

# Etude des effets des pesticides dans la production des vins de table

## Analyse empirique des marchés

A. Blanc, N. Gusarov, S. Picon

Université Grenoble Alpes

19/12/2019

# Introduction

# Introduction

## **Quel est l'effet de l'utilisation des pesticides sur le marché des vins simples ?**

Dans cette étude, nous chercherons à étudier l'équilibre sur le marché du vin.

# Plan de la présentation

- ▶ Présentation de la problématique
  - ▶ Pesticides
  - ▶ Marché du vin
- ▶ Le modèle théorique
- ▶ Les données
- ▶ Modélisation
- ▶ Les résultats
- ▶ Conclusion

# Les pesticides

# Les pesticides

- ▶ Présentation du problème des pesticides
- ▶ Etat actuel
- ▶ Comment baisser l'utilisation de pesticides

# Présentation du problème des pesticides

- ▶ Source de nombreux débats sur la santé et l'environnement.
- ▶ Le rôle actuel :
  - ▶ Moyen de protection contre les aléas climatiques ;
  - ▶ Outil pour la réservation du rendement.
- ▶ Plusieurs mesures mises en places pour réduire leurs usages :
  - ▶ des interdiction des produits les plus toxiques ;
  - ▶ l'instauration d'une taxe, payée par les agriculteurs (Butault et al, 2011).
- ▶ Malgré les efforts l'utilisation perdure :
  - ▶ Hausse des ventes de produits phytosanitaires ;
  - ▶ Augmentation des doses utilisées (+12% en 2014-2016) ;

## Etat actuel

Contrairement aux attentes des autorités, aucune baisse de l'utilisation de pesticides :

- ▶ Le nombre de doses unité augmente de 23% entre 2008 et 2017 ;
- ▶ Le nombre de substances actives utilisées a augmenté de 15% entre 2011 et 2017 ;
- ▶ Une baisse des produits les plus dangereux de 6%, en 2017 (Moghaddam et al, 2019) ;
- ▶ Les grandes cultures (blés, etc. . . ) sont les premières utilisatrices de pesticides 67.4% ;
- ▶ Les vignes sont les deuxièmes 14.4% (Butault et al, 2011).



# Comment diminuer l'utilisation de pesticides

Les méthodes contemporaines visant à réduire l'utilisation des pesticides sont :

- ▶ Le changement de mode de culture :
  - ▶ agriculture biologique ;
  - ▶ agriculture raisonnée ;
- ▶ La diversification des cultures, ce qui est impossible pour la vigne (Moghaddam et al, 2019).

## Le marché du vin français

# Le marché du vin français

- ▶ Le vin français
- ▶ Utilisation des pesticides dans la viticulture
- ▶ Le problème d'hétérogénéité
- ▶ Les vins de table
- ▶ Le marché des vins de table français

## Le vin français

La France est un producteur de vin important :

- ▶ 10% surface de vigne mondiale ;
- ▶ 3% de la surface agricole française est dédiée au vin ;
- ▶ 16% de la production mondiale ;
- ▶ Le vin est la boisson alcoolisée la plus consommée en France ;
- ▶ 88% des ventes de vins en France sont effectuées dans des grandes surfaces (CNIV, 2018).

La consommation de vins en France, tous types (FranceAgrimer, 2011) :

- ▶ 55% de vins rouges ;
- ▶ 16% de vins blancs ;
- ▶ 29% de vins rosés.

## Utilisation des pesticides dans la viticulture

La viticulture un type de culture gourmand en pesticides :

- ▶ 14.4% des produits phytosanitaires utilisés en France ;
- ▶ 2<sup>ème</sup> culture utilisatrice de pesticides en France ;
- ▶ Fortes disparités d'utilisation des pesticides entre les régions (Butault et al, 2011) ;
- ▶ Les bassins viticoles Français utilisent en majorité des fongicides et des bactéricides sur la vigne ;
- ▶ La champagne est la région la plus utilisatrice de pesticide avec un IFT de 21.4 en 2013 ;

## Le problème d'hétérogénéité

Il existe une forte hétérogénéité entre les différents labels mais aussi à l'intérieur de ces labels.

Les vins peuvent être divisés en 2 grandes classes suivant leurs prix (Cembalo et al., 2014) :

- ▶ Les vins de qualité supérieure
  - ▶ limitation des quantités produites
  - ▶ l'origine contrôlée
  - ▶ une demande spécifique
- ▶ Les vins de qualité faible
  - ▶ hétérogénéité moins importante (Cembalo et al., 2014)

## Les vins de table

Les vins de table sont des vins sans indication géographique :

- ▶ hétérogénéité plus faible que pour les autres types ;
- ▶ prix bas.

Nous traitons seulement des vins sans indication géographique :

- ▶ La situation sur ce marché influence l'utilisation des pesticides ;
- ▶ Il existe une homogénéité presque parfaite parmi les vins sans indication géographique (Cembalo et al, 2014).

## Le marché des vins de table français

Représente 10% de la production (VIN & SOCIETE, 2018)

- ▶ Hausse des transactions en 2011 :
  - ▶ Vins rouges : 29 %
  - ▶ Vins rosés : 13%
  - ▶ Vins blancs : 76%
- ▶ Hausse des prix en 2011 :
  - ▶ Vins rouges : 12%
  - ▶ Vins rosés : 3%
  - ▶ Vins blancs : 13%



## Le modèle théorique

## Le modèle théorique

- ▶ Le rôle des pesticides dans la production du vin
- ▶ Le rôle de la demande sur la production et l'offre en général
- ▶ La formalisation et les équations

# Le rôle de la demande sur la production et l'offre en général

- ▶ Nous supposons que sur le marché des vins simples la demande est unique pour toute la France.
- ▶ La production de vin varie par département à cause de variations climatologiques
- ▶ On observe l'équilibre sur le marché au niveau du pays. Ainsi, la quantité demandée = quantité offerte par l'ensemble des régions.
- ▶ La demande de pesticides est inélastique au prix. Ainsi, la quantité de pesticides utilisée dépend seulement des intentions et des besoins des agriculteurs.

## Les données

# Les données

- ▶ Sources des données
- ▶ Description des données
- ▶ Les variables sélectionnées
- ▶ Les variables utilisées pour notre modèle

## Sources des données :

- ▶ Les données de ventes de pesticides par département (INERIS)
- ▶ Les données sur les prix du vin (FranceAgrimer)
- ▶ Les données sur la population (INSEE)
- ▶ Les données sur la production de vin (SSM Finances Publiques)
- ▶ Variation par département français (pour les régions produisant le vin)
- ▶ Variation par année (2012 à 2016)

## Déscription des données :

- ▶ Toutes les variables varient par département et par année.
- ▶ Le période temporelle comprise dans notre échantillon est de 2012 à 2016.
- ▶ Sélection des régions productrices de vin et utilisatrices de pesticides (69 départements).
- ▶ Utilisation de l'échelle logarithmique afin de contracter la variance.

## Les variables utilisées pour notre modèle

- ▶ Variables endogènes :
  - ▶ la quantité totale produite de vin rouge et blanc non IG par département (en hectolitres, en log),
  - ▶ le prix moyen des vins rouges-blancs (indice, en log).
- ▶ Variables exogènes :
  - ▶ le revenu médian par département (en euros par personne par année, en log),
  - ▶ la surface agricole destinée aux vins de table (en hectares, en log),
  - ▶ la quantité de pesticides utilisés sur la vigne (indice, en log).

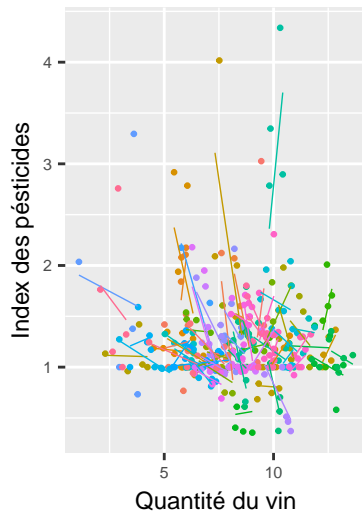
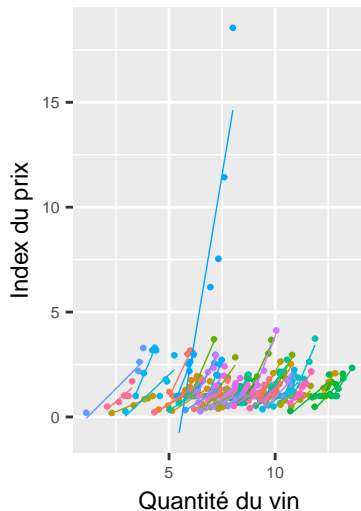


## L'étude statistique

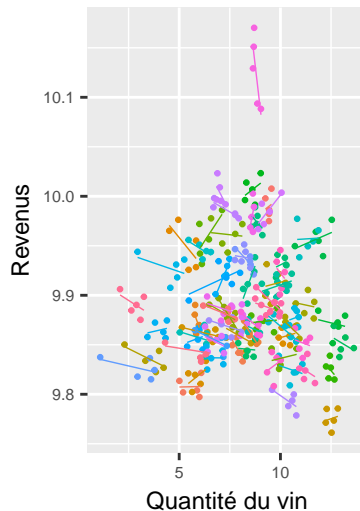
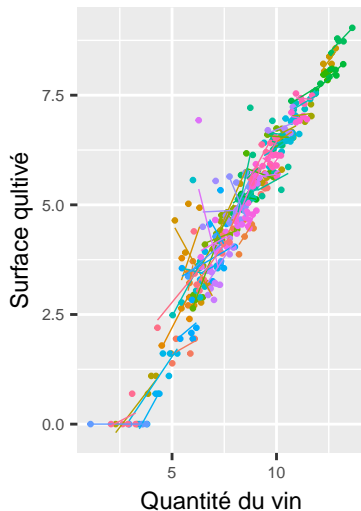
# L'étude statistique

- ▶ L'étude bivariée
- ▶ L'étude de la variance
- ▶ L'étude des types d'effets
- ▶ L'analyse de la corrélation
- ▶ La transformation **within**

# Visualisatoïn des interdépendances



# Visualisation des interdépendances



# Etude de la variance

Table 1: Variance par type

	Mean	Overall	Between	Within
Index prix	1.431	1.339	1.012	0.883
Index pesticides	1.257	0.483	0.335	0.350
Surface	4.892	1.986	1.955	0.410
Revenus	9.891	0.061	0.061	0.011
Temps	3	1.416	0	1.416

Table 2: Chow pooling test

	Random	Fixed
Index prix	0	0
Index pesticides	0.354	0.294
Surface	0	0.0001
Revenus	0.297	0.247

# L'étude des types d'effets

Table 3: Lagrange multiplier test, p-values

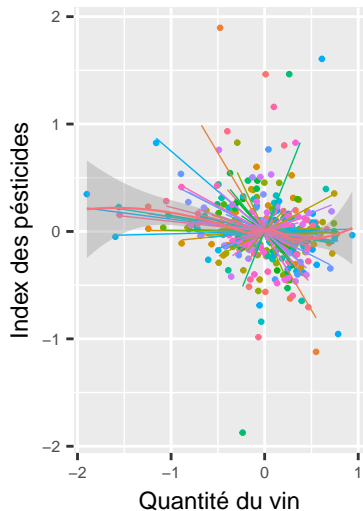
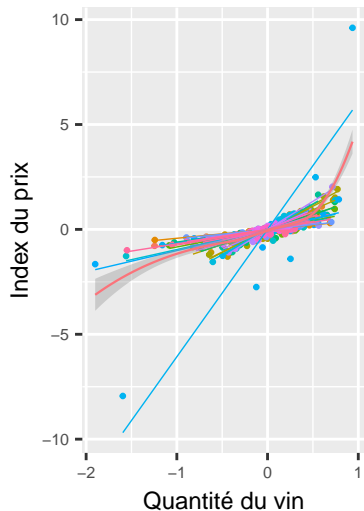
	Individual	Time	Twoways
Index prix	0	0.256	0
Index pesticides	0	0.229	0
Surface	0	0.030	0
Revenus	0	0.248	0

# L'analyse de la corrélation

	Quantité du vin	IP	Surface	Revenus	Index pesticides	Temps
Quantité du vin	1.0000	0.0177	0.9559	-0.0266	-0.0667	-0.0360
IP	0.0177	1.0000	-0.0513	0.0065	-0.0590	0.1082
Surface	0.9559	-0.0513	1.0000	-0.0567	-0.0486	-0.0640
Revenus	-0.0266	0.0065	-0.0567	1.0000	-0.0433	0.1188
Index pesticides	-0.0667	-0.0590	-0.0486	-0.0433	1.0000	0.2971
Temps	-0.0360	0.1082	-0.0640	0.1188	0.2971	1.0000

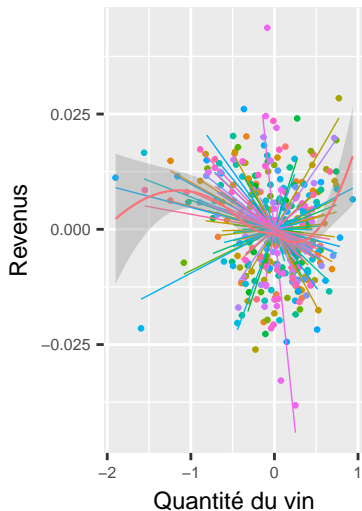
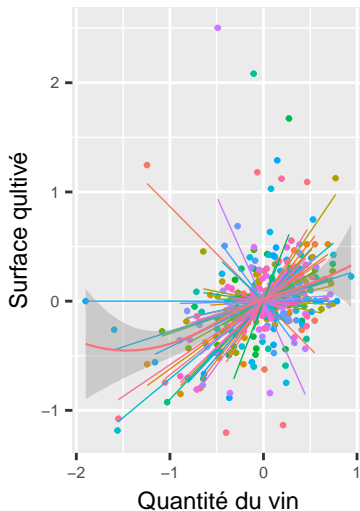
	Quantité du vin	IP	Surface	Revenus	Index pesticides	Temps
Quantité du vin	1.0000	0.6656	0.3655	-0.1601	-0.1813	-0.1994
IP	0.6656	1.0000	0.1862	0.1119	-0.0108	0.1640
Surface	0.3655	0.1862	1.0000	-0.1657	-0.2035	-0.3103
Revenus	-0.1601	0.1119	-0.1657	1.0000	0.2103	0.6522
Index pesticides	-0.1813	-0.0108	-0.2035	0.2103	1.0000	0.4100
Temps	-0.1994	0.1640	-0.3103	0.6522	0.4100	1.0000

# La transformation **within**





# La transformation **within**



## Modélisation

# Modélisation

- ▶ Présentation de la méthode
- ▶ Les estimations
  - ▶ OLS
  - ▶ 2SLS, W2SLS, 3SLS et i3SLS

# Presentation de la méthode

- ▶ Explication de la méthode utilisée
  - ▶ Panel data
    - ▶ Within transformation
    - ▶ Fixed effects
    - ▶ Obtained slopes are averages for all population
  - ▶ AIDS model
    - ▶ Interdependent equations (simultaneity bias)
    - ▶ 3SLS estimator (that is identical to ILS estimator)
    - ▶ It generates consistent estimates
    - ▶ The distribution of the estimators are normally distributed only in large samples
    - ▶ The estimator is (asymptotically) efficient
- ▶ Limites du modèle
  - ▶ Faible représentation des effets hétérogènes entre les régions (nous estimons seulement des effets moyens)
  - ▶ Les interférences induites par l'hétérogénéité

# Résultats des estimations

- ▶ Les coefficients estimés avec leurs variance
- ▶ L'efficacité et la comparaison des estimateurs
- ▶ Etude des erreurs
  - ▶ La distribution des erreurs
    - ▶ La normalité
    - ▶ Centrage sur 0
    - ▶ Indépendance des variables explicatives
  - ▶ L'autocorrelation des résidus
  - ▶ L'hétéroscédasticité

# Les résultats OLS

	OLS
ipi	0.30*** (0.02)
si	0.23*** (0.04)
iki	-0.16*** (0.05)
R <sup>2</sup>	0.52
Adj. R <sup>2</sup>	0.52
Num. obs.	345
RMSE	0.29
*** $p < 0.001$ , ** $p < 0.01$ , * $p < 0.05$	

Table 6: Statistical models

# Indépendance des résidus

	OLS
Vin	0.6932
IP	0.0000
Surface	0.0000
Revenus	-0.2389
Pesticides	0.0000

Table 8: Durbin-Watson test statistics

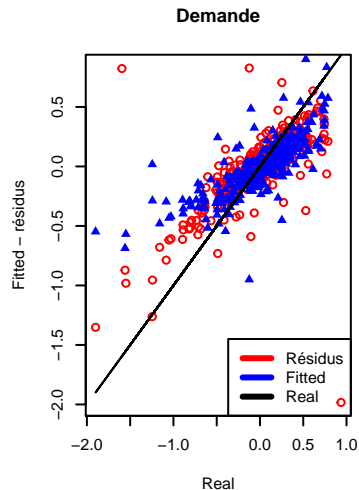
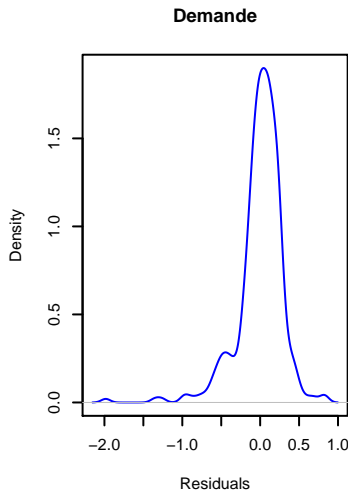
	OLS	NA
Equation d'offre	0.627	1

Table 9: Bartlett heteroscedasticity test

	OLS	NA
Equation d'offre	0	1

Table 10: Shapiro-Wilk normality test

# Présentation graphique des résidus





# Les résultats 2SLS, W2SLS, 3SLS et i3SLS

	2SLS	W2SLS	3SLS	i3SLS
Demande: ipi	0.79*** (0.15)	0.79*** (0.15)	0.79*** (0.15)	0.79*** (0.15)
Demande: ri	-13.07*** (2.76)	-13.07*** (2.76)	-13.07*** (2.76)	-13.07*** (2.76)
Offre: ipi	-0.28 (0.25)	-0.28 (0.25)	-0.25 (0.25)	-0.25 (0.24)
Offre: si	0.47*** (0.13)	0.47*** (0.13)	0.45*** (0.13)	0.45*** (0.12)
Offre: iki	-0.11 (0.09)	-0.11 (0.09)	-0.17* (0.08)	-0.17* (0.08)
Demande: R <sup>2</sup>	-0.41	-0.41	-0.41	-0.41
Offre: R <sup>2</sup>	-0.87	-0.87	-0.74	-0.75
Demande: Adj. R <sup>2</sup>	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42
Offre: Adj. R <sup>2</sup>	-0.89	-0.89	-0.75	-0.76
Num. obs. (total)	690	690	690	690

\*\*\*  $p < 0.001$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$

Table 11: Statistical models

# Comparaison des modèles

Table 12: Hausman 3SLS consistency test

	Test	Resultats
1	2SLS contre 3SLS	0.827
2	2SLS contre i3SLS	0.910

# Le comportement des résidus

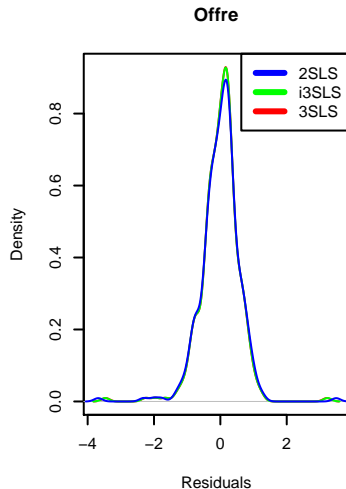
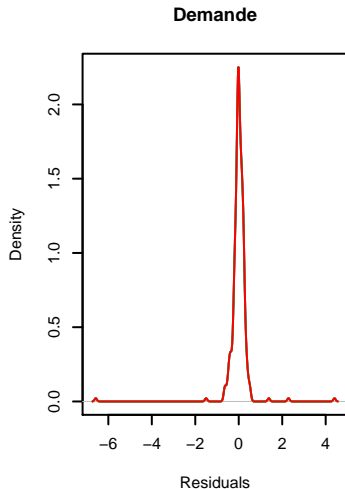
Table 13: Shapiro-Wilk normality test

	2SLS	3SLS	i3SLS
Equation de demande	0	0	0
Equation d'offre	0	0	0

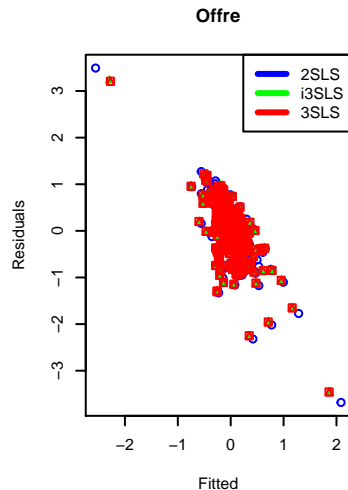
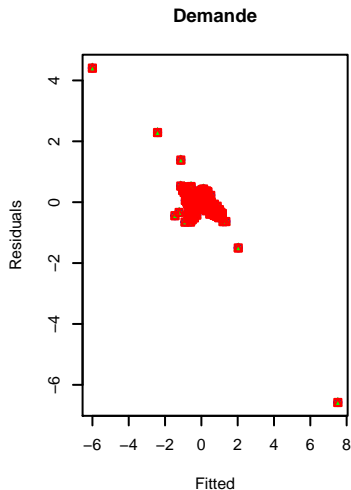
Table 14: Bartlett heteroscedasticity test

	2SLS	3SLS	i3SLS
Equation de demande	0	0	0
Equation d'offre	0	0	0

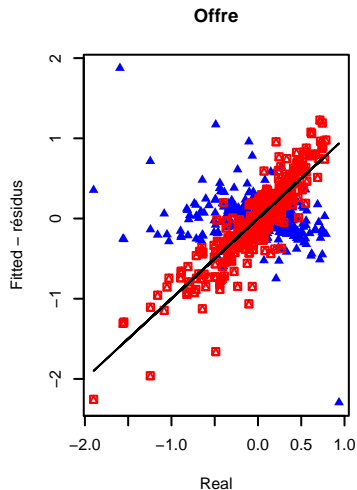
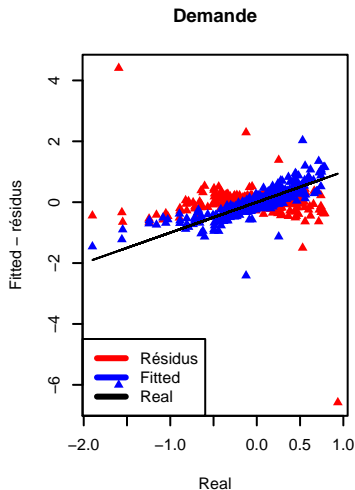
# Les PDF des résidus



# Les résidus contre la variable prédite



# Les résidus et les prédictions pour i3SLS

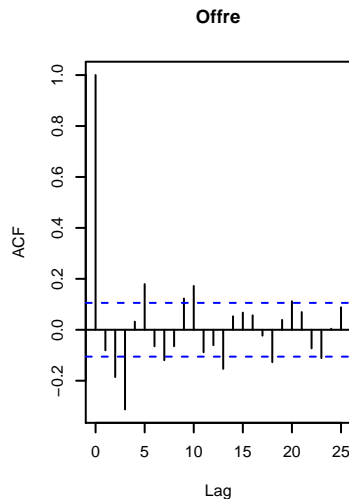
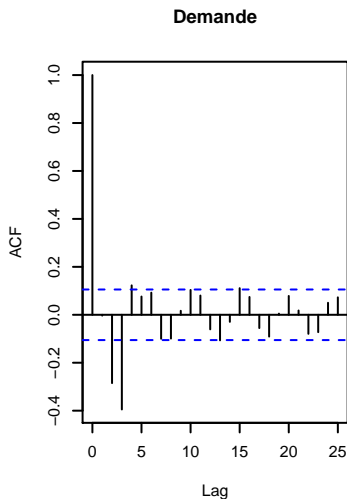


# L'autocorrelation

Table 15: Durbin-Watson test statistics

	2SLS	3SLS	i3SLS
Equation de demande	0.618	0.618	0.618
Equation d'offre	0.637	0.638	0.638

# L'autocorrelation sur 2 dimensions pour i3SLS

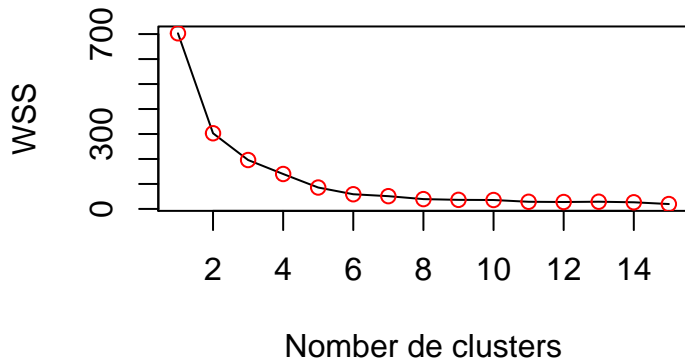




# L'indépendance des résidus

	2SLS D	2SLS O	3SLS D	3SLS O	i3SLS D	i3SLS O
Vin	-0.1309	0.8783	-0.1309	0.8803	-0.1309	0.8802
IP	-0.7983	0.8470	-0.7983	0.8355	-0.7983	0.8364
Surface	0.0005	0.0000	0.0005	-0.0002	0.0005	-0.0002
Revenus	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pesticides	-0.0764	0.0000	-0.0764	0.0349	-0.0764	0.0324

# Clusterisation



# Modélisation

	OLS	2SLS	3SLS
Demande: ipi	0.33*** (0.02)	0.68*** (0.10)	0.68*** (0.10)
Demande: ri1	-6.52* (2.82)	-7.41 (4.01)	-6.72 (3.94)
Demande: ri2	-8.11*** (2.13)	-10.60*** (3.09)	-10.59*** (3.04)
Demande: ri3	-12.97*** (2.78)	-18.98*** (4.26)	-19.39*** (4.23)
Offre: ipi	0.29*** (0.02)	-0.15 (0.17)	-0.14 (0.17)
Offre: si1	0.83*** (0.17)	1.38*** (0.35)	1.41*** (0.35)
Offre: si2	0.23*** (0.06)	0.28** (0.10)	0.32*** (0.09)
Offre: si3	0.18** (0.06)	0.46** (0.14)	0.42** (0.14)
Offre: iki1	0.07 (0.09)	0.27 (0.17)	0.23 (0.16)
Offre: iki2	-0.27*** (0.07)	-0.35** (0.12)	-0.37** (0.12)
Offre: iki3	-0.13 (0.09)	-0.03 (0.15)	-0.07 (0.15)
Demande: R <sup>2</sup>	0.50	-0.00	-0.01
Offre: R <sup>2</sup>	0.54	-0.27	-0.21
Demande: Adj. R <sup>2</sup>	0.50	-0.01	-0.02
Offre: Adj. R <sup>2</sup>	0.54	-0.29	-0.23
Num. obs. (total)	690	690	690

## Conclusions

# Conclusions

- ▶ Le marché du vin
- ▶ Le rôle des pesticides
- ▶ Validité interne

## Le marché du vin

- ▶ Un comportement inattendu
  - ▶ Les effets de substitution vis-à-vis des produits haut de gamme
  - ▶ Les effets négatifs du revenu

## Le rôle des pesticides

- ▶ Confirmation des résultats des études précédentes
  - ▶ Utilisés pour réduire les pertes

# Validité

- ▶ Faible validité du modèle économétrique
  - ▶ Variables omises



## Bibliographie

- ▶ Cembalo L., Caracciolo F., & Pomarici E. (2014). "Drinking cheaply : the demand for basic wine in Italy." *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 58(3). 374-391.
- ▶ Butault J-P., Delame N., Jacquet F. & Zardet G. (2011). "L'utilisation des pesticides en France: état des lieux et perspectives de réduction." *Notes et études socio-économiques*, 35. 7-26
- ▶ Pujol J. (2017). "Apports des produits phytosanitaires en viticulture et climat : une analyse à partir des enquêtes pratiques culturelles." *Agreste Les Dossiers*. 39. 3-25