diversification de l'économie rurale
- **Axe 4:** Poursuite du programme Leader

Les instruments de gestion du risque sont soutenus soit par le financement public de l'EU, via la PAC, avec laquelle de nombreuses interactions existent, soit au niveau des Etats Membres, par des aides étatiques.

Soutien des instruments de gestion du risque

Avant la réforme de la PAC de 2013, le cadre légal suivant définissait le soutien en cas de dommage, via la réglementation EU No. 73/2009:

- Art. 68: dispositions générales
- Art. 70: primes d'assurances
- Art. 71: fonds mutuels

Le soutien des instruments de gestion du risque découlait directement de l'enveloppe des paiements directs. L'Italie et la France sont les deux pays qui ont soutenu le plus massivement les solutions d'assurances selon ce schéma. En France, les Fonds mutuels ont aussi été soutenus. Dès 2013, les instruments de gestion du risque sous les articles ci-dessus ont été déplacés du pilier 1 au pilier 2 avec l'exception des secteurs fruits, légumes et raisin qui sont toujours soutenus dans le cadre du premier pilier. Il s'agit du "Risk Management Toolkit", défini par la réglementation EU 1305/2013. Les articles suivants en définissent le cadre:

- Art. 37: **Assurances** (principalement soutien à la prime)
- Art. 38: **Fonds mutuels** (principalement soutien dans la mise en place du fonds, son administration et pour les compensations versées)
- Art. 39: **Outil de stabilisation des revenus** "Income Stabilisation Tool" (IST)
(compensation financière pour les pertes extrêmes, qui représentent plus de 30% du revenu annuel moyen, couvertes par les fonds mutuels, et aussi pour la mise en place et l'administration)

Si le soutien aux assurances a été adopté relativement largement, ce sont principalement la France et l'Italie (considérant les pays limitrophes) qui ont déployé le soutien aux fonds mutuels. L'Espagne quant à elle a partiellement mis en place l'outil de stabilisation des revenus. Ces articles assurent aussi la compatibilité avec les règles de l'OMC. Par exemple, les assurances et les fonds mutuels ne doivent couvrir que des dégâts supérieurs à 30% des pertes minimales relatives. Cependant, ces conditions sont en cours de discussion afin d'être assouplies. Dans le cas de l'IST, il doit être ouvert à tous les agriculteurs et ne pas être spécifique à un secteur, même si cette exigence a été quelque peu assouplie par une réglementation "Omnibus" proposée par le COREPER (Comitee of Permanent Representatives), afin d'augmenter la participation. De plus, des conditions sont définies pour les prestataires des fonds mutuels et des assurances, afin d'être éligible aux programmes étatiques de soutien (accréditation, transparence et responsabilité).

Les risques pour la production végétale européenne

Facteurs de risque

L'agriculture en Europe est exposée aux différents risques cités en introduction. Compte tenu des limitations du mandat, ce sont les facteurs de risques de production liés à des conditions climatiques défavorables, des maladies, parasites, et autres facteurs imprévisibles qui sont

considérés dans ce chapitre. Les facteurs de risques sont identiques à la Suisse mais l'occurrence et la sévérité des événements varient selon les pays. Une distribution géographique hétérogène de la variabilité des rendements est observée: l'Espagne, le Portugal et certains pays au Nord sont davantage touchés.

Aléas climatiques

L'impact climatique se décline différemment selon les régions. Comme en Suisse, trois facteurs se distinguent pour leurs impacts dévastateurs et leur récurrence; la sécheresse, la grêle et le gel. En termes de **sécheresse**, la latitude joue un rôle prépondérant; l'Europe centrale et du Sud sont impactées plus fréquemment et plus négativement par la sécheresse que l'Europe du Nord.

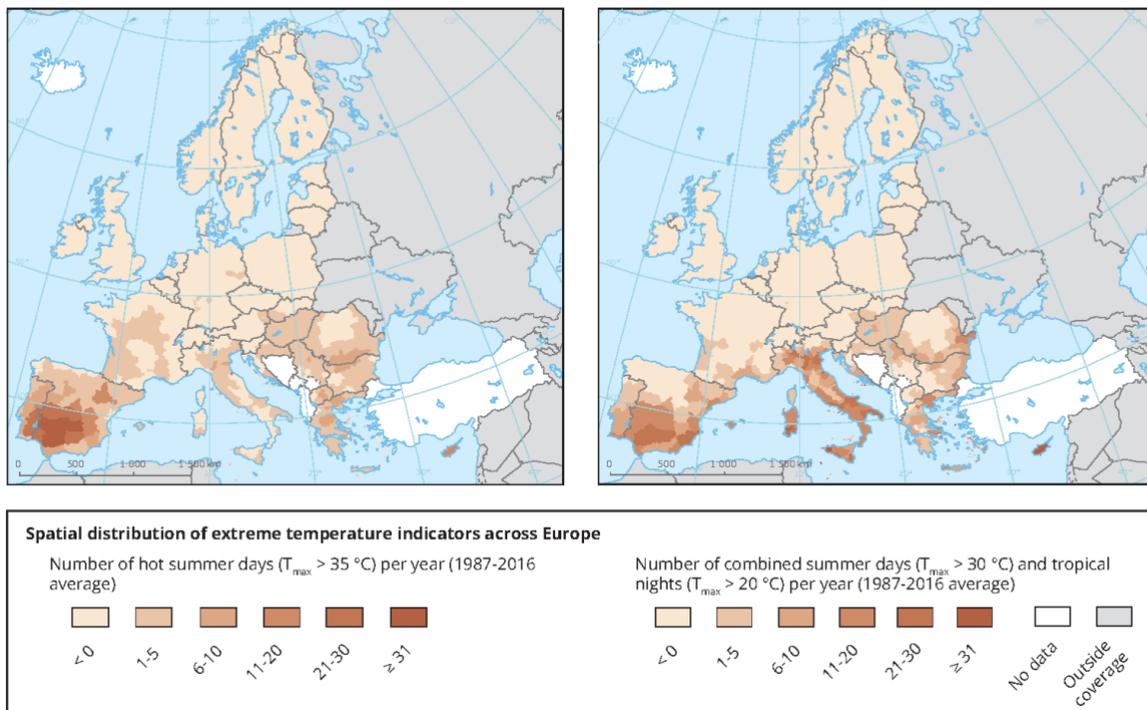


Figure 35 - Distribution spatiale du nombre de jours estivaux à température extrême ($T_{\max} > 35^{\circ}\text{C}$) par année (moyenne 1987-2016) (gauche) et le nombre de jours estivaux ($T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$) combinés à des nuits tropicales ($T_{\max} > 20^{\circ}\text{C}$) par année (moyenne 1987-2016) (droite). (Source: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) - European Climate Assessment & Dataset (EM-DAT))

Dans le scénario RCP8.5, les jours secs consécutifs (CDD) indiquent de plus longue période de sécheresse autour du bassin méditerranéen. Similairement, l'indice standardisé de précipitation SPI3 illustre la tendance d'un climat plus sec autour du bassin méditerranéen. Au Nord de l'Europe la tendance est inverse. Cependant les indices de précipitation ne sont

pas suffisants pour juger le potentiel hydrique disponible pour les plantes. En effet, c'est le bilan hydrique et l'humidité des sols qui sont importants pour la croissance végétale.

L'indice P-E est la différence entre précipitations et évapotranspiration. Il correspond à un bilan hydrique simplifié. L'indice P-E montre des résultats plus hétérogènes au niveau spatial et temporel. Les régions montagneuses semblent soumises à une tendance plus sèche et été et plus humide en hiver. Cet effet semble être lié à la fonte des neiges plus précoce et une réserve de neige moins importante en hiver. L'anomalie de l'humidité des sols (SMA) montre aussi un bassin méditerranéen plus sec, des étés et automnes plus secs et des hivers/printemps plus humides en Europe Centrale et une Europe du Nord globalement plus humide (CH2018).

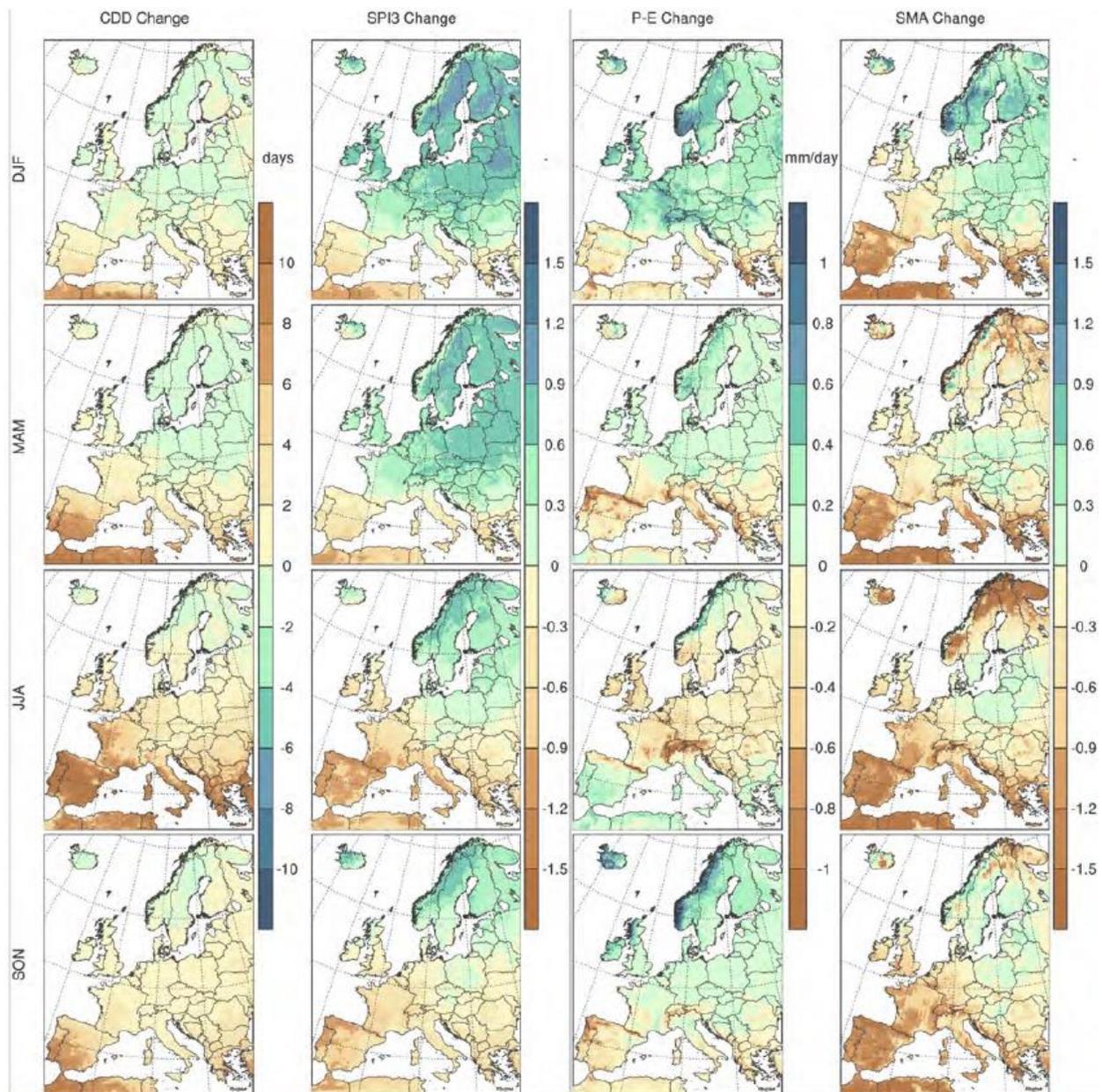


Figure 36 - Changement de la médiane des ensembles pour les indices de sécheresse agricole en Europe et en Suisse (CDD, SPI3, P-E, et SMA (de gauche à droite) pour les différentes saisons (haut en bas) et le scénario RCP8.5 à l'horizon 2085. La médiane des ensembles est basée sur une combinaison des simulations d'EUR-11 et EUR-44.

L'humidité des sols estivale a tendance à augmenter au Nord de l'Europe probablement en raison de précipitations plus fréquentes. Au contraire, l'humidité des sols décroît dans la région méditerranéenne, particulièrement en Europe du Sud et au Sud de la France dû à une plus forte évapotranspiration. Malheureusement, ce sont les régions déjà les plus exposées à la sécheresse qui souffrent le plus de cette tendance.

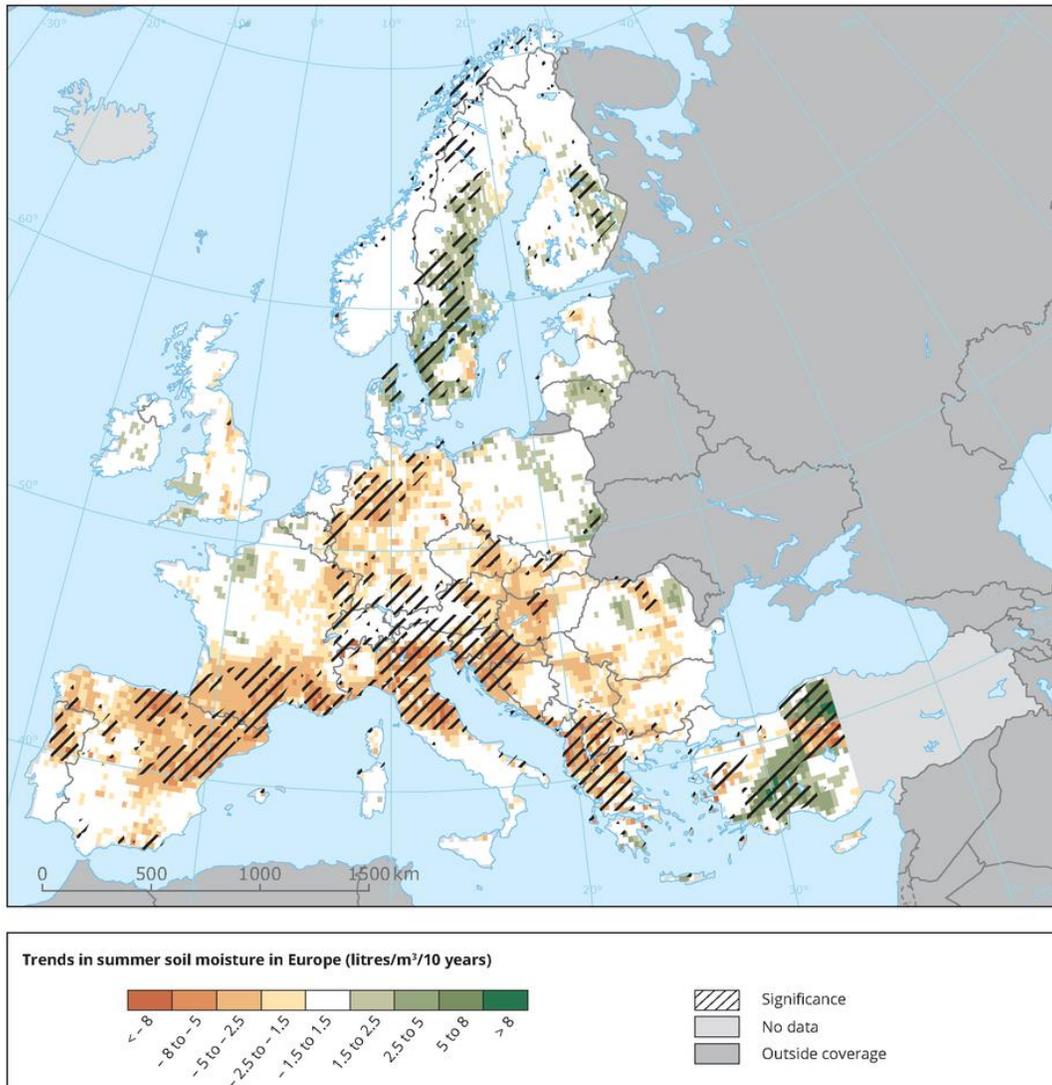


Figure 37 - Tendence et évolution de l'humidité des sols estivale (Juin-Août) (1951-2012). (Source: European Environment Agency (EEA), Adapté de Kurnik et al. (2014, 2015))

Pour la **grêle**, la topographie joue un rôle crucial. Par exemple, les alpes sont responsables de l'occurrence accrue des épisodes de grêle au Nord de l'Italie et au Sud de l'Allemagne et de ménager les régions intra alpines. Les Royaume-Unis et l'Espagne sont moins touchées par le risque de grêle. La tendance du potentiel de grêle n'est pas significative statistiquement pour la plupart du territoire européen. Il existe tout de même une exception pour une partie de l'Allemagne et de la Pologne qui montrent une légère diminution du potentiel de grêle.

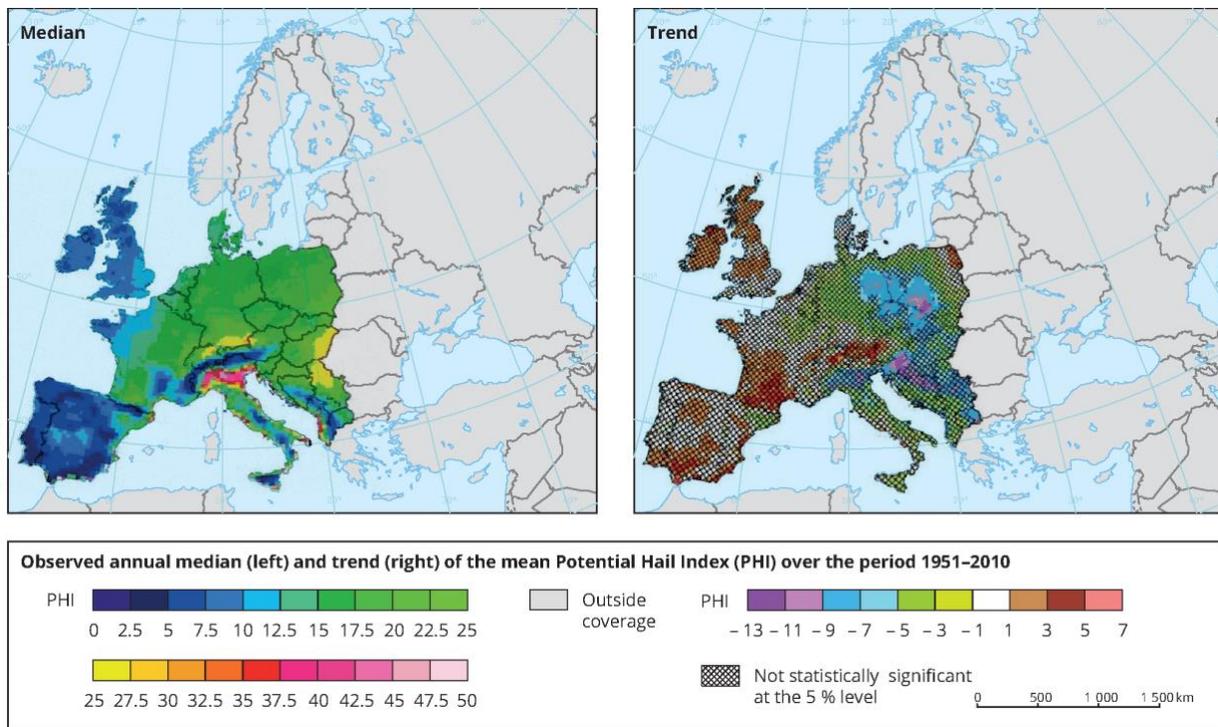


Figure 38 - Indice potentiel de grêle basé sur un modèle logistique (Mohr, Kunz, et Geyer, 2015) et les données de ré-analyse NCEP-NCAR (Kalnay, et al., 1996)

L'**exposition** des différents pays d'Europe à ces facteurs de risque est très variée. Tandis que l'Espagne, le Portugal sont plutôt exposés à la sécheresse, l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse sont plutôt exposés à la grêle. La France connaît plusieurs expositions; le Nord est plutôt exposé à la grêle tandis que le Sud aux sécheresses. L'Italie est très exposée si bien à la grêle qu'aux sécheresses tandis que le Royaume-Uni est relativement épargné. Dès lors, il est logique de voir que les différents pays mettent en valeur différents instruments pour gérer le risque. Les pays exposés à la sécheresse sont plus enclins à mettre en place des assurances de rendement tandis que les pays plus exposés à la grêle ont tendance à utiliser des assurances risques spécifiés.

Volatilité des prix

La variabilité des prix est dépendante du niveau d'intégration du marché (local ou international, diversification des canaux) et de la nature du produit. Les variations sont souvent liées aux variations des marchés internationaux et dépendent du cadre géopolitique et de la conjoncture. Les réformes successives de la PAC ont mené à une orientation marchée, ce qui a conduit à davantage de volatilité des prix. Les effets des taux de change monétaire sont marginaux, principalement en raison de l'introduction l'Euro.

Tendance et évolution future

Historique:

- La volatilité du revenu agricole a augmenté notamment en réaction à une variabilité grandissante des recettes et des coûts.
- La volatilité des prix est différente selon la catégorie de produit et il est difficile de tirer des conclusions universelles. Les secteurs qui se sont orientés fortement vers le marché d'exportation (viande, lait) sont davantage exposés aux variations de prix du marché.
- Les événements climatiques extrêmes et les épidémies et maladies phytosanitaires ont tendance à devenir plus fréquents.

Évolution future:

- A l'avenir, le changement climatique, les changements structureaux, et les politiques agricoles sont les trois grands axes d'influence sur la volatilité du revenu agricole et de la résilience des exploitations :
- Augmentation de la volatilité des revenus dû à une augmentation de celle des rendements et des prix, notamment celle des énergies fossiles qui sont étroitement liés (il faut prendre en compte également les effets de la bioéconomie).
- La volatilité des prix risque d'augmenter par rapport aux décennies passées en partie à cause de chocs météorologiques plus fréquents dus au changement climatique.
- Le climat va aussi influencer les rendements, que ce soit positivement ou négativement. Les précipitations devraient augmenter en hiver dans le Nord et au Sud des Alpes et diminuent en été et dans le Sud de l'Europe, avec une augmentation de la fréquence des sécheresses estivales.
- Au niveau macroéconomique, les effets ne sont pas tous prévisibles et leurs conséquences difficilement quantifiables. On retiendra les risques liés au Brexit, aux pressions sur le budget de la PAC, aux politiques protectionnistes et au retour de taux d'intérêts plus élevés.
- Les effets des politiques d'adaptation au changement climatique et de réduction des effets de gaz à effet de serre pourraient être négatifs sur le revenu des exploitations en cause d'augmentation des coûts à charge de l'agriculture et de limitations.
- La poursuite des changements structureaux avec pour effet la concentration et l'augmentation de la taille des unités (economies of scales) pourrait renforcer encore la sensibilité des exploitations en diminuant leur résilience.

Instruments de gestion du risque en Europe

Les solutions d'assurance

Il existe différents instruments de gestion du risque de production disponibles pour l'agriculture en Europe dans le but de prévenir, mitiger ou faire face aux risques, de manière directe ou indirecte. A cela s'ajoute bien entendu les stratégies financières de provisions et les mesures techniques appliquées sur l'exploitation. Nous allons considérer ici principalement les assurances de récolte qui couvrent les risques climatiques. Il existe d'autres produits, comme les assurances pour l'élevage et les risques sanitaires (plantes et animaux), ainsi que des assurances chiffres d'affaire, marges ou revenu, dont nous offrons un bref aperçu en fin de ce sous-chapitre.

L'assurance récolte couvrant les risques climatiques est disponible et souscrite dans presque tous les États membres (pas d'informations pour l'Irlande). Les variations dans l'adoption de l'assurance récolte d'un État membre à l'autre peuvent s'expliquer en partie par l'existence d'un soutien public. Les États membres qui utilisent le toolkit de la PAC en vertu de l'article 37 ont des régimes d'assurance récolte comportant des seuils plus élevés que les régimes d'assurance récolte purement privés ou les régimes d'aide d'État. L'assurance récolte est disponible dans la grande majorité des États membres, à quelques exceptions près où le marché de l'assurance n'offre qu'une couverture standard contre la grêle. D'une manière générale, aucun État membre n'a réussi à atteindre une large participation pour l'assurance récolte purement privée (c'est-à-dire sans cofinancement), même sur les marchés matures de l'assurance-récolte à risque unique. Contrairement à l'assurance récolte couvrant les risques climatiques, les régimes d'assurance couvrant les risques phytosanitaires à déclaration obligatoire ne sont pas largement disponibles et sont sous-développés dans l'UE.

Offre et disponibilité

La plupart des assurances couvrent des risques spécifiés, principalement le risque de grêle. D'autres facteurs de risques peuvent également être couverts en complément de la couverture grêle mais les facteurs de risques tels que la sécheresse, les fortes pluies et tempêtes sont souvent exclus des polices grêle. Les assurances de rendement couvrant tous les facteurs de risques sont encore peu répandues.

Les produits proposés sont très variables, allant des produits à options ("tailor-made") à un produit standard ("one-size fits all") pour toutes les cultures. En général, toutes les cultures sont couvertes, avec ou sans les prairies.

Dans la plupart des pays, les assureurs sont des compagnies privées et, en général, seul un nombre restreint d'acteurs, souvent des compagnies locales, proposent des assurances. L'Espagne, la France et l'Italie font partie des rares pays où le paysage des assureurs est diversifié et seuls la Grèce et Chypre ont des programmes gouvernementaux.

Adoption

Les taux d'adoption varient fortement parmi les États membres et selon les produits proposés (facteurs de risque et cultures). Un aperçu est donné dans le Tableau 18 ci-dessous.

Conditionnalité

L'assurance est obligatoire en Grèce et à Chypre, ce qui explique un taux d'adoption à près de 100%. D'autres États membres de l'Est ont également des structures obligatoires ou semi-obligatoires, parfois comme condition des paiements directs (Čolović, V. and Mrvić Petrović, N., 2014).

Primes

Le niveau de prime est très variables d'un États à l'autre, dépendant de la couverture et de la franchise, ainsi que de la sensibilité d'une culture et de son exposition au risque. Il n'est pas possible de faire une comparaison précise à ce niveau-là.

Sources de financement

Parmi les pays avec le taux d'adoption le plus haut, beaucoup d'entre eux ont opté pour le soutien de la demande via un cofinancement des primes, ce qui est autorisé selon l'Art. 37 (voir explications plus haut: Risk Management Toolkit). En général, il est difficile d'obtenir des participations élevées à des assurance récolte purement privées en Europe, malgré des marchés d'assurances risques spécifiés matures.

Indemnitaires ou indicielles

Les assurances indicielles se basant sur les rendements régionaux ne sont que marginalement disponibles en Europe (Bielza, M., et al., 2008). Les assurances indicielles climatiques sont également rares. Cependant, il est à noter les récents développements en matière d'assurance indicielle, comme par exemple en Autriche, où sont proposées des solutions indicielles pour les cas de sécheresse sur le blé, le maïs et les prairies. En Allemagne, des tests de faisabilité d'une telle solution sont menés. En Espagne et en France, une solution pour les prairies se basant sur

l'index NDVI à partir de données satellites est disponible. Aux États-Unis, de tels produits sont aussi disponibles (Mahul, O. and Stutley, C.J., 2010).

Franchises

Pour être compatibles selon les conditions de l'Art. 37, les solutions d'assurance ne doivent couvrir que les pertes excédant un seuil de 30% des rendements historiques. Les franchises diffèrent selon les produits et les pays. Par exemple, en France, il existe des solutions par cultures où une franchise de 30% est exigée, et des solutions par exploitations où la franchise s'élève à 20%. Dans ces cas, seule la prime de risque excédentaire à la franchise de 30% est cofinancée. De manière générale, les franchises sont comprises entre 10% et 30%. Pour l'assurance grêle, elles peuvent être plus faibles. Elles peuvent être également plus faibles dans les États qui cofinancent la prime.

Vue d'ensemble

Tableau 18 - Vue d'ensemble des solutions d'assurance couvrant les risques climatiques dans quelques pays choisis de l'EU (Source: Study, "Risk Management for EU Agriculture")

	France	Italie	Autriche	Allemagne	Espagne
Taux d'adoption risque spécifié	32%*	0%	60%	72%*	0%
Taux d'adoption multi-risque	28%*	5% ^{a)}	20%	5%*	68%
Nombre d'assureurs	9	25	1	6	25+
Cofinancement de la prime	Oui (pas spécifié)**	65%**	50%	Non ^{b)}	28-75%
Obligatoire	Non	Non	Non	Non	Non
Facteurs de risques couverts:					
Grêle	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Sécheresse	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Gel	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Types d'assurances:					
Indemnitaire	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Indiciel	Rendement prairies basé sur données d'Airbus	Non	Sécheresse (Maïs, blé et prairies)	Test: sécheresse	Rendement prairies basé sur NDVI

* En pourcentage des hectares (sinon toujours en pourcentage des exploitations)

** Source de financement PAC (sinon financé par l'État Membre)

a) 50% en considérant uniquement les exploitations professionnelles

b) Vigne en Saxe seulement (50%)

Ci-dessous, une vue détaillée par type de culture de la participation aux assurances en France et en Italie. Les chiffres peuvent légèrement différer, car ils proviennent de sources différentes.

Tableau 19 - Taux de participation en France (Source: Suisse Grêle)

Exploitations type	Assurance grêle et risques spécifiés** Taux d'adoption (en % des surfaces agricoles) <i>best estimates</i>	Assurance de rendement* Taux d'adoption (en % des surfaces agricoles)
Grandes cultures	36%	26%
Arboriculture	8%	3%
Viticulture	23%	25%
Prairies	0%	1%

Basis 2017/2018 - FFA

* Assurance récolte (multi-risque) avec un cofinancement de 65% de la prime.

** Assurance sans soutien à la prime couvrant uniquement la grêle et certains risques élémentaires spécifiés.

Tableau 20 - Taux de participation en Italie (Source: Suisse Grêle)

Exploitations type	Assurance grêle, risques spécifiés et assurance de rendement* Taux d'adoption (en % des surfaces agricoles) <i>best estimates</i>
Surface agricole totale (SAU)	9%
Cultures spécifiques choisies:	(environ)
Raisins pour vin	27%
Pommes	51%
Mais	37%
Riz	85%
Tomates pour industrie	64%

Basis 2015/2016 - ISMEA, ISTAT

Produits (en % des contrats) : 11% Multirischio (9 risques), 9% Pluririschio (min. 4 risques), 80% (min 3 risques).

Les polices d'assurance sont cofinancées à 65%.

En Italie, environ 19 % de la production agricole (production végétale en EUR) et 9 % de la superficie agricole (SAU) sont assurés. Il existe de très grandes différences géographiques (par

exemple, Trento/Bolzano environ 80%, le sud de l'Italie moins de 10%) ainsi que des différences entre les cultures (la participation aux assurances est moyenne à élevée pour certaines cultures spéciales).

Assurances chiffre d'affaire, marges et revenu

L'assurance chiffre d'affaire ou des marges (crop revenue or crop margin insurance) sont encore des nouveautés au sein de l'UE et n'ont fait l'objet d'un projet pilote en France qu'avec une mise en œuvre pratique très limitée jusqu'à présent. Dans l'UE, le revenu agricole ne peut pas être assuré (crop price or income risks).

Les fonds mutuels

Les fonds mutuels constituent un instrument récent comparé à l'assurance qui, elle, a une plus longue histoire en Europe. Ils sont un bon complément aux autres instruments de gestion du risque. Cependant, ils restent encore largement indisponibles et sous-utilisés. Ceci est principalement dû au fait que les différentes parties prenantes ont de la peine à aligner leurs termes et conditions. L'Italie fait figure d'exception avec une plus large participation, sur base volontaire. Dans d'autres États membres (France, Autriche, Belgique, Allemagne, Hollande, Danemark entre autres), la participation est obligatoire pour les exploitations de la coopérative (en France), ou de la région (Allemagne par exemple), qui coordonne le programme.

Parmi les fonds mutuels mis en place dans le cadre de la PAC, seule la France supporte un fond commun de placement pour compenser les pertes économiques résultant d'incidents sanitaires et environnementaux pour le bétail et les cultures en vertu de l'art. 38 du règlement 1305/2013 (règlement de développement rural). Mis en place par deux organisations de producteurs sous l'ancien règlement 73/2009, le "Fond national agricole de Mutualisation Sanitaire et Environnemental" (FMSE), couvre ses producteurs pour leurs pertes. La participation de ces derniers est obligatoire. En Italie, il existe des fonds, mais ceux-ci ne sont pas compatibles avec l'art. 38 et ne peuvent donc pas être soutenus. En Roumanie, le gouvernement a tenté de mettre en place un fond mutuel obligatoire, principalement pour pallier les lacunes du système d'assurance, mais cette initiative a été abandonnée. A présent, ce sont des acteurs privés qui étudient la possibilité de mise en place d'un fond.

En ce qui concerne les fonds mutuels destinés aux cultures et au bétail en vertu de l'art. 39 du Règl. 1305/2013, aucun État membre a mis en place un outil de stabilisation des revenus (IST) au sein d'une mutuelle pour le moment. Des études sont en cours en Italie, Espagne et Hongrie.

Tableau 21 - Aperçu non-exhaustif de l'offre de fond(s) mutuel(s) dans les pays limitrophes (Source: Study, "Risk Management for EU Agriculture")

	France	Italie	Autriche	Allemagne	Espagne
Cultures	Oui	Oui	Non	Non	Non
Bétail	Oui	Non	Oui	Oui	Non
Obligatoire	Non	Non	Oui	Oui	Non
Soutien à la prime	Art. 38	Non (pas compatibles avec l'art. 38)	Cofinancement privé	Cofinancement privé	Non

Les fonds mutuels pour les risques phytosanitaires ne sont disponibles que dans les trois États membres suivants et ne sont pas soutenus par la PAC:

- soit sur une base purement privée (volontaire en Italie et obligatoire au Danemark)
- soit au moyen d'un système public de compensation entièrement financé par des contributions privées (obligatoire en Belgique).

Une minorité d'États a mis en place des fonds mutuels pour les risques liés à l'élevage. Ils sont financés par le secteur privé et gérés par l'État. La participation des agriculteurs est obligatoire dans les régions où est déployé le programme. En Autriche, il s'agit d'un programme salmonelles pour l'élevage de poules pondeuses. En Allemagne, le fond Animal Health Fund, financé par le gouvernement, les agriculteurs et le DG SANTE, compensent les pertes dues à des épidémies exotiques. Les fonctionnements et les conditions varient d'un État (Land) à l'autre. Il n'y a qu'en Italie que des fonds mutuels couvrant la volatilité des marges ou des revenus découlant de facteurs de risque climatique sont proposés, mais seulement dans certaines régions.

Évolution des taux d'adoption

Les taux d'adoption pour les différents instruments de gestion du risque ont globalement évolué positivement, en comparant 2017 à 2008 et lorsque la comparaison est possible. Par exemple, les assurances pour la couverture des risques climatiques dans les cultures ont connu une évolution positive de la participation, principalement en Autriche, Allemagne, France et Hollande, ainsi que certains pays de l'Europe de l'Est. Le cofinancement des primes a démarré en 2019 pour la France, la Hollande, la Hongrie et l'Italie, selon l'art. 70 (EU Reg. 73/2009). L'Espagne a quant à elle connu un recul de la participation. Les assurances pour les risques phytosanitaires

n'ont pas particulièrement connu davantage de succès, et ont même décliné en Hollande. Les assurances couvrant les risques sanitaires dans l'élevage ont globalement évolué positivement, particulièrement en Autriche et dans certains pays de l'Est.

La participation aux fonds mutuels a grandement augmenté en France (selon l'art. 71, Reg. 73/2009) et en Italie à la suite de leur introduction, mais est néanmoins restée stable en Belgique, Hollande et Allemagne.

Le changement de l'environnement (climat) et le changement des conditions cadres (politique) peuvent être cités comme raisons pour expliquer cette évolution. Les effets du changement climatique et l'augmentation des événements extrêmes en lien direct augmentent les risques de production. Ils influencent aussi la volatilité des prix des produits agricoles et intrants. L'assurance agricole est un bon complément aux adaptations de stratégies d'exploitation. Les programmes de soutien (anciennement sous l'Art. 70 de la réglementation EU 73/2009, puis sous l'Art. 37 de la réglementation 1305/2013), inspirés de la situation aux États-Unis, constituent majoritairement un cofinancement des primes. Ceci a contribué à une augmentation de la participation et/ou l'extension de la couverture. A quelques exceptions près, l'augmentation de la participation a été moins marquée dans les États qui n'ont pas cofinancé la prime.

Les secteurs comme les grandes cultures ou l'élevage bovin ou la production laitière sont moins soutenus (orientation marché de la PAC), ce qui les rend plus vulnérables. La volatilité des prix en hausse a tendance à être plus forte que la volatilité des rendements.

Interventions des États et bilan

L'intervention publique est différente dans chaque État, mais elle s'articule principalement autour du cofinancement des primes d'assurances compris sous l'article 37 (12 des 28 États membres). Un État seulement applique un soutien selon l'article 38 (soutien aux fonds mutuels); aucun l'article 39 (outil de stabilisation des revenus). Certains États soutiennent aussi des mesures techniques telles que la gestion des données la formation sur le risque etc.

Coûts pour les pouvoirs publics

Les coûts pour les pouvoirs publics se montent à plusieurs millions de francs dans certains pays, budgétisés pour la période 2014-2020. Le tableau ci-dessous donne un aperçu des montants alloués et un comparatif avec le total de l'UE.

Tableau 22 - Dépenses planifiées pour les instruments de gestion du risque sous les PDRs pour la période 2014-2020 (7ans) (en Euros) (Source: MS notifications to the European Commission, DG AGRI, 2017)

	Primes d'assurances	Fonds mutuels	Outil de stabilisation du revenu	Total	Contribution de l'EU
France	576 750 000	24 000 000		600 750 000	100%**
Italie	1 396 800 000	97 000 000	97 000 000	1 590 800 000	45%
Pays-Bas	54 000 000			54 000 000	50%
Espagne	1 450 000 000*		14 000 000	1 464 000 000	53%
Belgique	5 142 949			5 142 949	61%
Total Europe	3 697 621 915	324 999 812	129 769 048	4 148 790 775	64%

* Chiffres issus des plans du Ministère de l'agriculture et de la pêche en Espagne (MAPA), cofinancement considéré hors de la PAC (pas prises en compte dans le calcul du taux de contribution de l'EU).

** La France a utilisé les fonds transférés du pilier 1, ce qui est autorisé selon l'article 59 de la réglementation EU no. 1305/2013, paragraphe 4, point e).

Les pays du Sud de l'Europe cofinancent davantage l'assurance, ce qui augmente aussi les types produits disponibles en comparaison avec les pays nordiques. L'exposition plus faible aux facteurs de risques de ces derniers, principalement celui de sécheresse, en est une des causes. A titre de comparaison, pour la période 2010 à 2013, les dépenses allouées sous les articles 70 et 71 de la réglementation EU 73/2009, sont de 280 millions pour l'Italie (uniquement en soutien à la prime d'assurance), 350 millions de soutien aux primes et 82 millions pour les fonds mutuels en France et 32 millions pour le soutien aux primes aux Pays-Bas. (European Court of Auditors, 2013).

Cohérence des instruments de gestion du risque en Europe

- Les instruments de transfert de risque pour les risques de rendement et les risques de prix sont complémentaires.
- Les instruments de stabilisation de revenu peuvent être contre-productifs par rapport aux buts des deux précédents.
- De manière générale, les instruments peuvent ralentir les efforts de gestion du risque sur l'exploitation.

Cohérence entre les instruments et les objectifs de la PAC européenne

- Les instruments sont jugés plutôt neutres ou synergiques avec les objectifs de la PAC.
- Les paiements directs sont reconnus pour freiner l'adoption d'instruments de transfert de risque en général.
- Les fonds de réserve pour les crises jouent un rôle contre-productif sur la participation.
- Les mesures d'échange de savoirs et les associations de producteurs peuvent à terme contribuer à une meilleure adoption des outils, principalement la participation aux fonds mutuels.

Compatibilité des instruments de la gestion du risque en Europe avec les accords internationaux

Si non cofinancés, les instruments de gestion du risque sont compatibles avec les accords internationaux et sont classés dans la Green Box. Par contre, le cofinancement des instruments de gestion du risque est considéré comme entraînant une distorsion de marché et entre par défaut dans l'Amber Box. Cependant, il peut être qualifié dans la Green Box s'il compense une baisse des paiements directs (articles 37/38/39) ou s'il est attribué à un produit qui ne paie une indemnité que quand les pertes se montent à plus de 30% par rapport à la moyenne historique et ne couvre pas plus de 70% des pertes subies. Ces conditions, complexes et strictes, freinent le cofinancement, le développement et l'implémentation de nouveaux outils de gestion et les franchises élevées ont tendance à décourager les agriculteurs à participer.

Les succès

Les systèmes d'assurance européens s'inspirent du modèle américain et les mesures appliquées sont similaires. Parmi les succès des programmes en Europe, il faut souligner la large palette de produits disponibles. Généralement, les instruments fonctionnent bien avec une rapidité et précision dans le versement des indemnités. Les instruments disponibles pour le risque climatique et sanitaire en Europe sont jugés efficaces. L'accès facilité aux informations, à l'image des données comptables FADN, contribue largement au succès de développement de ces produits. Concernant les fonds mutuels, la collaboration rapprochée avec les associations de producteurs est identifiée comme un facteur essentiel, contribuant à la bonne conception et implémentation des fonds mutuels. Le soutien aux contrats à l'exploitation permet la mutualisation des risques au sein des exploitations et des primes plus abordables. C'est notamment la raison du succès des fonds mutuels en France.

Les points faibles et critiques

La disponibilité de paiements ad hoc et ex post dans la plupart des États membres réduit le besoin perçu d'autres outils de gestion des risques. En outre, les agriculteurs sont perçus comme étant essentiellement tributaires de ces paiements et sont réticents à utiliser d'autres types d'instruments tels que les assurances ou les fonds mutuels pour couvrir leurs risques. Ce degré de dépendance à l'égard de ces paiements ad hoc varie cependant d'un État membre à l'autre. Les critiques suivantes ont été formulées, qui entrave l'efficacité et l'efficience des instruments de gestion du risque en Europe:

- Faible culture du risque chez les agriculteurs
- Coûts administratifs du secteur privé élevés
- Coûts pour le contribuable
- Participation relativement faible
- Manque de visibilité et cohérence des interventions
- Peut nuire à la concurrence loyale entre États membres
- Dépendance aux fonds publics
- Intégration insuffisante des instruments dans le cadre plus large de la politique agricole, incohérences entre les instruments et les autres aides de la politique agricole
- Manque de connaissances sur l'impact d'un large déploiement d'instruments de gestion des risques
- Manque de capacité à mettre en œuvre, à gérer et à contrôler les instruments de gestion des risques
- Manque de compétence pour utiliser les instruments de gestion du risque par les agriculteurs
- Ignorance de la disponibilité de certains produits (notamment cofinancés) par les agriculteurs

Des lacunes sont observées par rapport à l'augmentation des risques climatiques, principalement la sécheresse, les inondations et le gel (dépend des pays et des cultures), malgré le fait qu'ils sont jugés important. Les secteurs de production animale sont globalement moins bien couverts que les cultures. Il y a aussi certaines cultures qui pourraient bénéficier d'une meilleure couverture, comme la branche sucrière. Les instruments de gestion du risque sont jugés globalement davantage adaptés aux exploitations de grande taille, laissant les plus petites fermes davantage exposées.

Le cadre législatif et institutionnel est important dans le choix de la mise en œuvre des outils de gestion des risques. Dans certains cas, les mesures prévues pour la gestion des risques exigent une modification ou un changement des cadres législatifs et institutionnels nationaux ou régionaux existants. Pour de nombreux États membres, il s'agit là d'un obstacle majeur à surmonter, car il pourrait entraîner des coûts administratifs élevés et nécessiter des capacités et des compétences de mise en œuvre non disponibles. De plus, les mesures de soutien étatiques sont prises en étai par les conditions imposées par l'OMC. De plus, malgré les programmes de soutien de la PAC et des États et les mesures de support liées aux indemnités et aux franchises, les augmentations respectives de la couverture et de la participation restent un défi.

Assurances

Dans une certaine mesure, le cofinancement des primes est considéré comme favorisant l'adoption d'assurance et une baisse de la dépendance aux paiements ex-post ad-hoc. Cependant, la participation est plutôt limitée dans de nombreux États membres, surtout dans le cas des MPCII et pour les petites exploitations non spécialisées, même lorsque cofinancée. Le manque d'adoption est dû à des facteurs similaires au contexte suisse et une divergence entre offre et demande en l'absence de soutien (notamment dans le cadre de la PAC).

Les facteurs suivants freinent la participation dans les assurances pour les cultures en UE:

- Régulations trop complexes et contraignantes pour la mise en place d'instruments de gestion du risque
- Perte minimum requise pour être indemnisé est jugée trop haute (surtout avec les schémas cofinancés)
- Coûts totaux de l'assurance élevés (aussi dans les assurances pour la production animale)
- Niveaux de primes perçus comme trop élevés par rapport aux indemnités
- Incertitudes quant à la durée et le montant des soutiens à la prime
- Franchises élevées
- Manque de connaissance et d'informations sur les produits disponibles (aussi sur les produits cofinancés)
- Complexité des produits, manque de lisibilité et/ou support pas adéquat
- Indisponibilité pour certains types d'exploitation (petites exploitations et/ou diversifiées)
- Préférence pour des mesures techniques

- Versement du cofinancement différé par rapport au paiement de la prime (France: paiement de l'entier de la prime au 3ème trimestre de l'année, versement du montant du cofinancement par l'état au 1er/2ème trimestre de l'année suivante)
- Contrôles parfois lourds effectués par l'assurance et l'État
- Changements réguliers dans les modalités du système d'assurance et donc manque de visibilité et communication difficile (modifications fréquentes – parfois chaque année – des conditions cadres, des règles du jeu définies par le législateur national et européen)
- Accès à l'aide ad-hoc ex-post
- Et dans une moindre mesure:
 - Faible aversion au risque
 - Manque de confiance entre les acteurs (assurances, agriculteurs et État)
 - Inadéquation entre l'offre d'assurance et les besoins
 - Certains produits ne sont pas accessibles pour tous les agriculteurs (taille, culture)

Fonds mutuels

Le manque de confiance des agriculteurs dans l'instrument, dû à de mauvaises expériences antérieures et à un nombre limité d'exemples de bonnes pratiques, ainsi que les limites, en termes de capacité, des organisations ou institutions qui développent et gèrent le fonds, réduisent l'incitation à mettre en œuvre ou utiliser cet instrument. Aussi, certains instruments sont indisponibles pour certaines exploitations ou les exploitants eux-mêmes ignorent l'existence de tels outils.

Il est essentiel de disposer d'une capacité structurelle suffisante, tant au niveau des institutions publiques qu'au niveau des organisations telles que les syndicats d'agriculteurs ou d'autres types d'associations d'agriculteurs, les organisations de producteurs ou les coopératives.

Il y a des questions en suspens concernant le niveau de responsabilité et d'implication requis des agriculteurs. Il s'agit principalement de savoir si la participation aux fonds communs de placement pourrait ou devrait être rendue obligatoire pour qu'elle soit efficace.

Outil de stabilisation du revenu

Aucun instrument au sens de l'article 39 de la réglementation EU 1305/2013 n'a été implémenté jusqu'à ce jour.

Les États membres éprouvent des difficultés à calculer le revenu de référence. Les problèmes vont de la recherche d'une définition correcte du revenu à la disponibilité des données, en passant

par la volonté/la capacité de partager des informations commerciales détaillées du côté des agriculteurs.

Il est difficile de contrôler et d'identifier les raisons des pertes économiques, car elles peuvent ne pas toutes résulter de la volatilité des prix ou des marchés. Les pertes sont étroitement liées à la définition du revenu de référence et à la création d'un cadre juridique solide.

De plus, il existe la peur de créer un monstre administratif cher et peu efficace.

Obstacles à la création et à la gestion des instruments de gestion des risques en Europe

Les principaux obstacles perçus comme nuisant à la création d'instruments de gestion des risques comprennent:

- le faible budget public alloué à la gestion des risques,
- le manque de soutien gouvernemental en termes de marketing, de données et de renforcement des capacités,
- des primes de risque trop élevées (ou mal calibrées),
- et dans une moindre mesure:
 - une politique libérale,
 - la législation régionale,
 - le manque de besoin en raison du soutien déjà existant,
 - le manque de besoin dû aux opportunités de gestion des risques à la ferme
 - le manque de collaboration avec les associations d'agriculteurs (coordination importante, notamment dans le cas de fonds mutuels).

Conclure sur les obstacles perçus nécessite cependant quelques nuances. Premièrement, des compromis seront faits du côté de la demande (absorption) et de l'offre (privée et/ou publique). Par exemple, l'augmentation du montant du budget public est susceptible d'améliorer la disponibilité et l'adoption des instruments de gestion des risques.

Toutefois, les gouvernements pourraient favoriser l'éviction d'initiatives privées en décidant de cofinancer à des niveaux élevés (Skees et Barnett, 1999).

Le risque existe aussi que les solutions mises en place peinent à poursuivre leur expansion une fois que les gouvernements ont pris du recul (Wright, 2006), ou que certains instruments, trop coûteux, profitent surtout aux propriétaires fonciers plutôt qu'aux agriculteurs (Goodwin et Smith, 2015).

Des effets collatéraux positifs ont été signalés, par exemple en ce qui concerne la résilience des systèmes agricoles (Hardaker et al., 2015) et l'amélioration des revenus induite par l'adoption de variétés de cultures à risque réduit (Kyle et al., 2016).

Il en va de même en cas d'abaissement des seuils d'indemnisation. D'une part, il est probable qu'il incite les agriculteurs à adopter un produit. En revanche, s'il s'agit d'un budget public, les accords de l'OMC et la responsabilité de la DG AGRI de faire face aux effets de perturbation du marché qui vont au-delà du risque entrepreneurial normal n'offrent guère de flexibilité.

Nouvelles technologies et digitalisation

Les nouvelles technologies peuvent être utilisées dans les assurances agricoles pour réduire l'impact des défaillances du marché. Dans cette optique, elles peuvent contribuer à atteindre les trois objectifs principaux ci-dessous:

- réduire les barrières d'entrée
- réduire l'asymétrie de l'information et donc le risque moral et la sélection adverse
- réduire les coûts administratifs et de transactions

Elles peuvent être classifiées selon leur degré actuel d'application.

Les technologies développées et appliquées

Ces technologies ont fait leurs preuves et sont déjà appliquées dans plusieurs pays, dont la Suisse.

Systèmes d'observation terrestre

Les systèmes d'observation terrestre, comprenant les données récoltées à partir de senseurs montés sur des satellites ou des drones par exemple, peuvent être utilisés pour détecter les parcelles, détecter l'état et les changements du couvert végétal, mesurer l'humidité ou la température des sols et modéliser le rendement. Ces informations peuvent être utilisées pour développer des produits d'assurance indicielle et/ou améliorer le fonctionnement des assurances indemnitaires et traditionnelles.

Les assurances indiciaires ont prouvé leur efficacité pour la couverture des prairies ou dans les pays où l'infrastructure et le réseau d'experts était défaillant. Par exemple, en France, depuis 2015, Pacifica propose des couvertures indiciaires pour les prairies. La baisse de production des prairies est mesurée par satellite à l'échelle des communes. Le couvert végétal est mesuré par l'indicateur FCover. Le choix de l'indicateur est important. Cet indicateur a été choisi car il est insensible à la direction de l'illumination par le soleil et réagit à la densité de la végétation. Aux États-Unis, un programme similaire mais basé sur l'index NDVI (normalized difference vegetation index) est disponible pour les prairies. L'avantage fondamental de ces solutions est leurs faibles coûts administratifs et de transaction. En Espagne, les assureurs utilisent un système géoréférencé incluant les parcelles des assurés pour gérer les sinistres. Plusieurs initiatives sont actuellement mises en place en Italie et en France pour optimiser l'ajustement des sinistres basé sur les données satellitaires. Ces données permettent de réduire le nombre d'experts nécessaires et améliorer la précision des expertises et donc de réduire l'asymétrie de l'information, les coûts

d'expertise et d'administrations et de transactions.

Cependant, il se pose la question de la protection de la sphère privée et de la liberté de l'agriculteur. Les senseurs s'améliorent sans cesse et permettent de glaner des informations de plus en plus précises et ce, pour des résolutions spatiales de plus en plus fines. Il sera important à l'avenir de définir un cadre légal par rapport à l'utilisation des données issues de ces systèmes.

Applications web et mobiles

Les applications web et mobiles sont utilisées pour structurer les produits, calculer les primes, visualiser les indices, annoncer les sinistres, indemniser les assurés et récolter des données historiques. En Suisse et dans les pays limitrophes, les assurances agricoles poursuivent aussi un processus de digitalisation de leurs opérations, souvent en collaboration avec des entreprises spécialisées. Les applications web et mobile permettent une gestion des données et des saisies efficaces, automatisés pour certains, minimisant ainsi les coûts de transaction.

Il est important que les applications soient bien conçues et faciles à utiliser. Dans certains cas, une formation des acteurs (agriculteurs, agents, experts, etc.) peut être souhaitable afin que l'outil soit utilisé de manière adéquate et que la saisie des données soit correcte. Le risque principal dans l'utilisation de ces outils est la panne. Il est donc important de garder des spécialistes métier, et ce malgré l'automatisation de certains processus, afin de garantir une réaction résiliente, rapide et efficace en cas de problèmes techniques.

Base de données et big data

Une base de données centralisée permet aux acteurs de structurer facilement des produits adaptés. Aux États-Unis, par exemple, cette base de données et les droits d'accès sont maintenus et gérés par l'État. L'échange de données entre agriculteurs, assureurs et l'État est régi par un protocole d'échange de données. L'USDA (NASS) maintient aussi une base de données historiques sur les rendements aux niveaux des « counties » qui sert de référence pour l'estimation de la volatilité des rendements. En Europe, le Farm Accountancy Data Network (FADN) récolte des données historiques sur la performance économique des exploitations. Les bases de données et l'échange facilité permettent de réduire les coûts d'administration, de transaction, les barrières d'entrée, l'asymétrie de l'information et la sélection adverse.

Comme déjà abordé en amont, l'aspect de protection de la sphère privée est essentiel. Il importe que les données soient anonymisées et que leur stockage et leur transfert soient sécurisés.

Les technologies en développement

Ces technologies ne sont que partiellement appliquées mais sont très prometteuses. Plusieurs pilotes ont déjà été conduits avec des résultats probants.

Intelligence artificielle

Les algorithmes d'intelligence artificielle (basé pour certains sur des réseaux neuronaux très performants) permettent de traiter et analyser de larges quantités de données et sont capables de tester des modèles et de livrer des prédictions. Cela permet aussi, comme effet collatéral, d'automatiser certains processus et d'effectuer ceux-ci en un temps record avec un minimum de ressources. L'intelligence artificielle permettrait de rationaliser et d'optimiser le processus d'estimation des sinistres et des primes. Elle permettrait aussi une analyse plus précise de la fréquence et de l'intensité des dommages. Ainsi elle réduirait les coûts de transaction et la barrière d'entrée pour les nouveaux acteurs sur le marché.

L'IA accélère le potentiel de l'analyse de gros sets de données, avec certains dangers, comme ceux mentionnés plus haut: celui de l'intrusion dans la sphère privée et la potentielle perte du savoir-faire et des connaissances. A cela s'ajoute le problème de l'opacité de ces algorithmes. L'utilisation élargie de cette technologie requiert un contrôle de qualité fréquent des algorithmes. Des informaticiens et analystes de données devront faire partie intégrante des équipes de souscription.

Contrats intelligents (blockchain)

Les contrats intelligents sont des protocoles informatiques qui garantissent l'exécution d'un contrat. Ils exécutent de manière automatique les clauses contractuelles. Ils permettent donc de remplacer les contrats papier difficiles à administrer et à exécuter et une automatisation des relations entre assuré et assureur réduisant ainsi les coûts d'administration et la confiance dans la gestion des données. Cette nouvelle technologie permet aussi une économie décentralisée du transfert des risques agricoles permettant aux individus d'échanger ou de transférer les risques entre eux. Elle ouvre la porte à des places d'échange et une liquidité potentiellement sans limite. Cette technologie est prometteuse, notamment pour répondre aux défis cités ci-dessus, comme la sécurité, la stabilité du système et la traçabilité. Cependant, la blockchain n'en est encore qu'à ces débuts et elle doit encore être éprouvée via des tests et projets pilotes à petite échelle, avant d'être implémentée plus largement.

Rôle de la digitalisation en Suisse

La Suisse suit elle aussi ce mouvement de numérisation des processus, dans le monde agricole, de l'assurance et en général. L'assurance Suisse Grêle développe également son modèle d'affaire en incluant les nouvelles technologies dans ces services. Actuellement, un grand effort est mené, supporté par de nombreuses initiatives au niveau politique et académique, pour promouvoir la recherche dans le domaine des nouvelles technologies et une implémentation de celles-ci dans l'économie suisse.

La technologie la plus prometteuse et utile pour l'assurance agricole suisse est la **base de données partagée et sécurisée**, validée ou non sur une blockchain. Les données sur les rendements, les risques (par exemple divers indicateurs agro-climatiques) et les sinistres (localisation, fréquence et importance des dégâts) sont souvent fragmentées et maintenues par des entités distinctes, par exemple Agroscope, Agridea, l'OFS, l'OFAG, les cantons, les coopératives, les transformateurs (sucreries) ou par les agriculteurs eux-mêmes. Allant dans ce sens, les initiatives de développement des systèmes Barto et Ada sont à saluer. De plus, bien qu'encore en cours de développement, les cartes pédologiques fourniraient également de précieuses informations. Les bases de données partagées permettent d'uniformiser et de rendre accessible les données provenant de différentes sources. C'est en avantage indéniable pour développer des produits d'assurance adaptés pour les agriculteurs. Cette technologie permet de répondre à un besoin bien identifié. L'un des défis majeurs de cette technologie, comme mentionné plus haut, est l'intrusion potentielle dans la sphère privée qui peut décourager les parties à échanger des données. La frontière est en effet très étroite entre récolte de données et restriction de certaines libertés, via l'utilisation des données à des fins de contrôle.

Les **applications mobiles** permettent de rationaliser la récolte de données en facilitant et automatisant les entrées. Elles permettent à l'agriculteur d'accéder en tout temps à ses informations et peuvent lui permettre de déclarer les sinistres, souscrire à une assurance, consulter ses polices, etc. Elles permettent aussi aux experts d'entrer les informations sur les sinistres de manière efficiente. Par exemple, Suisse Grêle a développé une application permettant une gestion optimisée des sinistres (P. Forrer, communication personnelle, 7.9.2018). Elle permet de suivre en temps réel les expertises et de détecter les zones à problème de manière efficiente. Ainsi, Suisse Grêle peut monitorer les risques de son portefeuille de manière précise. Les experts sont équipés de tablettes et bénéficient de formation en e-learning. Ce processus de digitalisation est donc déjà en marche dans l'assurance agricole suisse.

Le **système d'observation terrestre** est utile pour analyser de grandes surfaces en peu de temps. La structure de la surface agricole suisse est suffisamment morcelée pour permettre la

visite d'experts. C'est pourquoi, quand le réseau d'expert est performant, les assurances indemnitaires sont largement plébiscitées grâce à leur risque de base plus faible, comme c'est le cas en Suisse. L'utilisation des données satellites pourrait donc être orientée avant tout sur l'optimisation des assurances indemnitaires et traditionnelles existantes. Elle offre une réalité augmentée pour les experts qui ont alors une vue d'ensemble plus objective de la situation. Elle permet ainsi d'augmenter la représentativité des échantillons récoltés sur les parcelles. Elles peuvent être utiles afin de détecter et prévoir des situations de sécheresse ou pour quantifier la biomasse pour les fourrages notamment.

L'**intelligence artificielle**, couplée aux bases de données partagées, permet d'individualiser les taux de prime pour minimiser ainsi les risques de sélection adverse. Elle permet de considérer de large quantité de données pour des résultats plus précis. De plus, elle peut permettre d'analyser l'interdépendance entre la météo et le potentiel de rendement des différentes cultures. Elle permet de détecter des signaux là où les techniques statistiques traditionnelles sont plus limitées.

En conclusion, les nouvelles technologies et la numérisation offrent de nombreuses perspectives pour l'assurance agricole pour devenir plus efficace, mais au-delà, favorisent aussi l'atteinte des objectifs de la politique agricole. Quelques éléments importants seront cependant à prendre en compte dans le développement et le déploiement de ces technologies, comme, la protection de la sphère privée, la fiabilité et la stabilité des systèmes IT et la résilience du système dans son ensemble en cas de panne.

Partie C: Système USA appliqué en Suisse

L'assurance rendement

Une police d'assurance rendement couvre tous les risques sauf les exceptions énumérées dans les termes du contrat. Dans le cas des assurances de rendement, c'est donc la responsabilité de l'assurance de prouver que les dégâts ne sont pas couverts par la police d'assurance. Au contraire, une assurance risques spécifiés couvre seulement les risques énumérés. De ce fait, c'est la responsabilité du producteur d'anticiper et de prouver quelles sont les raisons des dommages subis par ses cultures. Une police risques spécifiés peut donc couvrir plusieurs facteurs de risque mais ne devient pas pour autant une police assurance rendement. C'est la notion de responsabilité qui est clé dans la différenciation des deux produits. C'est pour cette raison que l'assurance rendement a été sélectionnée dans cette étude. L'assurance rendement considère aussi les pertes liées aux déclassements dus à la baisse qualitative de la production. Sur la base du modèle américain, une assurance rendement a été structurée pour chaque type de culture et chaque exploitation présente dans la base de données ZA. Ce produit permet de modéliser la réduction de volatilité du revenu pour les exploitations types, en cas de participation. Pour illustrer la structure du produit et le mode de calcul de l'indemnité, veuillez vous référer au Tableau 23 ci-dessous:

Tableau 23 - Exemple d'assurance rendement pour la betterave sucrière. (Source : Auteurs)

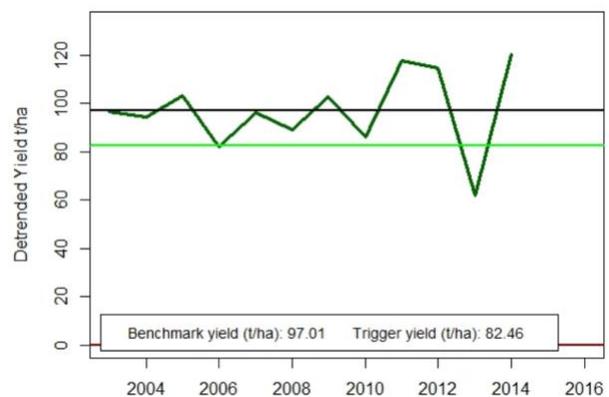
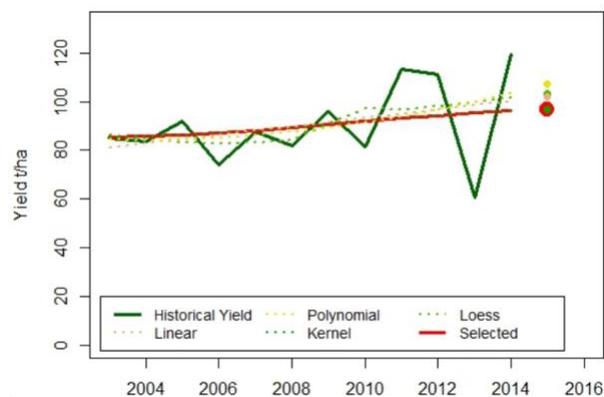
	Libellé	Valeur	Unité
A	Surface	4	ha
B	Rendement escompté (moyenne historique (5ans))	97	t/ha
$C = A \times B$	Production escomptée	388	t
D	Prix escompté	57	CHF/t
E	Valeur de production	22 116.00	CHF
F	Rendement effectif	55	t/ha
$G = \text{MIN}(1-F/B; 0)$	Perte de rendement	43%	
H	Franchise/Rétention	15%	
$I = \text{MAX}(0; G-H)$	Perte excédant la franchise	28%	
$J = I \times E$	Indemnité/Dédommagement	6 258.60	CHF

L'assurance rendement couvre l'ensemble des dégâts, grêle comprise. Toutefois, l'assurance rendement ne rendrait pas l'assurance grêle caduque pour autant. Cette dernière serait toujours utile en cas de grêle pour compenser la franchise des assurances rendement ou pour offrir une protection au niveau parcellaire. De cette manière, s'il y a un dommage de grêle sur une partie du

domaine uniquement, le producteur est tout de même indemnisé par la couverture grêle, même si la couverture rendement ne déclenche pas d'indemnisation.

Les risques sécheresse, gel, grêle et dégâts élémentaires ne sont pas les seuls auxquels sont soumis les exploitations. Par exemple, elles sont soumises aux risques liés aux ravageurs, maladies, produits de traitement déficients, pollinisateurs, radiations solaires (p.ex. coup de soleil etc.) et températures (p.ex. coup de chaleur). De plus des combinaisons de plusieurs facteurs peuvent avoir lieu en même temps et de nouveaux risques peuvent apparaître. Il est complexe pour les exploitations d'anticiper tous les facteurs et de se protéger de manière individuelle. L'assurance rendement ne requiert pas l'agriculteur d'identifier précisément les risques auxquels il est soumis. De ce fait, elle offre une couverture globale de la volatilité des rendements. C'est pourquoi elle a été sélectionnée dans cette étude.

La tarification permet de dériver le taux de prime pure et de marché par culture et exploitation. Le taux varie beaucoup d'une exploitation à l'autre et dépend de la volatilité du rendement spécifique à l'exploitation.



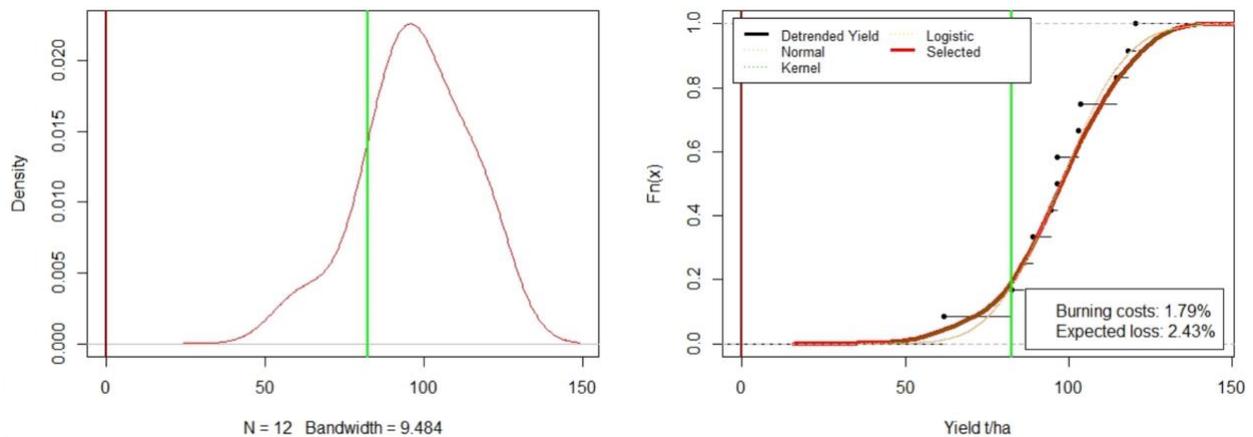


Figure 39 - Exemple de la volatilité du rendement de betteraves sucrières sur une exploitation représentative (rouge), la ligne verte représente une franchise de 15%. (Source : Auteurs)

Les courbes de distribution représentent la probabilité des différents scénarios de rendement et de pertes. Dans ces scénarios, si la perte de rendement est supérieure à la franchise (p. ex. 15%) une indemnisation est due. En multipliant la probabilité avec l'indemnisation due pour chaque scénario, une indemnisation moyenne est obtenue (expected loss). Cette indemnisation moyenne correspond au montant annuel nécessaire pour couvrir les pertes et correspond donc au taux de prime pure. Cette prime pure a ensuite été majorée des coûts généraux des assurances (30%) pour obtenir le taux de prime du marché. Ces taux de prime ont été dérivés (voir Tableau 24) pour chaque culture et ensuite multipliés avec la valeur totale de la production afin d'estimer le volume de prime total par type de culture.

Tableau 24 - Taux de prime, valeur de production et volume de prime estimé (Sources: Bundesamt für Statistik - Landwirtschaftliche Strukturerhebung (STRU), Dépouillement centralisé des données comptables (ZA), Agroscope, Agristat, calculs propres)

Culture	Franchise	Taux de prime pure (% somme assurée)	Taux de prime du marché (% somme assurée)	Valeur de production estimée (production 2017 x prix) (CHF)	Volume de prime estimé (CHF)
Maïs	15%	2.18%	3.11%	71'000'000	2'210'000
	30%	0.79%	1.12%		800'000
Blé panifiable	15%	1.80%	2.57%		6'810'000

	30%	0.50%	0.72%		1'910'000
				265'000'000	
Colza	15%	3.64%	5.20%		3'470'000
				67'000'000	
	30%	1.51%	2.16%		1'440'000
Orge	15%	2.43%	3.48%		2'060'000
				59'000'000	
	30%	0.80%	1.14%		680'000
Betterave sucrière	15%	2.47%	3.53%		3'030'000
				86'000'000	
	30%	0.91%	1.30%		1'120'000
Raisin	15%	2.82%	4.03%		14'560'000
				361'000'000	
	30%	1.19%	1.70%		6'140'000
Pommes/ Fruits*	15%	5.04%	7.19%		13'660'000
				190'000'000	
	30%	2.31%	3.30%		6'270'000
Total	15%				45'800'000
				1'100'000'000**	
	30%				18'350'000

* Toutes les surfaces fruitières ont été considérées admettant un profil similaire aux exploitations produisant des pommes.

** La valeur totale de la production végétale suisse comprenant les fourrages, les cultures maraîchères, les cultures spéciales, les grandes cultures etc. s'établit à 4.2 Mrd

Une participation complète à l'assurance de rendement pour les principales grandes cultures, le raisin et les pommes et un niveau de franchise de 30% correspondrait à un volume de prime de l'ordre de CHF 18'350'000 et pour un niveau de franchise de 15% à CHF 45'800'000. Il est à noter que cette estimation représente le bas de la fourchette. Les exploitations présentes dans la base de données ZA sont connues pour la qualité de leur gestion supérieure et la volatilité de leur rendements inférieure à la moyenne des exploitations suisses. Par conséquent les taux de primes effectifs établis avec davantage de données historiques sur les exploitations seront probablement supérieurs aux taux présentés ci-dessus.

Proposition de partenariat public-privé et rôles de l'État

Les risques agricoles peuvent être stratifiés selon leur fréquence et leur potentiel de dégâts. Comme observé chez les pays voisins et aux États-Unis, les risques catastrophiques ou non assurables sont financés directement par le secteur publique (p.ex. paiements ad-hoc). Les risques modérés et assurables sont généralement transférés aux acteurs spécialisés (assurances) tandis que les risques normaux à fréquence élevée et potentiel de dégâts limités sont du ressort privé. La frontière entre les risques agricoles assurables et non assurables est souvent faible. C'est pourquoi la plupart des États ont mis en place des programmes de partenariat privé-public pour garantir une protection complète aux agriculteurs.

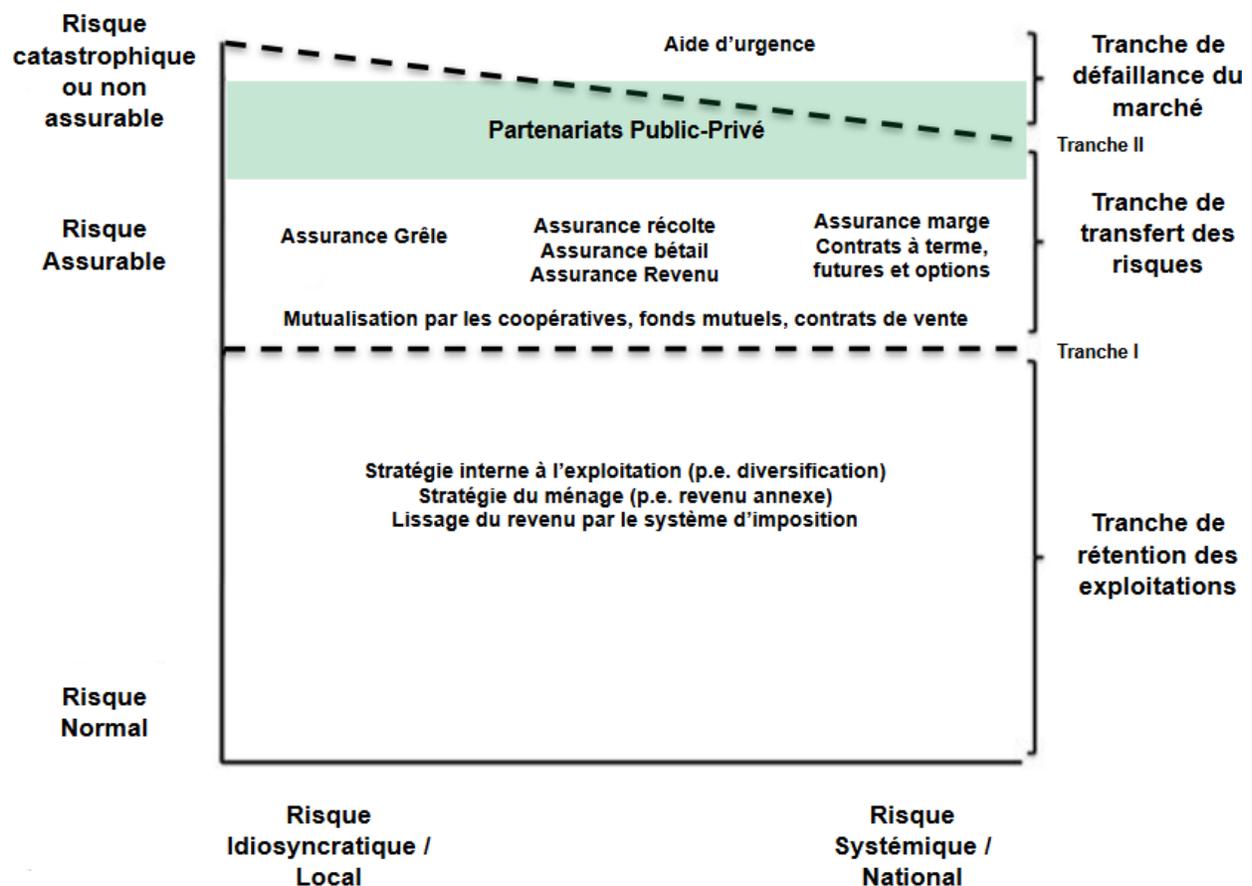


Figure 40 - Stratification des risques. (Source: Adapté de Cordier and Debar, 2004 et Bardaji et al., 2016)

Dans le cadre d'un partenariat public-privé, un État peut soutenir le marché de différentes manières selon une palette de mesures observée dans les différents pays. Ces mesures peuvent être financières, techniques ou régulatrices selon la figure ci-dessous.

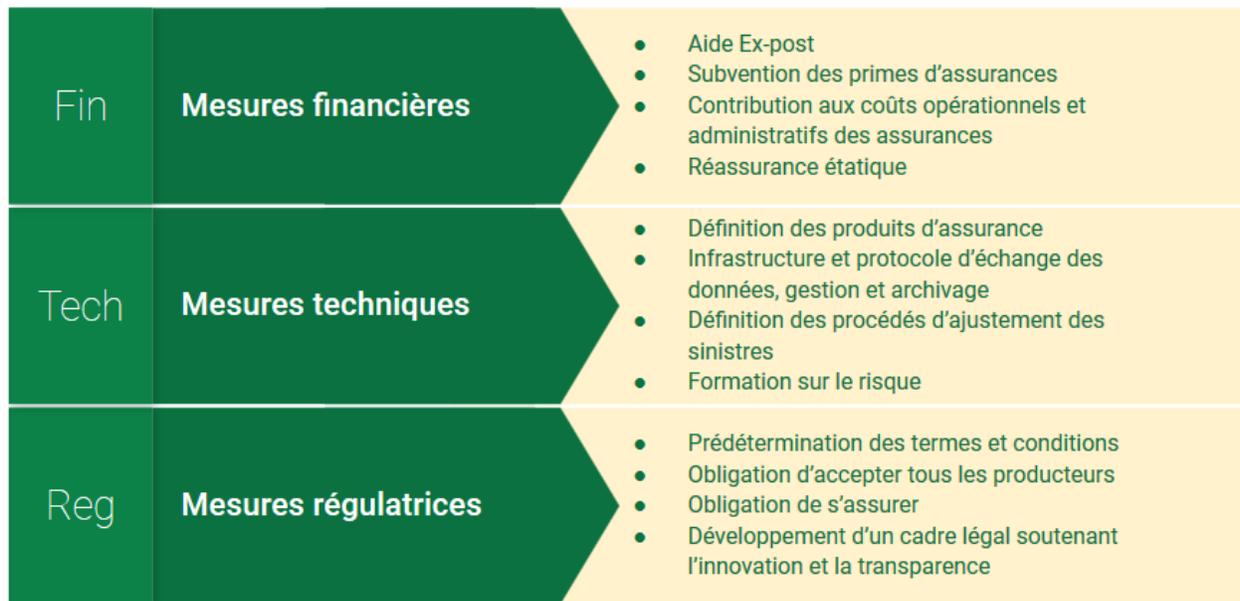


Figure 41 - Palette de mesures disponibles (Source : Auteurs)

Mesures financières

Aide Ex-post

L'aide ex-post est une aide financière extraordinaire allouée aux exploitations touchées par une catastrophe naturelle. Elle intervient de manière réactive en cas d'urgence. Elle permet de réduire les impacts financiers mais est imprévisible pour les producteurs.

Cofinancement des primes d'assurances

Le cofinancement des primes d'assurances permet de réduire les primes pour les producteurs. Elle rend l'assurance plus abordable et augmente donc le taux de participation. Le risque principal est que les assurances adaptent les termes des polices (niveau de prime) pour bénéficier elles-mêmes du cofinancement. Un système de contrôle doit donc être établi.

Couverture des coûts opérationnels et administratifs des compagnies d'assurance

La couverture des coûts opérationnels et administratifs des assurances par l'État permet aux assureurs d'offrir des termes d'assurances à prix coûtant. Elle rend l'assurance plus abordable et augmente donc le taux de participation. Le risque principal est que les assurances n'offrent pas les polices à prix coûtants malgré l'aide de l'État et que la plus-value ne soit pas transmise aux producteurs. Cependant, la concurrence entre les compagnies d'assurance permet de réduire ce risque significativement.

Réassurance étatique

La réassurance étatique permet aux assurances de réduire leurs coûts de capital. Ainsi elles

peuvent offrir des termes avantageux et transférer les risques non désirés à l'État. Cette mesure est souvent couplée avec des mesures régulatrices comme l'obligation d'assurer tous les producteurs.

Mesures techniques

Définition des produits d'assurance

La définition des produits d'assurances couvre les coûts de recherche et de développement en établissant un catalogue national de produits incluant termes et conditions. Par exemple, le catalogue définit les méthodes de calcul des rendements espérés et des sommes assurées, les exclusions, les niveaux de franchises, les types de cultures couvertes, les niveaux d'agrégation (parcelle, culture, exploitation), les périodes de risque et de souscription, les limites d'indemnisation, les protocoles d'ajustement des sinistres etc. Cette mesure permet d'augmenter le catalogue de produits d'assurance.

Infrastructure et protocole d'échange des données, gestion et archivage

Les données sur les facteurs de risques, l'exposition et les rendements historiques sont clés dans l'analyse du risque, la souscription et dans la gestion des sinistres. La gestion et l'échange de données entre les différentes parties sont souvent compliqués par les exigences de protection des données / de confidentialité et augmente les coûts de transactions. Un support de l'Etat, sous forme d'infrastructure de gestion de données ou de définition des protocoles d'échange, permet de réduire les coûts administratifs et de transactions.

Définition des procédés d'ajustement des sinistres

Les procédés d'ajustement des sinistres sont complexes et doivent être calibrés localement sur les différentes cultures. L'ajustement des sinistres est effectué par des experts qui se rendent sur place pour juger l'état des cultures. Établir ces procédés est un processus nécessitant beaucoup de recherche, spécialement pour les cultures pérennes. Un support de l'État à la recherche dans ce domaine permet de réduire les coûts d'entrée sur le marché.

Formation sur le risque

Des formations sur le risque permettrait de rendre les producteurs plus résilients et améliorer la gestion du risque de manière autonome.

Mesures régulatrices

Prédétermination des termes et conditions avec force contraignante

Le gouvernement peut imposer les termes et conditions des produits d'assurances pour garantir

des conditions favorables aux agriculteurs. Cette mesure est implémentée en guise de contrôle en complément d'autres interventions.

Obligation d'accepter tous les producteurs

Pour éviter la discrimination des agriculteurs, le gouvernement peut imposer aux assureurs d'accepter tous les agriculteurs désirant s'assurer. Cette mesure réduit le risque de sélection adverse de la part des assureurs mais réduit l'attractivité du marché pour les assureurs.

Obligation de s'assurer

L'obligation de s'assurer garantit une participation élevée. Cette mesure réduit le risque de sélection adverse de la part des agriculteurs.

Développement d'un cadre légal soutenant l'innovation et la transparence

Des ajustements appropriés du cadre légal et réglementaire peuvent favoriser le développement des assurances agricoles. Par exemple, les gouvernements établissent les règles concernant la réassurance et les besoins en capital. Ils peuvent aussi contraindre les assurances à publier des informations spécifiques augmentant la transparence du marché et favorisant l'innovation et la concurrence.

Comparaison et différences entre l'agriculture suisse et américaine

Le secteur agricole suisse et des États-Unis se différencient sur de nombreux points. Avec 373 millions d'hectares (USDA, 2007) pour 2.2 millions d'exploitations, la surface agricole utile des États-Unis est environ 350 fois plus étendue que la surface agricole utile Suisse (1.05 millions d'hectares, OFS, 2017). La surface moyenne par exploitation y est de 170 hectares contre 20 en Suisse. Le système des prestations écologiques requises (PER) en Suisse encourage aussi une production plus extensive et une rotation des cultures plus étendues, favorisant la diversification des exploitations agricoles. De leur côté, les États-Unis sont le premier exportateur mondial de denrées agricoles. L'USDA et la RMA maintiennent des bases de données sur les rendements historiques de chaque culture et chaque exploitation. En Suisse, Agroscope maintient une base de données plus détaillée sur les données comptables mais de manière moins systématique et inclusive qu'aux États-Unis. Il y a donc une différence dans la taille du secteur, l'infrastructure dans la gestion des données, la structure des exploitations, la diversification, et l'impact sur le marché mondial.

Conséquences des différences entre l'agriculture suisse et américaine

La production agricole des États-Unis influence directement les prix mondiaux des denrées alimentaire (Zulauf, 2018). De bas rendements conduisent généralement à des prix plus élevés, ce qui contribue à réduire les pertes pour les agriculteurs en cas de catastrophe naturelle. Les producteurs américains profitent donc d'un effet naturel de couverture. En Suisse, cependant, la production agricole indigène a peu d'effet sur les prix mondiaux. L'effet naturel de couverture est donc moins marqué en Suisse qu'aux États-Unis augmentant comparativement le risque pour les producteurs.

Néanmoins, l'agriculture suisse jouit d'un système de paiements direct qui contribue à stabiliser le revenu agricole (Finger and Lehmann, 2012). De plus le système des prestations écologiques requises (PER) encourage la diversification réduisant ainsi la vulnérabilité des exploitations. Le besoin et la demande en produits d'assurance est plus faible en comparaison internationale.

La taille du secteur agricole a aussi un impact considérable sur l'attractivité pour les assurances de développer et d'offrir des produits d'assurance agricole. Tandis que 19 compagnies proposent des assurances agricoles aux États-Unis, une seule est présente en Suisse (H. Feyen, communication personnelle, 13.11.2018). La situation de monopole en Suisse, crée le risque pour l'assureur de servir principalement ses intérêts particuliers aux détriments des assurés. Cependant, comme l'assureur est une coopérative formée par les assurés et redistribue les excédents à ses membres, ce risque est fortement limité.

Enfin, l'USDA et la RMA possèdent une base décisionnelle plus importante pour la gestion des risques agricoles. Ils ont les données nécessaires pour conduire les analyses actuarielles et définir les termes et conditions des produits d'assurance fédéraux. Cette base est, pour l'instant, manquante en Suisse.

Sélection et adaptations des mesures proposées

Les singularités du marché suisse ont permis d'identifier trois mesures dans le catalogue des mesures implémentées en Europe et aux États-Unis. Ces mesures ont été choisies par élimination selon les raisons suivantes.

Dans la catégorie des mesures financières, le cofinancement des primes d'assurance a été retenu et les trois autres mesures ont été disqualifiées. L'aide ex-post est déjà disponible dans une certaine mesure en Suisse. En effet, le gouvernement peut accorder des prêts à titre exceptionnel ex-post et sans intérêt afin que les exploitants puissent surmonter les dégâts de manière autonome. Au niveau cantonal, des aides aux exploitations sont aussi possibles en cas de difficultés passagères. L'ordonnance du 26 novembre 2003 sur les mesures d'accompagnement

social dans l'agriculture (OMAS ; RS 914.11, 2003) contient un nouvel alinéa depuis 2017 qui autorise la Confédération à verser aux cantons une avance d'une durée limitée sur la prestation cantonale en vue de l'augmentation du fond de roulement de l'aide aux exploitations. D'autre part, le fonds suisse, fondation principalement financée par la Banque Nationale Suisse, alloue des paiements ex-post en cas de dégâts naturels importants et non assurables. Le problème des aides ex-post est qu'elles sont, par leur nature, subjectives, imprévisibles pour l'agriculteur et difficiles à budgétiser pour l'État. Concernant la contribution aux coûts opérationnels et administratifs, elle réduirait le montant des primes pour les agriculteurs en conséquence. Par conséquent, le cofinancement de la prime ou des coûts totaux a le même effet. En effet, l'utilité attendue pour le producteur dans le cadre d'un programme d'assurance cofinancé correspond à l'indemnité attendue moins la prime payée qui, elle-même, correspond à la prime moins le cofinancement.

$$A (\text{utilité}) = A (\text{Indemnité}) - (\text{Prime} - \text{Co}_\text{Financement})$$

L'indemnité attendue (expected payout) est le montant moyen annuel que recevrait l'assuré s'il souscrivait à une assurance spécifique sur plusieurs années. Il correspond aussi au montant de la prime pure que devrait facturer une compagnie d'assurance pour couvrir ses pertes.

$$A (\text{Indemnité}) = \text{Prime pure}$$

Cette valeur est donc clé dans le processus décisionnel de l'assuré et dans le processus de tarification/actuariel des compagnies d'assurances. Si on assumait, que la prime de marché était calculée de manière pure:

$$\text{Prime de marché} = \text{Prime pure}$$

alors l'utilité attendue serait égale au cofinancement:

$$A (\text{utilité}) = \text{Co}_\text{Financement}$$

Cependant, l'opération et l'administration d'assurances agricoles engendre des coûts totaux importants. De ce fait, la prime offerte aux producteurs ne correspond pas à la prime pure mais à la prime pure majorée des coûts totaux. La prime de marché est donc définie:

$$\text{Prime de marché} = \text{Prime pure} + \text{Coûts totaux}$$

et l'utilité attendue:

$$A (\text{utilité}) = \text{Co}_\text{Financement} - \text{Coûts totaux}$$

Ainsi, la contribution aux coûts opérationnels et administratifs réduirait les coûts totaux et aurait le même effet qu'une augmentation de cofinancement. Cette mesure peut donc être jugée équivalente au cofinancement de la prime du point de vue de leur efficacité et efficience. Étant donné sa petite taille, le marché de l'assurance agricole suisse n'a pas de peine à trouver de la capacité auprès des réassurances privées, une réassurance étatique n'apporterait donc peu

d'améliorations notoires aux conditions cadres (H. Feyen, communication personnelle, 13 Novembre 2018). C'est pour ces raisons que seule la mesure de cofinancement de la prime a été retenue.

Dans la catégorie des mesures régulatrices, la prédétermination des termes et conditions a été retenue. Cette mesure est complémentaire au cofinancement de la prime et à la contribution aux coûts opérationnels et administratifs. En cas de cofinancement, il est vital que le taux de prime représente le risque encouru et corresponde aux indemnités perçues sur le long terme (niveau de prime pure). En effet, si le montant de la prime peut être fixé librement par les compagnies d'assurance, il existe un risque important que l'assurance profite du cofinancement au détriment des producteurs et des contribuables (Wright, 2014). Par conséquent, les mesures d'obligations pour les assurances d'assurer et pour les producteurs de s'assurer n'ont pas été considérées dans cette étude. Le développement d'un cadre légal stimulant l'innovation et la transparence peut être considéré comme acquis en Suisse.

Dans la catégorie technique, le développement de l'infrastructure et d'un protocole d'échange de données a été retenu. Actuellement, dans une moindre mesure, le gouvernement suisse développe et maintient déjà des bases de données et une infrastructure. En effet, il récolte des données sur la situation économique des entreprises agricoles (Données ZA, Agroscope, 2018, Pfefferli et al. 2017) et sur le climat (Agroscope: Agrometeo 2018) qui permettent d'analyser les risques avec une précision relative. Cependant, ces données ne sont pas suffisantes ou pas suffisamment accessibles pour développer des produits d'assurance rendement. Le support à la définition des produits d'assurance fait partie intégrante de la mesure régulatrice retenue (détermination des termes et conditions) et est donc implicitement considérée. En Suisse comme aux États-Unis, le niveau de professionnalisme dans l'ajustement des sinistres par les réseaux d'experts est déjà très élevé. Un support public dans ce sens n'est pas jugé nécessaire ou n'apporterait qu'une plus-value limitée.

Pour conclure, quatre scénarios ont donc été établis. Trois mettant en œuvre une mesure unique et un quatrième combinant les trois mesures retenues.



Figure 42 - Mesures retenues (Source : Auteurs)

Aspects négatifs et dangers d'un partenariat public-privé

Le principal danger d'une intervention et d'un partenariat public-privé est la distorsion de marché. Il est virtuellement impossible d'implémenter un soutien à l'assurance agricole sans créer des distorsions de marché (Sumner, Alston and Glauber, 2011). Une distorsion de marché encourage les acteurs à se comporter de manière suboptimale et conduisant à une mauvaise allocation ne servant pas le bien commun. Elle peut apparaître sous plusieurs formes:

- **Effets de distribution**: une intervention favorisant les assurances agricoles peut favoriser certaines branches de production au détriment d'autres qui se concurrencent pour les facteurs de production (p.ex. terres ouvertes) (Lusk, 2016).
- **Mauvaise allocation du cofinancement**: il existe un risque important que les assurances profitent du cofinancement au détriment des contribuables et des producteurs (Wright, 2014). Cependant, la structure du marché de l'assurance agricole suisse limite ce risque. En effet, Suisse Grêle est organisée sous forme de coopérative et redistribue ses réserves excédentaires aux producteurs. Cet aspect deviendrait plus dangereux en cas d'entrée de sociétés de capitaux sur le marché.
- **Abandon de stratégies alternatives**: le support d'assurance favorise cette solution au détriment de stratégies alternatives (Smith and Goodwin, 1996). En Suisse, par exemple, les systèmes d'irrigation ou des filets contre la grêle peuvent être plus efficaces d'un point de vue économique. Si l'assurance, cofinancée, devient plus attractive, les agriculteurs auront tendance à abandonner leur stratégie actuelle augmentant du même coup leur dépendance au gouvernement. Des cultures ou pratiques plus risquées sont aussi favorisées au détriment de cultures/pratiques plus adaptées aux conditions locales. En Suisse, en cas de fort support, on pourrait, par exemple, voir apparaître des cultures

sensibles au gel apparaître sur des versant Nord ou à plus haute altitude, plus exposé au gel.

Ces effets sont indésirables et les mesures ne devraient pas encourager l'investissement dans des secteurs pas rentables ou trop risqués (François Monin, communication personnelle, 20 novembre 2018).

Partie D: Mesures et impact

Variante 1: Cofinancement des primes d'assurances

Impact

La mesure principale et identifiée qui permet d'améliorer la disponibilité des produits d'assurance et appliquée dans les différents pays européens et aux États-Unis est le cofinancement des primes. Il permet d'augmenter l'attrait pour les agriculteurs, en rendant l'assurance rendement plus accessible.

L'assurance rendement permet de réduire la vulnérabilité des exploitations de façon significative. Sans cofinancement, l'exploitation type arboricole verrait la VaR 5% de son revenu diminuer de CHF -112'000 à CHF -55'000 (franchise 30%) ou à CHF -22'000 (franchise 15%) et celle de ses liquidités diminuer de CHF -172'000 à CHF -114'600 (franchise 30%) ou à -82'400 (franchise 15%). Les primes, au total, se montent à CHF 12'400 (franchise 30%) et à 26'900 (franchise 15%) respectivement

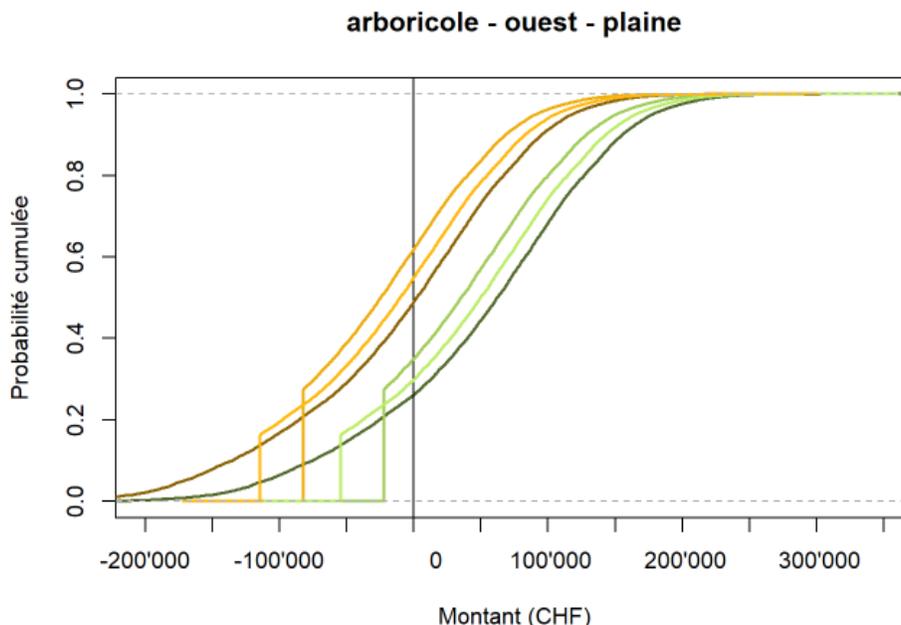


Figure 43 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) pour les exploitations viticoles avec (clair) ou sans assurance (foncé). (Source : Auteurs)

Avec assurance rendement, l'exploitation type viticole verrait la VaR 5% de son revenu diminuer de CHF -22'000 à CHF 10'500 (franchise 30%) ou à CHF 53'000 (franchise 15%) et celle de ses liquidités diminuer de CHF -82'000 à CHF -49'500 (franchise 30%) ou à -6'600 (franchise 15%)

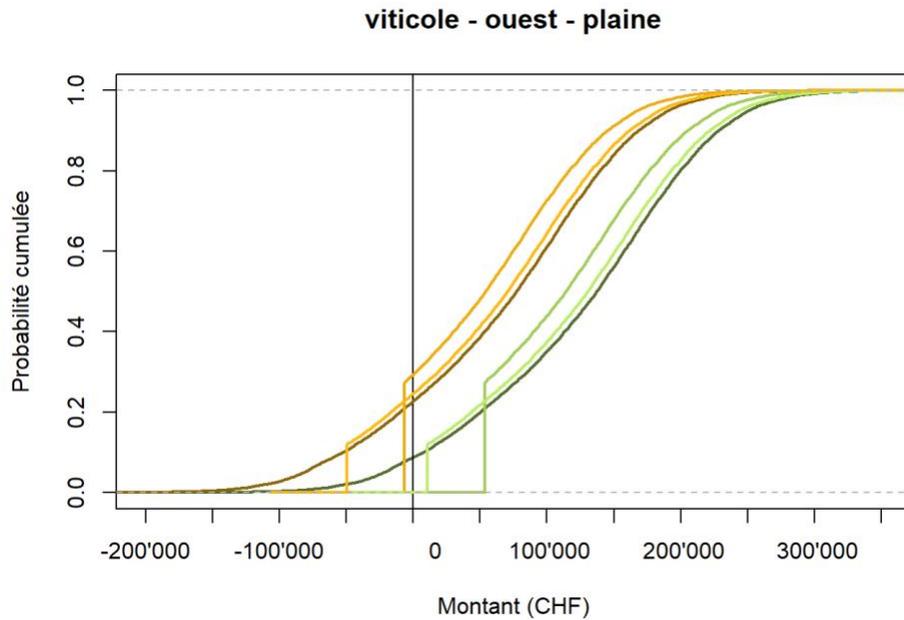


Figure 44 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaunes) pour les exploitations viticoles, avec (clair) ou sans assurance (foncé). (Source : Auteurs)

Avec assurance rendement, la vulnérabilité de l'exploitation type grandes cultures ne serait pas affecté significativement. La VaR 5% de son revenu changerait de CHF 34'000 à 34'600 avec une franchise de 30% et augmenterait CHF 34'000 à CHF 36'200 avec une franchise de 15%. La VaR 5% de ses liquidités changerait de CHF -26'000 sans assurance à CHF -25'400 (franchise 30%) ou à -23'800 (franchise 15%)

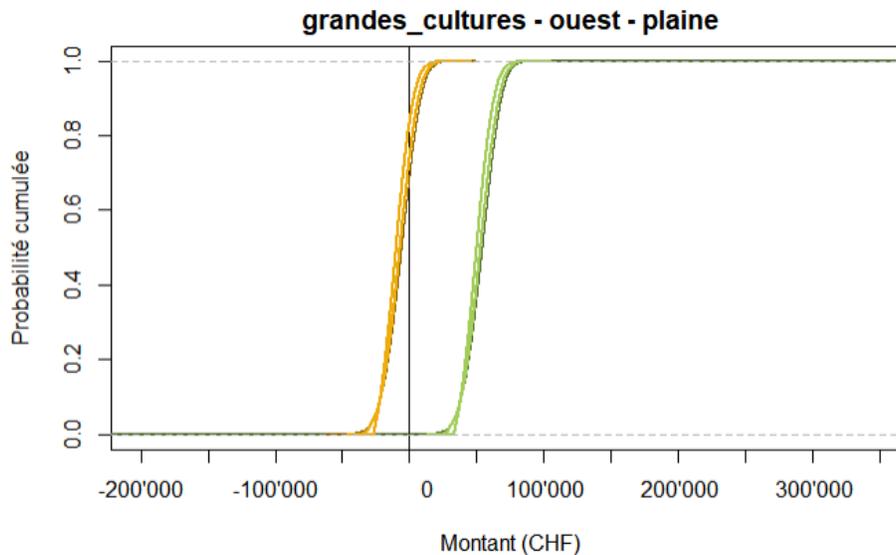


Figure 45 - Probabilité cumulée des différents scénarios de revenu (vert) et de liquidités (jaune) pour les exploitations de grandes cultures, avec (clair) ou sans assurance (foncé). (Source : Auteurs)

L'assurance rendement permettrait de réduire significativement la vulnérabilité des exploitations arboricoles et viticoles. L'impact sur les exploitations de grandes cultures diversifiées serait moindre et non significatif. C'est donc pour les exploitation arboricole et viticole que l'assurance augmenterait leur résilience de manière significative. Il est à noter que le changement climatique peut accroître la vulnérabilité des exploitations notamment face à la sécheresse et augmentant ainsi la nécessité et l'effet stabilisateur des assurances rendement sur les liquidités. L'assurance prépare les producteurs aux épisodes de sécheresse plus fréquents.

La participation estimée varie en fonction du montant du cofinancement, de la franchise ainsi que de la branche de production/type de culture. D'après le modèle, les assurances avec franchise à 15% sont plus plébiscitées. C'est le taux de participation de la branche de production des pommes/fruitiers qui réagit le plus à un cofinancement de la prime. Alors que sans cofinancement, le taux de participation est estimé à environ 20%, il augmente à 40% avec un cofinancement de 30% des primes et à 80% avec un niveau de cofinancement de 60 à 75%. Virtuellement tous les producteurs participeraient avec un cofinancement à hauteur de 90%. Pour les grandes cultures, le niveau de cofinancement nécessaire pour atteindre un taux de participation similaire est plus important. Dans le cas du blé, un cofinancement de 30% conduirait à une participation de 30%. Le taux de participation pour l'assurance rendement colza semble un peu plus sensible que pour les autres grandes cultures. Les raisons pour lesquelles une branche de production se démarque provient de l'homogénéité des profils de risque et du niveau de risque encouru et donc du niveau

de prime. Plus les profils de risque sont homogènes au sein d'une branche et plus le risque est élevé, plus le cofinancement qualifie d'agriculteurs selon le principe de l'utilité espérée. En effet, les agriculteurs dont le risque est largement plus faible que la moyenne ne participe pas, malgré un niveau de cofinancement élevé. Dans les pays limitrophes, le taux de participation à l'assurance rendement démontre qu'un cofinancement important ne conduit pas toujours à un taux de participation important. Ce constat illustre les problèmes de sélection adverse courants dans l'assurance agricole.

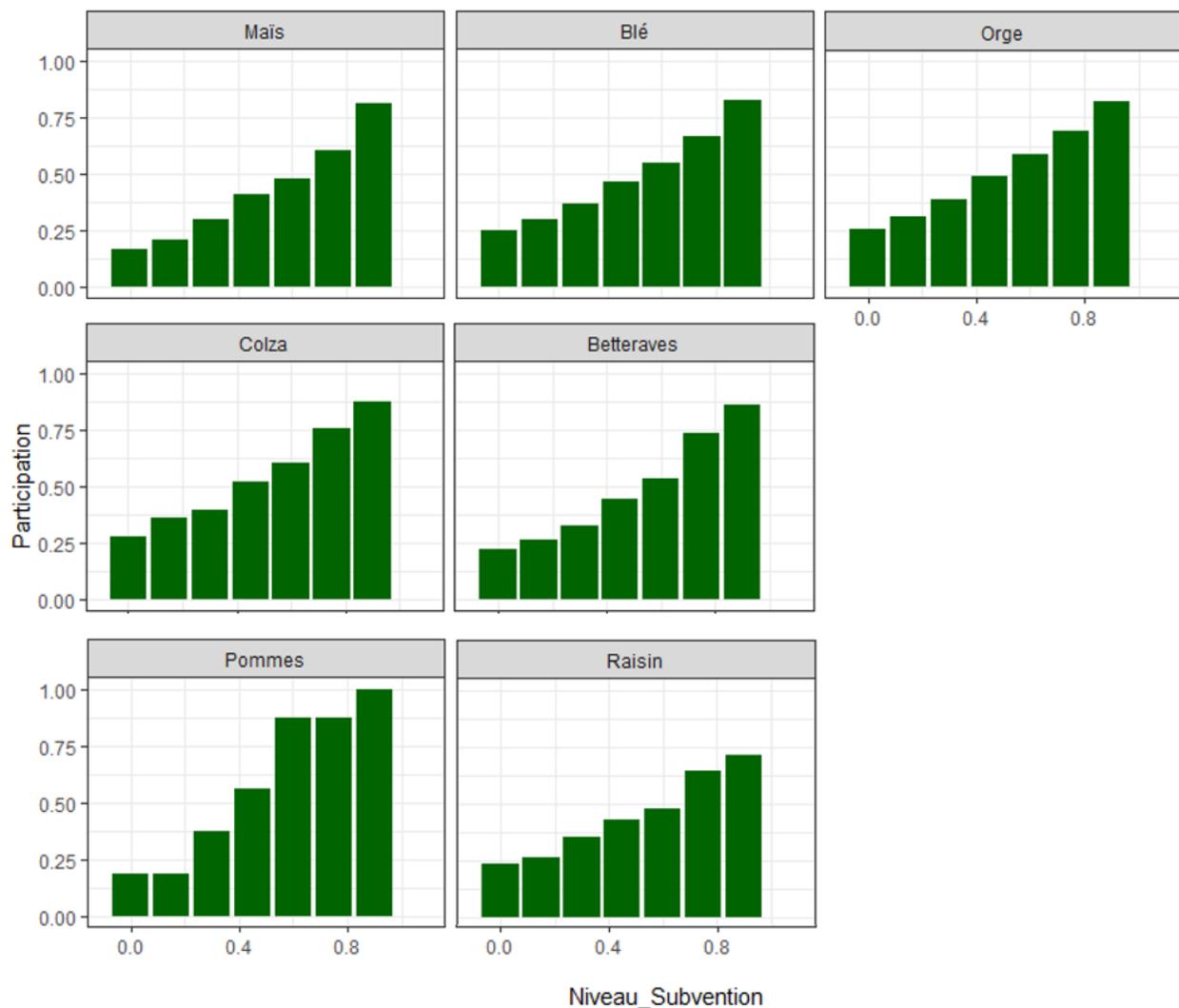


Figure 46 - Taux de participation estimé à l'assurance de rendement avec franchise de 15%. (Source : Auteurs)

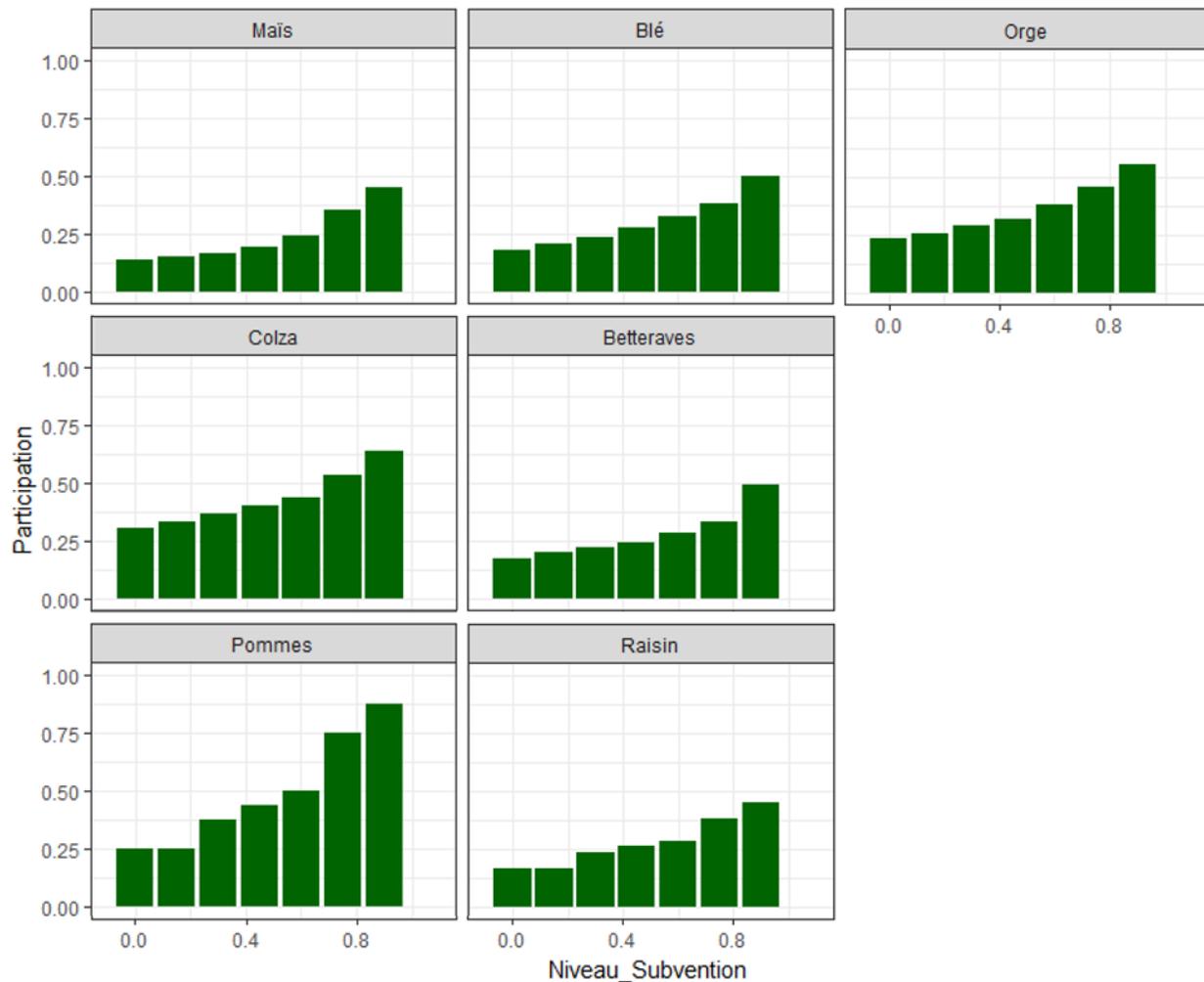


Figure 47 - Taux de participation estimé à l'assurance de rendement avec franchise de 30%. (Source : Auteurs)

Il est à noter que le taux de participation obtenu dans les simulations correspond au taux d'équilibre sur le long terme. Les premières années de cofinancement, la participation sera probablement moins élevée car l'information prend du temps à diffuser au sein d'un système. De plus, les agriculteurs devront analyser leur situation et les produits disponibles avant de prendre la décision de participer ou pas. Ce processus nécessite du temps.

Variante 2: Support technique

Un support technique étatique sous forme d'infrastructure ou de protocole d'échange de données permet de réduire les coûts d'investissement et de maintien des nouveaux produits d'assurance. Dans cette variante, la collaboration des différentes branches de production dans la mise en place de l'infrastructure, la récolte, l'organisation, le contrôle et la diffusion des données est primordiale.

Cette variante permet aux compagnies d'assurances d'économiser sur la maintenance et la récolte de données et de proposer des niveaux de prime plus individualisé et de réduire les coûts. Ces coûts sont estimés à hauteur de 10% mais il est difficile, à ce stade, d'estimer ces coûts précisément. Par conséquent, de manière quantitative, un support de l'État dans la gestion des données correspondrait à un cofinancement implicite des primes pouvant s'élever à 10%. Le modèle prédit une hausse minimale du taux de participation avec une telle baisse des primes pour les agriculteurs.

Cependant, cette mesure n'aurait pas uniquement un impact sur l'accessibilité des primes. L'impact majeur de cette mesure serait de permettre un processus actuariel plus précis et des taux de primes individualisés. D'après le modèle, cet effet permet d'augmenter la participation en diminuant la sélection adverse.

Variante 3: Détermination des termes et conditions avec force contraignante

Lorsque que les primes sont cofinancées et que le taux de prime est établi par le marché, il existe un risque substantiel que les acteurs adaptent le niveau de prime pour s'adapter au niveau de cofinancement. Le producteur s'acquiesce d'une prime inférieure mais, sans contrôle actuariel, le niveau de prime total aurait tendance à augmenter pour s'établir à un nouveau prix d'équilibre. La rente du cofinancement serait donc ainsi partagée entre l'assurance et le producteur. Comme l'objectif du cofinancement de la prime est de pouvoir créer des conditions optimales pour une gestion des risques efficiente en maximisant la protection des agriculteurs et minimisant les coûts pour le contribuable, ce scénario n'est pas optimal. Pour que les fonds des contribuables soient dédiés uniquement à la réduction de la vulnérabilité des exploitations agricoles, un contrôle du niveau de prime doit donc être établi. En effet, le contrôle des taux de primes est vital pour garantir une utilisation efficiente du cofinancement ciblée sur la réduction de la vulnérabilité des exploitations. Ainsi, le risque d'une mauvaise allocation est minimisé. Dans cette variante l'État impose donc des règles actuarielles et exige une transparence des assurances sur le processus de tarification.

Variante 4: Cofinancement des primes, support technique et détermination des termes et conditions avec force contraignante

La variante 4 est la combinaison des variantes interdépendantes 1 à 3. Bien que le support technique (variante 2) puisse être implémenté de façon indépendante, la détermination des termes et conditions dépend de la disponibilité des données et donc de la variante 2. Le

cofinancement des primes peut être implémenté de façon indépendante mais il est fortement recommandé de l'implémenter en conjonction avec le contrôle des termes et conditions ainsi qu'avec le support technique pour garantir un système efficace.

Partie E: Efficacité, Efficience et Compatibilité

Efficacité - Intensité des mesures et participation

La littérature s'accorde généralement à dire que les régimes d'assurance privés sont bien adaptés pour traiter efficacement les risques "idiosyncrasiques" tels que les tempêtes de grêle. Les risques dits "intermédiaires" ou "systémique", tels que les épizooties et les pertes de récoltes dues à la sécheresse ou à des précipitations excessives, sont le plus souvent peu couverts, voire pas du tout, par des programmes privés. Comme nous l'avons vu précédemment, ce sont les défaillances du marché qui explique principalement le manque d'engouement du secteur privé. Ces défaillances peuvent engendrer des coûts de transaction élevés qui peuvent être compensées dans le cadre d'un partenariat public-privé.

Taux de participation

En Espagne et en Italie, le cofinancement a conduit à une large participation. En revanche, en Europe du Nord et particulièrement en France, la PAC n'a pas conduit à l'adoption généralisée d'instruments de transfert des risques. Les stratégies de gestion interne semblent être privilégiées par rapport aux stratégies off-farm, similairement au contexte suisse (Meraner et Finger, 2017). De plus, les coûts de transactions élevés inhérents aux assurances de rendement diminuent fortement l'attrait pour le produit, si bien du côté de l'assurance que des assurés. L'absence d'assurance de rendement en Suisse est due d'une part à la vulnérabilité limitée des exploitations grâce à la disponibilité d'alternatives efficaces qui peuvent être moins coûteuses et, d'autre part, à ces coûts de transactions élevés, généralement entre 25 et 30% de la prime (Mahul et Stutley, 2010). La modélisation démontre qu'un important niveau de cofinancement (>50%) est nécessaire pour atteindre une large participation (>50%).

Stabilité et augmentation du revenu agricole

L'assurance rendement, soutenue ou non par l'État, a un effet stabilisateur sur le revenu agricole. Il est très marqué pour les exploitations spécialisées, viticoles et arboricoles et limité pour les exploitations diversifiées, de grandes cultures. Plus le soutien est important, plus la participation sera large et l'effet stabilisateur important. C'est dans les secteurs spécialisés que le soutien à l'assurance rendement stabilise le revenu agricole de manière la plus efficace. Si le niveau de cofinancement dépasse les coûts de transaction, il augmenterait le revenu agricole annuel moyen. En revanche, un cofinancement égal ou inférieur aux coûts de transactions, n'augmenterait pas le revenu agricole moyen.

Réduction des besoins de liquidité

Les exploitations de grandes cultures se retrouvent dans une situation critique due à une perte de rendement tous les 100 ans en moyenne, tandis que les exploitations viticoles tous les 20 ans et les exploitations arboricoles tous les 5-10 ans. Les liquidités des exploitations de grandes cultures sont moins soumises aux variations que celles des exploitations viticoles et arboricoles. En réponse, les actifs circulants médians des exploitations de grandes cultures sont plus faibles que ceux des exploitations viticoles et arboricoles. Une réduction de la volatilité du revenu offrirait une opportunité aux exploitations de réduire leurs actifs circulants favorisant ainsi l'investissement.

Sécurité de l'approvisionnement

En termes de calories, la sécurité de l'approvisionnement ne serait pas impactée de manière significative. En effet, ce sont les exploitations de grandes cultures et de production animale qui produisent la plus grande partie des calories indigènes. Or ces exploitations sont souvent diversifiées et peu vulnérables aux risques de rendement.

Rôle des paiements directs

Les paiements directs jouent un rôle important dans la stabilisation du revenu agricole en diminuant la volatilité du produit des exploitations. De plus, les prestations écologiques requises encouragent et contraignent les exploitations de grandes cultures à la diversification. L'effet de stabilisation du chiffre d'affaire et la diversification des cultures sont des mesures efficaces pour réduire la vulnérabilité des exploitations. Les paiements directs réduisent de facto le besoin de s'assurer.

Efficienc e - Maximiser l'utilité des producteurs en minimisant les coûts pour l'État

Coûts et bénéfices

Un cofinancement de la prime à hauteur de 25% à 30% permettrait de couvrir les coûts de transaction sans avoir d'impact sur le revenu agricole moyen. Par conséquent, un tel niveau de cofinancement faciliterait les transactions, sans pour autant émettre de fausses incitations pour les différents acteurs. Ce cofinancement ne garantit pas une large participation mais, couplé à un contrôle des niveaux de primes par l'État, permettrait aux agriculteurs d'avoir accès à un produit à un niveau de prime pure. Le niveau de prime pure permet de résoudre la plupart des défaillances

du marché et rend l'assurance de rendement plus abordable sans la favoriser de manière disproportionnée par rapport aux stratégies alternatives.

Le montant estimé nécessaire à un cofinancement total de la prime d'assurance rendement avec franchise de 30% et considérant une participation de 100% s'élèverait à CHF 18 mio pour les principales grandes cultures, la vigne et les arbres fruitiers. En cas de cofinancement partiel et/ou de participation partielle ce montant diminue de manière quadratique. Par exemple, pour un cofinancement à hauteur de 30% et une participation à hauteur de 30%, seul 9% de ce montant, soit CHF 1.6m serait nécessaire.

Parallèlement à une franchise de 15% et considérant une participation de 100%, le montant estimé nécessaire s'élèverait à CHF 46 mio pour les principales grandes cultures, la vigne et les arbres fruitiers. Pour un cofinancement à hauteur de 30% et une participation à hauteur de 30%, CHF 4.1mio serait nécessaire.

Selon les résultats de la modélisation, avec une franchise de 15%, un volume de prime de 46 mio couvrirait une valeur de production de CHF 1.1 mrd. Chaque franc de cofinancement permettrait donc de protéger en moyenne une valeur de production de CHF 24.-. Avec une franchise de 30%, CHF 18 mio de prime permettrait de protéger une valeur de production de CHF 1.1 mrd. Par conséquent, chaque franc permettrait de protéger en moyenne une valeur de production avoisinant les CHF 60.-. La valeur de production assurée est de 24 à 60 fois plus élevée que le montant du cofinancement de la prime. L'effet de levier du cofinancement est donc important.

Simplification des tâches administratives

L'assurance rendement nécessite des données de la part des agriculteurs. Un processus d'échange de données devrait être mis en place nécessitant des tâches administratives supplémentaires pour les agriculteurs. Bien que ces tâches puissent être automatisées et rationalisées en grande partie avec les technologies actuelles, elles ne demeurent pas moins à la charge des producteurs et des branches de production. La réduction des coûts est difficile à estimer.

Compatibilité - Effets indésirables et objectifs de la politique agricole

Dans le cadre de Consultation relative à la Politique agricole à partir de 2022 (PA22+), le Conseil fédéral a publié des principes directeurs pour la politique agricole à partir de 2022. Il mentionne le *renforcement de la responsabilisation, de la confiance et des mesures de simplification*. Il a établi les objectifs suivants dans trois domaines: le marché, les exploitations et l'environnement :

- **Marché:** Valeur ajoutée augmentée grâce à une orientation marché plus cohérente des secteurs agricole et agroalimentaire.
- **Exploitations:** Développement de l'esprit d'entreprise et l'efficacité de l'exploitation tout en maintenant la diversité des structures paysannes.
- **Environnement:** Garantir sur le long terme les services écosystémiques agricoles ainsi que de réduire encore plus l'impact environnemental et l'utilisation des ressources naturelles non renouvelables.

Ces objectifs sont très généraux et ont été formulés en amont. Des adaptations ne sont pas à exclure. C'est sur cette base que la compatibilité des mesures a été jugée.

De plus, l'USP juge important qu'une adaptation de la loi agricole (LAgr) soit menée dans le cadre de la PA22+, afin d'y intégrer les aspects de gestion des risques (François Monin, communication personnelle, 20 mai 2019).

Principe marché

Comme vu précédemment, un cofinancement de l'assurance trop élevé créerait une distorsion de marché. Cette distorsion peut être limitée par des mesures complémentaires, telles que le contrôle des niveaux de primes et un niveau de cofinancement adéquat. La distorsion de marché peut même être réduite si le cofinancement de l'assurance agricole se substitue à des mesures dont l'effet de distorsion est plus élevé. Les effets de distorsion des différentes mesures de soutien étatique sont complexes à estimer. Cependant, avec le système de catégories de l'Organisation mondiale du commerce (boxes) qui caractérisent le support domestique à l'agriculture, il est possible de catégoriser les mesures selon leurs effets de distorsions. Le cofinancement des primes d'assurances est catégorisé dans la Green Box, toute intervention étatique classée dans l'Amber Box (mesures avec distorsions du marché) qui pourrait être remplacée par le cofinancement des primes d'assurance déplacerait le soutien de l'Amber à la Green Box, réduisant ainsi la distorsion du marché et encourageant la concurrence et la création de valeur.

Principe exploitations, esprit d'entreprise

Le soutien à l'assurance peut avoir plusieurs effets sur la gestion des exploitations. D'un côté, elle peut décourager les exploitants de protéger leurs cultures contre les événements climatiques (Annan F. et Schlenker W., 2015) et diminue la responsabilité des exploitants face aux conséquences des dommages. Cette diminution de la volatilité, et plus généralement des incertitudes, pourrait également engendrer une diminution de l'innovation au sein des entreprises

agricoles risquées par leur nature et donc constituer un frein à l'adaptation agile en continu. Cependant, une franchise élevée permet habituellement de ne pas entraver la gestion interne des risques.

En revanche, l'assurance peut aussi favoriser l'entrepreneuriat. En effet, la diminution de la volatilité du revenu offre la possibilité d'allouer une part plus importante de l'épargne, qui, libérée, peut être investie dans des stratégies diverses. De plus, en étant mieux assuré, l'accès aux prêts pourrait se voir facilité, ce qui encouragerait les investissements dans le domaine de l'efficience et de la diversification. L'assurance jouerait un rôle de catalyseur pour les efforts allant de le sens d'une diversification de la production, l'ajout de valeur (transformation) et l'adaptation aux besoins du marché. La marge de manœuvre des agriculteurs se verrait ainsi augmentée et l'esprit entrepreneurial renforcé.

Principe environnement

L'assurance agricole peut inciter les producteurs sur deux axes principaux:

- i) une tendance à soutenir les cultures au détriment des prairies et terres marginales (Claassen et al., 2011) et
- ii) une réduction de l'utilisation de stratégies alternatives (Smith and Goodwin, 1996) réduisant la diversification et l'utilisation d'intrants (Goodwin and Smith 2003, Mishra, Nimon and El-Osta, 2003).

L'impact environnemental dépend donc de la charge environnementale des cultures plus risquées et des impacts sur l'environnement des stratégies alternatives. Les cultures plus risquées ont tendanciellement une empreinte écologique plus importante comparées aux prairies. Classen, Langpap et Wu (2017) concluent que les changements observés dans le portefeuille de culture augmentant la proportion de cultures plus risquées ont toutefois un impact limité sur la qualité environnementale. La littérature citée ci-dessus affirme aussi que les stratégies telles que l'utilisation de pesticides ou d'engrais perd en importance, ce qui diminue, de fait, la charge environnementale. Ces études illustrent aussi le caractère localisé des impacts et la limitation des changements observés. Pour conclure, Walters et al. (2012) affirme que la magnitude des impacts globaux n'est pas comprise en profondeur.

De plus, l'agriculture suisse n'est pas, à elle seule, responsable du changement climatique. Selon l'IPCC (2014), l'agriculture, la forêt et les changements d'affectation du sol seraient responsables de 20 à 25% des émissions de gaz à effet de serre. Elle en subit aussi les conséquences et les externalités négatives (principalement sécheresse). Un soutien à la gestion des risques climatiques, quel qu'il soit, servirait à compenser une partie de ces externalités.

Recommandations

Les besoins des exploitations concernant la gestion du risque sont très variés. Il est donc vital que la palette d'offre soit aussi large que possible pour couvrir les risques de manière efficace. La variante 4 permet un soutien précis et ciblé afin d'augmenter la palette de produits disponibles ainsi que leur accessibilité.

Risque grêle

Le marché de l'assurance grêle et dégâts élémentaires est efficace et efficient en Suisse. Les producteurs et assureurs sont satisfaits et la participation est élevée. Par conséquent, l'État ne devrait pas intervenir sur ce marché. De plus, des mesures alternatives ou complémentaires, telles que la pose de filets paragrêles, s'avèrent efficaces et, dans certains cas, moins coûteuses.

Stratégies alternatives de prévention du risque

Il se peut qu'un soutien à des stratégies alternatives, internes à l'exploitation, représente une alternative plus efficace que les solutions d'assurance. Notons notamment l'irrigation, les filets paragrêles, les systèmes antigel par aspersion, chaufferettes ou bougies, et les produits phytosanitaires. Il n'est pas possible de comparer directement l'efficacité des stratégies alternatives avec l'assurance car elles ne couvrent habituellement qu'un seul facteur de risque, contrairement à l'assurance rendement qui n'est pas spécifique. De plus, les stratégies alternatives peuvent être mises en œuvre même dans des événements de faible intensité mais elles peuvent s'avérer insuffisantes en cas de dégâts importants (manque d'accès à l'eau, destruction des filets paragrêles, chaleur latente des bougies insuffisante, résistances aux produits phytosanitaires). Aussi des contraintes techniques, paysagères ou légales peuvent empêcher leur application (p.ex. filets anti grêle interdits au patrimoine de l'UNESCO (Lavaux)). En revanche, la couverture des assurances rendement ne se déclenche que lors de dégâts importants. Par conséquent, les stratégies alternatives peuvent donc être considérées comme substitut mais aussi comme complément aux assurances rendement. Les stratégies alternatives permettent ainsi de réduire les coûts des assurances rendement en réduisant l'occurrence des dégâts. La combinaison des stratégies alternatives et des assurances rendement offrirait une couverture globale de l'exploitation, tant d'un point de vue des facteurs de risque que de l'intensité des événements.

Données historiques

Les données ZA sont une base pour l'analyse du risque au niveau des exploitations. Néanmoins, cette base de données n'est pas suffisante car elle n'inclut pas l'ensemble des exploitations. Idéalement, les données sur le rendement des différentes cultures devraient être récoltées systématiquement. Ces données contiennent des informations sensibles et devraient être transférées et stockées de manière cryptée.

Titre	Collecte de données sur les rendements historiques
Description	Les données sur le rendement des différentes cultures devraient être récoltées systématiquement au niveau des exploitations. Comme ces données contiennent des informations sensibles, elles devraient être transférées et stockées de manière cryptée et anonymisée.
Objectif	Réduction de la barrière de l'investissement nécessaire au développement de nouveaux produits
Raison	Les données ZA sont une base pour l'analyse du risque au niveau des exploitations. Néanmoins, cette base de données n'est pas suffisante car elle n'inclut pas l'ensemble des exploitations.
Acteurs	<ul style="list-style-type: none"> • OFAG • Agroscope • Branches de production
Étapes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mise en place d'une infrastructure informatique adaptée aux besoins 2. Définition des protocoles d'échanges et des règles d'échanges et de confidentialité 3. Participation actives des branches de production, des organisations et de l'Etat pour la récolte, l'organisation et le contrôle des données
Défis	<ul style="list-style-type: none"> • Participation et collaboration entre les acteurs • Coûts de la mise en place de l'infrastructure • Protection des données et respect de la confidentialité

Cofinancement partiel

Si le cofinancement dépasse le montant des coûts totaux des assurances (généralement 30%), il aura un impact sur le revenu moyen de l'exploitation. Les auteurs recommandent donc un niveau de cofinancement de 30% destiné à supprimer les coûts de transactions pour les agriculteurs. Un tel niveau de cofinancement permettrait de parer aux défaillances de marché sans pour autant créer de distorsions de marché notoires. Un cofinancement devrait être couplé à un mécanisme de contrôle de la tarification pour éviter toute dérive des taux de prime. Les compagnies d'assurance devraient être les bénéficiaires du cofinancement, qu'elles déduiront directement des primes correspondantes. Cela permet au système d'être performant et rapide et évite aux agriculteurs de subir une pression à court terme sur leurs liquidités dans le cas d'un délai entre le paiement de la prime et la réception du cofinancement. De plus, il incombera à l'État de définir les conditions nécessaires à remplir par l'exploitant pour bénéficier du cofinancement. Idéalement, le produit d'assurance cofinancé devrait couvrir l'ensemble des risques à l'exception de ceux résultants de mauvaises pratiques agricoles (assurance rendement).

Cependant, comme les assurances nécessitent des données de rendement qui ne sont pas toujours disponibles de manière systématique et comme le marché propose déjà des solutions partielles (assurance sécheresse, gel et précipitations abondantes), un cofinancement des solutions actuelles et partielles représente une alternative attractive dans l'attente de l'obtention des données nécessaires au développement de solutions assurance rendement. Le cofinancement ayant pour but de pallier les défaillances de marché, il favoriserait les transactions et l'efficacité du marché en général. C'est pourquoi, il devrait s'orienter sur les produits couvrant les risques systémiques (assurance sécheresse, gel et précipitations abondantes) dont le marché est soumis aux défaillances (sélection adverse et risque moral) et dont le taux de participation est faible.

Titre	Cofinancement partiel de la prime	
Description	Cofinancer la prime à hauteur des coûts généraux de l'assurance des risques systémiques pour faciliter les transactions	
Objectif	Accessibilité améliorée des assurances de rendement, sécheresse, gel et précipitations abondantes	
Raison	Les auteurs recommandent un niveau de cofinancement destiné à supprimer les coûts de transactions pour les agriculteurs. Un tel niveau de cofinancement permettrait de parer aux défaillances de marché sans pour autant créer de distorsions importantes. Si le cofinancement dépasse le montant des coûts généraux des assurances (généralement 30%), il aura un impact sur le revenu moyen de l'exploitation et des effets indésirables de distribution. Un cofinancement devrait être couplé à un mécanisme de contrôle de la tarification pour éviter toute dérive.	
Acteurs	<ul style="list-style-type: none"> • OFAG • Assurances 	
Étapes	Proposition <ol style="list-style-type: none"> 1. Mesure "Collecte de données sur les rendements historiques" 2. Mesure "Détermination des termes et conditions et des taux de prime" 3. Mesure "Pilote d'assurance rendement sur une culture" 4. Établir le niveau de cofinancement adéquat 	Alternative <ol style="list-style-type: none"> 1. Mesure "Détermination des termes et conditions et des taux de prime" : cahier des charges minimum pour les produits et transparence sur les taux 2. Adapter les produits existants au cahier des charges et aux différents types de cultures 3. Établir le niveau de cofinancement adéquat
Défis	<ul style="list-style-type: none"> • Consensus politique • Cahier des charges exhaustif 	

Conditions et taux de prime

En cas de cofinancement des primes, une structure de régulation est nécessaire. Cette structure doit permettre de développer des produits adaptés, efficaces et orientés sur le marché. Elle devrait être en mesure d'établir un cahier des charges définissant les termes et conditions des produits et de surveiller le processus actuariel des compagnies d'assurance. Ainsi, elle permettrait de réduire les défaillances de marché en améliorant l'infrastructure et les produits disponibles. La transparence sur les processus actuariels permet aussi d'éviter toute dérive dans l'établissement

des taux de primes. Cette structure devrait se focaliser sur les risques systémiques peu couverts actuellement et développer des produits qui tendent à une couverture globale des exploitations (assurance rendement).

Titre	Détermination des termes et conditions et contrôle des taux de prime
Description	Mettre en place une structure dont la mission est de définir les termes et conditions des assurances cofinancées et de surveiller le processus actuariel de calcul des taux de prime
Objectif	Développement de produits adaptés et réduction du risque de dérive de la tarification
Raison	Il existe un risque important que les assurances profitent de la cofinancement au détriment des contribuables et des producteurs (Wright, 2014). Ce risque est augmenté lorsqu'un seul participant offre des solutions sur le marché. C'est pourquoi un mécanisme de contrôle est important.
Acteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Assurances • OFAG/Agroscope • Hautes écoles (ETHZ/HAFL) • Producteurs
Étapes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Définir les termes et conditions 2. Établir les taux de prime
Défis	<ul style="list-style-type: none"> • Compétences pour l'analyse actuarielle • Utilisation des nouvelles technologies

Secteur cible et implémentation pour assurance de rendement

A long terme, pour maximiser leur impact et leur efficacité, les mesures devraient être dirigées sur les exploitations les plus vulnérables. C'est pourquoi, il est recommandé de se focaliser en premier lieu sur les exploitations arboricoles puis viticoles.

Cependant, pour débiter avec l'assurance de rendement, les rendements historiques des exploitations doivent être disponibles. Actuellement, pour la plupart des cultures ce n'est pas le cas mais il y a deux exceptions, les exploitations viticoles et les exploitations betteravières. Le secteur viticole semble un candidat idéal car il cumule la disponibilité des données et une forte vulnérabilité (seuil critique des actifs circulants atteint tous les 20 ans en moyenne). En effet, les déclarations de production peuvent servir à reconstruire l'historique des rendements pour chaque exploitation. Cet historique permettrait d'établir le rendement moyen et les niveaux de prime. Parallèlement, comme les exploitations betteravières déclarent leur surface et leur production aux sucreries, les données sont disponibles. En collaboration avec les producteurs, les sucreries et l'État, le développement d'une solution paraît plus aisé que pour les autres secteurs dont les données de rendement sont plus morcelées. Cependant, les exploitations betteravières sont peu vulnérables et donc l'efficacité du cofinancement dans ce secteur est faible.

Titre	Pilote d'assurance rendement sur une culture
Description	Développement d'une solution d'assurance rendement pour les exploitations viticoles et evtl. betteraves sucrières
Objectif	Réduction de la vulnérabilité des vigneron et des betteraviers et gain d'expérience pour exploitations arboricoles
Raison	Pour débiter avec l'assurance de rendement, les rendements historiques des exploitations doivent être disponibles . Pour la plupart des cultures ce n'est pas le cas actuellement. Cependant, comme les exploitations viticoles déclarent leurs surfaces et productions aux cantons et comme les exploitations betteravières déclarent leurs surfaces et leurs productions aux sucrières, les données sont disponibles.
Acteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Producteurs • Sucrieries • Assurances • OFAG/Agroscope
Étapes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesure "Collecte de données sur les rendements historiques" 2. Mesure "Détermination des termes et conditions et des taux de prime" 3. Distribution du produit
Défis	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution des produits • Méthode d'ajustement des sinistres • Réseaux d'experts

Simplicité

En Europe, les conditions-cadres parfois complexes freinent la compréhension et l'implémentation des solutions d'assurance. Les produits doivent être simples, les termes et les méthodologies de calcul doivent être proprement et clairement définis. Un effort particulier doit être mené pour favoriser l'échange d'expériences et dans la vulgarisation.

Formation, échange de bonnes pratiques et sensibilisation

Il est important de sensibiliser les praticiens à la gestion du risque sur leur exploitation. Cela peut s'effectuer de plusieurs manières:

- module risque inclus dans la formation de base
- formation complémentaire (continue) sur la gestion du risque
- événements sous forme de tables rondes ou workshops pour échanger sur les bonnes pratiques et les expériences.

Discussion des résultats

Les simulations numériques sont basées sur des séries de données temporelles limitées dû à la disponibilité limitée des rendements historiques au niveau des exploitations. Cette limitation est principalement due aux contraintes de rotation des cultures, les fusions ou création d'exploitation qui engendrent des trous dans les séries de données temporelles. Bien que la méthode appliquée considère cette limitation et génère artificiellement des évènements de forte intensité et de basse fréquence, elle peut, potentiellement, omettre des évènements très rares.

Le revenu agricole est modélisé de manière simplifiée. Après une baisse de rendement, seul le produit des cultures varie. Dans la réalité les coûts diminuent souvent après un aléa climatique. La quantité des travaux d'entretien et de récolte par exemple, diminue avec la diminution du rendement. Pour cette raison, dans de rares cas, les exploitations assurées peuvent même obtenir un revenu plus important les années de dégâts. Cette baisse des coûts n'a pas été considérée dans les simulations.

Certaines années, lors d'évènements climatiques, une hausse des prix au producteur peut compenser en partie les pertes de rendement occasionnées. Cependant, comme cet effet compensatoire (natural hedge) est limité en Suisse, il n'a pas été considéré dans les simulations du revenu agricole.

Les simulations et les taux de participation considèrent tous les facteurs de risques, grêle y compris. Bien que les franchises ne soient pas équivalentes, une couverture grêle efficiente réduit le besoin d'assurance rendement. Cela est particulièrement le cas pour les régions et cultures exposées à la grêle (Tessin, Suisse Centrale, Jura) (vigne, arbres sans filets paragrêles). L'attractivité de l'assurance rendement modélisée est donc plus représentative pour les régions proportionnellement moins exposées à la grêle (Valais, Chablais, Grisons) et les cultures habituellement protégées par les filets paragrêles proportionnellement plus soumis aux autres facteurs de risque.

La diversification des cultures a été considérée dans les simulations mais les stratégies alternatives telles que l'irrigation, les filets paragrêles, les phytosanitaires, les systèmes antigel par aspersion ou par bougies et autres procédés n'ont pas été modélisés directement. Il est convenu que si une stratégie est viable sur le plan économique, elle est probablement déjà

appliquée et implicitement représentée dans les rendements historiques. Par conséquent, les stratégies alternatives réduisent la volatilité historique des rendements, sur laquelle est basée l'analyse. Le mix actuel des stratégies alternatives est donc considéré dans les simulations. Cependant, une intervention et un soutien de l'État aux stratégies alternatives qui modifieraient leur taux d'utilisation n'a pas été considéré dans cette étude.

Dans les modèles de simulation, la volatilité a été estimée selon les données historiques disponibles actuellement. Comme détaillé dans les scénarios climatiques, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des périodes de sécheresse va probablement augmenter avec le réchauffement climatique. Il en découle une volatilité accrue pour les rendements qui n'a pas été prise en compte dans les simulations. De ce fait, le changement climatique va probablement accentué la vulnérabilité des exploitations décrite dans cette étude.

Les exploitations types représentent un segment d'agriculteurs bien informés car sélectionnés dans le programme ZA. Ils font habituellement preuve d'une bonne gestion comptable et de leurs liquidités et peuvent ne pas être représentatifs des exploitations suisses (communication de F. Montet et P. Forrer). Par conséquent le volume des primes, la vulnérabilité des exploitations et les montants nécessaires au cofinancement pourraient être sous-estimés.

Conclusion

Dans un contexte d'évolution du climat, de globalisation et d'incertitude économique, la résilience des exploitations agricoles est mise à l'épreuve. Cette résilience peut être renforcée ou érodée par les mesures engagées au niveau politique. Dès lors, il est nécessaire d'analyser si les impacts de toutes nouvelles mesures réduisent la vulnérabilité des exploitations agricoles

Quelle est l'offre actuelle en produits d'assurance agricole en Suisse?

Suisse Grêle est le seul fournisseur d'assurances agricoles en Suisse. Il offre des solutions pour les risques de grêle et dégâts élémentaires, et nouvellement pour le gel et la sécheresse. Suisse Grêle n'offre que des solutions pour des risques spécifiés et n'offre pas de solutions d'assurance rendement couvrant l'ensemble des facteurs de risque. L'assurance grêle (y.c. dégâts élémentaires) fonctionne bien et la participation est élevée.

Quelles sont les lacunes potentielles pour les scénarios climatiques futurs et quelles sont les raisons de ces lacunes?

Les couvertures gel et sécheresse sont peu plébiscitées malgré leur importance grandissante. Il existe des raisons techniques, économiques et sociales expliquant la faible demande pour ces produits.

Même si la demande suisse est relativement limitée pour les assurances de rendement, elle devrait augmenter avec le temps car le changement climatique a tendance à augmenter la fréquence et l'intensité des sécheresses ainsi que l'incertitude de manière générale pour la production agricole suisse.

Quelle est la conséquence de ces lacunes sur les exploitations considérant leur diversification (crop mix) et quelles sont les exploitations les plus vulnérables?

L'absence d'assurance de rendement en Suisse est due i) à la vulnérabilité limitée et aux besoins limités des exploitations (grandes cultures) ou ii) aux défaillances de marché et coûts de transactions élevés (viticulture, arboriculture) qui diminuent fortement l'attrait pour l'assurance rendement, aussi bien du côté de l'assurance que des assurés.

Quel sont les facteurs de succès du système d'assurance agricole américain?

Aux États-Unis, le soutien à l'agriculture passe par un soutien des instruments de gestion des risques. Par conséquent, le fort cofinancement conduit à une large participation et une diversification efficace des risques. La collaboration entre secteur privé et public rend la distribution et l'administration des produits rapide et efficace.

Les pays du Centre et du Nord de l'Europe ont tendance à avoir un taux de participation relativement élevé pour les assurances risques spécifiés par rapport à l'assurance rendement ou multi-risque. La France est dans une période transitoire avec des assurances rendements ou multi-risque qui progressent. Toutefois, la PAC n'a pas, pour le moment, conduit à l'adoption généralisée d'instruments de transfert des risques. En revanche, les pays européens qui sont les plus exposés à la sécheresse (Italie, Espagne) ont tendance à avoir un taux de participation relativement élevé pour les assurances rendement ou multi-risque par rapport à l'assurance grêle. En Italie et Espagne, le cofinancement a conduit à une large participation.

Quels sont, d'un point de vue scientifique, les points faibles et critiques du système américain et y a-t-il des aspects négatifs et des conséquences néfastes?

L'intervention de l'État peut nuire à un marché privé fonctionnel en réduisant l'attrait pour les solutions purement privées. De plus, il existe un risque important que les compagnies d'assurance profitent du cofinancement au détriment des contribuables et des producteurs. Par ailleurs, le cofinancement des primes d'assurance conduit aussi au principe de "bénéfice concentré (producteurs) - coûts diffus (contribuables)". De plus, certains secteurs de production peuvent bénéficier davantage du cofinancement de la prime. Par exemple, aux États-Unis, les grandes cultures sont favorisées par rapport aux cultures fruitières et maraîchères car ces dernières sont moins ciblées par l'assurance et souffrent de la concurrence pour les terres et autres facteurs de production.

Quels facteurs de succès peuvent être transférés au contexte suisse? Dans quelle mesure le contexte suisse se différencie du contexte américain et quelles sont les conséquences pour la reproductibilité du système?

L'agriculture suisse jouit d'un système de paiements direct qui contribue à stabiliser le revenu agricole. De plus le système des prestations écologiques requises (PER) encourage la diversification réduisant ainsi la vulnérabilité des exploitations. Par conséquent, la diversification des exploitations suisses et les paiements directs réduisent la nécessité des assurances agricoles. Ce constat est particulièrement vrai pour les exploitations de grandes cultures pour lesquels la part de paiement direct dans le produit d'exploitation et la diversification sont importantes. Par contre, les exploitations spécialisées dont le produit d'exploitation est composé principalement du produit des cultures sont plus vulnérables. En comparaison internationale, le besoin et la demande en produits d'assurance est donc plus faible pour les exploitations de grandes cultures et semblable pour les exploitations viticoles et arboricoles.

La taille du secteur agricole suisse a aussi un impact considérable sur l'attractivité pour les compagnies d'assurance de développer et d'offrir des produits d'assurance agricole. Tandis que 19 compagnies proposent des assurances agricoles aux États-Unis, une seule est présente en Suisse.

La disponibilité des données sur les rendements est aussi plus limitée en Suisse qu'aux États-Unis. Bien qu'Agroscope récolte des données précieuses, ces données ne sont pas récoltées de manière systématique pour toutes les exploitations.

Comment les contraintes suisses impactent les différentes solutions? Quels sont les aspects négatifs qui devraient être évités en cas de report en Suisse et quelles disparités sont à conseiller pour minimiser

Par conséquent, les solutions devraient être orientées sur les secteurs dont les exploitations sont les plus vulnérables (arboricole et viticole). De plus, les effets de distorsion et de distribution du cofinancement devraient être minimisés. Un cofinancement de la prime à hauteur des coûts de transactions (30%) n'émettrait pas de fausses incitations pour les différents acteurs. En effet, ce niveau n'aurait que peu d'impact sur le revenu agricole moyen et donc un potentiel de distorsion moindre. En outre, les termes et conditions de l'assurance

ces aspects négatifs en Suisse?	devraient être supervisés pour éviter toute dérive dans la tarification. Compte tenu de la disponibilité limitée des données de rendement, un système de récolte et de gestion de données devrait être mis en place au préalable.
Quelle forme devrait prendre un partenariat public-privé pour garantir une pénétration de marché substantielle?	Les singularités du marché suisse ont donc permis d'identifier trois mesures : i) le cofinancement des primes d'assurance, ii) la mise en place d'une infrastructure de récolte et d'un protocole d'échange des données et iii) la détermination des termes et conditions des produits d'assurance.
Quels seraient les rôles de l'État et du secteur privé?	
Quels sont les impacts des variantes proposées sur les exploitations types en Suisse?	Le cofinancement permettrait de faciliter autant les transactions que le développement de produits. Un tel cofinancement permettrait de parer aux défaillances du marché et aux agriculteurs d'avoir un meilleur accès à des solutions et à un niveau de prime pure. L'impact sur les exploitations de grandes cultures, diversifiées, serait moindre et non significatif. C'est donc pour les exploitations arboricoles et viticoles que l'assurance augmenterait leur résilience de manière significative.
Quelle est la pénétration de marché attendue considérant les différentes variantes?	La participation estimée varie en fonction du montant du cofinancement, de la franchise ainsi que de la branche de production/type de culture. D'après le modèle, les assurances avec franchise à 15% sont plus plébiscitées. C'est le taux de participation de la branche de production des pommes/fruitiers qui réagit le plus à un cofinancement de la prime. Alors que sans cofinancement, le taux de participation est estimé à environ 20%, il augmente à 40% avec un cofinancement de 30 et à 80% avec un niveau de cofinancement de 60 à 75%. Virtuellement tous les producteurs participeraient avec un cofinancement à

hauteur de 90%. Pour les grandes cultures, le niveau de cofinancement nécessaire pour atteindre un taux de participation similaire est plus important. Dans le cas du blé, un cofinancement de 30% conduirait à une participation de 30%. Plus les profils de risque sont homogènes au sein d'une branche, moins le risque de sélection adverse est marqué et plus le taux de participation modélisé est élevé selon le principe de l'utilité espérée. Par exemple, pour les exploitations arboricoles, les profils de risque sont plus homogènes que pour les grandes cultures et, par conséquent, un cofinancement qualifie davantage de producteurs fruitiers que de producteurs de grandes cultures.

Comment se reportent les coûts et bénéfices sur les différents acteurs impliqués?

Selon l'intensité du cofinancement choisi et le taux de participation, le montant nécessaire au cofinancement s'établit entre CHF 2 mio et CHF 46 mio et, pour la variante recommandée entre CHF 4 mio et CHF 7 mio. Dès lors, ce cofinancement n'aurait pas un impact significatif sur les aides publiques. Un support technique est aussi nécessaire, principalement dans la récolte, gestion et distribution des données de rendement. Il existe un effet de levier important dans la protection découlant d'un cofinancement de la prime : CHF 1 de prime d'assurance peut couvrir jusqu'à CHF 60 de valeur de production.

Avec quelle intensité des mesures, une participation significative peut être atteinte?

Pour atteindre une participation significative (>50%), un cofinancement significatif est nécessaire (>50%). Cependant, ce niveau de participation prendrait un certain temps à être atteint. Il est à noter qu'un cofinancement même significatif resterait minime comparé au montant total des paiements directs actuel.

Comment maximiser l'utilité des producteurs en minimisant les coûts

Pour que les fonds des contribuables soient dédiés uniquement à la réduction de la vulnérabilité des exploitations agricoles, un contrôle du niveau de prime doit être établi. En effet, le contrôle

pour l'État? Comment garantir que l'aide atteigne les producteurs?

des taux de primes est vital pour garantir une utilisation efficiente du cofinancement ciblée sur la réduction de la vulnérabilité des exploitations. Ainsi, le risque d'une mauvaise allocation est minimisé.

Quelles sont les mesures provoquant le moins d'effets indésirables, sont contre-productives ou ne sont pas adaptées aux objectifs de la politique agricole?

Le marché de l'assurance grêle (et dégâts élémentaires) est fonctionnel et performant. Les interventions pour soutenir une assurance de rendement pourraient être contre-productives pour le système en place. La mesure consistant à la récolte et la gestion des données provoque le moins d'effets indésirables. Les autres mesures proposées doivent être contrôlées de manière précise pour éviter de potentielles distorsions de marché indésirables. L'effet environnemental des mesures est limité tandis que l'impact sur l'esprit d'entreprise est mitigé.

Quels développements sur le plan digital et de la blockchain sont importants et significatifs pour l'assurance agricole et dans quelle mesure ces développements influencent le design des produits d'assurance de perte de rendements?

Les systèmes d'observation terrestre, comprenant les données récoltées à partir de senseurs montés sur des satellites ou des drones par exemple, peuvent être utilisés pour détecter les parcelles, détecter l'état et les changements du couvert végétal, mesurer l'humidité ou la température des sols et modéliser le rendement. Ces informations peuvent être utilisées pour développer des produits d'assurance indicielle et/ou améliorer le fonctionnement des assurances indemnitaires et traditionnelles. Les applications web et mobiles sont utilisées pour structurer les produits, calculer les primes, visualiser les indices, annoncer les sinistres, indemniser les assurés et récolter des données historiques. Les bases de données centralisées permettent aux acteurs de structurer facilement des produits adaptés. L'échange de données entre agriculteurs, assureurs et l'État peut être régi par un protocole d'échange de données. Celui-ci devra être sécurisé (éventuellement lié à une blockchain) afin de garantir la traçabilité des données et le respect de la confidentialité. Les algorithmes d'intelligence artificielle

permettent de traiter et analyser de larges quantités de données et permettent de rationaliser et d'optimiser le processus d'estimation des sinistres et des primes.

Quel rôle joue la digitalisation et la blockchain dans le contexte suisse?

En Suisse, la technologie la plus prometteuse et utile pour l'assurance agricole suisse est la base de données partagée et sécurisée, publiée ou non sur une blockchain. Les données sur les rendements, les risques et les sinistres sont souvent fragmentées et maintenues par des entités distinctes. Les bases de données partagées permettent d'uniformiser et de rendre accessible les données provenant de différentes sources, tout en garantissant un échange traçable et sécurisé.

Suisse Grêle a, entre autres, développé une application mobile permettant une gestion optimisée des sinistres. Elle permet de suivre en temps réel les expertises et de détecter les zones à problème de manière efficiente.

L'intelligence artificielle, couplée aux bases de données partagées, permet d'individualiser les taux de prime pour minimiser ainsi les risques de sélection adverse.

Ces nouvelles technologies et la numérisation offrent de nombreuses perspectives pour l'assurance agricole pour devenir plus efficiente, mais au-delà, favorisent aussi l'atteinte des objectifs de la politique agricole.

Références

Agroscope (2018): Mise à disposition de l'agriculture suisse des données climatiques et météorologiques. Disponible sous: <http://www.agrometeo.ch/>

Annan, Francis, and Wolfram Schlenker (2015): Federal Crop Insurance and the Disincentive to Adapt to Extreme Heat. *American Economic Review*, 105 (5):262-66.

Babcock, B. A. (2015): Using cumulative prospect theory to explain anomalous crop insurance coverage choice. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(5), 1371-1384.

Bardají, I., and Garrido, A. (2016): Study for the European Parliament, Research COMAGRI, State of play of risk management tools implemented by Member States during the period 2014-2020: National and European frameworks.

Bielza, M., Conte, C., Dittman, C., Gallego, J. et Stroblmair, J. (2008): Agricultural insurance schemes. Final Report, modified February 2008. European Commission DG JRC.

Bulut, H. (2015): U.S. Farmers' Insurance Choices under Expected Utility Theory and Cumulative Prospect Theory. 2016 Agricultural & Applied Economics Association Annual Meeting, Boston, Massachusetts, July 31-August 2.

Bulut, H. (2017): Managing Catastrophic Risk in Agriculture through Ex Ante Subsidized Insurance or Ex Post Disaster Aid. *Journal of Agricultural & Resource Economics*, 42(3).

CH2018 (2018): CH2018 – Climate Scenarios for Switzerland, Technical Report, National Centre for Climate Services, Zurich, 271 pp. ISBN: 978-3-9525031-4-0.

Claassen, R., Carriazo, F., Cooper, J.C., Hellerstein, D., et Ueda, K. (2011): Grassland to Cropland Conversion in the Northern Plains: The Role of Crop Insurance, Commodity, and Disaster Programs. USDA, Economic Research Service, Economic Research Report 120, June. Disponible sous: www.ers.usda.gov/publications/err120/.

Claassen, R., Langpap, C. et Wu, J. (2017): Impacts of Federal Crop Insurance on Land Use and Environmental Quality. *American Journal of Agricultural Economics*, 99 (3): 592-613.

Čolović, V. et Mrvić Petrović, N. (2014): Crop insurance – risks and models of insurance. *Economics of Agriculture*, 61, 3, 561-573

Cordier J. et Debar J.C. (2004): Gestion des risques agricoles : la voie nord-américaine. Quels enseignements pour l'Union Européenne, Cahier n° 12, Club Déméter, Paris, 70 p.

De Mey, Y., Wauters, E., Schmid, D., Lips, M., Vancauteran, M., et Van Passel, S. (2016): Farm household risk balancing: empirical evidence from Switzerland. *European Review of Agricultural Economics*, 43(4), 637-662.

El Benni, N. et Finger, R. (2014): Where is the risk? Price, yield and cost risk in Swiss crop production. *Review of Agricultural and Environmental Studies* 95(3): 299-326

El Benni, N., Finger, R. et Meuwissen, M. (2016): Potential effects of the Income Stabilization Tool (IST) in Swiss agriculture. *European Review of Agricultural Economics* 43: 475-502.

Enjolras, G. et Sentis, P. (2011): Crop insurance policies and purchases in France. *Agricultural Economics*, 42(4): 475–486.

European Commission (2017): Study on risk management in EU agriculture - Final Report. Disponible sous: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5a935010-af78-11e8-99ee-01aa75ed71a1>

European Court of Auditors (2013): Common Agricultural Policy: Is the specific support provided under article 68 of Council Regulation (EC) No 73/2009 well designed and implemented?

European Parliament (2015B): Research for Agri Committee - State of play of risk management tools implemented by member states during the period 2014-2020: national and comparative frameworks. IP/B/AGRI/IC/2015-075, Brussels.

Finger, R. et Lehmann, N. (2012): The Influence of Direct Payments on Farmers' Hail Insurance Decisions. *Agricultural Economics*. 43(3): 343-354.

Finger, R., Böcker, T., Möhring, N. et Dalhaus, T. (2016): Ökonomische Analyse des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln – Risikoaspekte und Lenkungsabgaben. Bericht zu Händen des Bundesamts für Landwirtschaft. ETH Zürich und Universität Bonn, Oktober 2016.

Finger, R., Gilgen A., Prechsl, U. et Buchmann, N. (2013): An economic assessment of drought effects on three grassland systems in Switzerland. *Regional Environmental Change* 13(2) 365-374.

Fraser, R. (1992): An Analysis of Willingness-to-pay for Crop Insurance. *Australian Journal of Agricultural Economics* 36: 83-95.

Fuhrer, J., Beniston, M., Fischlin, A., Frei, C., Goyette, S., Jasper, K., et Pfister, C. (2006): Climate risks and their impact on agriculture and forests in Switzerland. In *Climate Variability, Predictability and Climate Risks* (pp. 79-102). Springer Netherlands.

Gallopin G.C. (2006): Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity, *Global Environmental Change*, 16(3): 293-303 pp.

GAO (2014): Considerations in Reducing Federal Premium Subsidies. Disponible sous: <https://www.gao.gov/products/GAO-14-700>

Glauber, J. William, W. and Efland, A. (2016): United States Agricultural Policy: Its Evolution and Impact. IFPRI Discussion Paper 1543. Disponible sous: <https://ssrn.com/abstract=2813385>.

Goodwin B.K. et Smith V.H. (2013): What Harm Is Done By Subsidizing Crop Insurance? *American Journal of Agricultural Economics* 95 2: 489–97.

Goodwin, B.K. (1993): An empirical analysis of the demand for multiple peril crop insurance. *American Journal of Agricultural Economics* 75: 425-434.).

Goodwin, B.K., et Smith, V.H. (2015): The 2014 Farm Bill – an economic welfare disaster or triumph? Dans: Smith, V. (2015): *The economic welfare and trade relations implications of the 2014 Farm Bill*, Emerald, UK.

Guha-Sapir, D. (2019): EM-DAT: The Emergency Events Database. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, Université catholique de Louvain.

- Hardaker, J.B., Lien, G., Anderson, J.R., et Huirne, R.B. (2015): Coping with risk in agriculture: applied decision analysis. CABI.
- Hardaker, J.B., Lien, G., Anderson, J.R., et Huirne, R.B.M. (2015): Coping with risk in agriculture. CABI International, Wallingford.
- Iglesias, A., Garrote, L., Quiroga, S. et Moneo, M. (2012): A regional comparison of the effects of climate change on agricultural crops in Europe, *Climatic Change* 112(1), 29–46 (DOI: 10.1007/s10584-011-0338-8).
- IPCC (2013): *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 1535 pp.
- IPCC (2014): Chapter 5: Drivers, Trends and Mitigation. IPCC AR5 WG3 2014, p. 383. Emissions aggregated using 100-year global warming potentials from the IPCC Second Assessment Report.
- Kalnay, E., Kanamitsu, M., Kistler, R., Collins, W., Deaven, D., Gandin, L., Iredell, M., Saha, S., White, G., Woollen, J., Zhu, Y., Leetmaa, A., Reynolds, R., Chelliah, M., Ebisuzaki, W., Higgins, W., Janowiak, J., Mo, K. C., Ropelewski, C. et al. (1996): The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, *Bulletin of the American Meteorological Society* 77, 437–471 (DOI: 10.1175/1520-0477(1996)077).
- Kurnik, B., Kajfež-Bogataj, L. et Horion, S. (2015): An assessment of actual evapotranspiration and soil water deficit in agricultural regions in Europe, *International Journal of Climatology* 35(9), 2451–2471 (DOI: 10.1002/joc.4154).
- Kurnik, B., Louwagie, G., Erhard, M., Ceglar, A. et Kajfež, L. B. (2014): Analysing Seasonal Differences between a Soil Water Balance Model and in Situ Soil Moisture Measurements at Nine Locations Across Europe', *Environmental Modeling & Assessment* 19, 19–34 (DOI: 10.1007/s10666-013-9377-z).
- Kusev, P., van Schaik, P., Ayton, P., Dent, J. et Chater N. (2009): Exaggerated risk: prospect theory and probability weighting in risky choice. *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.* 35, 1487–1505.10.1037/a0017039.

- Kyle, E., de Janvry, A., Sadoulet, E., et Dar, M.H. (2016): Technological innovations, downside risk, and the modernization of agriculture. *American Economic Review* 106(6), 1537-61.
- Lehmann, N., Finger, R., Klein, T., Calanca, P. et Walter, A. (2013): Adapting crop management practices to climate change: Modeling optimal solutions at the field scale. *Agricultural Systems* 117: 55-65.
- Lips, M. et Schmid, D. (2013): Agrarische Diversifikation aus ökonomischer Sicht: Entwicklung auf den schweizerischen Landwirtschaftsbetrieben, In: Norer, R., (Ed.): *Agrarische Diversifikation- rechtliche Aspekte von Agrotourismus bis Energieerzeugung, Tagungsband der 3. Luzerner Agrarrechtstagung 2012, Schriften zum Recht des ländlichen Raums Band 7, Dike Verlag, Zürich, p.19-29.*
- Lusk, J.L. (2016): "Distributional effects of crop insurance subsidies." *Applied Economic Perspectives and Policy* 39, no. 1: 1-15.
- Mahul, O. et Stutley, C.J. (2010): *Government support to agricultural insurance: Challenges and options for developing countries.* New York: World Bank.
- Mahul, O. et Stutley, C. (2010): "Government Support to Agricultural Insurance: Challenges and Opportunities for Developing Countries". Washington, DC: World Bank.
- Mazzi, D., Bravin, E., Meraner, M., Finger, R. et Kuske, S. (2017): Economic Impact of the Introduction and Establishment of *Drosophila suzukii* on Sweet Cherry Production in Switzerland. *Insects* 8(1), 18. (DOI: 10.3390/insects8010018).
- Meier, M., Fuhrer, J. et Holzkämper, A. (2018): Changing risk of spring frost damage in grapevines due to climate change? A case study in the Swiss Rhone Valley. *International Journal of Biometeorology* 62: 991. Disponible sous: <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1501-y>.
- Meraner, M., et Finger, R. (2017): Risk perceptions, preferences and management strategies: evidence from a case study using German livestock farmers, *Journal of Risk Research*, DOI: 10.1080/13669877.2017.1351476.

- Meuwissen, M.P.M., Assefa, T. et Van Asseldonk, M.A.P.M. (2013): Supporting insurance in European agriculture; experience of mutuals in the Netherlands. *EuroChoices* 12(3), 10-16.
- Meuwissen, M.P.M., Huirne, R.B.M. and Hardaker, J.B. (2001): Risk and risk management; an empirical analysis of Dutch livestock farmers. *Livestock Production Science* 69, 43-53.
- Mohr, S., Kunz, M. et Keuler, K. (2015): Development and application of a logistic model to estimate the past and future hail potential in Germany, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 120(9), 3 939–3 956 (DOI: 10.1002/2014JD022959).
- Mußhoff, O., et Hirschauer, N. (2009): Erfolgsfaktoren in Ackerbaubetrieben und betriebliches Risikomanagement. In: *KTBL-Schrift* 474: 83-94. Reinheim, Lokay.
- Mußhoff, O., et Hirschauer, N. (2016): *Modernes Agrarmanagement. Betriebswirtschaftliche Analyse und Planungsverfahren*, Vahlen.
- OFAG (2018): Dégâts dus au gel : coordination de l'aide aux paysans concernés. Disponible sous:
<https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/services/medienmitteilungen.msg-id-67219.html>
- OFS (2016): *Statistique suisse de la superficie*. Office fédéral de la statistique.
- Olesen, J. E., Trnka, M., Kersebaum, K. C., Skjelvåg, A. O., Seguin, B., Peltonen-Sainio, P. et Micale, F. (2011): Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy*, 34(2), 96-112.
- Pfefferli S., Schmid D., Renner S., Hoop D., Dux-Bruggmann D. et Jan P. (2018): Évolution économique de l'agriculture suisse en 2017 : Rapport principal n° 41 du Dépouillement centralisé des données comptables, échantillon sur la situation des revenus. *Agroscope Transfer*, 246, 1-12.
- RMA (2019): 2019 Specialty Crop Report. Disponible sous:
<https://www.rma.usda.gov/en/Topics/Specialty-Crops>
- Santeramo, F.G., Adinolfi, F., Capitanio, F. et Goodwin, B.K. (2016): Farmer participation, entry and exit decisions in the Italian crop insurance programme. *Journal of Agricultural Economics*, 67(3): 639–657.

Sherrick, B.J., Barry, P.J., Ellinger, P.N. and Schnitkey, G.D. (2004): Factors influencing farmers' crop insurance decisions. *American Journal of Agricultural Economics* 86, 103-114.

Skees, J.R. et B.J. Barnett (1999): Considérations conceptuelles et pratiques pour le partage des risques catastrophiques/systématiques. *Review of Agricultural Economics* 21:424-441.

Smith V.H. (2013): The 2013 Farm Bill: Limiting Waste by Limiting Farm-Subsidy Budgets. Mercator Research paper, Mercatus Center, George Mason University. Disponible sous: http://mercatus.org/sites/default/files/Smith_FarmBill_v1.pdf.

Smith, V. H. et Glauber J.W. (2012): Agricultural insurance in developed countries: where have we been and where are we going? *Applied Economic Perspectives and Policy* 34, no. 3: 363-390.

Smith, V., Glauber, J. et Dismukes, R. (2016): Rent Dispersion in the US Agricultural Insurance Industry. IFPRI Discussion Paper 01532.

Smith, V.H. et Goodwin B.K. (1996): Crop Insurance, Moral Hazard, and Agricultural Chemical Use. *American Journal of Agricultural Economics* 78(2): 428-438.

Sumner, D.A., J.M. Alston, et Glauber J.W. (2010): Evolution of the Economics of Agricultural Policy. *American Journal of Agricultural Economics* 92(2): 403-423

Torriani, D. S., Calanca, P., Schmid, S., Beniston, M., et Fuhrer, J. (2007): Potential effects of changes in mean climate and climate variability on the yield of winter and spring crops in Switzerland. *Climate Research*, 34(1), 59-69.

USDA (2007): US Census of Agriculture. Disponible sous: Agcensus.usda.gov.

Van Asseldonk, M. A., Meuwissen, M. P. et Huirne, R. B. (2002): Belief in disaster relief and the demand for a public-private insurance program. *Review of Agricultural Economics*, 24(1), 196-207.

Van Winsen, F., De Mey, Y., Lauwers, L., Van Passel, S., Vancauteran, M. et Wauters, E. (2016): Determinants of risk behavior: effects of perceived risks and risk attitude on farmer's adoption of risk management strategies. *Journal of Risk Research* 19(1), 56-78.

Van Winsen, F., de Mey, Y., Lauwers, L., Van Passel, S., Vancauteran, M. et Wauters, E. (2013): Cognitive mapping: A method to elucidate and present farmers' risk perception, *Agricultural Systems* 122, 42-5.

Vitasse, Y., et Rebetez, M. (2018): Unprecedented risk of spring frost damage in Switzerland and Germany in 2017. *Climatic Change*, 149(2), 233-246. Disponible sous: <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2234-y>

Wright, B.D. (2014): Multiple peril crop insurance. *Choices* 29, no. 3: 1- 5

Wright, B.D., (2006): Why government crop insurance? In: C. Cafiero and A. Cioffi (eds), *Income stabilization in agriculture, the role of public policies*, Edizioni Scientifiche Italiane, pp 7-10.

Zulauf, C. (2018): Yield and Price Change from Planting to Harvest: How Strong is the Relationship? Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign (8), 215.

Remerciements

Nous souhaitons remercier chaleureusement ici toutes les personnes qui ont contribué à cette étude, que ce soit pour les informations ou les données fournies, les discussions passionnantes, les retours constructifs. Nous vous remercions pour votre disponibilité, votre contribution et votre patience.

Merci à l'équipe de l'OFAG, en particulier à Bernard Belk, Simon Peter, Simon Lanz, Vinzenz Jung, Martina De Paola, Pierre Schauenberg, Jakob Florian, pour la confiance accordée, l'accompagnement tout au long de l'étude et vos commentaires précieux.

Merci aux représentants des branches de productions et des parties impliquées pour votre collaboration en nous ayant transmis les informations nécessaires et de manière ouverte au travers des interviews et d'autres échanges en bilatéral.

- Pascal Forrer et Hansueli Lusti de la Suisse Grêle
- Hans Feyen et Gaël Certain de SwissRe
- François Monin et Francis Egger de l'Union Suisse des Paysans (USP)
- François Montet pour la Fédération Suisse des Vignerons (FSV)
- Pierre-Yves Perrin de la Fédération Suisse des Producteurs céréaliers (FSPC)
- Jimmy Mariéthoz de la Fruit-Union Suisse (FUS)
- Georg Bregy et Jacques Rossier du Canton du Valais

Merci à Nadja El-Benni et Dierk Schmid de l'Agroscope pour nous avoir fourni les données du dépouillement centralisé des données comptables, ainsi que pour les retours sur la méthodologie de l'étude.

Merci à Robert Finger pour son soutien méthodologique dans l'élaboration et la rédaction de l'étude.

Merci à Esther Bravin de l'Agroscope et Dominik Dietiker d'Agridea pour les données de production fruitière du programme SOA, ainsi que pour les conseils précieux.

Merci à Martin Angehrn de l'Agro Treuhand Thurgau pour avoir mis son temps à disposition pour contrôler nos hypothèses comptables sur les exploitations fruitières, ainsi qu'à Christian Bernasconi du Cové pour avoir répondu à nos questions méthodologiques relatives à la comptabilité.

Merci à Messieurs Christian Roggo et Jean-Bernard Buchard des cantons de Vaud et du Valais pour les données de surfaces et de rendements des vignobles.

Merci à l'Interprofession des Fruits et Légumes du Valais (IFELV) pour les données sur le rendement des arbres fruitiers.

Grâce à votre aide et vos contributions, nous avons pu mener à bien cette étude. Nous nous réjouissons de prochains échanges avec vous, afin de suivre l'évolution de cette thématique.