

## Autocorrelation des aléas : tests et estimation par MCG

Thème : Analyse de l'investissement en France sur la période 1970-1998

Fichiers à télécharger sur la page :

<http://perso.univ-rennes1.fr/isabelle.cadoret-david/econometrie/MCG/Franceinvest.htm>

Franceinvest.xls

Franceinvestrats.xls

Franceinvest.prg

Les variables sont les suivantes (les observations sont reproduites dans l'**annexe 1**) :

- Produit National Brut au prix de marché en monnaie nationale courante : PNB en dollars courant
- Indice des prix à la consommation : IPC
- Investissement brut au prix de marché en millions de dollars courants : Invest
- Taux d'intérêt réel : TxR

Les calculs peuvent être effectués sur Excel.

1) Calculer les séries

Tauxinf : taux d'inflation,

Tauxinom : taux d'intérêt nominal,

Gdpr : PNB réel en milliards de \$,

Investr : Investissement réel en milliards de \$

2) Représenter la série Investr au cours du temps.

3) Estimer avec la méthode des MCO un modèle dans lequel la variable endogène est la variable Investr et les variables exogènes trend, Gdpr, Tauxinom, Tauxinf.

4) Tester la contrainte que la somme des coefficients des variables Tauxinom et Tauxinf est nulle. Interpréter économiquement.

5) Représenter les résidus de la période t en fonction des résidus de la période t-1 et les résidus au cours du temps.

6) Tester, avec le test de Durbin et Watson, l'autocorrélation d'ordre 1 des aléas. Poser le test et décrire la règle de décision.

7) Estimer le modèle en corrigeant le problème de l'autocorrélation d'ordre 1 des aléas. Expliquer le principe des différentes méthodes.

8) Commenter d'un point de vue économique les résultats. Vous paraissent-ils satisfaisants ?

## Annexe 1

### Programme Rats :

```
CALENDAR 1969 1 1
ALLOCATE 1998:1
OPEN DATA franceinvestrats.xls
DATA (FORMAT=xls,ORG=obs) /
PRINT /

SET tauxinf = ((ipc/ipc{1})-1)*100
SET tauxinom = txr + tauxinf
SET gdpr = (pnb/ipc)/10**9
SET investr = (invest/ipc)/10**3
SET trend = T-1

*PRINT /
**evolution de l'investissement réel entre 1970 et 1998**
GRAPH 1
# Investr

DISPLAY '***estimation avec la méthode des MCO***'
LINREG Investr / resids
# CONSTANT trend gdpr tauxinom tauxinf
RESTRICT(CREATE) 1
# 4 5
# 1 1 0
*test la contrainte que la somme des coefficients des variables tauxinom et tauxinf est nulle*

LINREG(NOPRINT) Investr / resids
# CONSTANT trend gdpr tauxinom tauxinf

set res = resids
set res1 = res{1}

DISPLAY '***détection d"un problème d"autocorrélation avec le graphique des résidus**'
SCAT(STYLE=SYMBOL) 1
# res res1
GRAPH 1
# res

**test de DURBIN WATSON donne un résultat d'indécision**

DISPLAY '***Estimation du modèle avec correction de l"autocorrélation d"ordre 1**'

AR1(Method=CORC) Investr / resids
# CONSTANT trend gdpr tauxinom tauxinf
*méthode de Cochrane Orcutt*

AR1(Method=HILU) Investr / resids
# CONSTANT trend gdpr tauxinom tauxinf
*méthode de Hildreth LU*
```

## Données

ENTRY	PNB	IPC	INVEST	TXR
	NA	NA	NA	NA
1969:01		18.30253982544		
1970:01	793519128576	19.37240982056	218558.5533774	2.224020957947
1971:01	884186087424	20.41803932190	239109.3875213	0.545897006989
1972:01	987947073536	21.65599060059	267362.7199599	-0.574212551117
1973:01	1129835134976	23.25432968140	311925.9782282	0.099859595299
1974:01	1302978101248	26.42837905884	376432.7658126	0.119254224002
1975:01	1467884109824	29.51679039001	358083.3456094	-2.629540681839
1976:01	1700553162752	32.35792160034	435624.1132755	-1.848516225815
1977:01	1917803167744	35.43016052246	471319.7543280	0.219829469919
1978:01	2182588268544	38.70764923096	509074.1946305	-0.905926048756
1979:01	2481097277440	42.82875061035	598173.8784997	-0.270380228758
1980:01	2808295194624	48.62739181519	687601.0000000	1.042827844620
1981:01	3164803956736	55.11103820801	700646.5190518	2.576208591461
1982:01	3626021421056	61.71250152588	816320.4979849	1.696998476982
1983:01	4006498271232	67.55021667480	824171.5408007	2.295969724655
1984:01	4361913630720	72.73388671875	853397.8056142	4.361835002899
1985:01	4700143353856	76.97508239746	917821.2497436	5.070569992065
1986:01	5069296631808	78.92910766602	1033562.3206842	4.500018596649
1987:01	5336652578816	81.52500915527	1104373.5660103	6.452332496643
1988:01	5735092060160	83.72685241699	1244302.4372066	6.403238296509
1989:01	6159680405504	86.65586853027	1391237.1573201	6.772656917572
1990:01	6509488504832	89.58489227295	1488882.7441846	7.172000408173
1991:01	6776231559168	92.46678161621	1476982.1630911	6.709280490875
1992:01	6999546265600	94.65431976318	1404670.8707527	7.725207805634
1993:01	7077086887936	96.64775085449	1193294.6934154	6.269921779633
1994:01	7389654286336	98.25295257568	1323253.7934598	6.247738361359
1995:01	7662391525376	100.00000000000	1395815.1114330	6.440753459930
1996:01	7860517339136	102.00839996338	1341770.1930233	5.637664794922
1997:01	8125493542912	103.23280334473	1347112.2559472	5.214511394501
1998:01	8453406851072	103.92710113525	1452923.6771881	5.695731639862

ENTRY	TAUXINF	TAUXINOM	GDPR	INVESTR	TREND
	NA	NA	NA	NA	
1969:01					0
1970:01	5.845472843228	8.06949380118	40.9613019715	11.28194971105	1
1971:01	5.397519002686	5.94341600967	43.3041622403	11.71069287073	2
1972:01	6.063027204374	5.48881465326	45.6200361257	12.34590118231	3
1973:01	7.380586325002	7.48044592030	48.5860117430	13.41367317406	4
1974:01	13.649283470771	13.76853769477	49.3022329651	14.24350562608	5
1975:01	11.685965773008	9.05642509117	49.7304784981	12.13151365301	6
1976:01	9.625474764656	7.77695853884	52.5544620497	13.46267287052	7
1977:01	9.494549619301	9.71437908922	54.1291131472	13.30278348666	8
1978:01	9.250561273688	8.34463522493	56.3864846331	13.15177244666	9
1979:01	10.646736397773	10.37635616902	57.9306480362	13.96664320054	10
1980:01	13.539132293606	14.58196013823	57.7513020912	14.14019905927	11
1981:01	13.333321304717	15.90952989618	57.4259542125	12.71336091342	12
1982:01	11.978477511084	13.67547598807	58.7566754126	13.22779789833	13
1983:01	9.459534137468	11.75550386212	59.3114051805	12.20087190495	14
1984:01	7.673802245373	12.03563724827	59.9708585296	11.73315278632	15
1985:01	5.831113762847	10.90168375491	61.0605823010	11.92361503434	16
1986:01	2.538516631220	7.03853522787	64.2259463170	13.09481826474	17
1987:01	3.288902619097	9.74123511574	65.4603125361	13.54643903084	18
1988:01	2.700819398284	9.10405769479	68.4976431647	14.86145007589	19
1989:01	3.498299564271	10.27095648184	71.0820918418	16.05473675258	20
1990:01	3.380063915293	10.55206432347	72.6627932420	16.61979722706	21
1991:01	3.216936773760	9.92621726464	73.2828745710	15.97311096239	22
1992:01	2.365755689489	10.09096349512	73.9485137404	14.84000808697	23
1993:01	2.106011744943	8.37593352458	73.2255725081	12.34684390340	24
1994:01	1.660878506742	7.90861686810	75.2105060725	13.46782726392	25
1995:01	1.778111882155	8.21886534209	76.6239152538	13.95815111433	26
1996:01	2.008399963379	7.64606475830	77.0575495935	13.15352650865	27
1997:01	1.200296624383	6.41480801888	78.7103835181	13.04926546893	28
1998:01	0.672555397153	6.36828703701	81.3397733482	13.98021941647	29

\*\*\*estimation avec la méthode des MCO et test de contrainte\*\*\*

Linear Regression - Estimation by Least Squares

Dependent Variable INVESTR

Annual Data From 1970:01 To 1998:01

Usable Observations	29	Degrees of Freedom	24
Centered R**2	0.902807	R Bar **2	0.886608
Uncentered R**2	0.999102	T x R**2	28.974
Mean of Dependent Variable	13.444699996		
Std Error of Dependent Variable	1.320988193		
Standard Error of Estimate	0.444826001		
Sum of Squared Residuals	4.7488841184		
Regression F(4,24)	55.7327		
Significance Level of F	0.00000000		
Log Likelihood	-14.91312		
Durbin-Watson Statistic	1.375409		

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-19.53975413	2.45828105	-7.94854	0.00000004
2. TREND	-1.02160705	0.08422565	-12.12940	0.00000000
3. GDP	0.75403723	0.05868663	12.84854	0.00000000
4. TAUXINOM	0.30054951	0.05785413	5.19495	0.00002539
5. TAUXINF	-0.23462375	0.05167649	-4.54024	0.00013369

t(24)= -2.029234 or F(1,24)= 4.117792 with Significance Level 0.05366532

Linear Model - Estimation by Restricted Regression

Dependent Variable INVESTR

Annual Data From 1970:01 To 1998:01

Usable Observations	29	Degrees of Freedom	25
Mean of Dependent Variable	13.444699996		
Std Error of Dependent Variable	1.320988193		
Standard Error of Estimate	0.471748757		
Sum of Squared Residuals	5.5636722397		
Durbin-Watson Statistic	1.428213		

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-19.23321414	2.60213968	-7.39131	0.00000010
2. TREND	-1.03958306	0.08882793	-11.70334	0.00000000
3. GDP	0.76292452	0.06206504	12.29234	0.00000000
4. TAUXINOM	0.24645477	0.05445425	4.52590	0.00012735
5. TAUXINF	-0.24645477	0.05445425	-4.52590	0.00012735

\*\*détection d'un problème d'autocorrélation avec le graphique des résidus\*\*

\*\*Estimation du modèle avec correction de l'autocorrélation d'ordre 1\*\*

Regression with AR1 - Estimation by Cochrane-Orcutt  
 Dependent Variable INVESTR  
 Annual Data From 1971:01 To 1998:01  
 Usable Observations 28 Degrees of Freedom 22  
 Centered R\*\*2 0.908139 R Bar \*\*2 0.887261  
 Uncentered R\*\*2 0.999217 T x R\*\*2 27.978  
 Mean of Dependent Variable 13.521941078  
 Std Error of Dependent Variable 1.276797682  
 Standard Error of Estimate 0.428705452  
 Sum of Squared Residuals 4.0433440144  
 Regression F(5,22) 43.4983  
 Significance Level of F 0.00000000  
 Log Likelihood -12.63842  
 Durbin-Watson Statistic 1.918183  
 Q(7-1) 8.288471  
 Significance Level of Q 0.21772177

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-25.98195440	4.23761442	-6.13127	0.00000359
2. TREND	-1.06134352	0.11982275	-8.85761	0.00000001
3. GDPR	0.85679294	0.08901156	9.62564	0.00000000
4. TAUXINOM	0.20769654	0.07941722	2.61526	0.01580176
5. TAUXINF	-0.02761229	0.10262024	-0.26907	0.79038117
6. RHO	0.72387838	0.14248019	5.08055	0.00004336

Regression with AR1 - Estimation by Hildreth-Lu Search  
 Dependent Variable INVESTR  
 Annual Data From 1971:01 To 1998:01  
 Usable Observations 28 Degrees of Freedom 22  
 Centered R\*\*2 0.908139 R Bar \*\*2 0.887261  
 Uncentered R\*\*2 0.999217 T x R\*\*2 27.978  
 Mean of Dependent Variable 13.521941078  
 Std Error of Dependent Variable 1.276797682  
 Standard Error of Estimate 0.428705452  
 Sum of Squared Residuals 4.0433440137  
 Regression F(5,22) 43.4983  
 Significance Level of F 0.00000000  
 Log Likelihood -12.63842  
 Durbin-Watson Statistic 1.918184  
 Q(7-1) 8.288537  
 Significance Level of Q 0.21771731

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-25.98207714	4.23762622	-6.13128	0.00000359
2. TREND	-1.06134292	0.11982292	-8.85760	0.00000001
3. GDPR	0.85679443	0.08901153	9.62566	0.00000000
4. TAUXINOM	0.20769476	0.07941722	2.61524	0.01580254
5. TAUXINF	-0.02760852	0.10262046	-0.26904	0.79040959
6. RHO	0.72388627	0.14247845	5.08067	0.00004334