



UNITED NATIONS

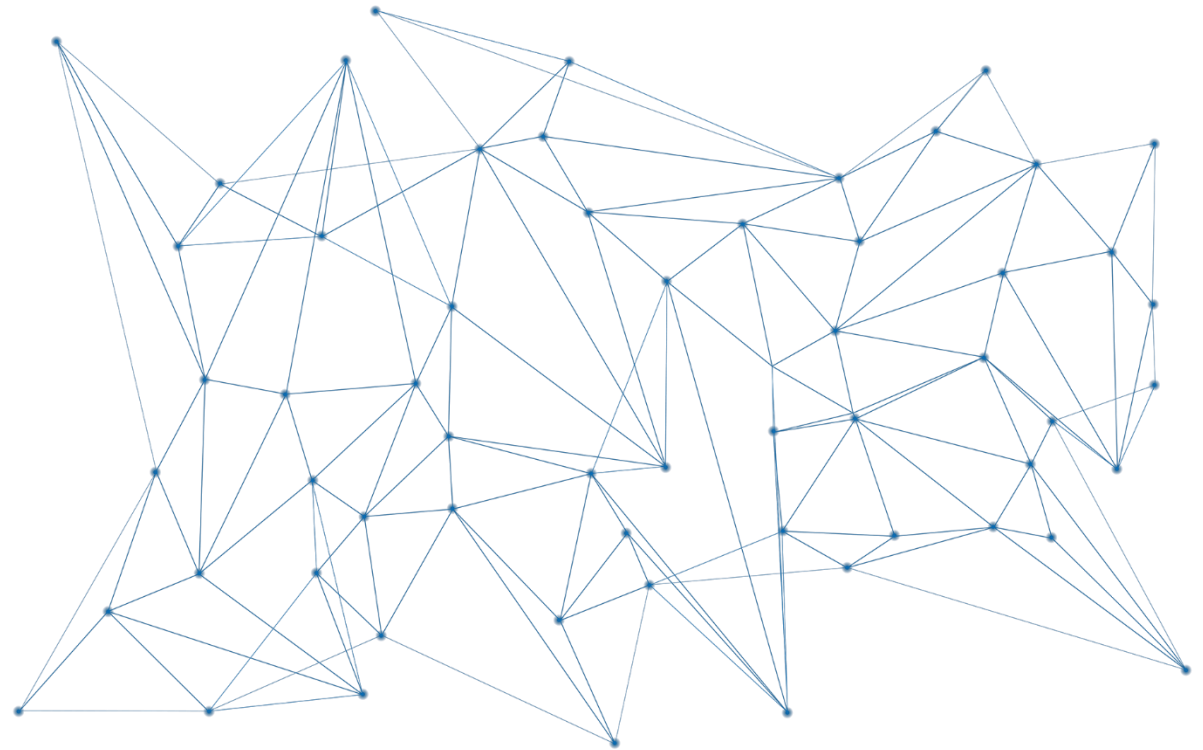
الاستقوا
ESCWA

WELCOME

Session 13

Implementation of AUTETA model in GAMS.

AUTETA Model with GAMS



The GAMS code

```
$TITLE      MODELE AUTETA
$$TITLE     ECONOMIE FERMÉE AVEC GOUVERNEMENT

* Modèle d'une économie en autarcie, avec gouvernement
* 4 branches et produits, deux ménages.

* Octobre 2016

* Ce programme GAMS a été construit par Véronique Robichaud.
* Il s'inspire de Decaluwe, B., A. Martens and L. Savard (2001), " La politique
* économique du développement et les modèles d'équilibre général calculable.
* Une introduction ", Montreal, Presses de l'Université de Montreal, 524 p.

* CALIBRAGE

* Définition des ensembles

SETS I Branches et produits
/ AGR agriculture
  MAN manufactures
  SER services
  PUB administrations publiques/

TR(I) Branches et produits marchands
/ AGR agriculture
  MAN manufactures
  SER services /

BNS(TR) Biens
/ AGR agriculture
  MAN manufactures /

H Ménages
/ SAL ménages salariés
  CAP ménages capitalistes /

ALIAS (i,j)
;

* Définition des paramètres

PARAMETERS

A(tr)          Paramètre d'échelle (Cobb-Douglas - fonction de production)
aij(tr,j)      Coefficient (Leontief - consommation intermédiaire)
alpha(tr)      Élasticité (Cobb-Douglas - fonction de production)
gamma(tr,h)    Part du produit tr dans le budget de consommation du ménage h
io(j)          Coefficient (Leontief - consommation intermédiaire totale)
lambda         Part du revenu du capital reçue par les ménages capitalistes
mu(tr)         Part du produit tr dans l'investissement total
psi(h)         Propension moyenne à épargner du ménage h
tx(tr)         Taxe indirecte sur le produit tr
tyf            Taux de taxe directe sur le revenu des entreprises
tyh(h)         Taux de taxe directe sur le revenu du ménage h
v(j)          Coefficient (Leontief - valeur ajoutée)
```

```

* Définition des variables pour la période de référence
* Variables en volume (quantité)
CO(tr,h)      Consommation du ménage h en produit tr
CIO(j)        Consommation intermédiaire totale de la branche j
DIO(tr,j)     Consommation intermédiaire en produit tr par la branche j
DITO(tr)      Demande intermédiaire totale pour le produit tr
INVO(tr)      Demande finale en produit tr pour fins d'investissement
KDO(tr)       Demande de capital de la branche tr
KSO(tr)       Offre de capital dans la branche tr
LDO(j)        Demande de travail de la branche j
LSO           Offre totale de travail
VAO(j)        Valeur ajoutée de la branche j
XSO(j)        Production de la branche

* Prix
PO(i)         Prix du produit i (excluant taxe)
PCIO(j)       Indice de prix des consommations intermédiaires de la branche j
PDO(tr)       Prix du produit tr (incluant taxe)
PVAO(j)       Prix de la valeur ajoutée de la branche j
RO(tr)        Taux de rémunération du capital de la branche tr
WO           Taux de salaire

* Variables nominales (en valeur)
CTHO(h)       Budget de consommation du ménage h
DIVO          Dividendes
DTFO          Recettes provenant des taxes directes sur le revenu des entrepr
DTHO(h)       Recettes provenant des taxes directes sur le revenu du ménage h
GO            Dépenses publiques courantes
ITO           Investissement total
SFO           Épargne des entreprises
SGO           Épargne du gouvernement
SHO(h)        Épargne du ménage h
TGO          Transferts publics aux ménages salariés
TIO(tr)       Recettes provenant des taxes indirectes sur le produit tr
YDHO(h)       Revenu disponible du ménage h
YFO          Revenu des entreprises
YGO          Revenu du gouvernement
YHO(h)        Revenu du ménage h
;

* Données initiales
PARAMETER
MCS(*,*,*,*) MCS du modèle AUTETA;

$CALL GDXRW.EXE AUTETA.xlsx par=MCS rng=MCS!A1:R18 Rdim=2 Cdim=2
$GDXIN AUTETA.gdx
$LOAD MCS
$GDXIN

```

```

* Assignation des variables de la MCS
DIVO      = MCS('AG','CAP','AG','FIRM');
ITO       = MCS('OTH','TOT','OTH','ACC');
SFO       = MCS('OTH','ACC','AG','FIRM');
SHO(h)    = MCS('OTH','ACC','AG',h);
YFO       = MCS('OTH','TOT','AG','FIRM');
YHO(h)    = MCS('OTH','TOT','AG',h);
GO        = MCS('I','PUB','AG','GVT');
TGO       = MCS('AG','SAL','AG','GVT');
DTHO(h)   = MCS('AG','GVT','AG',h);
DTFO      = MCS('AG','GVT','AG','FIRM');
TIO(tr)   = MCS('AG','GVT','I',tr);
YGO       = MCS('OTH','TOT','AG','GVT');
SGO       = MCS('OTH','ACC','AG','GVT');
** Pour certaines variables de volume, nous assignons temporairement une
** valeur de la MCS. Nous diviserons ultérieurement par le prix.
XSO(j)    = MCS('OTH','TOT','J',j);
CO(tr,h)  = MCS('I',tr,'AG',h);
DIO(tr,j) = MCS('I',tr,'J',j);
INVO(tr)  = MCS('I',tr,'OTH','ACC');
KDO(tr)   = MCS('F','KD','J',tr);
LDO(j)    = MCS('F','LD','J',j);

* Les prix
WO        = 1;
RO(tr)    = 1;
PO(i)     = 1;

* Calcul des variables en volume
LDO(j)    = LDO(j)/WO;
KDO(tr)   = KDO(tr)/RO(tr);
XSO(j)    = XSO(j)/PO(j);

* Pour les autres, il faut d'abord évaluer le prix incluant les taxes.
* D'abord le taux de taxe:
tx(tr)    = TIO(tr)/[PO(tr)*XSO(tr)];
PDO(tr)   = [1+tx(tr)]*PO(tr);

CO(tr,h)  = CO(tr,h)/PDO(tr);
INVO(tr)  = INVO(tr)/PDO(tr);
DIO(tr,j) = DIO(tr,j)/PDO(tr);

* Calibrage des autres variables
LSO       = SUM[j,LDO(j)];
KSO(tr)   = KDO(tr);
VAO(tr)   = LDO(tr)+KDO(tr);
PVAO(tr)  = (WO*LDO(tr)+RO(tr)*KDO(tr))/VAO(tr);
VAO('pub') = LDO('pub');
PVAO('pub') = (WO*LDO('pub'))/VAO('pub');
DITO(tr)  = SUM[j,DIO(tr,j)];
CIO(j)    = SUM[tr,DIO(tr,j)];
PCIO(j)   = SUM[tr,PDO(tr)*DIO(tr,j)]/CIO(j);
YDHO(h)   = YHO(h)-DTHO(h);
CTHO(h)   = YDHO(h)-SHO(h);

* Calibrage des paramètres
* Production (Cobb-Douglas et Leontief)
alpha(tr) = WO*LDO(tr)/[PVAO(tr)*VAO(tr)];
A(tr)     = VAO(tr)/[LDO(tr)**alpha(tr)*KDO(tr)**(1-alpha(tr))];
v(j)      = VAO(j)/XSO(j);
io(j)     = CIO(j)/XSO(j);
aij(tr,j) = DIO(tr,j)/CIO(j);

```

```

* Paramètres distributifs
gamma(tr,h) = FDO(tr)*CO(tr,h)/CTHO(h);
lambda      = (YBO('csp')-DIVO)/SUM[tr,RO(tr)*FDO(tr)];
mu(tr)      = FDO(tr)*INVO(tr)/ITO;
psi(h)      = SHO(h)/YBO(h);

* Taux d'imposition
tyh(h)      = DTRH(h)/YBO(h);
tyf         = DTFH/YFO;

* Paramètres à afficher dans le fichier de sortie
DISPLAY A, alpha, lo, v, alj, gamma, psi, mu, lambda, tyh, tyf, tx;
*CKYI

* MODÈLE

* Définition des variables

VARIABLES

* Variables en volume (quantités)
C(tr,h)     Consommation du ménage h en produit tr
CI(j)       Consommation intermédiaire totale de la branche j
DI(tr,j)    Consommation intermédiaire en produit tr par la branche j
DIV(tr)     Demande intermédiaire totale pour le produit tr
INV(tr)     Demande finale en produit tr pour fins d'investissement
KD(tr)      Demande de capital de la branche tr
KS(tr)      Offre de capital dans la branche tr
LD(j)       Demande de travail de la branche j
LS          Offre totale de travail
VA(j)       Valeur ajoutée de la branche j
XS(j)       Production de la branche

* Prix
P(i)        Prix du produit i (avant taxe)
PCI(j)      Indice de prix des consommations intermédiaires de la branche j
PD(tr)      Prix du produit tr (incluant taxe)
PVA(j)      Prix de la valeur ajoutée de la branche tr
R(tr)       Taux de rémunération du capital de la branche tr
W           Taux de salaire

* Variables nominales (en valeur)
CTR(h)      Budget de consommation du ménage h
DIV         Dividendes
DTR(h)      Recettes provenant des taxes directes sur le revenu du ménage h
DTF         Recettes provenant des taxes directes sur le revenu des entrepr
G           Dépenses publiques courantes
IT          Investissement total
SF          Épargne des entreprises
SG          Épargne du gouvernement
SH(h)       Épargne du ménage h
TG          Transferts publics aux ménages salariés
TI(tr)      Recettes provenant des taxes indirectes sur le produit tr
YDE(h)      Revenu disponible du ménage h
YF          Revenu des entreprises
YG          Revenu du gouvernement
YH(h)       Revenu du ménage h

* Autre variable
LEON        Vérification de la loi de Walras
;

```

* Définition des équations

* Production

EQUATIONS

XSEQ(j) Valeur ajoutée dans la branche j (Leontief)
CIEQ(j) Consommation intermédiaire totale de la branche j (Leontief)
VAEQ(tr) Cobb-Douglas entre le travail et le capital
LDEQ(tr) Demande de travail de la branche tr
KDEQ(tr) Demande de capital de la branche tr
LDPEQ Équivalence entre VA et LD pour le secteur PUB
DIEQ(tr,j) Consommation intermédiaire par produit (Leontief)

;

XSEQ(j).. VA(j) =e= v(j)*XS(j);
CIEQ(j).. CI(j) =e= io(j)*XS(j);
VAEQ(tr).. VA(tr) =e= A(tr)*LD(tr)**alpha(tr)*KD(tr)**(1-alpha(tr)) ;
LDEQ(tr).. W*LD(tr) =e= alpha(tr)*PVA(tr)*VA(tr);
KDEQ(tr).. R(tr)*KD(tr) =e= (1-alpha(tr))*PVA(tr)*VA(tr);
LDPEQ.. LD('pub') =e= VA('pub');
DIEQ(tr,j).. DI(tr,j) =e= aij(tr,j)*CI(j);

* Revenu et épargne

EQUATIONS

YHSEQ Revenu des ménages salariés
YHCEQ Revenu des ménages capitalistes
YDSEQ(h) Revenu disponible du ménage h
SHEQ(h) Épargne du ménage h
CTHEQ(h) Budget de consommation du ménage h
YFEQ Revenu des entreprises
SFEQ Épargne des entreprises
YGEQ Revenu du gouvernement
TIEQ(tr) Recettes de taxation indirecte
DTHEQ(h) Recettes d'impôts sur le revenu des ménages
DTFEQ Recettes d'impôts sur le revenu des entreprises
SGEQ Épargne du gouvernement

;

YHSEQ.. YH('sal') =e= W*SUM[j,LD(j)]+TG;
YHCEQ.. YH('cap') =e= lambda*SUM[tr,R(tr)*KD(tr)]+DIV;
YDSEQ(h).. YD(h) =e= YH(h)-DTH(h);
SHEQ(h).. SH(h) =e= psi(h)*YD(h);
CTHEQ(h).. CTH(h) =e= YD(h)-SH(h);
YFEQ.. YF =e= (1-lambda)*SUM[tr,R(tr)*KD(tr)];
SFEQ.. SF =e= YF-DIV-DTF;
YGEQ.. YG =e= SUM[tr,TI(tr)]+SUM[h,DTH(h)]+DTF;
TIEQ(tr).. TI(tr) =e= tx(tr)*P(tr)*XS(tr);

```

DTRQ(h).. DTH(h) =e= tyh(h)*YH(h);

DTFEQ.. DTF =e= tyf*YF;

SGEQ.. SG =e= YG-G-TG;

* Demande
EQUATIONS
CEQ(tr,h) Consommation du ménage h en produit tr
INVEQ(tr) Demande en produit tr pour fins d'investissement
DITEQ(tr) Demande intermédiaire en produit tr
;

CRQ(tr,h).. FD(tr)*C(tr,h) =e= gamma(tr,h)*CTH(h);

INVEQ(tr).. FD(tr)*INV(tr) =e= ms(tr)*IT;

DITEQ(tr).. DIT(tr) =e= SUM[j,DI(tr,j)];

* Prix
EQUATIONS
PVAFEQ Équivalence entre PVA et W pour le secteur publique
PCIEQ(j) Indice de prix des consommations intermédiaires de la branche j
CFEQ(j) Coûts de production de la branche j
PDEQ(tr) Prix du produit tr incluant taxe
;

PVAFEQ.. PVA('pub') =e= W;

PCIEQ(j).. PCI(j)*CI(j) =e= SUM[tr,FD(tr)*DI(tr,j)];

CFEQ(j).. F(j)*XS(j) =e= PVA(j)*VA(j)+PCI(j)*CI(j);

PDEQ(tr).. FD(tr) =e= F(tr)*(1+tx(tr));

* Equilibre
EQUATIONS
PEQ(bns) Absorption domestique
PFUBEQ Équilibre sur le marché des services publics
NEQ Équilibre sur le marché du travail
REQ(tr) Équilibre sur le marché du capital
ITEQ Équilibre épargne-investissement
;

PEQ(bns).. XS(bns) =e= SUM[h,C(bns,h)]+DIT(bns)+INV(bns);

PFUBEQ.. XS('pub')*F('pub') =e= G;

NEQ.. LS =e= SUM[j,LD(j)];

REQ(tr).. XS(tr) =e= KD(tr);

ITEQ.. IT =e= SUM[h,SH(h)]+SF+SO;

* Autre
EQUATIONS
WALRAS Vérification de la loi de Walras
;

WALRAS.. LEON =e= XS('ser')-SUM[h,C('ser',h)]-DIT('ser')-INV('ser');

```



```

* Initialisation
C.l(tr,h)      = CO(tr,h);
CI.l(j)       = CIO(j);
CTH.l(h)      = CTHO(h);
DI.l(tr,j)    = DIO(tr,j);
DIT.l(tr)     = DITO(tr);
DIV.l        = DIVO;
DTH.l(h)     = DTHO(h);
DTF.l        = DTFO;
G.l          = GO;
INV.l(tr)    = INVO(tr);
IT.l        = ITO;
KD.l(tr)     = KDO(tr);
KS.l(tr)     = KSO(tr);
LD.l(j)      = LDO(j);
LS.l        = LSO;
P.l(i)       = PO(i);
PCI.l(j)     = PCIO(j);
PD.l(tr)     = PDO(tr);
PVA.l(j)     = PVAO(j);
R.l(tr)      = RO(tr);
SF.l        = SFO;
SG.l        = SGO;
SH.l(h)     = SHO(h);
TG.l        = TGO;
TI.l(tr)    = TIO(tr);
VA.l(j)     = VAO(j);
W.l         = WO;
XS.l(j)     = XSO(j);
YDH.l(h)    = YDHO(h);
YF.l        = YFO;
YG.l        = YGO;
YH.l(h)     = YHO(h);

* Fermetures
* P(AGR) est le numeraire
P.fx('agr')  = PO('agr');

* Le capital est fixe par branche
KS.fx(tr)   = KSO(tr);

* L'offre totale de travail est fixe
LS.fx      = LSO;

* Les dividendes sont exogènes
DIV.fx     = DIVO;

* Les dépenses publiques sont exogènes
G.fx      = GO;

* Les transferts publics aux ménages salariés sont exogènes
TG.fx    = TGO;

* Execution du modèle
MODEL AUTETA Autarcie avec gouvernement /ALL/;
AUTETA.HOLDFIXED=1;
SOLVE AUTETA USING CNS;

```

Parameters value

Définition	Symbole	Valeur
Paramètre d'échelle – Cobb-Douglas	A_{EP}	1,755
	A_{MAN}	1,960
	A_{SER}	1,890
Coefficient consommations intermédiaires – Leontief	$dij_{EP,EP}$	0,503
	$dij_{MAN,EP}$	0,197
	$dij_{SER,EP}$	0,300
	$dij_{EP,MAN}$	0,403
	$dij_{MAN,MAN}$	0,396
	$dij_{SER,MAN}$	0,201
	$dij_{EP,SER}$	0,302
	$dij_{MAN,SER}$	0,297
	$dij_{SER,SER}$	0,401
	$dij_{EP,PUB}$	0,202
	$dij_{MAN,PUB}$	0,496
	$dij_{SER,PUB}$	0,302
Élasticité – Cobb-Douglas	σ_{EP}	0,750
	σ_{MAN}	0,400
	σ_{SER}	0,667
Part du produit dans le budget de consommation du ménage salarié	$\gamma_{EP,SC}$	0,300
	$\gamma_{MAN,SC}$	0,200
	$\gamma_{SER,SC}$	0,500
Part du produit dans le budget de consommation du ménage capitaliste	$\gamma_{EP,MC}$	0,100
	$\gamma_{MAN,MC}$	0,400
	$\gamma_{SER,MC}$	0,500
Coefficient consommation intermédiaire totale – Leontief	io_{EP}	0,195
	io_{MAN}	0,583
	io_{SER}	0,486
	io_{PUB}	0,242
Part du revenu du capital	λ	0,600
Part du produit dans l'investissement	μ_{EP}	0,135
	μ_{MAN}	0,865
	μ_{SER}	
Propension à épargner	ψ_{SC}	0,289
	ψ_{MC}	0,167
Coefficient valeur-ajoutée – Leontief	v_{EP}	0,800
	v_{MAN}	0,400
	v_{SER}	0,500
	v_{PUB}	0,750

Définition	Symbole	Valeur
Taux de taxe indirecte	tc_{EP}	0,020
	tc_{MAN}	0,040
	tc_{SER}	0,025
Taux de taxe directe sur le revenu des entreprises	td^E	0,050
Taux de taxe directe sur le revenu des ménages	td^M_{SC}	0,050
	td^M_{MC}	0,100



Thank you ...