

# 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).
- ▶ Malgres les efforts l'utilisation perdure :
  - ▶ Hausse des ventes de produits phytosanitaires ;
  - ▶ Augmentation des doses utilisés (+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 baisser l'utilisation de pesticides

Les méthodes contemporaines visant à baisser 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

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 tables sont des vins sans indication géographiques :

- ▶ 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 dans les vins sans indication géographique (Cembalo et al, 2014).

## Le marché des vins de tables 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 choisi
- ▶ 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 des pesticides utilisés sur la vigne (indice, en log).

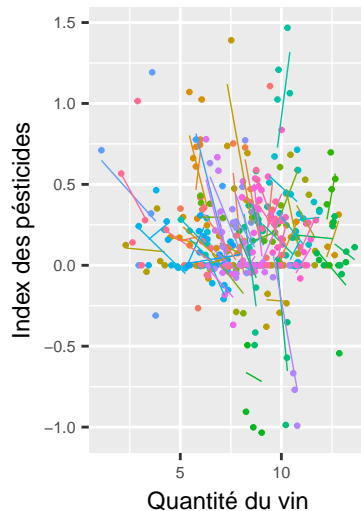
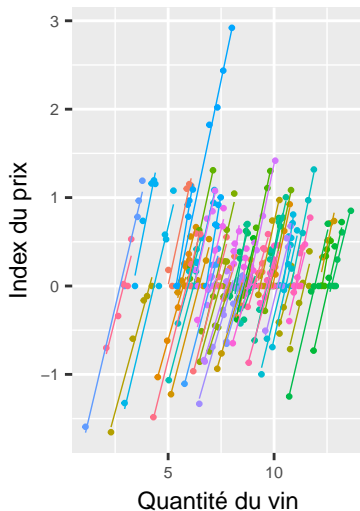


## L'étude statistique

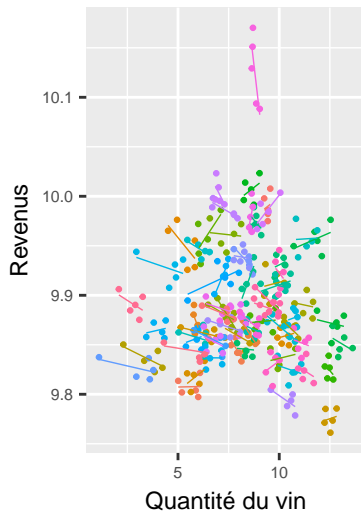
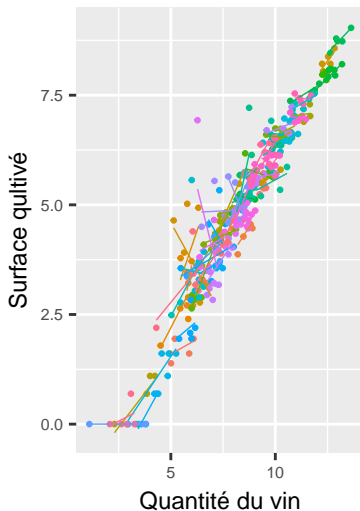
# L'étude statistique

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

# Visualisatoïn des interdependances



# Visualisatoïn des interdependances



# Etude de la variance

Table 1: Variance study

	Mean	Overall	Between	Within
Index prix	0.175	0.568	0.368	0.434
Index pesticides	0.170	0.333	0.239	0.234
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	0.535	0.533
Index pesticides	0.485	0.451
Surface	0	0.0001
Revenus	0.297	0.247

# L'étude des types d'effets

Table 3: Lagrange multiplier test, p-values

	Individual	Time	Two-ways
Index prix	0	0.169	0
Index pesticides	0	0.222	0
Surface	0	0.030	0
Revenus	0	0.248	0

# L'analyse de la corrélation

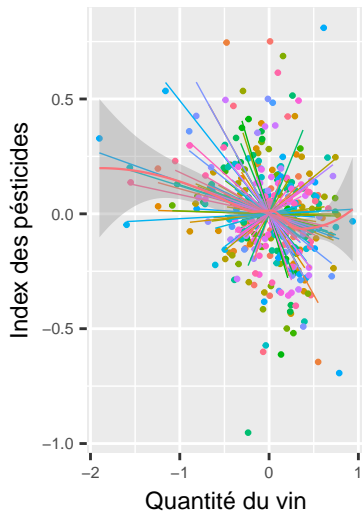
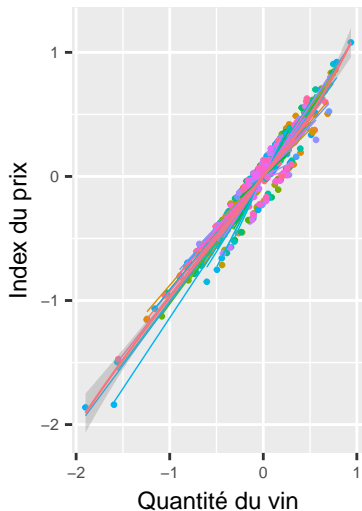
Table 4: Overall correlation

	Quantité du vin	IP	Surface	Revenus	Index pesticides	Temps
Quantité du vin	1	0.154	0.956	-0.027	-0.078	-0.036
IP	0.154	1	0.045	-0.037	-0.127	0.043
Surface	0.956	0.045	1	-0.057	-0.060	-0.064
Revenus	-0.027	-0.037	-0.057	1	-0.052	0.119
Index pesticides	-0.078	-0.127	-0.060	-0.052	1	0.291
Temps	-0.036	0.043	-0.064	0.119	0.291	1

Table 5: Within transformation correlation

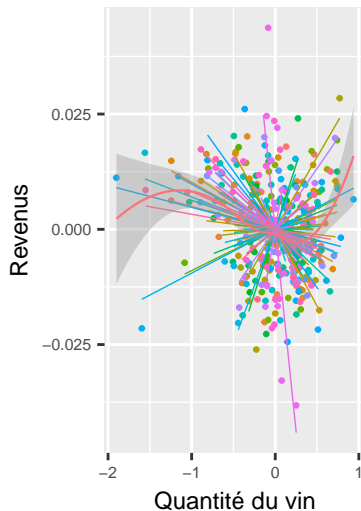
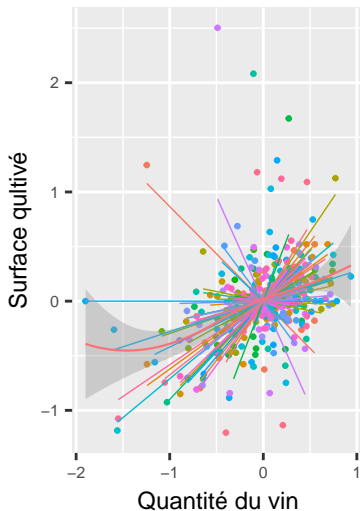
	Quantité du vin	IP	Surface	Revenus	Index pesticides	Temps
Quantité du vin	1	0.961	0.366	-0.160	-0.228	-0.199
IP	0.961	1	0.289	-0.009	-0.127	0.056
Surface	0.366	0.289	1	-0.166	-0.191	-0.310
Revenus	-0.160	-0.009	-0.166	1	0.228	0.652
Index pesticides	-0.228	-0.127	-0.191	0.228	1	0.414
Temps	-0.199	0.056	-0.310	0.652	0.414	1

# La transformation **within**





## La transformation **within**



## Modélisation

# Modélisation

- ▶ Présentation de la méthode
- ▶ Les estimations
  - ▶ OLS, WLS et SUR
  - ▶ 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 representation des effets hétérogènes entre les régions (nous estimons seulement les effets moyens)
  - ▶ Les interférences induites par l'hétérogénéité

# Résultats des estimation

- ▶ Les coefficients estimés avec leurs variance
- ▶ L'efficacité et 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, WLS et SUR

	OLS	WLS	SUR
Demande: ipi	0.93*** (0.01)	0.93*** (0.01)	0.93*** (0.01)
Demande: ri	-5.75*** (0.47)	-5.75*** (0.47)	-2.00*** (0.33)
Offre: ipi	0.90*** (0.01)	0.90*** (0.01)	0.92*** (0.01)
Offre: si	0.08*** (0.01)	0.08*** (0.01)	0.02* (0.01)
Offre: iki	-0.17*** (0.02)	-0.17*** (0.02)	-0.05** (0.02)
Demande: R <sup>2</sup>	0.95	0.95	0.94
Offre: R <sup>2</sup>	0.94	0.94	0.93
Demande: Adj. R <sup>2</sup>	0.95	0.95	0.94
Offre: Adj. R <sup>2</sup>	0.94	0.94	0.93
Num. obs. (total)	690	690	690

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

Table 6: Statistical models

# Indépendance des résidus

Table 7: Correlation des résidus

	OLS D	OLS O	WLS D	WLS O	SUR D	SUR O
Vin	0.232	0.244	0.232	0.244	0.273	0.275
IP	−0	−0	0	−0	0	0
Surface	0.271	−0	0.271	0	0.313	0.236
Revenus	0	−0.480	−0	−0.480	−0.393	−0.542
Pesticides	−0.308	−0	−0.308	0	−0.373	−0.281

# L'autocorrelation et l'hétéroskedacité

Table 8: Durbin-Watson test statistics

	OLS	WLS	SUR
Equation de demande	1.129	1.129	1.583
Equation d'offre	1.062	1.062	1.549

Table 9: Bartlett heteroscedasticity test

	OLS	WLS	SUR
Equation de demande	0.828	0.828	1
Equation d'offre	0.999	0.999	1

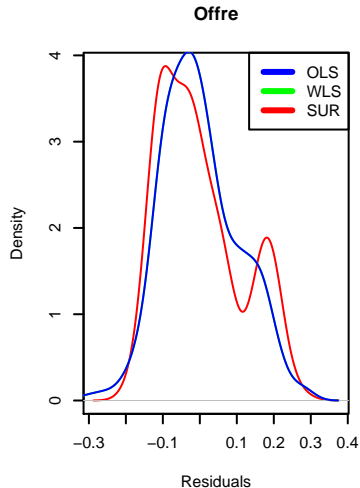
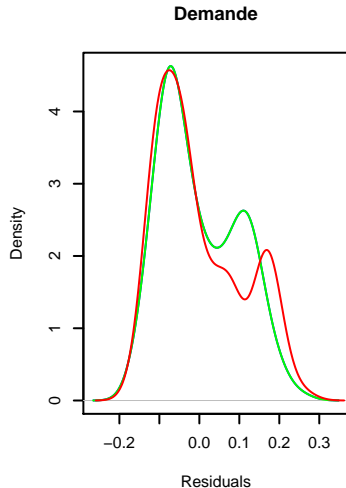


# Le comportement des résidus

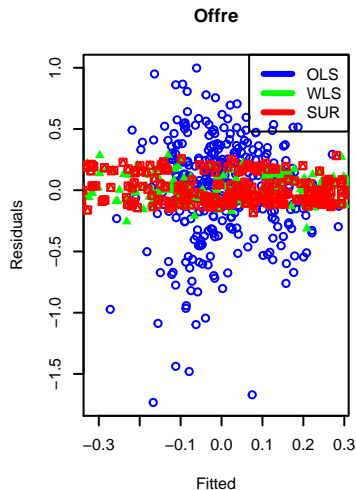
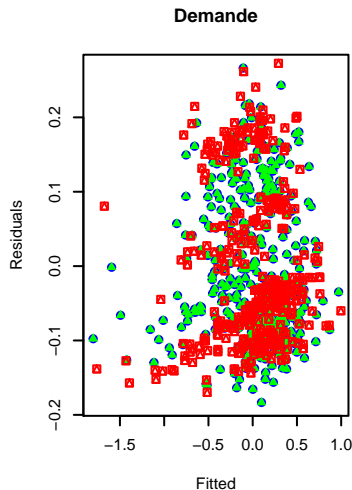
Table 10: Shapiro-Wilk normality test

	OLS	WLS	SUR
Equation de demande	0	0	0
Equation d'offre	0.0003	0.0003	0

# Les PDF des résidus



# Les résidus contre la variable prédite



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

	2SLS	W2SLS	3SLS	i3SLS
Demande: ipi	1.19*** (0.06)	1.19*** (0.06)	1.19*** (0.06)	1.19*** (0.06)
Demande: ri	-5.67*** (0.71)	-5.67*** (0.71)	-5.67*** (0.71)	-5.67*** (0.71)
Offre: ipi	-1.22 (1.97)	-1.22 (1.97)	-0.71 (1.96)	-0.81 (1.60)
Offre: si	0.70 (0.59)	0.70 (0.59)	0.46 (0.58)	0.51 (0.47)
Offre: iki	-0.46 (0.34)	-0.46 (0.34)	-0.73* (0.32)	-0.68* (0.26)
Demande: R <sup>2</sup>	0.88	0.88	0.88	0.88
Offre: R <sup>2</sup>	-3.37	-3.37	-1.60	-1.90
Demande: Adj. R <sup>2</sup>	0.88	0.88	0.88	0.88
Offre: Adj. R <sup>2</sup>	-3.40	-3.40	-1.62	-1.92
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	0.350
2	2SLS contre i3SLS	0.735

Table 13: Likelihood test

	#Df	LogLik	Df	Chisq	Pr(>Chisq)
1	6	-149.621	—	—	—
2	8	-65.614	2	168.013	0
3	8	-82.702	0	34.176	0

# Le comportement des résidus

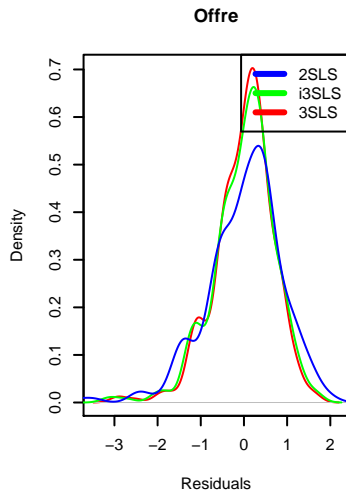
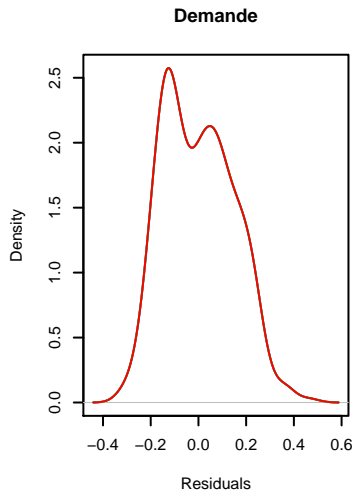
Table 14: Shapiro-Wilk normality test

	2SLS	3SLS	i3SLS
Equation de demande	0.00003	0.00003	0.00003
Equation d'offre	0.00000	0.00000	0.00000

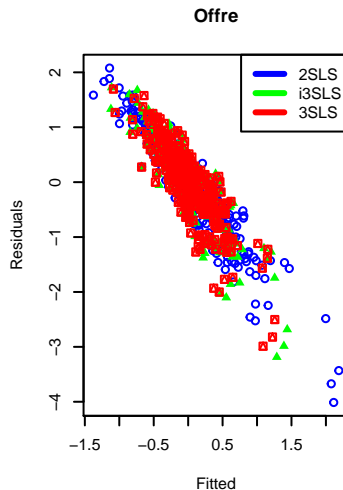
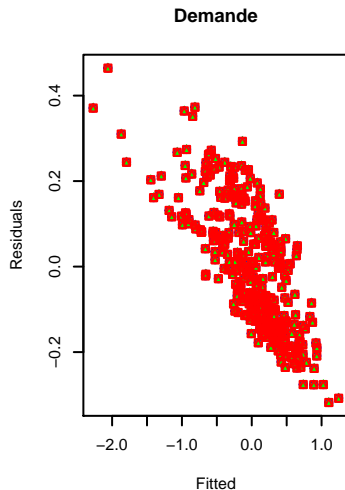
Table 15: Bartlett heteroscedasticity test

	2SLS	3SLS	i3SLS
Equation de demande	0.975	0.975	0.975
Equation d'offre	0.0003	0.002	0.001

# Les PDF des résidus

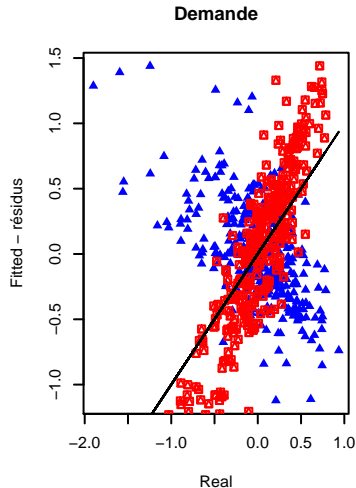
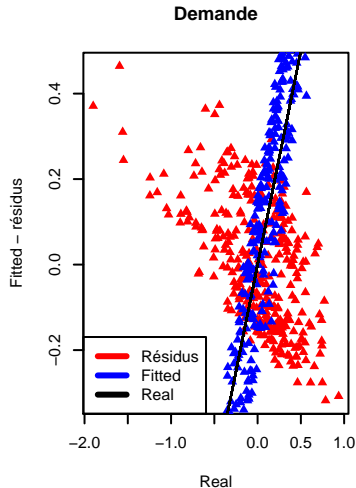


# Les résidus contre la variable prédite





# Les résidus et les prédictions pour i3SLS

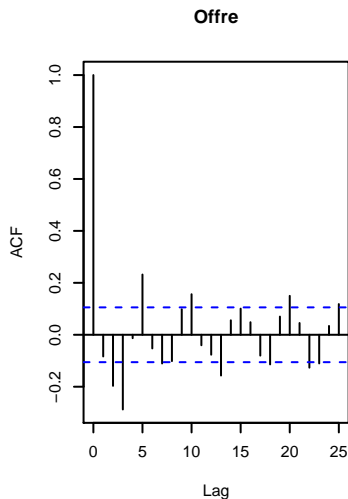
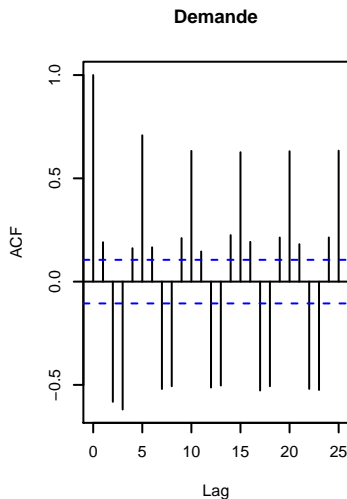


# L'autocorrelation

Table 16: Durbin-Watson test statistics

	2SLS	3SLS	i3SLS
Equation de demande	0.842	0.842	0.842
Equation d'offre	0.643	0.643	0.643

# L'autocorrelation sur 2 dimensions pour i3SLS



# L'indépendance des résidus

Table 17: Correlation des résidus

	2SLS D	2SLS O	3SLS D	3SLS O	i3SLS D	i3SLS O
Vin	-0.561	0.906	-0.561	0.898	-0.561	0.901
IP	-0.746	0.948	-0.746	0.938	-0.746	0.941
Surface	-0.034	0	-0.034	0.032	-0.034	0.024
Revenus	0	0	-0	0	0	-0
Pesticides	-0.113	0	-0.113	0.105	-0.113	0.080

## Conclusions

# Conclusions

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

## Le marché du vin

- ▶ Un comportement inattendus
  - ▶ Les effets de substitution contre les produits de la haute gamme
  - ▶ Les effets négatives du revenu
  - ▶

## Le rôle des pesticides

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



# Validité

- ▶ Faible validité du modèle économétrique
  - ▶ Variables ommises

## 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