



Assurer les pertes dues aux maladies pour réduire l'usage des pesticides : Théorie et expérimentation dans la vigne

Cécile AUBERT Yann RAINEAU Marc RAYNAL

JRSS 2022, Clermont-Ferrand

Comment inciter à la baisse des pesticides dans la vigne ?

Spécificité de la vigne: Pesticides...

- *sur-représentés* (20-25% usage / 2-3% surface)
- *peu coûteux* (4% du prix d'une bouteille)
- une *assurance* contre les pertes dues aux maladies
- si utilisés que *peu de données* "sans" ou "avec moins".

Réduire l'utilisation de pesticides \Rightarrow **Risque**, voire incertitude (ambiguïté).

Or pas d'assurance maladies en France (\neq Multi-risque climatique (MRC)).

Outils

- *Taxation* : problème d'acceptabilité. Les niveaux nécessaires seraient très élevés.
- *Subventions* (de type MAE_c par exemple): globalement peu efficaces et coûteuses.

⇒ **Contrat d'assurance incitatif** à la baisse des pesticides ?

- **Etude théorique** du coût du contrat (/ à une subvention),
- **Test** "in the field" d'un "protocole de traitement assurable" sur 4 ans (2 caves, 1 assureur, depuis 2019).

Concevoir une assurance incitative

Valeur potentielle de l'assurance :

1. Aversion au risque !
2. Evite les revenus catastrophiques,
3. Permet un apprentissage,
4. Peut s'adapter à des 'biais comportementaux'.

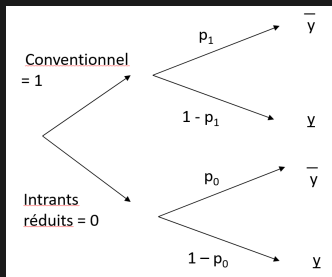
Accompagne une *innovation de pratique en incertitude* sur les risques.

Mais implémentation complexe, profitabilité limitée.

Partenariat multi-acteurs

Vignerons	 NOUS LES VIGNERONS DE BUZET	 TUTIAC TOUT BORDEAUX!	
Assureurs	 Groupama		
Chercheurs	 IFV INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN	 UMT SEVEN	 BxSE Bordeaux Sciences Economiques Bordeaux School of Economics
Région / Etat	 RÉGION Nouvelle-Aquitaine	 viti REV Innovons pour des territoires VITICOLES respectueux de l'environnement	

Modèle théorique très simple



Mode "1" = conventionnel, status quo.

Mode "0" = intrants réduits. Plus risqué.

- Rendement (en valeur) $\bar{y} > \underline{y}$, Proba. $p^1 > p^0$.
- Coût des pesticides : C_0 ou C_1 , avec $C_1 > C_0$.
- Mode de culture ("0" ou "1") vérifiable (carnets de traitements).

1. Aversion au risque

Agriculteur averse au risque, fonction d'utilité v.n.m. $u(\cdot)$ strictement concave.

Sans surprise... la subvention est plus coûteuse que l'assurance (prime de risque).

[Subvention minimale effective:

$$S \geq \underline{S}^{ar} \equiv (p_1 - p_0)(u(\bar{y}) - u(\underline{y})) - (C_1 - C_0) (> \underline{S}^{nr}).]$$

2. Agriculteur neutre au risque

Subvention (conditionnelle au passage de 1 à 0) attractive si et seulement si

$$p_0\bar{y} + (1 - p_0)\underline{y} - C_0 + S \geq p_1\bar{y} + (1 - p_1)\underline{y} - C_1$$
$$\Rightarrow S \geq \underline{S}^{nr} \equiv (p_1 - p_0)(\bar{y} - \underline{y}) - (C_1 - C_0)$$

Assurance conditionnelle : cotisation C_a , indemnité I si \underline{y} . Attractive si

$$p_0(\bar{y} + (1 - p_0)(\underline{y} + I)) - C_0 - C_a \geq \max\{p_1\bar{y} + (1 - p_1)\underline{y} - C_1; p_0(\bar{y} + (1 - p_0)\underline{y}) - C_0\}$$

Participation de l'agriculteur et de l'assureur : $(1 - p_0)I = C_a$.

Même coût espéré que la subvention...

... Mais...

Agriculteur neutre au risque

Subvention (conditionnelle au passage de 1 à 0) attractive si et seulement si

$$p_0\bar{y} + (1 - p_0)\underline{y} - C_0 + S \geq p_1\bar{y} + (1 - p_1)\underline{y} - C_1$$
$$\Rightarrow S \geq \underline{S}^{nr} \equiv (p_1 - p_0)(\bar{y} - \underline{y}) - (C_1 - C_0)$$

Assurance conditionnelle : cotisation C_a , indemnité I si \underline{y} . Attractive si

$$p_0(\bar{y} + (1 - p_0)(\underline{y} + I)) - C_0 - C_a \geq \max\{p_1\bar{y} + (1 - p_1)\underline{y} - C_1; p_0(\bar{y} + (1 - p_0)\underline{y}) - C_0\}$$

Participation de l'agriculteur et de l'assureur : $(1 - p_0)I = C_a$.

Même coût espéré que la subvention...

... Mais...

Neutralité au risque - Contrainte de profit minimum

Contrainte de *liquidité / profit minimum* (participation ex post) : $y > y^{min}$.

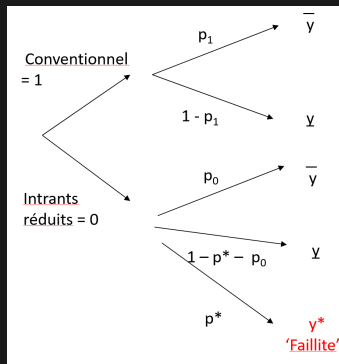
Hypothèse: Mode "0" → Possibilité de rendement y^* 'catastrophique' (de proba nulle en "1"). Avec $\bar{y} > \underline{y} > y^{min} > y^*$.

Assurance avec I^* assez élevé pour induire le mode "0": $I^* + \underline{y} > y^{min}$.

- L'assurance protège des pertes extrêmes.
- I^* n'est payé *que* si ces pertes arrivent.

⇒ Beaucoup moins coûteux qu'une subvention (contrainte ex ante)
 $S + y^* > y^{min}$ *quelle que soit la récolte ex post*).

Neutralité au risque - Contrainte de profit minimum



3. Neutralité au risque - Croyances différentes

"Pessimisme": Supposons que l'agriculteur perçoit les proba comme μ^0 au lieu de p^0 , avec $\mu^0 < p^0$.

Cela accroît la subvention minimale...

Et l'indemnité d'assurance minimale.

Mais...

l'indemnité n'est payé qu'avec proba. p^0 (et pas μ^0).

⇒ Donc l'assurance est *moins coûteuse* que la subvention.

Apprentissage au fil du temps ?

La surpondération de la proba de perte peut venir d'une *aversion à l'ambiguïté* [ex. Gilboa-Shmeidler (1989), μ^0 : proba. pour la pire distribution.]

Préférences différentes de l'Utilité Espérée

- Forte *aversion à la perte* : L'agriculteur ne considère plus l'espérance de gain et sur-pondère les situations de rendement bas (y).
- ⇒ Ecart entre le coût espéré de l'assurance, et sa valeur pour l'agriculteur.

En viticulture AOC, point focal : rendement de l'appellation ⇒ Notion de pertes.

Aversion à l'ambiguïté : Le mode "0" est moins bien connu que le "1".

Potentiel apprentissage (direct ou en réseau) grâce à l'assurance.

Extensions nécessaires...

- Incitations contraires (fraude...) créées par les polices d'assurance ? (aléa moral et anti-sélection).
- Contrats indiciels (basés sur données météo, satellitaires...), pour éliminer certaines incitations contraires ?
- Franchises ?
- Justifications pour une subvention publique ?

Expérimentation

Expérimentation sur 4 campagnes, de 2019 à 2022.

Implication de nombreuses personnes au sein des divers organismes.

- Campagne 2022: 110ha, 2021 : 80 ha (6 ilots), 2020 : 50 ha
- Buzet : Domaine de Gueyze (2021: 50 ha = 10 bio + 20 conversion + 20 conventionnel)
- Tutiac (2021 : 28 ha conventionnel)
- Suivi hebdomadaire (23 témoins non traités (TNT)) d'avril à août.

Les réductions d'IFT obtenues

		2019			2020			2021		
		Cave	Expérimentation	Red.	Cave	Expérimentation	Red.	Cave	Expérimentation	Red.
Tutiac	Mildiou	7.0	2.2	-70%	8.4	4.0	-50%	8.0	5.8	-30%
	Oïdium	4.7	2.4	-50%	5.1	2.4	-55%	5.0	1.4	-70%
	Total	11.7	4.6	-60%	13.5	6.4	-55%	13.0	7.2	-45%
Buzet (bio)	Mildiou	5.8	3.3	-40%	6.0	2.7	-55%	6.1	3.3	-45%
	Oïdium	4.1	2.9	-30%	4.0	2.1	-45%	3.7	2.5	-30%
	Total	9.9	6.2	-35%	10.0	4.8	-50%	9.8	5.8	-40%
Buzet (conventionnel)	Mildiou	5.8	4.0	-30%	6.1	3.1	-50%	6.1	4.4	-30%
	Oïdium	4.1	2.0	-50%	2.7	1.5	-45%	3.7	1.2	-70%
	Total	9.9	6.0	-40%	8.8	4.6	-50%	9.8	5.6	-45%

Résultats 2021

IFT	Gueyze				Coopérative (bio+conv.)
	Ilot A (bio)	Ilots BC (conv.)	Hors expé (conv.)	Hors Gueyze (conv.)	
Mildiou	3,33	4,38	4,65	6,4	6,1
Oïdium	2,5	1,18	3,64	3,7	3,7

Buzet : Réduction IFT mildiou et oïdium : +/- 40 %
(et jusqu'à 70% pour l'oïdium sur les ilots conventionnels)

IFT	Tutiac					Coopérative
	Ilot A	Ilot B	Ilot B bis	Ilot D	Ilot D bis	
Mildiou	6,03	6,08	6,10	4,88	5,83	7,19
Oïdium	0,85	1,35	3,35	0,85	0,85	5,45

Tutiac : Réduction moyenne IFT : +/- 20 % mildiou, +/- 70 % oïdium

Résultats

- Très positif sur le Protocole de Traitement Assurable
- Effet d'apprentissage fort sur les risques
- Forte baisse des IFTs avec des pertes de récolte $< 5\%$ entre 2019 et 2021

Résultats

- Très positif sur le Protocole de Traitement Assurable
- Effet d'apprentissage fort sur les risques
- Forte baisse des IFTs avec des pertes de récolte $< 5\%$ entre 2019 et 2021

Mais...

- Nécessite un suivi intensif
- Risque incompressible nécessitant l'assurance
- Valeur financière créée très faible au départ.
- Si l'assurance comporte une franchise, elle fait courir un risque...

Conclusion

- Assurance conditionnelle : potentiellement très efficace si
 - associée à un protocole optimisé
 - adaptée aux croyances et préférences (y compris non E.U. ?).

Conclusion

- Assurance conditionnelle : potentiellement très efficace si
 - associée à un protocole optimisé
 - adaptée aux croyances et préférences (y compris non E.U. ?).

- Profitabilité limitée
 - ⇒ soutien de l'Etat ?
 - ⇒ Besoin d'*optimiser* les contrats pour en accroître la valeur sociale.
 - ⇒ Indices et données pour limiter coûts et incitations contraires.

Données, agronomie et incitations sont complémentaires.

Merci !