Table des matières

Résumé 6
Summary 8
Remerciements 10
Table des matières 13
Liste des figures 18
Liste des tableaux 21
Introduction générale 23
Chapitre 1 – Constat des écarts de développement agricole dans le monde, hypothèses sur leurs déterminants et problématique 32
A. Cartes de la productivité partielle du travail agricole dans le monde en 1980 et 2005 . 35
B. Les limites de deux explications habituelles des écarts de développement agricole 38
1. L'explication des écarts de développement agricole par les écarts de « développement économique » ne suffit pas 38
2. L'explication des écarts de développement agricole « par la baisse tendancielle des prix agricoles réels » ne suffit pas non plus 40
3. Conclusion 44
C. Problématique 45
D. Présentation de deux approches suivies dans la thèse, questions posées et hypothèses 48
1. Décomposer la productivité du travail agricole en facteurs et procéder à des analyses comparatives des trajectoires du développement agricole et de leurs mécanismes sous-jacents à l'échelle mondiale et à l'intérieur même d'un pays (le Mexique, états fédérés et Municipes) 48
2. Dans un contexte structurellement défavorable à l'élévation du nombre d'hectares par actif agricole, caractériser la pluriactivité des ménages et analyser les contraintes pesant sur l'élévation de la productivité de la terre 50
3. Concepts, notions et périodes utilisés dans ce document 53
E. Brève revue de littérature sur le lien entre productivité du travail agricole et évolution du nombre des actifs agricoles 55
F. Conclusion du chapitre 1 61
Chapitre 2 – Analyse des trajectoires de développement agricole dans le monde à l'échelle nationale (1980 – 2005): déterminants du niveau et du taux de croissance de la productivité du travail agricole et construction du concept de « Transition Agricole Démographique» 64
A. Trajectoires de développement agricole dans le monde : des graphiques à 4 dimensions représentant les relations entre «surface par actif agricole», «productivité de la terre» et la «productivité du travail agricole» au cours du temps 66
1. Méthode graphique 66

2. Résultats graphiques 69
B. Relations synchronique et diachronique entre «surface par actif agricole», «productivité de la terre» et «productivité du travail agricole» 72
1. Cartes de la « productivité de la terre » dans le monde en 1980 et en 2005 et de son taux de croissance 72
2. Cartes de la « surface par actif agricole » dans le monde en 1980 et en 2005 et de son taux de croissance 74
3. Analyse des corrélations entre productivité du travail agricole et ses facteurs dans les pays 77
C. Construction de variables agricoles et non agricoles potentiellement explicatives du développement agricole 80
1. Construction des variables 80
2. Description des données 82
3. Analyse préalable des données : classification ascendante hiérarchique 84
D. Analyse des déterminants de la productivité du travail agricole 88
1. Objectifs et méthode 88
2. Résultats des « RegLinA » sur le niveau en 2005 de la productivité du travail agricole 92
3. Résultats des « RegLinB » sur le taux de croissance de la productivité du travail agricole 102
E. Analyse des contrastes entre différents types de trajectoires 109
F. Construction du concept de « Transition Agricole Démographique » (TAD) 114
1. Une « course de vitesse » entre hectares et actifs agricoles 114
2. Représentations graphiques de la « course de vitesse » 117
3. Définition du concept de « Transition Agricole Démographique » 121
G. Conclusion du chapitre 2 128
Chapitre 3 – Analyse des trajectoires de développement agricole au Mexique (1991 – 2007) : hétérogénéité à l'échelle des 31 états fédérés et déterminants du niveau et du taux de croissance de la productivité du travail agricole dans les Municipes 131
A. Contexte mexicain et questions posées 132
1. Le Mexique dans la typologie de la « Transition Agricole Démographique » 132
2. L'Accord de Libre Echange Nord-Américain, la baisse tendancielle du prix réel du maïs et l'agriculture mexicaine 135
3. Des politiques d'accompagnement du libre-échange : PROCAMPO, PROCEDE et Oportunidades 137
4. Le développement agricole mexicain déterminé par la géographe ? 141
B. Trajectoires de développement agricole dans 31 Etats mexicains entre 1980 et 2005 141

1. Données 141
2. Graphiques à 4 dimensions 144
C. Analyse statistique des déterminants de la « productivité du travail agricole » à l'échelle des Municipes 152
1. Données et méthodes 152
2. Analyse des déterminants de la productivité du travail agricole en 2007 157
3. Analyse des déterminants du taux de croissance de la productivité du travail agricole 174
4. Typologie de la « Transition Agricole Démographique » : analyse des performances agricoles de chacun des types de Municipes 181
D. Conclusion du chapitre 3 184
Chapitre 4 - Enquête *in situ* dans un contexte de « Transition Agricole Démographique bloquée » : analyse des stratégies des ménages agricoles pour maintenir leur revenu dans le Municipe de Teopisca, *Los Altos* de Chiapas 189
A. Description du Municipe et constat d'une certaine « inertie maïsicole » 191
1. Brève description géographique du Municipe de Teopisca 191
2. L'histoire de la réforme agraire à Teopisca illustre la course de vitesses actifs / terres 193
3. Le constat d'une inertie maïsicole paradoxale dans le Municipe de Teopisca ... 195
4. Cinq hypothèses théoriques de cette inertie maïsicole formulées *ex ante* 197
B. Une enquête sur près de 200 ménages agricoles 199
1. Méthode 199
2. Principales structures et logiques de production agricole rencontrées 201
C. Les cinq explications « théoriques » de l'inertie maïsicole à l'épreuve du « terrain » 205
1. Une explication « culturelle » et « indigéniste » insuffisante 205
2. Des coûts de transaction très élevés qui pousseraient à l'autosuffisance vivrière ? 208
3. Le risque prix : la volatilité des prix vivriers (maïs, haricot) 213
4. Le risque prix : la volatilité des prix des cultures à plus haute valeur ajoutée 217
5. Dysfonctionnements du marché du crédit 220
6. Conclusion 228
D. La diversification des sources de revenus 230
1. Méthodes 230
2. Analyse de la structure du revenu total 232
3. Contributions des différentes sources de revenu en fonction du revenu total et en fonction de la surface par actif agricole 235

E. Conclusion du chapitre 4 238
Conclusion générale 241
Bibliographie 250
Annexes 257
Annexes de l'introduction générale et du chapitre 1 258
Annexe 1.1 : extraits de quelques articles adoptant des approches différentes pour mesurer et analyser l'évolution de la productivité du travail agricole dans le monde . 258
Annexe 1.2 : Le sous-développement agricole et les écarts de développement agricole expliqués par la baisse tendancielle des prix agricoles réels 262
Annexe 1.3 : Le difficile financement des politiques agricoles 263
Annexe 1.4 : Données de Bairoch (1999b) pour le XIXème siècle 264
Annexes du chapitre 2 266
Annexe 2.1 : Déterminants de la « productivité de la terre » et du « nombre d'hectares par actif agricole » dans les pays 266
Annexe 2.2 : les variables explicatives construites pour les régressions linéaires A et B 267
Annexe 2.3 : Résultats des régressions linéaires multiples RégLinA 269
Annexe 2.4 : Résultats des régressions linéaires multiples RégLinB' 284
Annexe 2.5 : Résultats du logit multinomial non ordonné appliqué aux 3 groupes de pays homogènes du point de vue de leur trajectoire globale de développement agricole et avec des variables explicatives mesurées en 1980 ou en 2005 (ou en 1968 et 1993 pour l'exception des taux de fécondité) 297
Annexe 2.6 : Résultats du logit multinomial non ordonné appliqué aux 3 groupes de pays homogènes du point de vue de leur trajectoire globale de développement agricole et avec des variables explicatives mesurées en taux de croissance entre 1980 et 2005 (ou entre 1968 et 1993 pour l'exception des taux de fécondité) 299
Annexes du chapitre 3 301
Annexe 3.1 : principales réformes *post* ajustement structurel affectant l'agriculture mexicaine durant notre période d'observation 301
Annexe 3.2 : La réforme agraire au Mexique (Cochet, 2009) 303
Annexe 3.3 : Variables explicatives caractérisant l'agriculture du municipe i, dans RégLinC 304
Annexe 3.4 : Variables explicatives décrivant les propriétés sociales (*Ejidos, Comunidades, Colonias*) dans RégLinC (construites à partir des résultats du recensement Ejidal de 2007) 306
Annexe 3.5 : Statistiques descriptives des variables explicatives quantitatives dans « RegLinC » 307
Annexe 3.6 : résultats complets des régressions linéaires multiples « RegLinC » 309

Annexe 3.7 : Variables explicatives et résultats complets de la régression linéaire multiple « RegLinD » 326
Annexe 3.8 : Déterminants de la « productivité de la terre » et du « nombre d'hectares par actif agricole » dans les Municipes 333
Annexes du chapitre 4 335
Annexe 4.1 : Tableau des variables descriptives du Municipe de Teopisca 335
Annexe 4.2 : Statistiques descriptives des ménages enquêtés 337
Annexe 4.3 : Distribution de la taille des exploitations agricoles à Teopisca, Chiapas (ménages enquêtés) 338
Annexe 4.4 : Age des chefs d'exploitation agricole 338
Annexe 4.5 : Marché foncier dans le Municipe de Teopisca (ménages enquêtés) 339
Annexe 4.6 : Contributions des subventions gouvernementales au revenu total (en volume et en proportion) en fonction du revenu total et de la surface par actif agricole 340
Annexe 4.7 : Rattachement institutionnel au PROIMMSE et document de l'administration locale du Municipe autorisant et soutenant la réalisation d'enquêtes 341
Annexe 4.8 : Questionnaires d'enquête 1 sur les pratiques et revenus agricoles 343
Annexe 4.9 : Questionnaire d'enquête 2 sur les revenus non agricoles et dépenses totales 352

Liste des figures

Figure 0.1 : Revenu total, revenu agricole, décomposition factorielle de la productivité du travail agricole et relations analysées dans les chapitres 2, 3 et 4. 29
Figure 1.1 : Les productivités agricoles – Source : Cochet (2012). 34
Figure 1.2 : productivité partielle du travail agricole en 2005 (source : auteur). 36
Figure 1.3 : productivité partielle du travail agricole en 1980 : même gradient de couleur (source : auteur). 36
Figure 1.4 : Taux de croissance de la productivité partielle du travail agricole entre 1980 et 2005 (source : auteur). 37
Figure 1.5 : Productivité du travail agricole en fonction du PIB réel / habitant en 2005 38
Figure 1.6 : Evolution indicielle de la productivité du travail agricole en fonction de l'évolution indicielle du PIB réel par habitant - on représente « l'Identité » Y = X. Période 1980 - 2005 39
Figure 1.7 : Prix réel du quintal de blé en France - Graphique réalisé à partir des données de Fourastié et Bazil (1984). 41
Figure 1.8 : Taux de croissance annuel minimum des prix agricoles réels pour que la productivité du travail agricole double en 25 ans (%). 44
Figure 1.9 : Evolution conjointe du nombre d'actifs agricoles masculins et de la productivité du travail agricole pour une sélection de pays, au XIXème siècle. 58
Figure 2.1 : Représentation schématique de l'espace à 4 dimensions. 66
Figure 2.2 : Trajectoires des macro régions dans l'espace à 4 dimensions entre 1980 et 2005 : deux zooms successifs. 70
Figure 2.3 : Productivité partielle de la terre agricole en 1980 (source : auteur). 73
Figure 2.4 : Productivité partielle de la terre agricole en 2005 (source : auteur). 73
Figure 2.5 : Taux de croissance de la productivité partielle de la terre agricole entre 1980 et 2005 (source : auteur). 74
Figure 2.6 : nombre d'hectares par actif agricole en 1980 (source : auteur). 75
Figure 2.7 : nombre d'hectares par actif agricole en 2005 (source : auteur). 75
Figure 2.8 : Taux de croissance du nombre d'hectares par actif agricole entre 1980 et 2005 (source : auteur). 76
Figure 2.9 : Productivité du travail agricole (PIB agricole / nombre d'actifs agricoles) en 2005 en fonction de la productivité de la terre en 2005 (PIB agricole / surface travaillée) 77
Figure 2.10 : Taux de croissance de la productivité du travail agricole en fonction du taux de croissance du nombre d'hectare par actif agricole (à gauche) et en fonction du taux de croissance de la productivité de la terre (à droite) entre 1980 et 2005. 78
Figure 2.11 : Dendrogrammes de la CAH à troncature imposée à 3 classes. 85
Figure 2.12 : Relations testées à l'échelle des pays dans RégLinA et RégLinB. 90
Figure 2.13 : schéma récapitulatif des variables significatives de RegLinA_4'. 101
Figure 2.14 : schéma des variables significatives de RegLinB_4' 109
Figure 2.15 : Trajectoires de développement agricole moyennes de 5 classes, composées de pays aux trajectoires statistiquement similaires. 112
Figure 2.16 : Corrélation entre les variables « taux de croissance du nombre d'actifs agricoles » et « taux de croissance du nombre d'hectares agricoles » entre 1980 et 2005 : 135 PAYS. 115
Figure 2.17 : Matrice de proximité (coefficients de corrélation de Pearson). 116

Figure 2.18 : Evolution du « nombre d'actifs agricoles » en fonction du développement (à gauche) et de la croissance du PIB / hab (à droite). 117
Figure 2.19 : Evolution du « nombre d'hectares agricoles » en fonction du développement (à gauche) et de la croissance du PIB / hab (à droite). 118
Figure 2.20 : Evolutions jointes du « nombre d'actifs agricoles » et du « nombre d'hectares agricoles »..... 119
Figure 2.21 : Arborescence et Types de la Transition Agricole Démographique (TAD)..... 123
Figure 2.22 : Distribution de tous les pays dans chaque type de la TAD. 126
Figure 3.1 : Ouverture progressive du marché mexicain du maïs (à gauche) et Prix réel du maïs au Mexique (en pesos de 1994) (à droite) - Sources : SIACON pour le prix courant du maïs et Banco de Mexico pour le taux d'inflation ayant servi à calculer le prix réel. 137
Figure 3.2 : Carte des reliefs mexicains..... 141
Figure 3.3 : Carte des Etats fédérés du Mexique. 142
Figure 3.4 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats du Nord-Est..... 144
Figure 3.5 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats du Nord-Ouest. 145
Figure 3.6 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats des régions Centre..... 146
Figure 3.7 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats des régions Ouest. 147
Figure 3.8 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats de la région Sud. 148
Figure 3.9 : Relations testées à l'échelle des Municipes mexicains dans RégLinC et RégLinD. 156
Figure 3.10 : Synthèse graphique des résultats de « RegLinC_4 ». 172
Figure 3.11 : schéma des variables significatives de RegLinD..... 179
Figure 4.1 : Localisation du Chiapas et de Teopisca au Mexique et diagramme ombro-thermique de Teopisca..... 191
Figure 4.2 : Marges par hectare et retours sur investissement : légumes *vs. milpa* - TF : terres froides de Teopisca ; TC : terres chaudes de Teopisca. 195
Figure 4.3 : Marges par hectare et retours sur investissement : fruits *vs. milpa* - TF : terres froides ; TC : terres chaudes..... 195
Figure 4.4 : Tirage aléatoire de la liste des interviewés à partir de la liste exhaustive des autorités ejidales ou comunales. 199
Figure 4.5 : Grenier de stockage des grains de maïs chez un paysan. 201
Figure 4.6 : Producteur de taille intermédiaire (possède et cultive 5 hectares) et totalité de son outillage. 203
Figure 4.7 : Producteur de maïs épi (*elotes*) avec son fils au moment de la récolte..... 203
Figure 4.8 : Coûts de transaction, bande de prix et explication de l'autosuffisance alimentaire. 211
Figure 4.9 : Variabilité inter annuelle des prix du maïs et du haricot..... 215
Figure 4.11 : Variation intra-annuelle du prix du maïs et du haricot - DICONSA Chiapas (Unité Nord) - Calculs de l'auteur..... 216
Figure 4.12 : Variabilité inter annuelle des prix des cultures à plus haute valeur ajoutée et incitation « prix » à produire autre chose que du maïs. 219
Figure 4.13 : Niveau et composition des coûts de production des légumes *vs. milpa*..... 223
Figure 4.14 : Niveau et composition des coûts de production des fruits *vs. milpa*..... 223
Figure 4.15 : L'offre de maïs contrainte par l'accès au crédit de campagne - Réponse des agriculteurs enquêtés..... 224

Figure 4.16 : Les raisons de la faiblesse réaction de l'offre à la hausse des prix (réponse des agriculteurs enquêtés). 225
Figure 4.17 : revenu NON agricole en fonction du revenu total (à gauche) et poids de l'autoconsommation dans le revenu total (à droite). 232
Figure 4.18 : Contribution de la somme des deux principales subventions (PROCAMPO et OPORTUNIDADES) au revenu total. 233
Figure 4.19 : Contribution de OPORTUNIDADES et du PROCAMPO au revenu total des ménages agricoles. 233
Figure 4.20 : Contributions des différentes sources de revenu au revenu total (en poids relatif à gauche et en valeur absolue à droite), **en fonction du quintile de revenu total.** 235
Figure 4.21 : Contributions des différentes sources de revenu au revenu total (en poids relatif à gauche et en valeur absolue à droite), **en fonction du quintile de surface agricole par actif agricole dans le ménage agricole enquêté.** 236
Figure 4.22 : Relations entre diversification des cultures et diversification des sources de revenu – en fonction de la taille de l'exploitation agricole 237

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Liste des tableaux

Tableau 2.1 : Statistiques descriptives des variables dépendantes et explicatives. 83
Tableau 2.2 : Résultats par classe de la CAH 85
Tableau 2.3 : Barycentres et « objets centraux » des classes dans la CAH. 87
Tableau 2.4 : synthèse des régressions linéaires multiples allant être menées dans le chapitre 2 89
Tableau 2.5 : Synthèse des résultats des « RegLinA » 100
Tableau 2.6 : Synthèse des résultats des « RegLinB' » 108
Tableau 2.7 : Moyennes des variables dans 5 classes de pays aux trajectoires de développement agricole similaires. 113
Tableau 2.8 : Typologie de la « course de vitesse » et modalités de « transition agricole démographique ». 124
Tableau 2.9 : Moyenne des variables dans chaque type. 127
Tableau 3.1 : Variables descriptives du Mexique, de tous les pays appartenant au type C2 dans la typologie de la « Transition agricole démographique ». 134
Tableau 3.2 : Processus de libéralisation des produits agricoles assujettis aux Quotas selon l'ALENA (quotas en milliers de tonnes métriques). 136
Tableau 3.3 : Synthèse chiffrée pour chaque Etat mexicain des variables élémentaires des productivités agricoles entre 1980 et 2005 et de son type dans la TAD - Tri par Région (2ème colonne de gauche). 149
Tableau 3.4 : Synthèse chiffrée pour chaque Etat mexicain des variables élémentaires des productivités agricoles entre 1980 et 2005 et de son type dans la TAD - Tri par « taux de croissance de la productivité du travail agricole » décroissant (colonne de droite). 150
Tableau 3.5 : Régressions linéaires multiples allant être menées dans le chapitre 3 155
Tableau 3.6 : Variables explicatives qualitatives dans RégLinC. 159
Tableau 3.7 : Synthèse des résultats des « RegLinC » 171
Tableau 3.8 : Synthèse des résultats de RegLinD 179
Tableau 3.9 : Typologie des 1157 Municipes dans la transition agricole démographique - moyenne de chaque variable par type. 181
Tableau 3.10 : Typologie des 1157 Municipes dans la « transition agricole démographique» - moyenne de chaque variable par type (suite). 182
Tableau 4.1 : les deux écosystèmes de Teopisca. 192
Tableau 4.2 : Superficies des différentes cultures en 1991 et en 2003 - Sources : Censo Agropecuario (1991) et Enciclopedia de los Municipios de Mexico. 196
Tableau 4.3 : Enquêtes effectuées et représentativité. 200
Tableau 4.4 : Participation aux marchés alimentaires des ménages enquêtés. 204
Tableau 4.5 : Autres valorisations que le grain de la plante de maïs, déclarées par les personnes interviewées. 206
Tableau 4.6 : - Source de Janvry *et al.* (1991). 209
Tableau 4.7 : Prix subventionnés dans les « Tiendas rurales DICONSA » (magasins d'Etat) à 30 minutes en voiture de Teopisca. 215
Tableau 4.12 : Evolution du crédit public et privé à l'agriculture (en millions de pesos de 1995) - Source : Yunez-Naude et Fernando Barceinas (2004). 222
Tableau 4.8 : Comparaison des formes d'accès au crédit : synthèse 227

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Introduction générale

« *Most of the world's poor people earn their living from agriculture,*
so if we knew the economics of agriculture,
we would know much of the economics of being poor ».

T. W. Schultz (1980), Discours Nobel.

En 2008, la banque mondiale a consacré son rapport annuel sur le développement à l'agriculture. Cela n'avait plus été le cas depuis 25 ans. Dans ce document de référence, intitulé « *Agriculture for development* », l'organisation multilatérale y **démontre** que **le « développement agricole » peut jouer un rôle majeur dans la réduction de la pauvreté**, rurale avant tout, des pays en développement. Après de nombreuses années de négligence de ce secteur (on a parfois parlé de « biais pro urbain »), les gouvernements des pays en développement, les bailleurs de fonds, les agences de développement et les ONG d'aide au développement, sont invités à investir dans l'agriculture, à cibler les petits producteurs agricoles, pour induire la croissance via le développement agricole, secteur dont la croissance est considérée comme le plus efficace pour réduire la pauvreté (« *pro poor growth*»).

Le message de la Banque mondiale s'appuie également sur les observations suivantes, qu'il est utile de rappeler dans cette introduction.

En 2002[1], d'après FAOSTATS[2], 3,30 milliards d'individus vivent en milieu rural sur un total de 6,28 milliards. La planète compte donc un petit peu plus qu'une moitié de ruraux (53%[3]). Concernant la pauvreté, bien qu'elle « s'urbanise »[4], c'est en milieu rural qu'elle reste concentrée. Avec la ligne de 1$/jour, Chen et Ravallion (2007) dénombrent 283 millions de pauvres en milieu urbain contre 883 millions en milieu rural (en 2002).

D'après FAOSTATS toujours, la population mondiale agricole[5] est de 2,6 milliards d'individus. Si l'on fait l'hypothèse que la population agricole est entièrement située en milieu rural[6], alors elle représente 79% de la population rurale. **La pauvreté rurale dépend donc de la situation économique des actifs agricoles**. La «population économiquement active travaillant dans l'agriculture » est de 1,35 milliards[7].

Pour qu'il y ait **développement agricole**, il faut que **« la » productivité** des facteurs agricoles augmente (voir tout manuel d'économie du développement et, entre autres, celui de Fulginiti et Perrin, 1998).

L'importance de l'élévation de « la » productivité agricole dans la réduction de la pauvreté, a été soulignée, avant la Banque mondiale (2008), par de nombreux auteurs. Par exemple Timmer (2005), écrit : "*No country has been able to sustain a rapid transition out of poverty without raising productivity in its agricultural sector. Despite this historical role of*

[1] Il existe des statistiques plus récentes mais nous nous alignons sur la date des auteurs cités ci-dessous pour plus de comparabilité

[2] http://faostat.fao.org/site/550/default.aspx#ancor

[3] Nous savons désormais depuis 2007, que plus de la moitié de l'Humanité vit en ville (Véron, 2007).

[4] Le nombre de pauvres a baissé en milieu rural entre 1993 et 2002 (-15%) tandis qu'il a crû de +20% en milieu urbain (dans le même temps, la population totale s'urbanisait mais moins vite, passant de 38% à 42%). La part des urbains pauvres est passée de 13,5% à 12,8% entre 1993 et 2002 et la part des ruraux pauvres de 36,6% à 29,3% (Headcount Index).

[5] Définie comme "*all persons depending for their livelihood on agriculture, hunting, fishing and forestry. It comprises all persons economically active in agriculture as well as their non-working dependents* ». On note que la FAO opère une restriction sémantique assumée, en qualifiant d'"agricole" cette population qui depend non seulement du secteur agricole mais aussi des ressources issues de la chasse, de la pêche et de la forêt. Nous signalons que cette définition de la "population agricole" ne doit pas être confondue avec la "population économiquement active dans le secteur agricole", variable qui sera utilisée tout au long de la these.

[6] Cette hypothèse pourrait bien évidemment être discutée puisque des fermes urbaines existent ou encore du maraîchage périurbain. Les actifs qui travaillent dans ces structures peuvent être urbains.

[7] « *agricultural labour force* » ou « *Economically active population in agriculture* » définie comme « *that part of the economically active population engaged in or seeking work in agriculture, hunting, fishing or forestry*".

agriculture in economic development, both the academic and donor communities lost interest in the sector, starting in the mid-1980s. This was mostly because of low prices in world markets for basic agricultural commodities, caused largely by the success of the Green Revolution in Asia. After two decades of neglect, interest in agriculture is returning. […] *The most important reason is new understanding that economic growth is the main vehicle for reducing poverty and that growth in the agricultural sector plays a major role in that overall growth as well as in connecting the poor to growth*".

Il y a cependant une ambigüité lorsque l'on parle de « *la* » productivité agricole. Comme rappelé par Paul Bairoch (1999), « *Il y a toujours un risque de confusion* […] *car le terme* [de productivité agricole] *est parfois utilisé pour qualifier les «rendements ». C'est la raison pour laquelle il est courant d'y ajouter « du travail » pour signifier qu'il s'agit de la véritable productivité ou « de la terre » pour indiquer qu'il s'agit des rendements. Cette distinction est importante car les deux ne sont pas nécessairement liés* »[8]. Il y a donc ***des* « productivités » agricoles**.

Timmer (1988) insiste sur « la seule productivité qui compte » (l'expression est de Bairoch, 1999b) pour le bien-être des agriculteurs et leur niveau de revenu / pauvreté et qui est la productivité du travail agricole : « *Despite the focus by agricultural scientists on output per hectare], from a welfare perspective the output per worker is clearly the relevant one. Output per hectare is important only as a vehicle for raising output per worker. (…) From the point of view of improving the welfare of rural workers, only movements (…) toward higher output per worker can help*".

Formulé autrement, la productivité du travail agricole a une influence directe sur le niveau des revenus agricoles réels (par opposition à nominaux), et donc, sur le développement agricole et le bien-être des populations agricoles, davantage que la productivité de la terre.

Le lien entre productivité du travail agricole et revenu des travailleurs agricoles peut aussi se justifier, en référence aux classiques, avec par exemple la façon dont Ricardo (1817) décrit le partage du produit agricole : " *Les produits de la terre, c'est-à-dire tout ce que l'on retire de sa surface par les efforts combinés du travail, des machines et des capitaux, se partage entre trois classes suivantes de la communauté ; savoir : les propriétaires fonciers, les possesseurs des fonds ou des capitaux nécessaires pour la culture de la terre, les travailleurs qui la cultivent* ». Dans les formes d'agriculture dite familiale, abritant la plupart des actifs agricoles pauvres dans le monde, les actifs agricoles possèdent ou louent la terre qu'ils travaillent et possèdent ou louent le capital qu'ils y emploient. Le produit de la terre rémunère donc, au moins, leur travail.

Dans une approche néo-classique, le salaire ou la rémunération du travail est égal à la productivité marginale du travail.

L'augmentation de la productivité du travail agricole a aussi des effets bénéfiques qui dépassent le seul secteur agricole. Le passage suivant est l'un des rares du rapport de la Banque mondiale (2008) (page 30) qui mentionne le terme de « productivité du travail agricole ». Il souligne l'influence de l'évolution de **la productivité du travail agricole,** dans la réduction de la pauvreté: « *Sur 42 pays en développement observés entre 1981 et 2003, un point de croissance du PIB agricole accroît les dépenses des ménages appartenant aux trois*

[8] C'est ce que souligne aussi Griliches dès 1968 : « [b]*oth the technical conditions of production, and historical experience, suggest that changes in land productivity and labor productivity are relatively independent* ».

derniers déciles de revenu 2,5 fois plus qu'un point de croissance dans les autres secteurs de l'économie (…) *De manière similaire* (…) *une élévation du PIB global induite par la croissance de la productivité du travail agricole est en moyenne 2,9 fois plus efficace pour élever les revenus des ménages appartenant aux quintiles les plus pauvres dans les pays en développement qu'une élévation du PIB global induite par une croissance de la productivité du travail* non *agricole* ».

Nous définissons dans cette thèse le « développement agricole » par le « niveau » et le « taux de croissance » de la productivité du travail agricole. Nous appelons « trajectoire de développement agricole » un ensemble de valeurs prises par ces variables au cours du temps : (productivité du travail agricole (t) ; productivité de la terre (t) ; surface travaillée par actif (t) ; production agricole (t) ; nombre d'actifs agricoles (t) ; surface totale travaillée (t)).

Notre objectif est de mieux comprendre les déterminants de ces niveaux et les leviers structurels de ces taux de croissance, observés dans le monde à une date donnée, ou au sein d'un même pays (le Mexique en l'occurrence) au cours du temps.

Au cœur de notre analyse se trouve la formule suivante de **décomposition en facteurs de la productivité du travail agricole**. Elle pose que la productivité du travail agricole (valeur ajoutée agricole brute par actif agricole) est égale au produit de la productivité de la terre (valeur ajoutée agricole brute par hectare travaillé) par le nombre d'hectares travaillés par actif agricole.

Valeur ajoutée agricole brute / actif agricole
=
Valeur ajoutée agricole brute / Hectare travaillé
x
Hectares travaillés / actif agricole

Cette formule est tautologique et toujours vraie. Elle met en évidence que la productivité de la terre et le nombre d'hectares travaillés par actif agricole sont **deux variables structurantes** du niveau de la productivité du travail agricole. Elle offre un **cadre utile pour discuter des questions suivantes, liées à l'influence de variables agricoles et *non* agricoles dans le développement agricole[9] :**

- quelle est l'influence de **variables démographiques** (natalité, mortalité conditionnant le nombre d'actifs agricoles entrant et sortant) ou d'autres, caractérisant le rythme de **développement *non* agricole** (conditionnant la sortie du secteur agricole des ex actifs agricoles) sur la surface travaillée par actif agricole et donc, sur les trajectoires de productivité du travail agricole ?
- **Peut-il y avoir développement agricole dans un contexte de croissance forte et prolongée du nombre des actifs agricoles ?**

Notre thèse est que la combinaison des facteurs « terre » et « actif agricole », dont la résultante est la « surface travaillée par actif agricole », constituent la véritable clé du

[9] Nous verrons qu'on peut « l'affiner » en faisant intervenir le capital machine (tracteurs) dans l'équation.

développement agricole dans les pays en développement, davantage que la productivité de la terre (rendements physiques ou économiques des cultures à l'hectare).

Cela peut sembler contre intuitif car pour nombre d'agriculteurs, agronomes, bailleurs de fonds, ou économistes agricoles, le développement agricole est assimilé à de hauts et croissants rendements ou à des cultures à haute valeur ajoutées par hectare.

Une des originalités de notre travail est l'accent mis sur **l'évolution du nombre d'actifs agricoles**, qui est fonction de la croissance démographique (taux de natalité et de mortalité dans le pays mais surtout en milieu rural) et du rythme de leur absorption dans les secteurs *non* agricoles. Nous qualifions cette double influence de « démo-économique ». Cet angle de vue est rarement adopté malgré l'évidence d'un possible déterminisme démo-économique de la productivité du travail agricole. **Théoriquement**, l'évolution du nombre d'actifs agricoles peut être structurante et conditionner la trajectoire de productivité du travail agricole. Est-ce le cas **empiriquement**?

Nous travaillerons à **plusieurs échelles**, en progressant par « zooms successifs », **chaque échelle permettant d'apporter des éléments de réponse nouveaux**, grâce à des jeux de données plus précis.

Les **unités d'analyse** sont, dans l'ordre chronologique de ce document: 8 macro régions mondiales, un ensemble de 135 pays, le Mexique, 5 régions mexicaines, 31 états mexicains, 2400 Municipes mexicains puis, enfin, dans le quatrième et dernier chapitre, 185 familles agricoles habitant dans le Municipe mexicain de Teopisca (situé dans l'Etat du Chiapas dans le Sud du Mexique).

Les zooms géographiques successifs permettent de poser les mêmes questions, sur les grands leviers d'évolution de la productivité du travail agricole, à chaque fois, à une échelle plus fine. En descendant ainsi, on a également accès à de nouvelles données, pour des unités d'analyse différentes, plus fines elles aussi, permettant d'observer une plus grande diversité de trajectoires de développement agricole et de traiter de nouvelles questions. Par exemple, on pallie l'absence de données sur les spécialisations des exploitations agricoles dans les bases de données internationales en mettant la focale sur le Mexique et en zoomant progressivement dans ce pays. De même, on pallie l'absence d'éléments sur les revenus *non* agricoles des ménages agricoles dans les données FAOStats et les recensements agricoles nationaux mexicains par nos enquêtes de terrains.

Nous utiliserons d'abord (chapitre 2) des **données** de seconde main accessibles dans les bases de données internationales (FAO, PNUD) pour réaliser des analyses comparatives internationales, entre pays, sur les niveaux et taux de croissance de la productivité du travail agricole (1980 - 2005). Ces approches permettent de procéder à des analyses « ***toutes choses différentes par ailleurs*** », car beaucoup de variables restent inobservées et sont donc non contrôlées dans nos analyses.

Ces comparaisons internationales éclaireront nos questions mais présentent des limites (type de données disponibles et forte hétérogénéité des pays dans les bases de données internationales). C'est la raison pour laquelle, dans le chapitre 3, nous mettrons la **focale sur un seul pays, le Mexique. Pourquoi se concentrer sur un seul pays, et en particulier sur le Mexique ?** Le choix de ce pays se justifie ainsi :

- **L'hétérogénéité des agricultures et des niveaux de développement agricole** que l'on observe au Mexique est une richesse pour l'observateur : à une même date t, on

observe, selon les régions, les états, les Municipes, des taux de croissance démographique et un dynamisme de l'économie *non* agricole très variables, mais aussi l'existence de structures agraires contrastées (Propriétés sociales (Ejidos et « Bienes comunales » entre autres), (Petite) propriété privée de la terre) héritées de la révolution mexicaine et des importantes réformes agraires qu'a mis en œuvre ce pays.

- Cette « richesse intérieure » du Mexique permet de combiner des analyses **synchroniques**, c'est-à-dire réalisées en coupe transversale à une même date t, et des approches **diachroniques** constituées d'un même territoire suivi au cours du temps.
- **L'appareil statistique mexicain** dispose de recensements nombreux qui permettent de caractériser l'agriculture et l'économie à différentes dates et échelles (régions, états, municipes).
- Mettre la focale sur un seul pays permet aussi de procéder à des analyses « ***toutes choses relativement égales par ailleurs*** » : les Etats fédérés et les Municipes qui sont les unités d'analyse dans les chapitres 3 et 4, sont en effet soumis aux mêmes institutions nationales, à la même culture, aux mêmes évolutions des prix relatifs, *etc.* Les variables inobservées sont les mêmes pour toutes les unités d'analyse ce qui « neutralise » leur effet.

Les **méthodes** employées seront, dans tous les chapitres, d'abord descriptives puis mobiliseront des techniques d'analyse de données comme les classifications ascendantes hiérarchiques, la statistique inférentielle (régressions linéaires multiples). Elles reposeront enfin sur des enquêtes de terrain auprès de familles agricoles dans le chapitre 4.

Le **schéma** suivant représente la décomposition factorielle de la productivité du travail agricole et les principales variables explicatives dont nous analyserons l'influence relative dans les chapitres 2, 3 et 4.

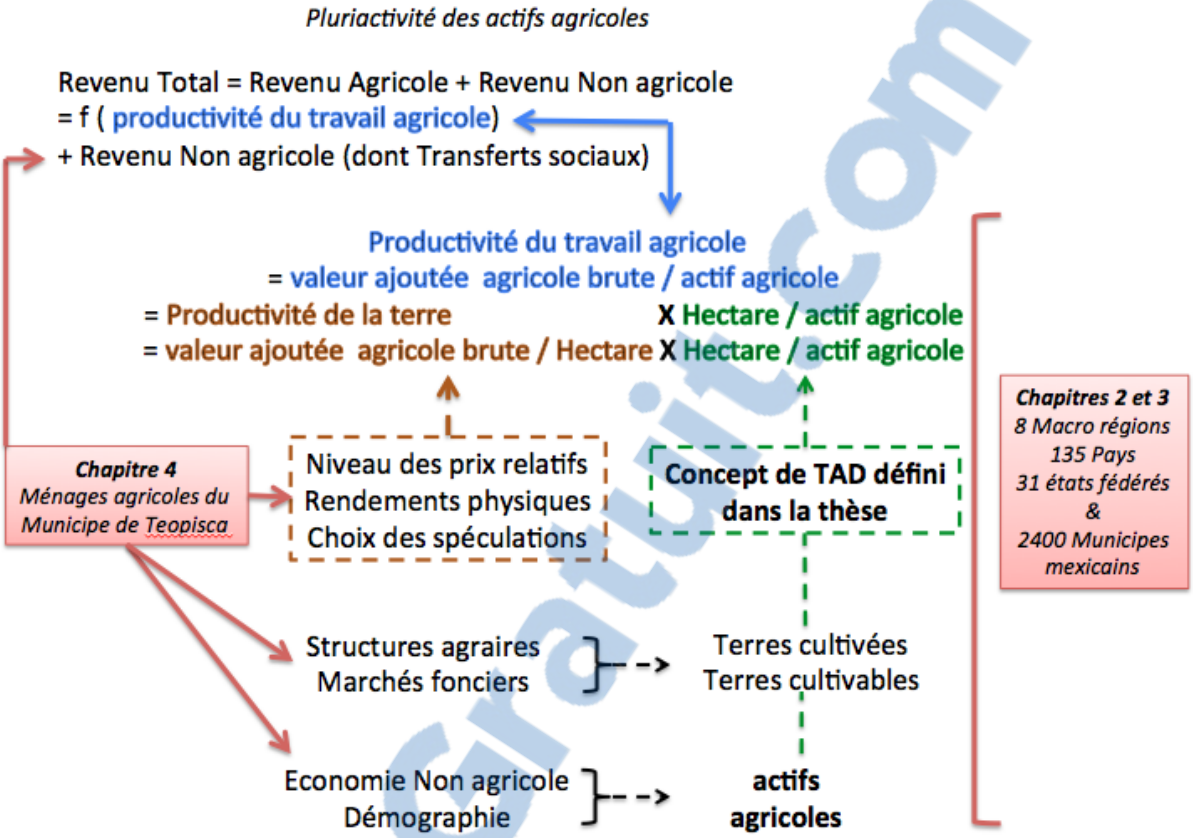


Figure 0.1 : Revenu total, revenu agricole, décomposition factorielle de la productivité du travail agricole et relations analysées dans les chapitres 2, 3 et 4.

Le **plan** de la thèse est le suivant.

Dans le **chapitre 1**, nous commencerons par montrer, à l'aide de trois cartes, les écarts de niveaux et de taux de croissance de la productivité du travail agricole (1980 - 2005) dans le monde. Après avoir analysé les **limites de deux explications** assez courantes de ces écarts, nous présenterons la problématique de la thèse consistant en une tentative de mise en lumière des déterminants démo-économiques des leviers d'élévation de la productivité du travail agricole, guidée par sa décomposition factorielle et mettant notamment l'accent sur l'évolution du nombre d'actifs agricoles. Un second volet de la problématique repose sur l'analyse des « réactions », en termes de pluriactivité et d'élévation de la productivité de la terre, de ménages agricoles évoluant dans un contexte démo-économique défavorable.

En guise d'entrée en matière, nous présenterons une brève revue de littérature sur les liens démo-économiques, au cours du développement agricole, entre nombre d'actifs agricoles, surface travaillée et productivité du travail agricole.

Dans le **chapitre 2**, nous constituerons une base de données de 135 pays et procédons à des comparaisons internationales. Nous testerons les relations entre la productivité du travail agricole, la productivité de la terre, des variables démographiques et d'autres relatives à l'économie *non* agricole. Nous voulons montrer que l'on comprend mieux les écarts de développement agricole et le sous-développement agricole en replaçant

Rapport-Gratuit.com

l'agriculture (et un ménage agricole) plus globalement parmi d'autres secteurs et dans un contexte démographique particulier.

Nos **objectifs** particuliers sont d'analyser :

1. la puissance respective des deux leviers d'élévation de la productivité du travail agricole : élévation de la productivité de la terre *vs.* élévation du nombre d'hectares par actif agricole,
2. comment les variables *non* agricoles, comme la démographie, le dynamisme de l'économie et des marchés fonciers influencent, structurellement, la productivité du travail agricole.

Nous analyserons ensuite nos données (classification ascendante hiérarchique - CAH) puis tenterons d'identifier les déterminants de la productivité du travail agricole en 2005 (Régression Linéaire A) et de son taux de croissance dans le monde (Régression Linéaire B) entre 1980 et 2005 avec des variables explicatives, statiques ou dynamiques, qui caractérisent le degré d'intensification technique de l'agriculture, le degré de transformation structurelle de l'économie, l'économie *non* agricole et la démographie.

Puis, à l'aide d'une CAH, nous formerons 5 groupes de pays ayant des trajectoires de développement agricole similaires, décrirons en quoi ces groupes se différencient et montrerons l'importance de la variable du « nombre d'hectares travaillés par actif agricole ». A partir cette variable, nous construirons une typologie de pays reposant sur le concept de « **transition agricole démographique** » (TAD), que nous proposerons et définirons. Nous montrerons que les pays appartenant à une certaine modalité de TAD présentent de meilleures performances agricoles moyennes que les autres.

Dans le **chapitre 3**, nous changerons d'échelle : on analysera sur la période 1980 – 2007, la diversité des développements agricoles **au Mexique**, pays à forte hétérogénéité de « mondes agricoles ». Dans ce pays co-existent en effet des agricultures très intensives en travail et peu mécanisées avec des systèmes agricoles très mécanisés et motorisés.

Dans un premier temps, nous représenterons les trajectoires développement agricole, pour **5 grandes régions mexicaines** et chacun des **31 états fédérés mexicains**, dans des graphiques à 4 dimensions (*temps ; productivité du travail agricole ; productivité de la terre ; nombre d'hectares travaillés par actif agricole*).

Dans un second temps, nous affinerons encore l'échelle géographique puisque nos unités d'analyse seront les « **Municipes** ». Le Mexique en compte plus de 2400. Nous construirons là aussi notre propre base de données, à partir de divers recensements statistiques mexicains. Nous proposerons une analyse, à l'échelle municipale, des déterminants agricoles et *non* agricoles (démographie, économie locale *non* agricole, *etc.*) du niveau de la productivité du travail agricole en 2007 (Régression Linéaire C sur 2383 Municipes), puis de son taux de croissance entre 199X[10] et 2007 (Régression Linéaire D, sur 1155 Municipes pour lesquels les données disponibles permettent de calculer ce taux de variation). Les variables explicatives, statiques (mesure à une date donnée) ou dynamiques (taux de croissance) décrivent l'agriculture, la démographie, la géographie (latitude, altitude, degré de « ruralité », région) et le niveau d'éducation des chefs d'exploitations agricoles,

[10] Le « X » dans la date 199X indique que l'année varie mais reste une des années de la décade de 1990. Il s'agit généralement d'une ou de deux autres années.

mais aussi l'économie globale, l'économie *non* agricole, la tenure foncière et le degré de libéralisation du marché foncier.

A la fin du chapitre 3, nous appliquerons la typologie de la « transition agricole démographique » (TAD) aux 1155 Municipes et analyserons les performances agricoles de chaque type.

Dans le **quatrième chapitre**, un dernier « *zoom* » géographique sera fait sur le Municipe de Teopisca (région de *los Altos* dans l'état méridional du Chiapas). Ce municipe a été choisit car, d'après les résultats du chapitre 3 au niveau des Municipes, il appartient à un type particulier de la « transition agricole démographique » (TAD), dans lequel le développement agricole est structurellement contraint par un « nombre d'hectares par actif agricole » décroissant.

L'unité d'analyse est le « ménage agricole » constitué du producteur agricole lui-même et des membres de son foyer d'habitation. Pour comprendre les réactions et stratégies des ménages agricoles évoluant dans un tel contexte, nous avons mené, accompagné de trois stagiaires (deux mexicains et une française), 185 enquêtes auprès de ménages agricoles (tirés aléatoirement) du Municipe de Teopisca[11] (Etat du Chiapas, Sud du Mexique) entre 2006 et 2008. Nous avons tenté de comprendre les principales contraintes qui pèsent sur l'élévation de la productivité de la terre tout en fournissant une caractérisation de la pluriactivité de ménages agricoles de Teopisca.

Nos hypothèses, avant de démarrer ce travail de terrain étaient que dans ce contexte démo-économique défavorable qui tire à la baisse le nombre d'hectares par actif agricole, 1) les chefs d'exploitation recherchent à élever la productivité de la terre et 2) les ménages agricoles cherchent des revenus d'activités *non* agricoles, quitte à ce que l'activité agricole devienne minoritaire, ce qui peut d'ailleurs interroger le classement statistique de leurs membres en tant qu'actifs « agricoles ». Pour comprendre les contraintes qui pèsent sur l'élévation de la productivité de la terre, via la reconversion productive notamment, nous testerons six hypothèses auprès des individus enquêtés mais aussi en confrontant, de manière itérative, nos résultats d'« enquêtes de terrain » à la littérature économique.

Nous caractériserons enfin les revenus agricoles (dont les subventions agricoles comme le PROCAMPO) et *non* agricoles (en incluant les transferts sociaux comme OPPORTUNIDADES) des familles enquêtées pour caractériser le degré de pluriactivité des ménages agricoles enquêtés en fonction de la surface travaillée par actif agricole.

Une **conclusion générale** et des annexes cloront ce document.

[11] Région de Los Altos de Chiapas, état le plus méridional du Mexique, à la frontière avec le Guatemala.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Chapitre 1 – Constat des écarts de développement agricole dans le monde, hypothèses sur leurs déterminants et problématique

« *La terre nous en apprend plus long sur nous que tous les livres. Parce qu'elle nous résiste.*
L'homme se découvre quand il se mesure à l'obstacle.
Mais, pour l'atteindre, il lui faut un outil. Il lui faut un robot, ou une charrue.
Le paysan, dans son labour, arrache peu à peu quelques secrets à la nature,
et la vérité qu'il dégage est universelle.
De même l'avion, l'outil des lignes aériennes, mêle l'homme à tous les vieux problèmes ».

Antoine de Saint-Exupéry (1939). Terre des hommes.

On peut mesurer des productivités agricoles, de la terre ou du travail, en termes physiques ou économiques. Brousse (1953) par exemple, mesure la productivité *physique* du *travail* agricole en nombre d'hommes nécessaires pour la réalisation d'une tâche donnée, selon divers équipements agricoles. Il précise que le dénominateur peut aussi être un nombre d'actifs ou un nombre « d'équivalent temps plein d'actif agricole » et écrit : « *l'Homme n'est pas fait pour travailler. Sa puissance continue n'est que d'un dixième de cheval. Il est inefficace et inutile en tant que source d'énergie : il vaut moins de 1 cent par heure* (…) *Avec des outils à main, un homme met 20 jours pour labourer un acre. Avec une attelée de 2 chevaux, il met à peine une journée, avec un tracteur de 25 chevaux le travail est fait en une heure.*

Pour qu'un hectare de blé soit fauché et lié en une heure, il fallait :

vers 1750	*à la faucille*	*40 à 50 hommes*
vers 1830	*à la faux*	*25 à 30 hommes*
vers 1870	*à la faucheuse*	*8 à 10 hommes*
vers 1905	*à la moissonneuse-lieuse*	*1 à 2 hommes*
en 1930	*à la moissonneuse-batteuse*	*il suffit de moins d'un homme ; de plus la récolte est battue* ».

Ruttan (2002) montre qu'il y a trois grandes approches pour mesurer et analyser l'évolution des niveaux et taux de croissance de la productivité agricole : les productivités partielles, les productivités agrégées et les tests de convergence (voir annexe 1.1).

Dans cette thèse, nous avons travaillé sur les **productivités agricoles économiques partielles.**

L'approche par les productivités partielles présente les **avantages** suivants : sa mesure est simple, se prête bien à la représentation graphique, il s'agit d'une productivité « tangible » et compréhensible par les décideurs et les bailleurs de fonds. Cette approche a par ailleurs été utilisée par Timmer (1988), Bairoch (1999b), Dorin et Benoit-Cattin (2008), travaux dans la lignée desquels nous nous inscrivons. Elle a certes **l'inconvénient** de ne mesurer qu'une productivité « apparente » en ce sens qu'elle masque l'effet «combinaison de facteurs » et ne distingue pas efficacité et progrès technologique.

Un autre concept, relatif à la productivité économique, très utilisé en économie, est celui de PTF, Productivité Totale des Facteurs (voir en annexe 1.1, une synthèse de quelques articles portant sur l'évolution de la productivité agricole dans les pays en développement, ayant suivi cette approche). Malgré ses avantages (bonne mesure de l'efficacité d'une combinaison productive de facteurs, distinction possible entre progrès technologique (déplacement de la frontière technologique) et efficacité (pure ou d'échelle) avec l'utilisation d'indice ou index de Malmquist), nous ne l'utiliserons pas dans ce travail. La PTF présente en effet les inconvénients suivants[12] : elle est calculée comme résidu non expliqué par la croissance des facteurs, et, pour en déduire la productivité d'un seul facteur, ce qui nous intéresse ici, il faut avoir recours à des données décrivant les parts respectives de la rémunération du travail et de la rémunération du capital dans valeur ajoutée agricole totale.

[12] Nous partageons également les critiques que Douillet et Girard (2013) adressent à la PTF.

Or, ces données ne sont pas disponibles aux différentes échelles que nous considérons dans ce travail.

Les productivités partielles peuvent se définir comme une **valeur ajoutée brute** dégagée par une activité de **production** agricole (au sens large, c'est-à-dire incluant l'élevage, les cultures (annuelles et pérennes), l'arboriculture, le maraîchage, *etc.*) à laquelle on soustrait des consommations intermédiaires, le tout rapporté à **un seul des facteurs** : on parle de « **productivités partielles [13] de la terre », de « productivité partielle du travail agricole » ou de « productivité partielle du capital »**.

Dans « les mots de l'agronomie », Cochet (2012) en propose la définition[14] suivante:

« [la productivité économique] *désigne le rapport entre la valeur ajoutée et la quantité de facteurs de production utilisés pour la produire, notamment le capital et le travail. La valeur ajoutée (VA) est mesurée par la différence entre la valeur totale des biens produits et celle des biens et services consommés au cours du cycle de production, soit en totalité (il s'agit alors des consommations intermédiaires CI) soit partiellement (c'est la dépréciation du capital fixe). On parle donc (…) de « productivité du travail » pour désigner le rapport de la valeur ajoutée à la quantité de travail utilisée (mesurée en heures ou journée de travail, ou encore en nombre de travailleurs) (…) et de « productivité de la terre », pour tenir compte de ce facteur de production spécifique au domaine agricole (…).*

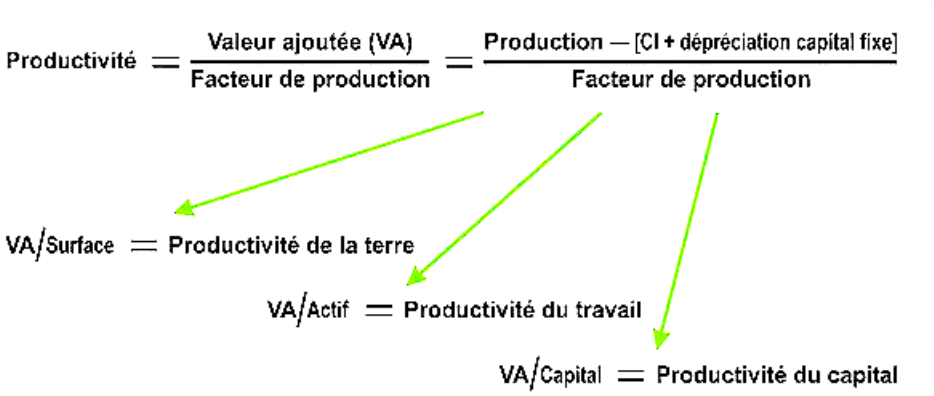


Figure 1.1 : Les productivités agricoles – Source : Cochet (2012).

Dans ce document, ce sont les productivités partielles de la terre et du travail que nous analyserons sur la période 1980 – 2005. La productivité partielle du capital sera discutée, indirectement (en introduisant le nombre de tracteurs dans la décomposition factorielle) au chapitre 3.

[13] Pour simplifier l'écriture, nous utiliserons parfois le terme de productivité de la terre ou du travail en omettant le qualificatif « partielle ».

[14] http://mots-agronomie.inra.fr/mots-agronomie.fr/index.php/Productivit%C3%A9

A. Cartes de la productivité partielle du travail agricole dans le monde en 1980 et 2005

Pour caractériser les niveaux, écarts et évolutions observables de la productivité du travail agricole dans le monde sur la période 1980 - 2005, nous avons construit les cartes suivantes en utilisant les données de la FAO, de la banque mondiale et de UNDPStats. Les variables dérivées du « PIB » sont issues de la base de données UNDPStats. Les données agricoles proviennent de la base FAOStats.

Les unités des deux cartes suivantes sont des $US de 2005 par an et par actif agricole. Les gradients de couleur sont identiques dans les deux cartes. Ce gradient va, en 1980 comme en 2005, de moins de 365 US$ par an et par actif agricole (catégorie bleu clair (0 ; 365)), soit moins de 1 US$ par jour et par actif agricole, à plus de 18250 US$ par an et par actif agricole soit plus de 50 US$ par jour et par actif agricole. Les pays en blancs sont ceux pour lesquels on n'a pas de données.

On observe **des écarts importants de niveaux de productivité du travail agricole en 1980 comme en 2005**.

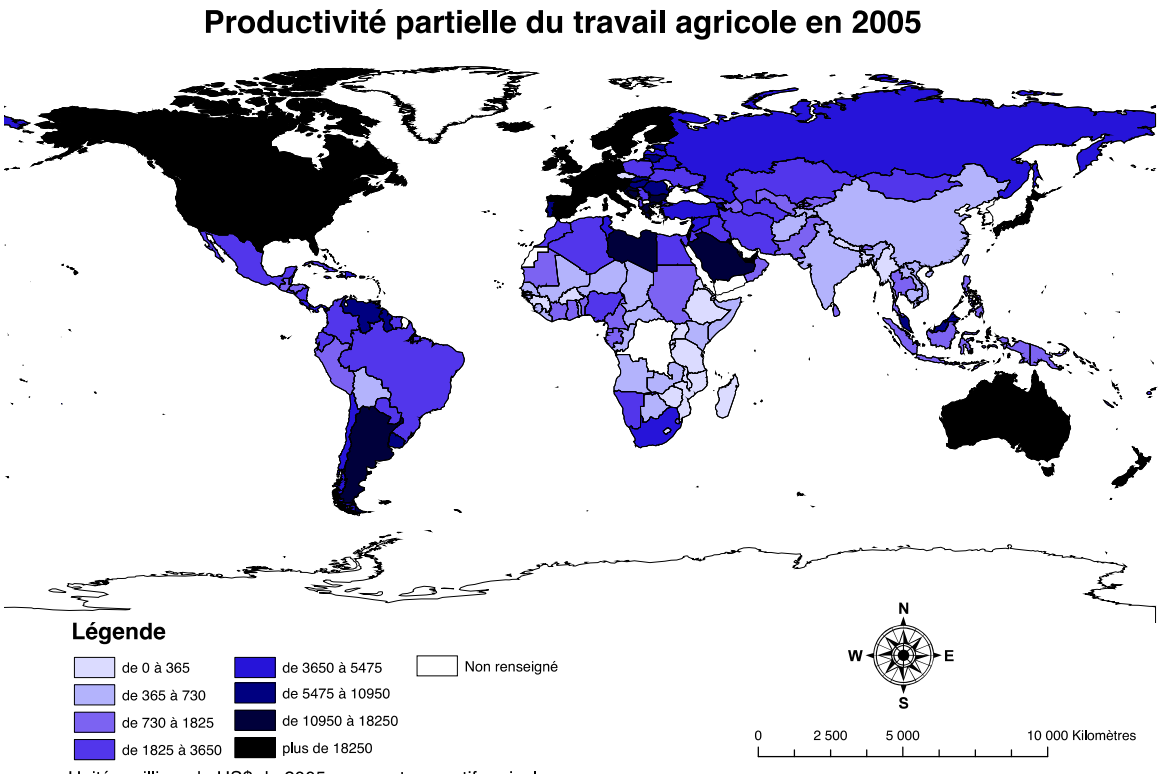


Figure 1.2 : productivité partielle du travail agricole en 2005 (source : auteur).

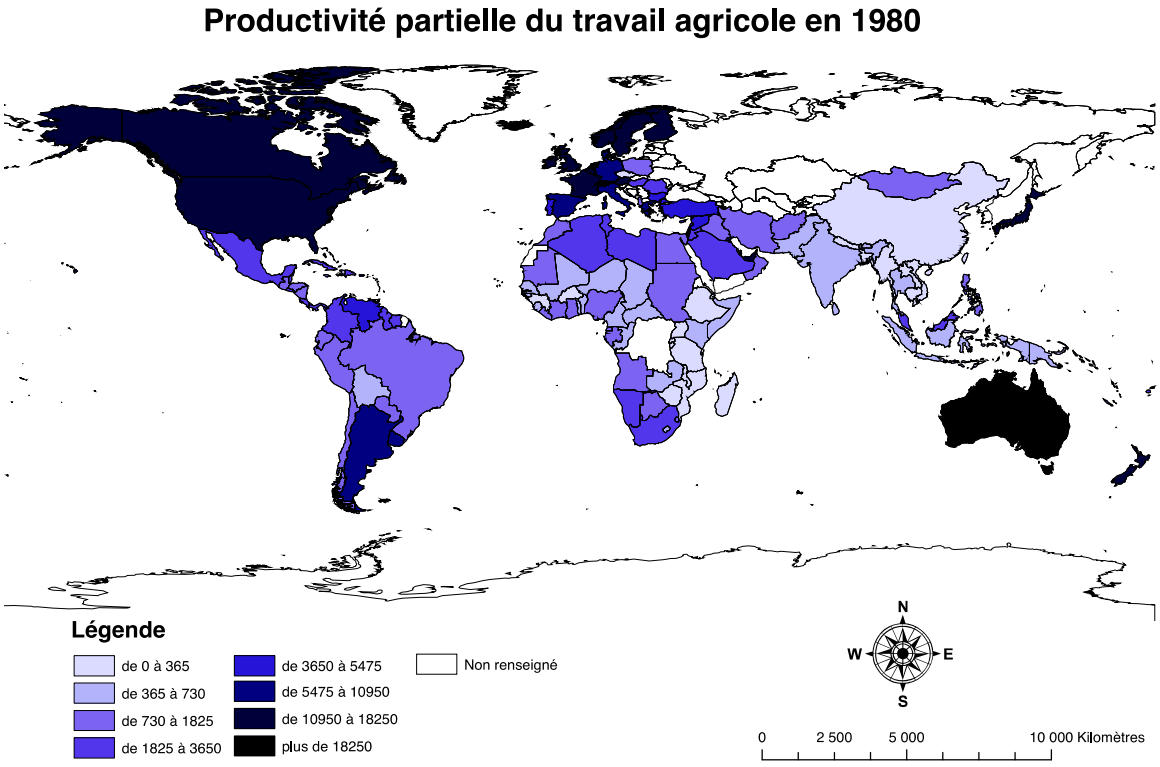


Figure 1.3 : productivité partielle du travail agricole en 1980 : même gradient de couleur (source : auteur).

La 3ème carte ci-dessous représente précisément le taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005[15].

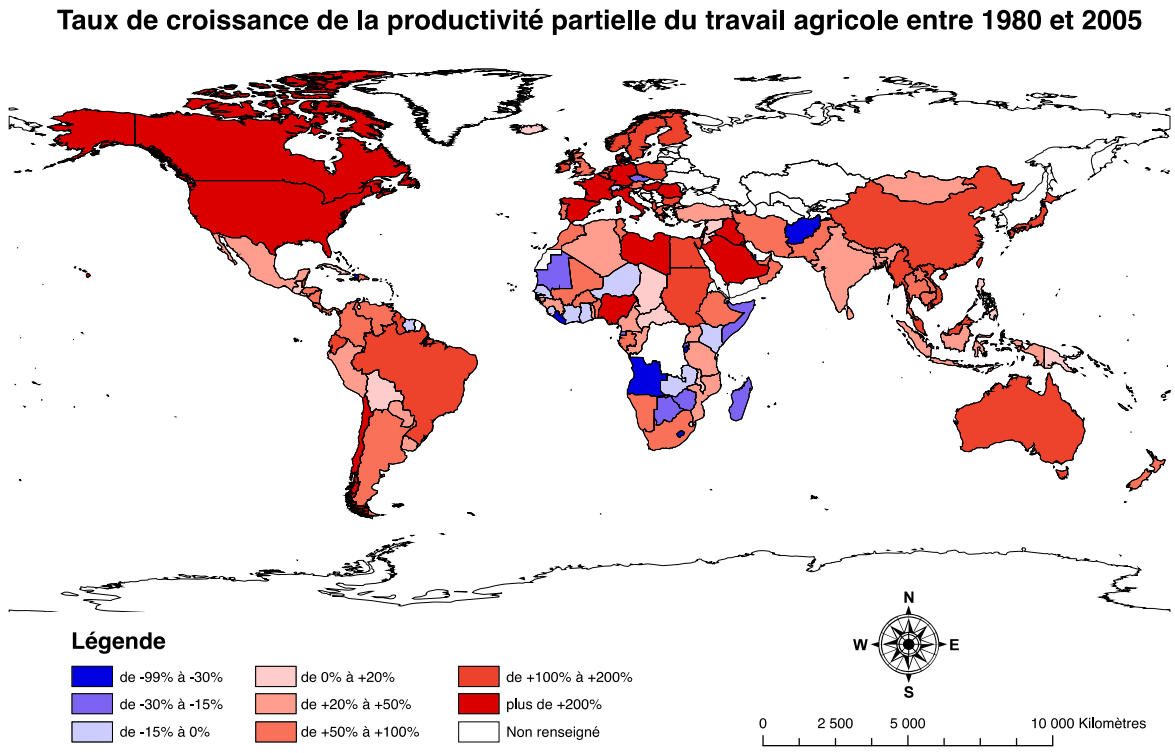


Figure 1.4 : Taux de croissance de la productivité partielle du travail agricole entre 1980 et 2005 (source : auteur).

La figure 1.4 montre des dynamiques de développement agricole très hétérogènes. Si la plupart des pays enregistrent des taux positifs (rouge), certains ont vu la productivité partielle du travail agricole diminuer (bleu), en Afrique notamment (Angola, Madagascar, Botswana, Zimbabwe, *etc.*).

Il est crucial de comprendre quels sont les déterminants de la productivité du travail agricole : de son évolution dans le temps dans un pays, comme des écarts entre pays à une date donnée.

Comment expliquer ces écarts 1) de niveau de productivité du travail agricole et 2) de taux de croissance de la productivité du travail agricole ?

Voyons maintenant deux explications courantes, et leurs limites.

[15] Concernant la période précédente (1960 – 1980), Kawagoe et Hayami (1983) ont montré (en analysant 44 pays) que les écarts de productivité (du travail agricole et de la terre) avaient augmenté au cours du temps: « *Differences among countries in these partial productivity ratios are indeed great. In 1960, agricultural output per male worker measured in wheat units ranged from 2.0 (Bangladesh) to 140.5 (New Zealand), and output per hectare ranged from 0.05 (Lybia) to 10.34 (Taiwan). By 1980, the ranges widened further – 1.8 (Bangladesh) to 285.1 (the United States) for output per worker, and 0.14 (Lybia) to 18.65 (Taiwan) for output per hectare.* »

B. Les limites de deux explications habituelles des écarts de développement agricole

1. L'explication des écarts de développement agricole par les écarts de « développement économique » ne suffit pas

a. *Relations synchroniques en 2005 dans les pays*

Nous représentons dans le graphique suivant la relation synchronique entre la productivité du travail agricole (ordonnées) et le du PIB réel / habitant (abscisses) observée sur un échantillon de 118 pays de plus de 5 millions d'habitants observés en 2005.

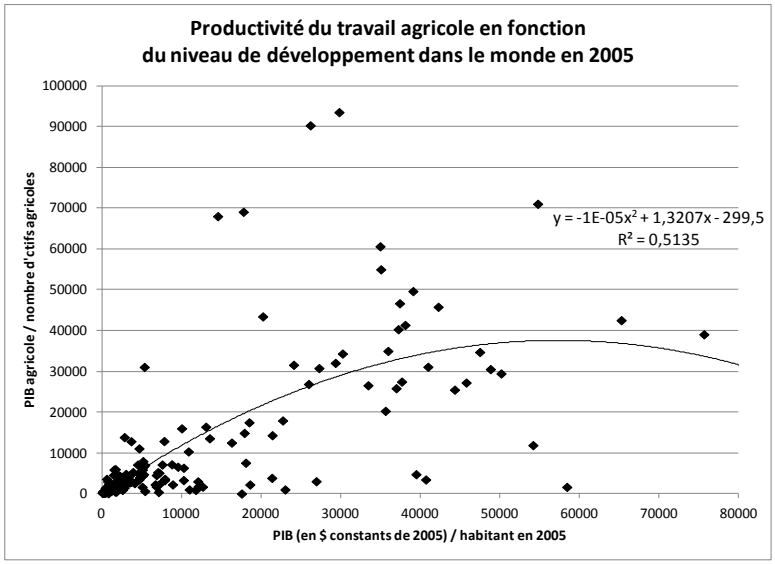


Figure 1.5 : Productivité du travail agricole en fonction du PIB réel / habitant en 2005

La courbe de tendance au R^2 le plus élevé (0,51) est une parabole représentée sur le graphique. On observe une corrélation positive mais **non linéaire :** certains pays ont, en 2005, un niveau de PIB / habitant élevé et une productivité du travail agricole faible, et réciproquement.

La productivité du travail agricole n'est pas linéairement corrélée au PIB / habitant, que ce soit en termes de niveaux ou de taux de croissance.

b. *Relations diachroniques au cours du développement dans les MACRO REGIONS*

On représente dans le graphique ci-dessous, l'évolution indicielle de la productivité du travail agricole en fonction de l'évolution indicielle du PIB par habitant (avec une base 100 en 1980). Cela permet de discuter **de la corrélation entre la *croissance* du PIB (global) / habitant et la *croissance* de la productivité du travail agricole.**

La droite en pointillés est la première bissectrice : cela permet de voir immédiatement quelle croissance a été la plus forte, celle du PIB / habitant (régions dont les courbes sont situées en-dessous de la première bissectrice) ou celle de la productivité du

travail agricole (régions dont les courbes sont situées au-dessus). Toutes les régions partent du point (100 ; 100) en 1980.

On constate que la croissance de la productivité du travail agricole a été plus rapide que celle du PIB / habitant dans toutes les macro régions (sauf en Asie). En Amérique du Nord, la croissance de la productivité du travail agricole a été plus de deux fois plus rapide que celle du PIB / habitant (indices respectifs de 350 et 160 en 2005). L'Amérique du Sud montre une courbe presque verticale : la croissance de la productivité du travail agricole y a été là aussi plus de deux fois plus rapide que celle du PIB / habitant (indices 240 et 110 en 2005).

On aurait pu s'attendre à ce que la productivité du travail agricole augmente fortement dans les régions à très forts taux de croissance du PIB / habitant. Or, on observe que **le taux de croissance du PIB / habitant a été maximum en Asie et minimum en Afrique Sub-saharienne tandis que « la productivité du travail agricole » a augmenté autant, soit très peu, entre 1980 et 2005 » en Asie et en Afrique sub-saharienne**. **Les trajectoires de l'Asie et de l'Afrique sub-saharienne révèlent que d'autres facteurs que la simple croissance du PIB / habitant, plus internes aux économies, doivent être corrélées (/ doivent présider) à la croissance de la productivité du travail agricole (le développement agricole).**

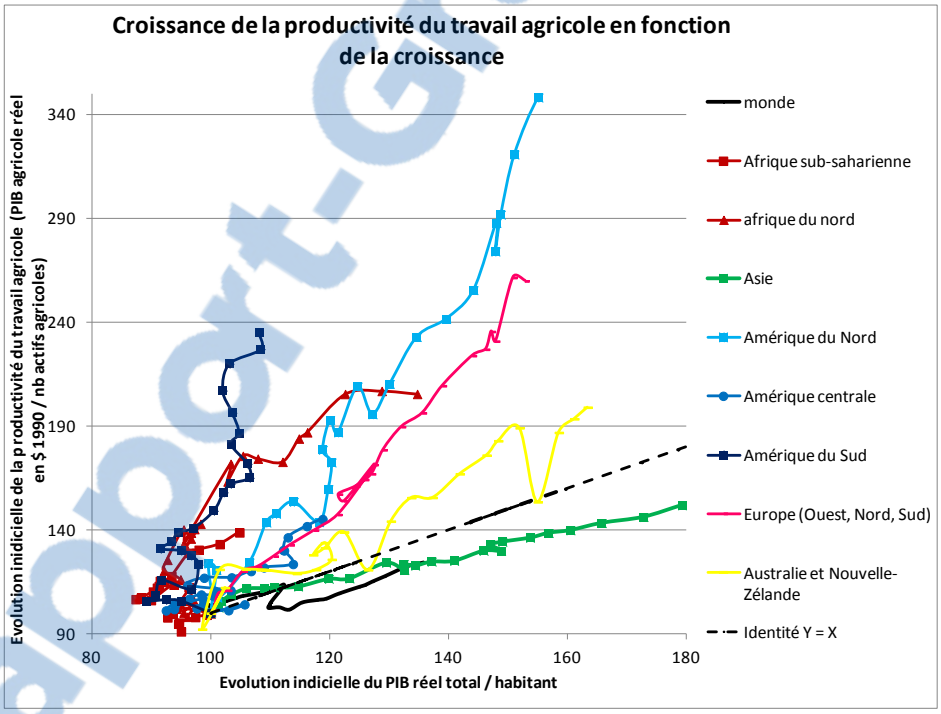


Figure 1.6 : Evolution indicielle de la productivité du travail agricole en fonction de l'évolution indicielle du PIB réel par habitant - on représente « l'Identité » Y = X. Période 1980 - 2005

A l'échelle des MACRO régions (en diachronique au point b) ci-dessus) comme des pays (en synchronique au a) ci-dessus), l'élasticité de la croissance de la productivité du travail agricole à la croissance du PIB par habitant n'est jamais négative mais elle est très variable, parfois supérieure à 1, parfois inférieure à 1. L'accroissement d'un point de pourcentage du PIB / habitant n'est pas corrélé avec un même accroissement de la

Rapport-Gratuit.com

productivité du travail agricole partout. **Et réciproquement, car c'est de corrélation dont on parle et non de causalité.**

La corrélation entre croissance du PIB / habitant et croissance de la productivité du travail agricole n'est donc pas forte. On peut donc en déduire soit 1) que le développement économique ne suffit pas à assurer le développement agricole soit 2) que le développement agricole n'est pas à la base du développement économique soit 3) que le sens de la causalité dépend du niveau de développement (et du poids relatif de l'agriculture dans l'économie totale).

2. L'explication des écarts de développement agricole « par la baisse tendancielle des prix agricoles réels » ne suffit pas non plus

Dans le dernier chapitre de leur ouvrage, Mazoyer et Roudart (1997) développent une thèse selon laquelle le sous-développement agricole est induit par la mise en concurrence, via la libéralisation commerciale, d'agricultures de niveaux de productivités trop éloignés. Ce processus s'accompagne d'une baisse tendancielle des prix agricoles paupérisant les agriculteurs des pays concernés, créant ou accentuant ainsi le sous-développement agricole (voir une illustration partielle de ce raisonnement en annexe 1.2). Une fois ce diagnostic fait, les recommandations « naturelles » qui en résultent sont de constituer des marchés régionaux rassemblant des pays dont les agricultures sont de niveau de productivité à peu près semblables et entrant ainsi dans une concurrence plus modérée.

Cette explication des écarts de développement agricole et du sous-développement agricole propose une vision à la fois dynamique et globale. Cependant, la dynamique démo-économique n'est pas considérée.

Le rôle accordé aux prix agricoles dans le développement agricole nous semble surestimé voire refléter une erreur d'interprétation. En effet, cela entre en contradiction avec le fait que, depuis plus de deux siècles, le développement agricole très important des pays aujourd'hui développés, coïncide, malgré ce qu'on a appelé des « politiques agricoles de soutien aux prix », avec une **décroissance des prix agricoles réels**.

Fourastié et Bazil (1984), expriment le **prix réel** du blé par la quantité de travail rémunérée au salaire minimum nécessaire à sa production. Ils montrent ainsi que ce prix réel du blé en France a suivi une baisse prodigieuse depuis le début du XIXème siècle : « *De 1430 à 1800, la moyenne séculaire du prix réel du quintal de blé en France a oscillé autour de 200 salaires horaires de manœuvre, avec des variations annuelles pouvant aller de 100 à 500 salaires horaires ; le seuil de 300 caractérisait les périodes de famines. L'année 1709 marque la dernière grande famine française, avec le prix réel du blé à 566 salaires horaires le quintal. A partir du début du XIXème siècle, le prix du blé enregistre une baisse importante et continue, qui le conduit autour de 4 salaires horaires le quintal, aujourd'hui. En deux siècles, le coefficient de baisse a donc dépassé 50* ».

Ceci conduit à interroger l'argument selon lequel des prix agricoles plus élevés / croissants seraient nécessaires pour développer l'agriculture et diminuer la pauvreté des actifs agricoles. En tout cas, de tels prix maintenus artificiellement élevés ne sauraient suffire au développement agricole. Le fait que la presque totalité des actifs étaient agricoles au XVIIIème siècle en France et qu'ils sont une minorité aujourd'hui (2 à 3%), suggère que des transformations structurelles internes à une économie doivent un rôle très important dans le développement agricole.

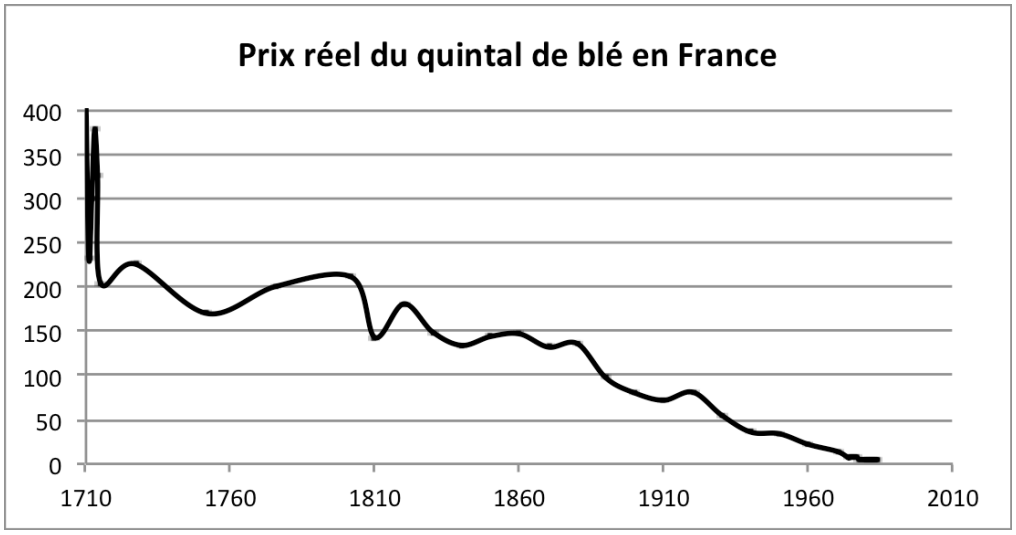


Figure 1.7 : Prix réel du quintal de blé en France - Graphique réalisé à partir des données de Fourastié et Bazil (1984).

Par ailleurs, accorder une importance trop importante aux prix agricoles dans le développement de l'agriculture, amène à préconiser des politiques de hausse des prix agricoles, ce qui peut conduire à trois écueils.

Premièrement, cela pénaliserait les consommateurs, plus nombreux que les producteurs agricoles. De plus, parmi les producteurs, selon qu'ils sont vendeurs net ou acheteurs net, l'effet est variable. En effet, une proportion importante des producteurs des pays en développement est « acheteur net » de produits agricoles, ils sont donc eux aussi désavantagés à court terme par une hausse de prix, même sils vendent une partie de ce qu'ils produisent.

Deuxièmement, sur la difficulté de financer une politique de soutien aux prix dans les pays du Sud : supposons, pour un PMA (pays les moins avancés), qu'une stratégie claire de développement économique de moyen long terme, basée sur des subventions à l'agriculture et notamment une politique de prix, ait été établie en mobilisant l'argument des « industries naissantes » par exemple (voir Melitz (2005) et Sauré (2007)). Chalmin (2009) écrit (cf. annexe 1.3): « *Encore faut-il en avoir les moyens* ». Avant d'expliquer qu'à l'OMC, « *les pays les moins avancés (PMA),* […] *ont toujours bénéficié d'exemption leur permettant de protéger leur agriculture et de mener les politiques agricoles de leur choix.* ». La contrainte n'est pas l'OMC mais d'une autre nature. Butault (2004) rappelle qu'à l'OMC, dans le cadre du traitement spécial et différencié[16], l'Inde a proposé la création d'une boîte dite « développement », sans succès parmi les autres pays en développement à ce jour. Une politique agricole peut être financée de deux manières : 1) par le consommateur *via* des prix stables et suffisamment élevés ou 2) par le contribuable grâce à une fiscalité efficace. Or, à la première des options s'oppose la faible solvabilité des consommateurs des villes des PMA (et même, on l'a vu, d'une part importante des producteurs agricoles qui sont acheteurs net de produits alimentaires). Et à la seconde option, force est de constater que les recettes

[16] Sorte de discrimination positive pour les pays en développement, selon laquelle ils peuvent réduire leurs droits de douane plus lentement.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

fiscales sont faibles, et que l'agriculture passe après nombre d'autres budgets (santé, éducation, armée).

Troisièmement, les revendications relatives aux prix agricoles sont ambigües. L'épisode de flambée des prix alimentaires 2006-08 suivi des «émeutes de la faim» a mis en lumière une certaine incohérence des discours et positions vis à vis de prix agricoles plus élevés[17]. Certaines ONG de développement, comme l'influente OXFAM, ont à la fois :

- condamné la politique de restitutions à l'exportation de l'Union européenne et des Etats-Unis *au nom de leur effet baissier* sur le prix mondial (qui paupérise les paysans du Sud) ….et….
- …. condamné la production de biocarburants au *nom de leur effet … haussier* sur ce même prix mondial.

Comment comprendre que l'on puisse à la fois condamner « la flambée (c'est-à-dire la hausse) des prix agricoles responsable des émeutes de la faim » observées dans de nombreux pays en développement, et préconiser des politiques agricoles basées sur des prix agricoles plus élevés dans les pays du Sud ? Le cas de la position d'OXFAM à propos du Mexique, de l'ALENA (Accord de Libre-échange Nord Américain), de la production de bio éthanol aux Etats-Unis à partir de maïs américain, et du prix du maïs au Mexique l'illustre aussi. Pour OXFAM (2003): « *the mexican corn sector is in acute crisis because of the influx of cheap subsidized corn imports from the US. Poor Mexican farmers cannot compete against US producers* […]». La libéralisation commerciale, c'est-à-dire la baisse des droits de douane sur le maïs américain entrant au Mexique, provoque, c'est la thèse d'OXFAM [18], la baisse du prix du maïs payé au producteur mexicain et « *for 15 million mexican who depend on the crop, declining prices translate into declining incomes, and increase hardship, Many people can no longer afford basic health care. Women have suffered disproportionately.* ». Or, OXFAM (2007) craint que la production de biocarburants à partir de matières premières agricoles ne renchérisse le prix de ces dernières et n'aggrave ainsi la pauvreté des pauvres des pays du Sud en faisant toutefois une distinction : « *within these countries, those unable to share in the benefits of rising agricultural export prices will still feel the squeeze of higher food prices* ». Alternativement donc, l'ONG juge négative une baisse des prix agricoles, puis, négatif aussi son exact opposé…à savoir la hausse des prix du maïs.

Pour renforcer le constat d'insuffisance de l'explication du sous-développement agricole « par les prix réels décroissants», nous proposons la **décomposition schématique suivante, « par les prix réels », de la productivité du travail agricole**. Celle-ci fait intervenir

[17] De nombreuses causes de cette flambée des prix ont été évoquées. Voituriez (2009) les étudie toutes et conclue qu'on ne peut être certains que de ceci : l'offre de biocarburants a eu un impact haussier sur le prix du maïs sur le marché mondial (de même que la spéculation a eu un effet haussier sur le prix du soja sur le marché mondial). En revanche, l'auteur conclue qu'« aucune évaluation quantitative ne permet de dégager les pondérations relatives de ces différentes causes hypothétiques d'évolution à la hausse des prix de marché. ».

[18] Lederman, Mahoney and Serven (2005) montrent quant à eux que l'ALENA n'a pas eu d'effet additionnel sur la baisse du prix réel du maïs au Mexique entre 1994 et 2004 : « *three studies that examine the price trends for Mexican corn in comparisons with US prices* […]. *They all point to the same conclusion if from different angles: The decline of Mexican corn prices was a long term trend that preceded NAFTA, and the US-Mexico maize-producer price differential did not change significantly after 1994. Government producer-price subsidies actually kept such prices above what would have been the case under NAFTA without domestic price subsidies. Consequently, NAFTA cannot be held responsible for the poverty that characterizes subsistence agriculture, and further protectionism might not help fight rural poverty in Mexico.* »

1) les prix agricoles, 2) la production agricole physique et 3) la dynamique démo-agricole, c'est-à-dire l'évolution du nombre des actifs agricoles :

Productivité (économique réelle) du travail agricole
=
[Prix agricoles réels x Production agricole physique]
/
Nombre d'actifs agricoles

En faisant varier les taux de croissance de la production agricole physique et du nombre d'actifs agricoles, **on cherche à quel taux de croissance doivent croître, au minimum, les prix agricoles réels, pour que double la productivité agricole réelle en 25 ans**.

On montre (voir figure ci-dessous) qu'avec des taux de croissance annuels de 3% du nombre d'actifs agricoles et de la production agricole, les prix agricoles réels doivent croître à un taux annuel minimum de +2,92% pour que la productivité du travail agricole double en valeur réelle en 25 ans. C'est ce qu'indiquent les flèches dans le graphique du bas[19]: pour que double la productivité du travail agricole, les prix agricoles réels doivent croître à mesure que le taux de croissance de la production physique agricole est moins grand et à mesure que le taux de croissance des actifs agricoles est plus grand.

Par contraste, dans un contexte de baisse du nombre des actifs agricoles (-3% annuellement) et avec une production agricole qui augmenterait au même rythme que dans le cas précédent (+3%), les prix agricoles réels « n'auraient besoin de croître » qu'à un taux annuel minimum de -3,05% pour que double la productivité du travail agricole en 25 ans. **Autrement dit, dans un contexte de baisse du nombre des actifs agricoles, les prix agricoles réels peuvent baisser, ce qui profite aux consommateurs, sans que cela ne porte préjudice aux producteurs agricoles.**

Dans le tableau suivant, nous présentons 16 contextes démo-agricoles possibles (issus du croisement de 4 taux de croissance du nombre des actifs agricoles et de 4 taux de croissance de la production physique agricole).

[19] Pour que double la productivité du travail agricole en 25 ans, les prix agricoles réels doivent croître d'autant plus que le taux de croissance de la production agricole est faible et que le taux de croissance du nombre d'actifs agricoles est élevé. C'est ce qu'indiquent les flèches dans le graphique du bas.

		Taux de croissance de la production physique agricole (%)			
		-3%	*-1%*	*1%*	*3%*
Taux de croissance du nombre d'actifs agricoles (%)	*-3%*	3	0,85	-1,15	-3,05
	-1%	5,05	2,94	0,9	-1,05
	1%	7,2	5	2,93	0,93
	3%	9,3	7,11	4,97	2,92

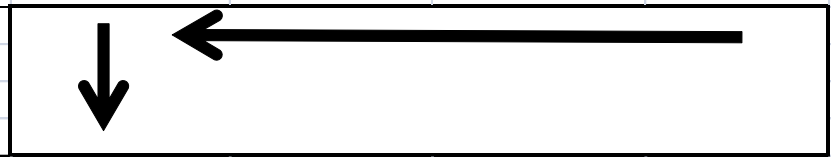
		Taux de croissance de la production physique agricole (%)			
		-3%	*-1%*	*1%*	*3%*
Taux de croissance du nombre d'actifs agricoles (%)	*-3%*				
	-1%				
	1%				
	3%				

Figure 1.8 : Taux de croissance annuel minimum des prix agricoles réels pour que la productivité du travail agricole double en 25 ans (%).

Cette décomposition simple montre que l'élévation des prix agricoles réels, en plus d'être à la source de potentielles pertes de bien-être des consommateurs, a des effets sur l'élévation de la productivité du travail rapidement annulés par l'augmentation simultanée du nombre des actifs agricoles.

3. Conclusion

En conclusion de ce point B), retenons que le développement agricole n'est expliqué de manière satisfaisante, ni par la seule croissance du PIB / habitant (le développement économique) ni par la seule évolution des prix agricoles réels.

Comme le suggère la brève analyse précédente, fondée sur une décomposition schématique de la productivité du travail agricole en « prix agricoles réels », « nombre d'actifs agricoles » et « quantité physiques produites », l'évolution du « nombre d'actifs agricoles » peut être structurante et conditionner la trajectoire de productivité du travail agricole.

Notre travail mettra tout particulièrement l'accent sur cette variable et sur ce qui la détermine, notamment sur les variables *non* agricole, car elles influencent l'arrivée de nouveaux actifs (effet de la démographie) dans le « pool » des actifs agricoles et le transfert des actifs agricoles vers le secteur *non* agricole (effet de l'économie *non* agricole).

Certaines régularités du développement agricole (au cours du développement) sont connues : baisse de la proportion du PIB agricole dans le PIB total et baisse de la proportion des actifs agricoles dans le total des actifs. **Une autre « régularité » peut-elle être énoncée, voulant que la productivité du travail agricole ne puisse croître dans un contexte de (forte) croissance des actifs agricoles ?**

C. Problématique

La Banque mondiale (2008) recommande aux gouvernements et aux bailleurs d'investir dans l'agriculture des pays en développement, en particulier chez les petits producteurs, pour promouvoir et accélérer le développement agricole, et accroître la productivité du travail agricole, source de croissance et de réduction de la pauvreté.

Mais **Collier et Dercon (2013)** montrent un certain scepticisme sur ce message de la banque mondiale. Pour eux, le fait que la pauvreté se concentre en milieu rural et que sa prévalence soit élevée chez les petits producteurs dans les pays en développement ne justifie pas que les politiques de développement se concentrent exclusivement sur ce secteur ou cette catégorie de producteurs (les « *smallholders* »): « *simply arguing for a sectoral focus because this is where most people or the poor are located is surely a non sequitur : what we ought to aim for is to offer people income earning opportunities while ressources in the economy are allocated where the opportunities are highest, and there is little reason to suggest that this must be where labour is allocated a present* ».

Tout d'abord, Collier et Dercon contestent l'idée que les petits producteurs et leurs modes de production soient nécessairement, partout et toujours les plus efficaces et dynamiques (paradigme de Schultz (1964) résumé par l'expression "*poor but rational*"). Ils passent en revue de nombreuses études et montrent qu'il existe peu de preuves et beaucoup de contre exemples à la relation de Chayanov (1926) dite "*inverse productivity relationship*", selon laquelle la production est plus efficace et en fait, les rendements par hectare, sont les plus élevés dans les exploitations les plus petites. Pour eux, des exploitations agricoles de plus grande taille, l'intégration verticale et la coordination des producteurs, permettent de bénéficier d'économies d'échelles (dans l'acquisition des connaissances, l'accès au crédit, l'organisation de la commercialisation, plus que dans la production agricole elle-même) et d'accroître la production et la productivité agricoles.

Collier et Dercon s'appuient sur le panel longitudinal étudié par Beegle *et al.* (2011), constitué d'individus (en Tanzanie) enquêtés une première fois en 1991-94 dans un village rural. L'originalité de l'enquête repose sur le fait qu'en 2004, on ait retrouvé et ré interrogé les individus interrogés en 1991-94, qu'ils soient resté dans leur village ou qu'ils en soient partis et aient migré, parfois loin, dans des villes côtières du pays. On mesure leur pauvreté, via la consommation par tête du ménage dans lequel ils se trouvent en 2004. Il apparaît que 1) on sous-estime la réduction de la pauvreté si on ne ré enquête qu'auprès des individus restés dans le village d'origine et 2) que la prévalence de la pauvreté est nettement plus faible chez ceux qui ont migré (en contrôlant pour beaucoup d'autres co-variables) par rapport à ceux qui sont restés dans le village.

Ils concluent à l'efficacité et à la nécessité de la migration du travail agricole hors des villages ruraux, dans les centres urbains et dans les secteurs *non* agricoles : « *a growth process that will allow labour to be released from agriculture is likely to be required for large scale poverty reduction* (…) » (…) « *economic transformation will be required, and a narrow focus on smallholders may not be a cost-effective route for transforming these poor peasants into a non-poor population. Instead, recognising that poverty reduction will involve creating opportunities to reduce the number of farmers, including via migration, opens up a broader array of policy intervention options.* »

Pour ces auteurs, cette migration des actifs agricoles ruraux vers les villes **libèrera des terres et la taille des exploitations des actifs agricoles restants pourra croître.**

Ils encouragent donc la réflexion sur des politiques de développement qui accompagneraient les migrations « rural agricole » vers « l'urbain *non* agricole » plutôt que de se focaliser sur un seul secteur de l'économie et un seul mode de production (ils évoquent même l'idée de subventionner les migrants).

On fera remarquer qu'un exode non pas rural (migration définitive vers les villes) mais « sectoriel », c'est-à-dire des actifs agricoles qui, tout en restant en milieu rural, travaillerait non plus dans le secteur agricole mais dans les secteurs *non* agricoles, libèrerait également de la terre pour les actifs agricoles restants.

Dans le même ordre d'idée, Gollin (2010) montre que la productivité du travail est supérieure dans les secteurs *non* agricoles dans les pays en développement, ce qui renforce l'idée que les actifs agricoles bénéficieraient de cette migration du travail agricole rural vers les villes et les secteurs *non* agricoles, et que cette migration contribuerait à la croissance globale des pays en développement.

Cette migration du travail est une caractéristique du processus de transformation structurelle classique, décrit par Lewis (1954). C'est la trajectoire « à la Lewis » caractérisée par les phénomènes suivants : le travail migre vers les villes et les secteurs *non* agricoles, la part de l'agriculture dans l'économie décroît (PIB agricole dans le PIB total et part des actifs agricoles dans le total des actifs), l'écart de revenus des actifs agricoles et *non* agricoles tend vers zéro et les exploitations agricoles s'agrandissent.

Cependant, la migration du travail depuis l'agriculture vers les autres secteurs est-elle, en tout lieu et tout le temps possible ? Est-elle aujourd'hui réaliste, étant données les trajectoires suivies par les différents mondes en développement ?

Contrairement à Gollin, Parente et Rogerson (2002), **Dorin *et al.* (2013) en doutent. Ils montrent qu'une bonne partie du monde en développement suit en réalité une autre trajectoire,** qualifiée de « piège de Lewis » (« Lewis trap ») dans laquelle certes, la part de l'agriculture diminue au cours du développement, ce qui conduit d'ailleurs certains auteurs à conclure (trop rapidement) que **ces pays sont engagés dans une trajectoire de transformation structurelle « classique» « à la Lewis », alors que le nombre des actifs agricoles continue d'augmenter et les écarts de revenus des actifs agricoles et *non* agricoles ne se réduisent pas.** Dorin *et al.* s'interrogent sur la capacité actuelle et future des secteurs *non* agricoles des pays en développement à absorber une quantité suffisante de main d'oeuvre agricole pour permettre de rejoindre une trajectoire de transformation structurelle « à la Lewis » et un développement agricole avec une élévation de la taille moyenne des exploitations agricoles. La migration des actifs agricoles ruraux vers les villes et leur emploi dans les secteurs *non* agricoles, préconisée par Collier et Dercon, est, sinon remise en cause, du moins largement questionnée.

Une controverse existe donc sur la capacité des pays en développement à suivre la même trajectoire de développement que les pays aujourd'hui développés, avec notamment la migration des actifs agricoles hors de l'agriculture comme phénomène central.

Cependant, le point commun entre ces deux analyses est qu'elles attribuent, de manière plus ou moins explicite (plus explicite chez Dorin *et al.* (2013) que chez Collier et Dercon (2013)), une grande importance à la variable « surface travaillée par actif agricole » dans le développement agricole.

Les travaux menés dans le cadre de cette thèse cherchent à mieux comprendre les influences respectives de l'évolution de la « surface travaillée par actif agricole » et de la « productivité de la terre » dans l'évolution de la productivité du travail agricole.

Pour cela, nous analyserons les relations entre développements agricole et *non* agricole, transformation structurelle et évolution du nombre des actifs agricoles, en plaçant l'analyse des productivités agricoles et de leurs déterminants au cœur de notre analyse (grâce à la première des approches suivies, voir ci-après).

Parallèlement, et c'est un **second volet de la problématique de cette thèse**, nous analyserons les stratégies des agriculteurs évoluant dans un contexte démo-économique « défavorable », c'est-à-dire caractérisé par une baisse tendancielle de la surface travaillée par actif agricole. Cette baisse tendancielle tire en principe à la baisse la productivité de leur travail agricole. Comment réagissent-ils ? Quelles stratégies concrètes, observées *in situ*, adoptent-ils pour maintenir leur revenu ? A quelles contraintes font-ils face pour les mettre en œuvre ?

Nous anticipions deux grandes catégories de modifications du comportement des ménages agricoles « piégés » dans un tel contexte : 1) des tentatives d'élévation de la productivité de la terre, *via* différentes modalités : i) rendements physiques des cultures et produits animaux et ii) la reconversion productive (modification de la nature des spéculations agricoles depuis des cultures à faible valeur ajoutée brute par hectare à des cultures à plus haute valeur ajoutée brute par hectare), et 2) une participation accrue aux marchés du travail hors exploitation agricole.

Pour tester ces hypothèses, c'est une des originalités de ce travail, nous avons mené une enquête de terrain pendant trois années consécutives. Ces questions seraient restées sans réponse si l'on était resté au niveau des comparaisons internationales, faute d'éléments dans les bases de données[20] mobilisées sur :

- les mécanismes de croissance de la productivité de la terre qui est un des leviers d'élévation de la productivité du travail agricole,
- la pluriactivité des actifs agricoles.

Nous présentons ci-après les **deux approches** suivies dans la thèse pour traiter cette problématique.

[20] On ne dispose en effet pas de données précises sur toutes les composantes de la productivité de la terre ou sur la pluriactivité des actifs agricoles ni dans les bases de données internationales, à l'échelle des pays, ni dans les statistiques nationales mexicaines.

D. Présentation de deux approches suivies dans la thèse, questions posées et hypothèses

1. Décomposer la productivité du travail agricole en facteurs et procéder à des analyses comparatives des trajectoires du développement agricole et de leurs mécanismes sous-jacents à l'échelle mondiale et à l'intérieur même d'un pays (le Mexique, états fédérés et Municipes)

L'agriculture est une activité économique dont une caractéristique spécifique est l'occupation de l'espace : la terre est un facteur de production. La productivité partielle du travail agricole (valeur ajoutée brute par actif agricole) peut se décomposer en un produit de facteurs. C'est le produit de la productivité partielle de la terre (valeur ajoutée agricole brute par hectare) par le nombre d'hectares travaillés par actif agricole :

Valeur ajoutée agricole brute / actif agricole
=
Valeur ajoutée agricole brute / Hectares travaillés
x
Hectares travaillés / actif agricole

Deux leviers de croissance de la productivité du travail agricole sont mis en lumière par la décomposition factorielle ci-dessus : l'élévation de la **valeur ajoutée agricole brute par hectare travaillé** (productivité de la terre) et l'élévation du **nombre d'hectares travaillés par actif agricole**.

Cette décomposition factorielle a déjà été employée, notamment par Benoit-Cattin (1976) pour comprendre, dans le cas de l'agriculture ivoirienne, l'évolution de la croissance, de la productivité et la formation du surplus agricoles, mais également par Benoit-Cattin (1977) pour analyser la dynamique temporelle des performances technico-économiques d'exploitations agricoles (appelés « carrés suivis ») sénégalaises adoptant plus ou moins certaines des nouvelles techniques proposée par la recherche agronomique ; par Ruttan (2002) et par Timmer (1988), pour décrire de manière générique la transformation de l'agriculture, stade par stade, au cours du développement et par Benoit-Cattin et Dorin (2012) avec une approche calorique de la production agricole sur le continent africain entre 1961 et 2003 (déclinaison de la prospective « Agrimonde » aux pays du continent africain).

Comment contribuent ces deux leviers au développement agricole, à différentes échelles géographiques : (comparaisons) internationales et intra-nationales (focus sur des unités administratives du Mexique) ?

De l'élévation de la productivité de la terre ou du nombre d'hectares agricoles travaillés par actif agricole, quel est le levier le plus puissant de croissance de la productivité du travail agricole ?

En quoi, et avec quelle intensité, l'évolution du nombre d'actifs agricoles influence-t-elle la « surface travaillée par actif agricole » et, par conséquent, la productivité du travail agricole ? La productivité du travail agricole a-t-elle déjà augmenté dans un contexte de croissance prolongée du nombre des actifs agricoles[21] ?

Dans les pays dans lesquels le nombre d'actifs agricoles croît fortement, peut-on mettre en évidence une « course de vitesse » entre le nombre d'hectares cultivés et le nombre d'actifs agricoles ?

Comment le niveau et le taux de croissance de la productivité du travail non agricole influencent-ils le développement agricole ?

Les **mécanismes** qui sous-tendent l'évolution des deux leviers sont les suivants.

L'élévation de la productivité de la terre, peut advenir *via* trois mécanismes :

- une augmentation des rendements physiques des productions déjà en place, sans en changer la nature (les progrès techniques, la recherche, l'utilisation d'intrants) : c'est l'**intensification physique,**
- la modification de la nature des produits, depuis des cultures à faible valeur ajoutée vers des productions à plus haute valeur ajoutée : c'est la **reconversion productive,**
- **l'élévation des prix relatifs des biens agricoles** : il convient de distinguer les notions de prix nominal (ou courant), le prix relatif et le prix réel. La productivité du travail agricole n'augmente, à quantité produites et nature de ce qui est produit constants, que si le prix réel des biens agricoles augmente et, le revenu agricole peut augmenter plus vite que le revenu d'origine *non* agricole si le prix relatif des biens agricoles par rapport aux biens manufacturés augmente plus vite.

Les agriculteurs sont « price takers » et n'ont pas de prise sur ce dernier mécanisme tandis qu'ils en ont sur les deux premiers, ce que nous analyserons au chapitre 4.

L'élévation du nombre d'hectares travaillés par actif agricole peut advenir *via* deux mécanismes :

- l'élévation du nombre d'hectares travaillés : **colonisation d'espaces,**
- la baisse du nombre d'actifs agricoles : variable dont a souligné qu'elle est sous influence **démo-économique.**

Voyons maintenant quels peuvent être les déterminants sous-jacents de ces mécanismes.

L'élévation de la productivité de la terre *via* l'intensification physique ou *via* la reconversion productive peut requérir de l'innovation, de l'accès au crédit et de l'assistance technique aux agriculteurs pour qu'ils puissent adopter des technologies (semences, engrais, produits phytosanitaires, irrigation, matériel de récolte, *etc.*).

L'élévation de la productivité de la terre *via* l'élévation des prix relatifs des biens agricoles peut avoir lieu mais l'élévation des prix relatifs des biens agricoles ne dépend pas des agriculteurs car ces prix agricoles leurs sont exogènes. Ils sont largement déterminés par

[21] Nous ne procéderons qu'à une analyse des évolutions passées pour extraire des enseignements sur le lien entre les deux variables « nombre d'actifs agricoles » et « productivité du travail de ces mêmes actifs agricoles ». Le temps du passé serait donc plus adapté : « La productivité du travail agricole moyenne a-t-elle jamais augmenté dans un contexte de croissance prolongée du nombre des actifs agricoles ? ». Cependant, l'emploi du présent traduit l'idée de la recherche de régularités.

Rapport-Gratuit.com

la rareté relative du bien en question dans l'espace environnant le producteur considéré. Ce prix est donc influencé par les flux commerciaux (importations, exportations) du bien agricole en question, et donc, *in fine*, par les accords de libéralisation commerciale et d'intégration régionale (comme l'ALENA[22]).

L'élévation du nombre des hectares agricoles travaillés dépend d'abord de l'existence de terres encore non mises en culture et, dans un deuxième temps, de la facilité à les exploiter (difficultés naturelles, économiques, techniques ou barrières réglementaires liées, par exemple, à la conservation écologique).

La surface travaillée par actif agricole augmente, à surface travaillée constante, lorsque baisse le nombre d'actifs agricoles. **L'évolution du nombre d'actifs agricoles** est, lui, fonction des déterminants principaux suivants :

1) l'évolution du nombre de nouveaux actifs agricoles, liés à des variables démographiques : taux de natalité, de fécondité, de mortalité infantile, espérance de vie des actifs agricoles. Pour les trois premiers, il y a un effet d'inertie, c'est-à-dire que des modifications de ces variables démographiques ont un effet retardé dans le temps sur le nombre de nouveaux actifs agricoles, puisque ceux-ci sont comptabilisés comme tels (dans les bases FAO) à partir de l'âge de douze ans,
2) le dynamisme de l'économie *non* agricole et l'absorption des actifs agricoles vers les secteurs *non* agricoles (qu'il y ait exode rural (migration vers les villes) ou non).

Nous étudierons la façon dont **la démographie et le dynamisme de l'économie *non* agricole contraignent structurellement la croissance de la productivité du travail agricole en influençant le nombre d'actifs agricoles (via le nombre d'hectares travaillés par actif agricole).**

2. Dans un contexte structurellement défavorable à l'élévation du nombre d'hectares par actif agricole, caractériser la pluriactivité des ménages et analyser les contraintes pesant sur l'élévation de la productivité de la terre

Dans le monde, la pauvreté s'urbanise mais reste principalement rurale. Cette dernière dépend de la pauvreté des actifs agricoles et donc de leur revenu réel. La littérature a montré la fréquente **pluriactivité des actifs agricoles** dans les pays en développement (voir entre autres de Janvry et Sadoulet (2001), Carton de Grammont (2010) et Losch et Léonard (2005) sur le cas du Mexique). Le revenu total des ménages agricoles est la somme d'un **revenu agricole** (qui dépend de la productivité du travail agricole) et d'un **revenu *non* agricole**.

L'élévation du revenu *non* agricole peut aussi être un levier d'élévation de leur revenu total et donc de réduction de la pauvreté. Parmi ces revenus *non* agricoles, une part peut provenir de salaires, de revenu d'auto-entrepreunariat, de transferts sociaux, de subventions agricoles ou d'envois de fonds par des migrants.

[22] Accord de Libre Echange Nord-Américain.

Pour un ménage agricole i à l'instant t, on peut ainsi écrire :

Revenu total (i ; t) = Revenu Agricole (i ; t) + Revenu *Non* Agricole (i ; t)

Soit, en formalisant simplement:

$$R_i^{TOTAL}(t) = R_i^A(t) + R_i^{NA}(t)$$

Or, dans une économie de marché, le niveau du revenu (agricole ou *non* agricole) est mécaniquement indexé sur celui de la productivité du travail (agricole ou *Non* agricole). On peut donc écrire :

$R_i^A(t) = \alpha_A . \frac{P_i^A(t)}{W_i^A(t)}$ et $R_i^{NA}(t) = \alpha_{NA} . \frac{P_i^{NA}(t)}{W_i^{NA}(t)}$ où :

$P_i^A(t)$ et $P_i^{NA}(t)$ sont des valeurs ajoutées brutes Agricoles et *Non* Agricoles générées par les quantités de travail $W_i^A(t)$ *et* $W_i^{NA}(t)$ allouées par le ménage agricole i aux activités Agricoles et *Non* Agricoles et α_A et α_{NA} des coefficients de conversion des productivités du travail en revenu monétaire.

On peut lire les ratios α . P / W comme des productivités partielles du travail agricole et du travail *non* agricole.

Les coefficients α pourraient bien évidemment être indicés sur i, mais par soucis de simplification et puisque ce n'est pas notre propos ici, nous n'alourdirons pas la notation.

En utilisant la décomposition factorielle présentée ci-dessus, on peut réécrire l'équation décrivant le revenu total du ménage agricole i :

$$R_i^{TOTAL}(t) = R_i^A(t) + R_i^{NA}(t) = \alpha_A . \frac{P_i^A(t)}{S_i^A(t)} . \frac{S_i^A(t)}{W_i^A(t)} + \alpha_{NA} . \frac{P_i^{NA}(t)}{W_i^{NA}(t)}$$

où S_i^A est la surface agricole travaillée.

Dans cette dernière équation apparait la dépendance entre le revenu total et la valeur ajoutée brute agricole, la valeur ajoutée brute *non* agricole, la surface agricole travaillée et les quantités de travail allouées aux activités agricoles et *non* agricoles.

On rappelle la contrainte suivante: la quantité de travail totale dont dispose l'unité i est elle aussi finie. Soit : $W_i^{TOTAL} = W_i^A + W_i^{NA}$. Après normalisation, on pourrait ainsi écrire :

$1 = W_i^A + W_i^{NA}$

On peut aussi inclure des transferts sociaux T dans les revenus *non* agricoles. D'où :

$$R_i^{TOTAL}(t) = R_i^A(t) + R_i^{NA}(t) = \alpha_A . \frac{P_i^A(t)}{S_i^A(t)} . \frac{S_i^A(t)}{W_i^A(t)} + \alpha_{NA} . \frac{P_i^{NA}(t)}{(1 - W_i^A(t))} + T_i(t)$$

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Cette dernière formule, construite pour un ménage agricole mais qui resterait valable également pour un pays, **permet la discussion suivante**.

Pour une famille agricole, l'arrivée en tant qu'actifs agricoles des jeunes de la famille, si elle ne s'accompagne pas d'une croissance de la production agricole, tire, *ceteris paribus*, le revenu agricole « moyen » à la baisse, via la diminution du « nombre d'hectares par actif agricole ». Or, il s'agit là d'un contexte très fréquent dans les pays en développement.

La formule montre aussi combien sont importants les marchés connexes à l'agriculture pour le revenu total. En effet :

- le plus ou moins bon fonctionnement du marché **foncier** agricole influera sur les choix effectués pour cultiver davantage de terres par unité de travail agricole : coloniser (défricher), acheter ou louer des terres nouvelles pour augmenter S_i^A.
- de même, le plus ou moins bon fonctionnement et le plus ou moins fort dynamisme des **marchés du travail *non* agricole** influeront sur les choix des unités i en ce qui concerne l'allocation du travail aux activités agricoles et *non* agricoles.
- enfin, la **valeur ajoutée agricole produite par unité de surface**, c'est-à-dire la productivité partielle de la terre $\frac{P_i^A(t)}{S_i^A(t)}$, dépend de marchés tels que ceux des intrants agricoles (engrais, herbicides), du crédit (investissements comme des serres, du matériel d'irrigation) et dans une certaine mesure des connaissances techniques (formations plus ou moins accessibles et payantes pour les agriculteurs).

Quelle stratégies d'adaptation les actifs des ménages agricoles et mettent-ils en place dans des contextes démo-économiques de baisse tendancielle de la « surface travaillée par actif agricole »? Deux comportements sont a priori anticipés: chercher à augmenter la productivité de la terre et /ou les revenus *non* agricoles. Nous les étudierons au chapitre 4, à l'échelle de 185 ménages agricoles mexicains que nous avons enquêtés dans un Municipe caractérisé par un contexte démo-économique défavorable (que nous qualifierons de transition agricole démographique bloquée).

Pour résumer, nos **quatre hypothèses structurantes** sont celles-ci :

1. Au niveau mondial et au Mexique, l'élévation de la productivité du travail agricole est fortement déterminée par la combinaison des facteurs « terre » et «travail », dont la résultante est la «surface travaillée par actif agricole».

2. Ce levier est davantage corrélé que l'élévation de la productivité de la terre à de forts taux de croissance de la productivité du travail agricole.

3. Des variables relatives à l'économie *non* agricoles et à la démographie, induisant la diminution du nombre des actifs agricoles, influencent le développement agricole autant que des variables strictement agricoles.

4. Des ménages agricoles « piégés » par la baisse tendancielle de la surface travaillée par actif agricole, tentent de diversifier leurs cultures (pour élever la productivité de la terre) et leurs secteurs d'activité économique.

3. Concepts, notions et périodes utilisés dans ce document

Développement agricole : « niveau » et « taux de croissance » de la productivité du travail agricole.

Trajectoire de développement agricole : ensemble de valeurs prises par les variables suivantes au cours du temps : productivité du travail agricole (t) ; productivité de la terre (t) ; surface travaillée par actif (t) ; production agricole (t) ; nombre d'actifs agricoles (t) ; surface totale travaillée (t).

Diachronie et synchronie : l'évolution **diachronique** d'une variable V pour un individu i désigne l'évolution observée **au cours du temps** de la variable V chez l'individu i.
Par opposition, on parle d'observation **synchronique** d'une variable V chez n individus observés **à une date t**.

La période 1980 – 2005 est utilisée dans le chapitre 2 pour procéder à des comparaisons internationales de trajectoires agricoles.

La période 1991 – 2007 est utilisée dans le chapitre 3 pour procéder à des comparaisons de trajectoires de développement agricole entre régions mexicaines, états fédérés mexicains et municipes mexicains.

Dans le chapitre 4, les enquêtes ont été réalisées au cours des années **2006, 2007 et 2008**.

Les deux plus récents recensements agricoles mexicains ont été utilisés (1991 et 2007). Le recensement *Ejidal* de 2007 a également été utilisé. Il est à noter que bien qu'ayant été réalisé en 2007, les données recensements « agropecurario » (agricole) et « ejidal », ont été rendues publiques en 2010 et 2011. D'autres recensements mexicains, économiques et de population ont été utilisés (1990 à 2005). De nombreuses variables ont été construites dans ce travail à partir de ces données statistiques.

Les **unités d'analyse ne sont pas les mêmes dans les différents chapitres** de cette thèse : il s'agit des macro régions (constituées de plusieurs pays) et des pays dans le chapitre 2, des cinq régions mexicaines (constituées de plusieurs états mexicains), des Etats mexicains fédérés et des Municipes mexicains dans le chapitre 3, et enfin, des producteurs agricoles et de leur famille (le ménage agricole) dans le quatrième et dernier chapitre.

L'analyse des déterminants du niveau de la productivité du travail agricole et du taux de croissance de la productivité du travail agricole permet de mettre en évidence des **corrélations et non des causalités.**

Courbes d'iso-productivité du travail agricole : dans les graphiques à 4 dimensions, il s'agit des courbes le long desquelles la productivité du travail agricole est constante (malgré les variations de la productivité de la terre et du nombre d'hectares agricoles travaillés par actif agricole).

Les concepts de « **course de vitesse » entre actifs agricoles et terres** » et de « **transition agricole démographique** » (TAD) **et de ses diverses modalités (TAD « standard économe en terres », « standard gourmande en terres », « standard artificielle », et trois modalités de TAD « bloquée »), qui sont un des apports de cette thèse,** sont explicités dès le chapitre 2.

La **notion d'actif agricole** mobilisée sera dépendante des bases de données utilisées : nous utiliserons la définition « *total economically active population in agriculture* » de la FAO (données issues de UN Population Division et de l'OIT) dans le chapitre 2 et la définition des instituts mexicains de statistique et d'information géographique (INEGI) dans le chapitre 3 (« *total de poblacion economicamente activa en el sector agro pecuario y forestal* »).

Ces deux définitions ne distinguent pas les actifs agricoles des ménages agricoles, auto-employés sur l'exploitation familiale, des salariés agricoles employés dans des exploitations familiales ou de type plus capitalistique.
Nous adoptons une définition large de ce qu'est un actif agricole dans le quatrième et dernier chapitre. Un actif agricole peut être un actif d'un ménage agricole (impliqué dans les activités agricoles de l'exploitation familiale même à temps partiel – temps évalué en proportion d'un actif agricole à temps plein) ou un actif salarié d'une exploitation agricole qu'il appartienne ou non à un ménage agricole. Cependant, grâce à nos enquêtes, nous aurons la possibilité de distinguer les deux.

Une approche « positive » plutôt que « prescriptive» : Rodrik (2010) montre comment la discipline académique et universitaire de l'«économie du développement » influe sur les représentations et cadres de la pensée des experts et conseillers des décideurs. Chaque grande stratégie de développement au cours des 50 dernières années a été sous-tendue par un corpus d'idées constituant une certaine théorie de la croissance et du développement : stratégie dite de « substitution aux importations », théorie des « étapes de la croissance » de Rostow, vision du « *Big Push* » basé sur des investissements massif dans l'industrie, ouverture et libéralisation de l'économie orientée par le marché international et pour les exportations, préconisations du « *Consensus de Washington* », stratégies de croissance visant la « lutte contre la pauvreté ».

Rodrick explique pourquoi on peut considérer que pour certains pays, cette discipline a joué un rôle décisif et positif dans l'accélération de leur développement et dans l'accession à la classe moyenne (satisfaction de besoins fondamentaux comme la santé, l'éducation) de millions d'individus (Chine, Corée du Sud, Malaisie, Vietnam). Cependant, il montre également qu'elle est à l'origine d'erreurs importantes de politiques et plaide, simplement mais fortement, au sein de la profession des « économistes du développement » pour la réalisation de bons diagnostics, permettant une meilleure compréhension des situations singulières, avant de préconiser telle ou telle politique ou réforme.

C'est dans ce cadre que nous voulons inscrire ce travail de thèse. Notre démarche est avant tout inductive, c'est-à-dire partant des faits, des observations empiriques, caractérisées autant par des données statistiques que par des enquêtes de terrain, plutôt que prescriptive.

Notre posture épistémologique est positive et non normative. Nous voudrions contribuer à une meilleure *compréhension* des liens entre croissance du PIB / habitant, transformations structurelles de l'économie, dynamiques démographiques et développements agricole.

E. Brève revue de littérature sur le lien entre productivité du travail agricole et évolution du nombre des actifs agricoles

L'observation des économies au cours de leur développement révèle des invariants ou « **régularités** ». Des économistes du développement (Paul Bairoch (1999a, 1999b, 1975), Timmer (1988)) ont mis en évidence des « **régularités agricoles** ». Ils ont montré combien le développement et la croissance économiques étaient liés à des transformations structurelles de l'agriculture. La « **transformation structurelle d'une économie**» est classiquement définie comme la baisse de la proportion des actifs agricoles et la baisse de la proportion du PIB agricole dans le PIB total. Ces économistes ont montré que les transformations structurelles de l'économie présentent une certaine homogénéité à travers le temps et l'espace : ces phénomènes se répètent et s'observent dans différentes régions du globe en synchronique (à un instant t donné) tout comme en diachronique (lorsque l'on suit un même pays au cours de son développement). Un autre exemple de régularité est la « loi de Engel ». Elle observe, « et donc » prédit, la baisse de la proportion des dépenses alimentaires des ménages dans le total de leurs dépenses « lorsque leurs dépenses s'accroissent » au cours du temps.

D'autres régularités encore méconnues ou insuffisamment mises en évidence existent-elles ? En particulier, d'autres régularités existent-elles, non pas pour la transformation structurelle de l'économie, mais pour le développement agricole, c'est-à-dire pour les valeurs (moyennes) prises au cours du temps pour un pays donné, dans l'espace à quatre dimensions (nombre d'hectares par actif agricole ; productivité de la terre ; productivité du travail agricole ; temps) et constituant sa « trajectoire de développement agricole » ?

Existe-t-il des expériences passées d'augmentation de la productivité du travail agricole dans un contexte de population active agricole croissante[23] ? Si ce n'est pas le cas, peut-on en déduire l'existence d'une régularité ?

Relégué au second plan derrière la baisse de leur *part* relative dans le total des actifs, l'évolution du *nombre* des actifs agricoles et ses interdépendances avec le développement agricole est un phénomène simple mais peu étudié.

Pourtant, aujourd'hui, le contexte démo-économique de nombreux pays en développement est tel qu'il y a **à la fois** baisse de la part relative des actifs agricoles mais croissance de leur nombre, tandis que dans d'autres, ces deux variables décroissent simultanément. Parmi les pays où leur nombre baisse aujourd'hui, il y eu une époque au cours de laquelle il augmentait.

Une nouvelle « régularité » jamais énoncée[24], pourrait donc se formuler ainsi: ***« dans tous les pays, au cours du développement économique, le nombre d'actifs agricoles croît dans une première phase puis décroît ; ces deux phases correspondent à des dynamiques***

[23] Nous posons et analysons cette même question dans le chapitre suivant, pour des périodes plus récentes.

[24] D'après nous, aucun auteur ne parle du nombre des actifs agricoles et de ses effets sur le niveau de la productivité du travail sauf brièvement, Timmer (1988) qui nomme explicitement la phase à partir de laquelle le nombre d'actifs agricoles commence à diminuer (c'est donc bien qu'il considère ce moment comme important) : c'est, dans son découpage temporel, la 3ème phase (dite phase de « Schultz-Ruttan »).

***de développement agricole, c'est-à-dire de croissance de la productivité du travail agricole, dont le rythme est nécessairement structurellement différent* ».**

Qu'enseigne la littérature sur la relation entre démographie des actifs agricoles et développement agricole? Qu'ont écrit Malthus, Boserup, Bairoch, Timmer et Hayami et Ruttan sur les interdépendances entre l'évolution du nombre des actifs agricoles et le développement agricole ?

La littérature en économie agricole ou économie du développement mentionne ces questions sans les traiter réellement. Lorsque cela semble être le cas, il ne s'agit en fait pas exactement des variables qui nous intéressent ici.

Boserup et Malthus ont tous deux discuté l'évolution au cours du temps de la production agricole et de la production agricole par habitant dans un contexte de population croissante (population totale, active et active agricole). La production agricole et alimentaire limite-t-elle la croissance démographique selon la thèse pessimiste du Malthus, ou bien, la démographie galopante constitue-t-elle une pression à l'innovation pour les agriculteurs qui développent en retour des techniques permettant l'accroissement de la production (thèse de Boserup) ?

En fait, Malthus et Boserup ont analysé le problème de la *sécurité alimentaire* confrontée à la croissance démographique, c'est-à-dire de la production agricole *par habitant*, ce qui est différent du lien entre croissance démographique et *productivité du travail agricole* (c'est-à-dire production agricole par actif agricole).

La thèse principale de Malthus apparaît dès le chapitre I du Livre I de l'« Essai sur le principe de population » (1798, pour sa première édition) : la progression de la population est géométrique tandis que celle de la nourriture est arithmétique. Il écrit : « *Un nombre de mille millions d'hommes doit doubler en vingt ans par le seul principe de population, tout comme un nombre de mille hommes. Mais on n'obtiendra pas avec la même facilité la nourriture nécessaire pour alimenter l'accroissement du plus grand nombre. L'homme est assujetti à une place limitée. Lorsqu'un arpent a été ajouté à un autre arpent, jusqu'à ce qu'enfin toute la terre fertile soit occupée, l'accroissement de nourriture dépend de l'amélioration des terres déjà moises en valeur. Cette amélioration, par la nature de toute espèce de sol, ne peut faire des progrès toujours croissants ; mais ceux qu'elle fera, au contraire, seront de moins en moins considérables tandis que la population, partout où elle trouve de quoi subsister, ne connaît point de limites, et que ces accroissements deviennent une cause active d'accroissements nouveaux* ». Malthus examine ensuite tous les obstacles à l'accroissement de la population (dans un rapport disproportionné avec celui de la nourriture). Ces obstacles sont soit privatifs (la contrainte morale et les vices) soit destructifs (les souffrances et malheurs comme les épidémies, guerres, famines, maladies). Malthus décrit aussi des cycles dans lesquels l'accroissement de la population entraîne la détresse des classes inférieures de la société, incapables de nourrir leur progéniture, la baisse des salaires entraîne une plus grande embauche d'ouvriers agricoles, ce qui, à terme tend à augmenter les subsistances produites et pousse à un nouvel équilibre entre population et nourriture.

Dans les écrits des deux auteurs sur la sécurité alimentaire, il existe une ambigüité sémantique[25]: le terme «productivité » agricole est employé alors qu'ils font référence à la production agricole *par habitant* (« *output per capita* » et non « *output per agricultural worker* »). En fait, ni Malthus ni Boserup ne considèrent vraiment la productivité du travail agricole, ou le « nombre des actifs agricoles », en tant que tels, comme des variables à considérer. Dans ces analyses sur la sécurité alimentaire, c'est la « production agricole par habitant » qui est la variable centrale de la discussion.

Si les liens entre démographie en général, et agriculture ont été analysés par Malthus et Boserup, les économistes classiques comme Say, Malthus, Ricardo ont chacun livré leur interprétation de la rente foncière. Pour Say, le profit foncier rémunère le propriétaire foncier tandis que Ricardo (1821) (cf. le chapitre II intitulé « De la rente ») tient à distinguer nettement la rente qui rémunère le propriétaire foncier, le produit foncier qui rémunère le détenteur du capital nécessaire à l'exploitation de la terre et les salaires qui rémunèrent les travailleurs qui cultivent la terre en question. Pour David Ricardo, qui en accord avec Malthus mais en désaccord avec Say, la croissance démographique tire les prix des biens à la hausse ce qui rend inévitable une hausse des salaires des travailleurs et qui a pour conséquence une lente érosion sur le long terme, des profits (perçus par les capitalistes industriels) par rapport à la rente perçue par les propriétaires fonciers.

Mais nous faisons remarquer que la relation plus spécifique entre croissance de la population active agricole et productivité du travail des actifs agricoles n'est pas explicitement l'objet analysé par ces auteurs.

C'est en revanche un objet d'analyse pour Bairoch et Hayami et Ruttan.

Hayami et Ruttan (1998) montrent que l'évolution du nombre d'actifs agricoles a une influence sur la productivité du travail agricole :

« *le taux d'augmentation de la productivité du travail dans les pays en développement est inférieur au tiers de celui enregistré dans les pays développés (5,7% par an en moyenne entre 1960 et 1980 contre 1,7% par an). Il faut également noter que le taux de croissance du nombre d'actifs agricoles dans les pays en développement est passé de 0,6% par an pendant les années 1960 à 1,9% par an au cours des années 1970. Corrélativement, la croissance annuelle moyenne de la productivité du travail agricole est tombée de 2,3% à 1%.* […]».

Bairoch (1975) insiste ainsi sur l'influence du "nombre d'hectares par actif agricole" sur la productivité du travail agricole : "*Leaving aside mental attitudes, landownership and political considerations, it cannot be stressed too forcibly that an increase in the area cultivated per agricultural worker is one of the essential conditions of an increase in productivity. But in view of the population explosion it is impossible to assume, even, on most hopeful assumption, that the reduction in cultivated area per worker will be anything but slight.*"

Bairoch encore (1999a), fait le lien entre une main d'œuvre agricole en forte croissance et le nombre d'hectares cultivés en moyenne par actif agricole : « *Dans le tiers monde, (…), l'économie n'a pas pu absorber le surplus de main d'œuvre agricole. Il y eut donc un accroissement de la population active dans le secteur agricole, ce qui ne fit que détériorer le*

[25] Cette ambigüité tient peut-être au fait qu'à l'époque des écrits malthusiens les sociétés étaient très rurales et agricoles et que Boserup a elle aussi en tête des sociétés où presque tous les actifs sont agricoles.

rapport déjà favorable entre les terres disponibles et cette population. Comme, dans la plupart des régions, toutes les terres cultivables étaient déjà mises en valeur au milieu du XIXème siècle, la situation était encore plus grave au milieu du XXème. Vers 1950, le travailleur agricole ne disposait plus que de 2,4 hectares environ de terre agricole dans les pays du tiers monde à économie de marché. En Europe, ce chiffre a atteint son minimum historique en 1910 avec 3,6 hectares. A l'époque, il était de 14,6 hectares aux Etats-Unis et de 5,1 hectares dans l'ensemble des pays développés. Vers 1990, ce ratio est tombé dans les pays du tiers monde à économie de marché à moins de 1,8 hectares par travailleur agricole et même à moins de 1 hectare dans certains grands pays d'Asie (0,4 hectare au Bangladesh).»

L'auteur fait ensuite un lien entre la démographie des actifs agricoles, les rendements de la terre et la productivité du travail agricole : « *Même en tenant compte du fait que la plupart des rizières peuvent fournir deux récoltes par an et que de gros progrès ont été accomplis grâce à la révolution verte, la capacité de production céréalière reste faible. En Asie, qui rassemble les trois quarts de la population du tiers monde, le rendement moyen par hectare de toutes les céréales réunies est aujourd'hui (1988 / 1992) proche de 2,8 tonnes (2,1 sans la Chine), contre 0,95 tonne en Europe autour de 1850. Mais le paysan européen avait en moyenne 4 à 5 fois plus de terres. Cela explique la faiblesse de la productivité agricole dans le tiers monde, (…).* ».

Grâce aux données de Paul Bairoch (1999b) rappelées sous forme numérique en annexe 1.4, une analyse historique de ces relations au cours du XIXème siècle et pour les pays aujourd'hui développés, est possible et l'éclaire en partie. Nous représentons en abscisses le nombre d'actifs agricoles et en ordonnées la productivité du travail agricole. L'extrémité de chaque courbe, marquée par un point grossit correspond à l'année 1910 (l'autre étant 1800).

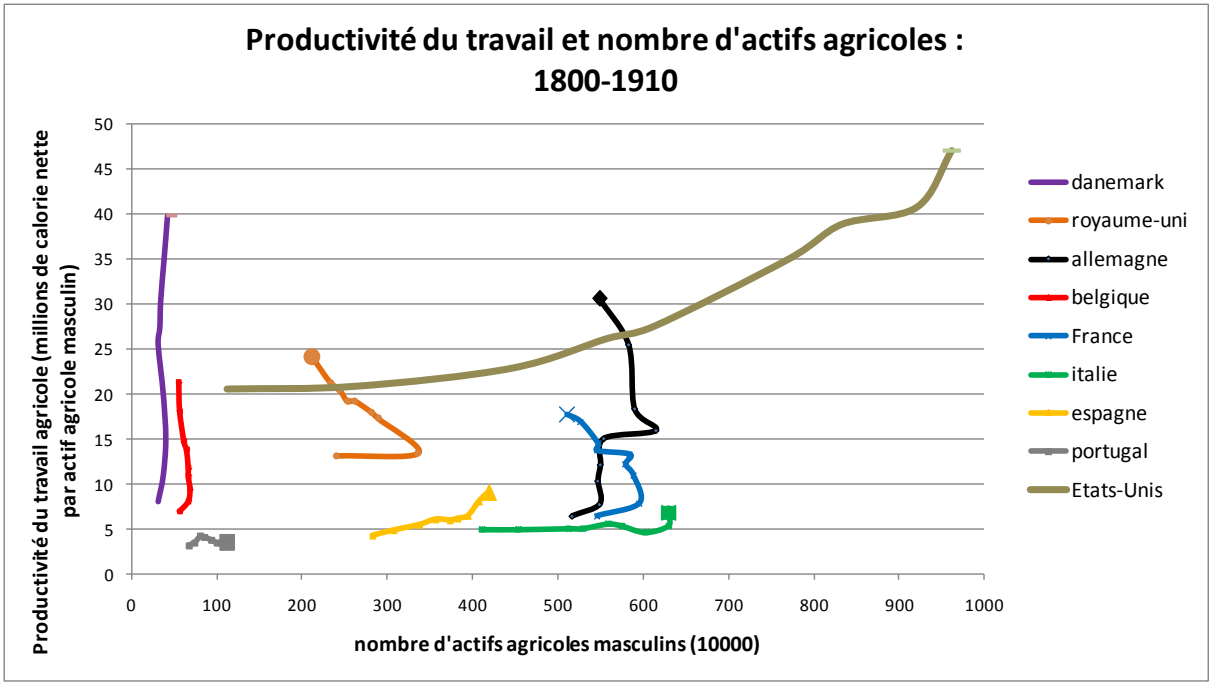


Figure 1.9 : Evolution conjointe du nombre d'actifs agricoles masculins et de la productivité du travail agricole pour une sélection de pays, au XIXème siècle.

On distingue non pas une seule mais **quatre types de trajectoires** :

- « **verticales** » (Danemark, Belgique, Allemagne) : le nombre d'actifs agricoles est à peu près constant et la productivité du travail agricole croît fortement (multipliée par 3 à 5 en 110 ans)
- « **horizontales** » (Portugal, Espagne, Italie) : croissance forte du nombre d'actifs agricoles et relative stagnation de la productivité du travail agricole.
- « **coudées** » (France, Royaume-Uni) : deux phases les composent, dans la première il y a croissance du nombre d'actifs agricoles et une relative stagnation de la productivité du travail agricole, et dans la deuxième phase il y a baisse du nombre d'actifs agricoles et croissance forte de la productivité du travail agricole (multipliée par 2 à 2,5).
- « **diagonale** » orientée nord-est (Etats-Unis et Espagne). Il y a à la fois croissance forte du nombre des actifs agricoles et croissance de la productivité du travail agricole. Aux Etats-Unis, cela reflète une situation de « front pionnier ». Le XIXème siècle aux Etats-Unis correspond à la poursuite de la colonisation de grands espaces, progressivement mis en culture par une population active agricole croissante et adoptant rapidement les technologies nouvelles (engrais, mécanisation, nouvelles variétés).

La productivité du travail agricole ne décroît dans aucune trajectoire. Cela signifie que, d'après la formule de décomposition factorielle présentée ci-dessus, les pays dont la trajectoire est horizontale ont su compenser l'augmentation du nombre de leurs actifs agricoles, soit par une augmentation de la surface agricole travaillée, soit par l'élévation des rendements des surfaces déjà cultivées, soit par les deux mécanismes simultanément.

Si les trajectoires « horizontales » et « coudées » suggèrent qu'il est *nécessaire* que le nombre d'actifs agricoles diminue pour que la productivité du travail agricole augmente, les trajectoires « verticales » et « diagonales » mettent en évidence que cette condition **n'est pas** *suffisante*. Les trajectoires de l'Espagne et des Etats-Unis sont en effet en fort contraste avec les autres du fait d'une croissance simultanée du nombre des actifs agricoles et de la productivité de leur travail. **Il n'y a donc apparemment pas eu de relation universelle (de régularité), au XIXème siècle, entre les évolutions du nombre des actifs agricoles et la productivité du travail agricole dans un pays, au cours de son développement.**

Aucune réponse triviale ou systématique aux questions posées sur le lien entre démographie des actifs agricoles et développement agricole n'existe. Nous voulons davantage explorer et tenter de mieux comprendre ces liens, notamment au XXème siècle.

Si les données de Bairoch ont le grand mérite d'exister, elles présentent cependant plusieurs limites :

1) leur champ : elles n'enregistrent comme « actif agricole » que les « actifs agricoles masculins », excluant les femmes.
2) elles ne concernent que des pays (aujourd'hui) développés.
3) enfin, la « productivité » agricole (de la terre ou du travail dans l'ouvrage de Bairoch) n'est pas une productivité économique telle que définie par Cochet (2012), mais une production agricole brute ramenée à une quantité de facteur de production : il s'agit en effet d'une quantité de calories par actif agricole masculin et par an.

Rapport-Gratuit.com

Dans ce qui suit, nous allons explorer davantage les relations entre démographie, économie *non* agricole qui déterminent le nombre d'actifs agricoles, variable qui influence la **surface travaillée par actif agricole et donc productivité du travail agricole.**

F. Conclusion du chapitre 1

La Banque mondiale (2008) a montré que le développement agricole pouvait être un instrument de lutte contre la pauvreté. Pour qu'il y ait développement agricole la productivité du travail agricole doit croître. Elle détermine en effet le niveau et l'évolution du revenu réel agricole, qui conditionne pour partie la pauvreté.

Dans ce premier chapitre, nous avons montré les écarts, très prononcés, de productivité agricole dans le monde, en 1980, en 2005 et son taux de croissance entre ces deux dates. **Deux explications de ces écarts, et leurs limites, ont été présentées**. Le développement agricole ne peut être expliqué de manière satisfaisante, ni par la seule croissance du PIB / habitant ni par la seule évolution des prix agricoles réels.

En particulier, on a montré que **l'évolution du nombre d'actifs agricoles peut,** au moins théoriquement, **être structurante et conditionner la trajectoire de productivité du travail agricole**.

L'évolution du nombre d'actifs agricoles est déterminée par des variables **démo-économiques**, c'est-à-dire à la fois démographiques, conditionnant l'arrivée de nouveaux actifs dans le « pool » des actifs agricoles, et de variables relatives à l'économie *non* agricole conditionnant plutôt la sortie d'actifs agricoles vers les secteurs *non* agricoles.

Pour explorer ces conditions démo-économiques du développement agricole, notre première approche consistera à proposer une décomposition factorielle de la productivité du travail agricole, en la rendant égale au produit entre « productivité de la terre » et « nombre d'hectares travaillés par actif agricole ».

Par ailleurs, dans une perspective de lutte contre la pauvreté, il apparaît nécessaire de prendre en compte la possible pluriactivité des actifs agricoles et leurs revenus *non* agricoles. C'est le second volet de la problématique.

Ces deux approches se retrouvent dans la formule suivante, qui **cristallise la problématique** de ce travail, et constitue un cadre pour s'interroger sur les liens entre les différentes variables :

$$R_i^{TOTAL}(t) = R_i^A(t) + R_i^{NA}(t) = \alpha_A . \frac{P_i^A(t)}{S_i^A(t)} . \frac{S_i^A(t)}{W_i^A(t)} + \alpha_{NA} . \frac{P_i^{NA}(t)}{(1 - W_i^A(t))}$$

Enfin, et en guise d'entrée en matière, nous avons procédé à 1) une revue de littérature et 2) une analyse historique et graphique à partir des données de l'historien du développement Paul Bairoch rassemblées dans son dernier ouvrage « *L'agriculture des pays développés : 1800 – 1910* ». En nous concentrant sur la relation entre l'évolution du nombre des actifs agricoles et la productivité de leur travail, nous avons mis en évidence 4 types de trajectoires de développement agricole dans l'espace **3 dimensions** (productivité du travail agricole ; nombre des actifs agricoles ; temps).

Au XIXème siècle, Etats-Unis et Espagne mis à part, la croissance de la productivité du travail agricole est corrélée positivement à la stagnation ou à la baisse du nombre des actifs agricoles. Ces trajectoires montrent cependant qu'il n'est pas possible de valider l'hypothèse qu'il n'existe pas d'expérience historique, dans le monde, d'augmentation de la productivité du travail agricole dans un contexte de population active agricole croissante. **Une tendance existe, mais pas de loi universelle ou de régularité sur le lien entre dynamique démo-économique et productivité du travail agricole.**

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Peu surpris par cette absence d'universalité, nous allons davantage explorer les **singularités** de ces relations, au niveau international, et au cours d'une période plus récente (1980-2005), grâce à des comparaisons statistiques entre pays, dans le chapitre 2 qui suit.

Chapitre 2 – Analyse des trajectoires de développement agricole dans le monde à l'échelle nationale (1980 – 2005): déterminants du niveau et du taux de croissance de la productivité du travail agricole et construction du concept de « Transition Agricole Démographique »

« *Si l'on considère que la surface cultivée reste identique et qu'on augmente le nombre des ouvriers travaillant sur cette terre, la récolte obtenue s'accroîtra dans une proportion moindre que l'augmentation de la main d'œuvre* ».

David Ricardo (1817). Des principes de l'économie politique et de l'impôt.

« *Il n'est pas une vérité qui ne porte avec elle son amertume* ».

Albert Camus (1938). Noces.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Dans ce **second chapitre**, nous procéderons à des comparaisons internationales sur les liens entre dynamique démo-économique et développement agricole, en utilisant des données des bases FAO, Banque mondiale et PNUD.

Nous représenterons tout d'abord les trajectoires de développement agricole de huit macro régions du monde dans des graphiques à 4 dimensions : la productivité de la terre en ordonnées, le nombre d'hectares par actif en abscisses mais aussi la productivité du travail agricole et le temps.

Puis, nous étudierons la géographie des relations entre « surface par actif agricole », « productivité de la terre » et « productivité du travail agricole ». Pour cela, des cartes du monde seront présentées et mises en regard des trois premières cartes présentées au chapitre 1 sur les écarts de niveau et de taux de croissance de la productivité du travail agricole. La décomposition factorielle de la productivité du travail agricole illustre le fait qu'en théorie au moins, la croissance de la surface par actif agricole peut jouer un rôle au moins aussi important que la croissance de la productivité de la terre, dans la croissance de la productivité du travail agricole. Mais q**u'en est-il effectivement, empiriquement ?**

Nous porterons une attention toute particulière aux variables unitaires[26] de ces deux facteurs que sont « surface agricole », « nombre d'actifs agricoles » et « PIB agricole » (valeur ajoutée brute agricole) et à leurs relations avec la productivité du travail agricole.

Pour tester la significativité statistique des relations supposées entre variables, nous mettrons en place **deux** types **régressions linéaires multiples** afin d'identifier les déterminants, pour l'une, de la productivité du travail agricole en 2005 dans 135 pays (Régressions Linéaires A appelées « RégLinA ») et pour l'autre, de son taux de croissance entre 1980 et 2005 (RégLinB). Des variables explicatives caractérisant le degré d'**intensification agricole** (stock net de capital par hectare agricole, consommation de fertilisants par hectare agricole, importance de l'irrigation), **l'économie globale**, **l'économie *non* agricole** et la **démographie** seront testées.

L'étude des déterminants « amonts » de la « productivité de la terre » et du « nombre d'hectares par actif agricole » a été menée (et est présentée en annexe 2.1). Puis, nous discuterons l'existence d'une « **course de vitesse** » entre « actifs agricoles » et « surface agricole ». En d'autres termes, nous analyserons si la surface agricole travaillée croît beaucoup plus fortement dans les pays dans lesquels le nombre d'actifs agricoles croît lui aussi beaucoup, que dans les pays ou régions dans lesquels le nombre d'actifs agricoles décroît. Nous évaluerons également si dans ces contextes de hausse du nombre des actifs agricoles la croissance de la « surface agricole » permet, de la compenser et de maintenir voire d'augmenter le « nombre d'hectares par actif agricole ».

Nous **construirons enfin le concept de « transition agricole démographique » (TAD)** qui correspond à une trajectoire d'augmentation de la surface travaillée par actif agricole, concept dont est dérivé celui de « **TAD standard** », correspondant à certains types. Nous étudierons les performances agricoles de chacun de ces types.

Trois méthodes sont utilisées dans ce chapitre : l'analyse cartographique et graphique, la classification ascendante hiérarchique et la régression linéaire multiple.

[26] Qui composent les deux facteurs élémentaires «la productivité de la terre» et la «surface par actif agricole».

A. Trajectoires de développement agricole dans le monde : des graphiques à 4 dimensions représentant les relations entre «surface par actif agricole», «productivité de la terre» et la «productivité du travail agricole» au cours du temps

1. Méthode graphique

On associe souvent le développement agricole à la productivité de la terre ou, de manière encore plus étroite, aux rendements physiques des cultures. La décomposition factorielle de la productivité du travail agricole met en évidence qu'un autre levier de croissance peut, d'après une décomposition factorielle toujours vraie, intervenir : le nombre d'hectares par actif agricole. Cela apparaît suite à la décomposition factorielle, toujours vraie, de la productivité du travail agricole. **Qu'en est-il, effectivement**, dans les MACRO régions ?

Comme l'ont montré Benoit-Cattin et Dorin (2012 et 2008), il est possible de décrire les trajectoires de productivité des agricultures de pays, régions ou macro régions dans un espace à 4 dimensions qui intègre tous les facteurs et combinaisons de facteurs présentés jusqu'à présent : (X ; Y ; Z ; t) = (nombre d'hectares par actif agricole ; PIB agricole / ha ; PIB agricole / actif agricole ; temps (ici 1980-2005)).

Dans les graphiques ci-dessous, le nombre d'hectares travaillés par actif agricole est en abscisses, et la productivité de la terre en ordonnées.

On peut tracer dans cet espace des courbes d'iso productivité du travail agricole, appelées *iso-productivité* Pw : on en a ici tracé deux, k1 et k2 avec k2 > k1. Par construction, la productivité du travail agricole est constante le long de ces courbes. Un déplacement diagonal vers le Nord-est du graphique s'accompagne nécessairement d'une augmentation de la productivité du travail agricole, du fait de l'augmentation des deux leviers en question.

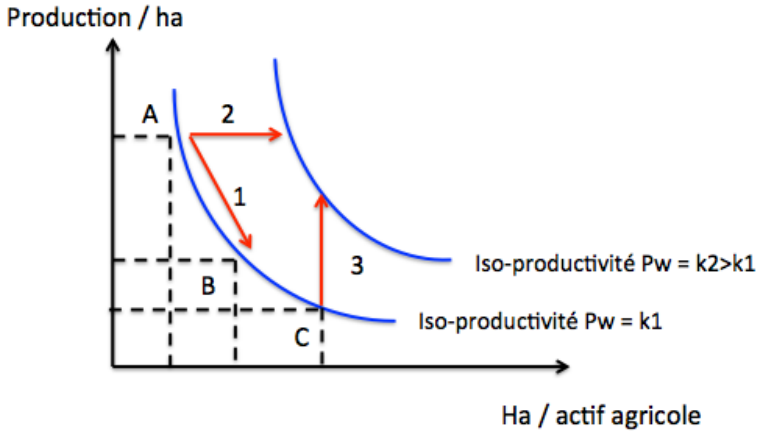


Figure 2.1 : Représentation schématique de l'espace à 4 dimensions.

Dans la figure 2.1 ci-dessus, on a indiqué trois flèches 1, 2 et 3, correspondant à 3 trajectoires schématiques possibles. Lors du déplacement 1, de A à B, le long de l'*iso-productivité* Pw = k1, le nombre d'hectares par actif agricole augmente (en abscisses) du fait soit d'une diminution du nombre des actifs agricoles (à superficie cultivée constante) soit d'une augmentation de la superficie totale cultivée (à nombre d'actifs agricoles constant) et la productivité de la terre baisse (en ordonnées). Mais la productivité du travail (Pw), elle, ne change pas. Seuls les déplacements 2 et 3 s'accompagnent d'une augmentation de la productivité du travail des actifs agricoles : *via* une augmentation de la surface cultivée par actif (déplacement 2 horizontal) ou bien *via* une augmentation de la productivité de la terre (déplacement 3 vertical).

Le déplacement 2 peut être qualifié de « *labour saving* » car il s'opère via la substitution de capital au travail, ce qui permet l'augmentation de la surface travaillée par actif agricole. Hayami et Ruttan (1998) l'appellent « programme mécanique ».

Le déplacement 3 peut lui être qualifié de « *land sparing* » puisqu'il « épargne de la terre » pour produire plus en augmentant la productivité de la terre déjà mise en culture : c'est le « programme biologique » puisqu'il s'agit d'apporter des intrants (fertilisants, pesticides, herbicides, eau, etc.) pour intensifier la production biologique par hectare.

Un déplacement, une trajectoire diagonale indique une élévation de la productivité du travail agricole résultant d'une hausse simultanée (mais pas forcément dans la même proportion) des deux leviers que sont la surface travaillée par actif agricole et la productivité de la terre.

On va maintenant représenter les trajectoires réelles de 8 macro régions dans cet espace à 4 dimensions[27].

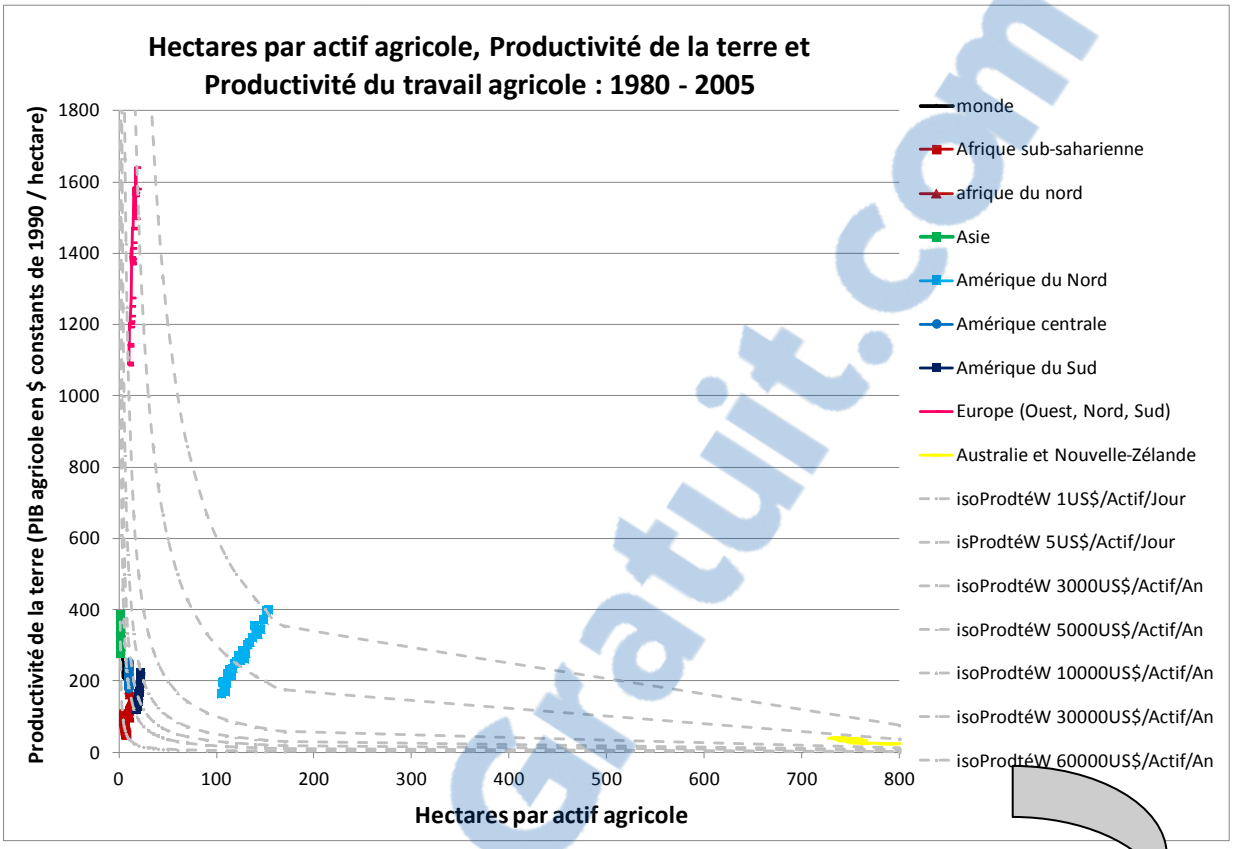
On utilise pour cela les bases de données de FAOStats et UNDPStats. On sélectionne la période 1980 – 2005 et les 8 macro régions suivantes : Afrique sub-saharienne, Afrique du Nord, Asie, Amérique du Nord, **Amérique centrale (incluant le Mexique**), Amérique du Sud, Europe (Ouest, Nord et Sud) et Australie Nouvelle-Zélande) et le monde[28].

Toutes les trajectoires ci-dessous sont telles que le point d'arrivée a une ordonnée supérieure au point de départ : cela indique le sens temporel de la trajectoire.

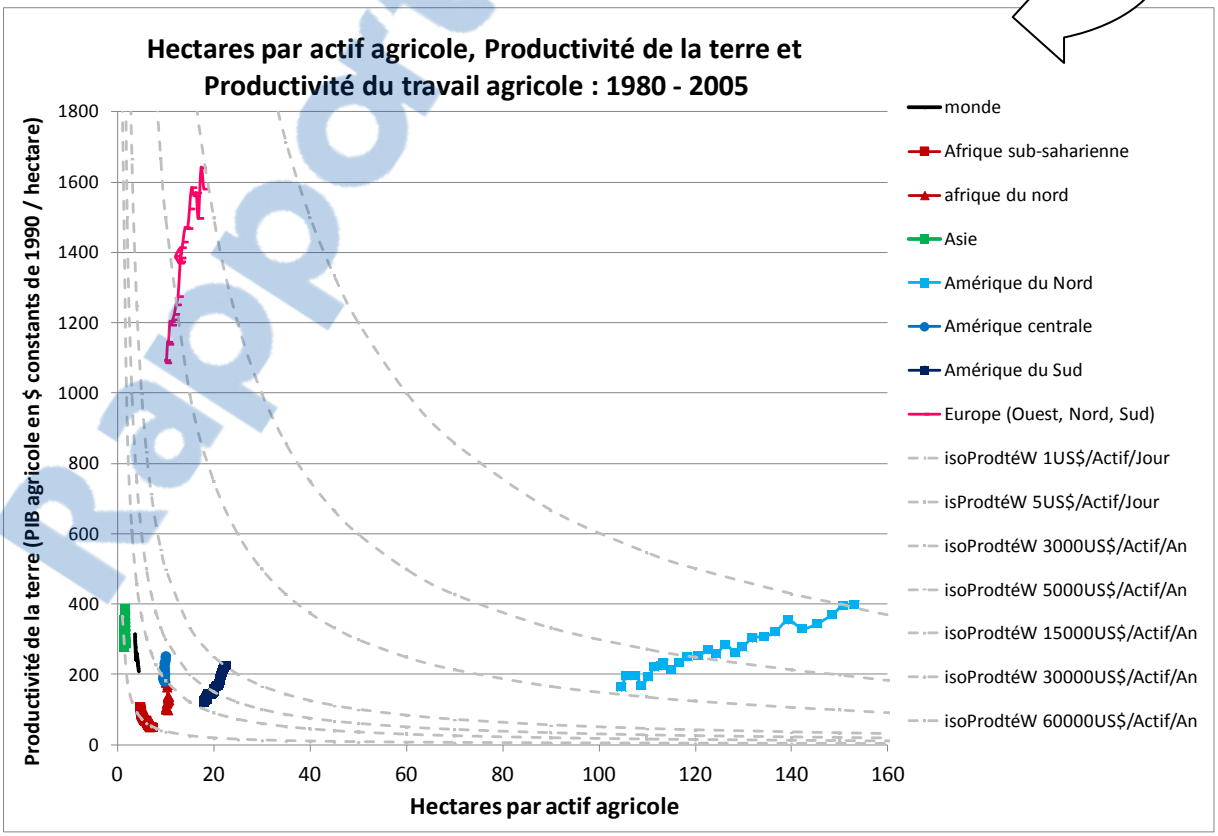
[27] On pourrait même dire que 5 dimensions sont visibles sur ces graphiques puisque l'espace apparaît avec une trajectoire par région géographique.

[28] La région Afrique du Nord contient Algérie, Egypte, Lybie, Maroc, Tunisie, Soudan.
La région Afrique sub-saharienne contient Burundi, Comorres, Erythrée, Ethiopie, Kenya, Madagascar, Malawi, Maurice, Mozambique, Rwanda, Seychelles, Somalie, Uganda, Tananie, Zambie, Zimbabwe, Angola, Cameroun, Rép. centrafricaine, Tchad, Congo, Guinée équatoriale, Gabon, Sao Tomé et Principe, Botswana, Lesotho, Namibie, Afrique du Sud, Swatziland, bénin, Burkina Faso, Cap Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Libéria, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Senegal, Sierra Leone, Togo.
La région Asie contient Asie centrale, Asie de l'Est, Asie du Sud-Est, Asie du Sud, Asie de l'Ouest
La région Amérique centrale contient Belize, Costa Rica, Salvador, Guatemala, Honduras, Mexique, Nicaragua, Panama.
La région Amérique du nord contient Bermudes, Canada, Greenland, Etats-Unis.
La région Amérique du Sud contient Argentine, Bolivie, Brésil, Chili, Colombie, Equateur, Guyane, Paraguay, Pérou, Suriname, Uruguay, Venezuela.
La région Europe (Ouest, Nord, Sud) contient Danemark, Estonie, Finlande, Islande, Irlande, Lettonie, Lituanie, Norvège, Suède, Royaume-Uni, Albanie, Andorre, Bosnie Herzegovine, Croatie, Grèce, Italie, Kosovo, Malte, Montenegro, Portugal, San Marin, Serbie, Slovénie, Espagne, Autriche, Belgique, France, Allemagne, Lichtenstein, Luxembourg, Monaco, Pays-Bas, Suisse.
La région Australie / Nouvelle-Zélande contient Australie, Nouvelle-Zélande.
Nous ne retenons pas la région Caraïbes ni Europe de l'Est.

2. Résultats graphiques



Zoom 1



Rapport-Gratuit.com

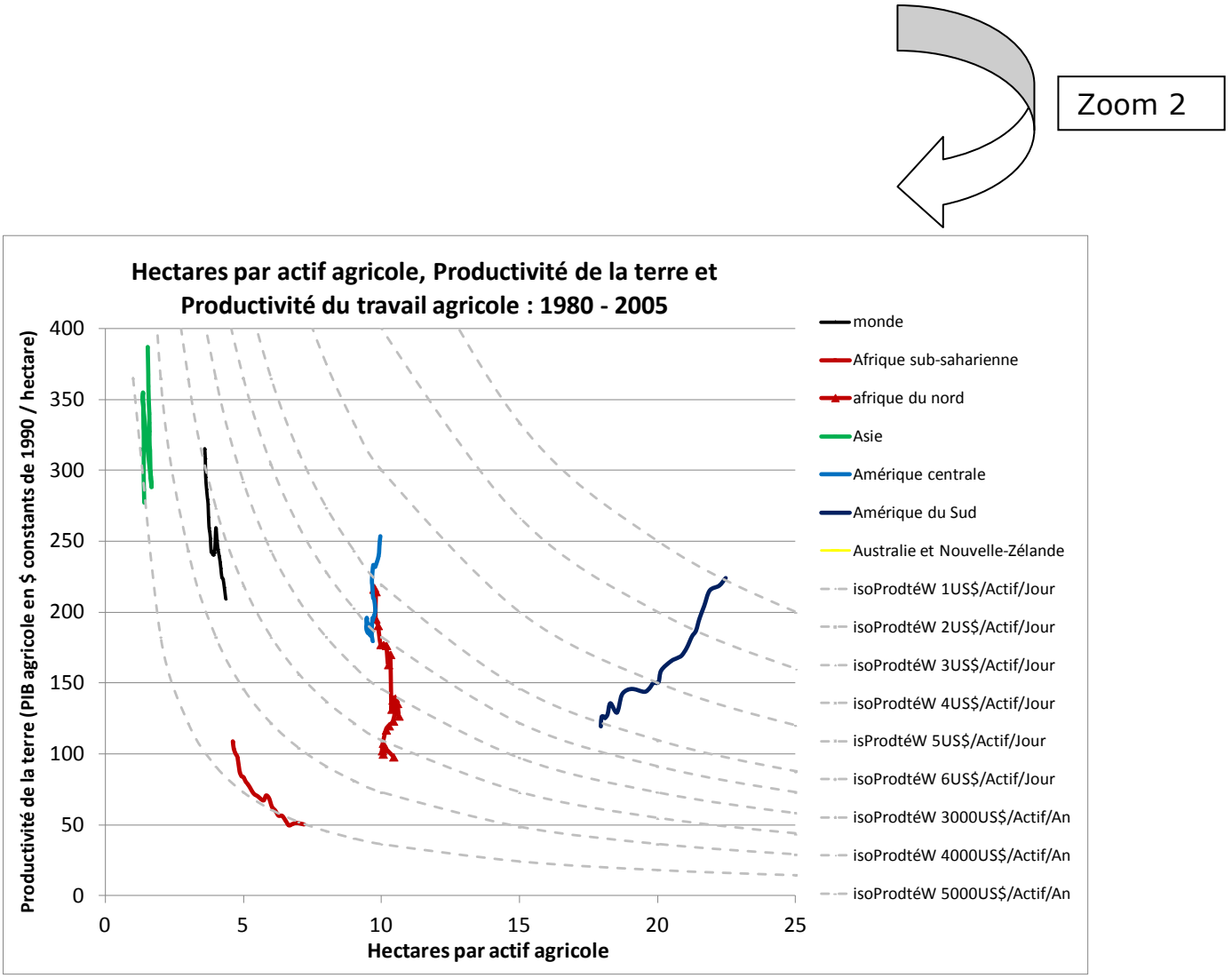


Figure 2.2 : Trajectoires des macro régions dans l'espace à 4 dimensions entre 1980 et 2005 : deux zooms successifs.

Note de lecture : dans les trois graphiques ci-dessus, pour chaque trajectoire, le point initial correspondant à 1980 est toujours plus bas (sur l'axe des ordonnées) que le dernier point pour 2005. Cette indication permet de repérer immédiatement le « sens » de la trajectoire.

Le premier des trois graphiques ci-dessus représente toutes les macro régions. La trajectoire de l'ensemble Nouvelle-Zélande - Australie (en jaune) est si éloignée des autres qu'un premier zoom est nécessaire sur les autres régions. On distingue alors, dans le graphique du milieu, trois groupes de trajectoires dont deux constitués par des trajectoires individuelles (Europe et Amérique du nord). On zoom une deuxième fois sur le troisième de ces groupes (constitués des ensembles Asie, Amérique centrale, Amérique du sud, Afrique du nord, Afrique sub-saharienne et de la trajectoire moyenne mondiale). Dans le graphique du bas, on observe des trajectoires verticales (croissance de la productivité de la terre mais stagnation du nombre d'hectares par actif agricole) en Asie, Amérique centrale et Afrique du

Nord et deux trajectoires diagonales dont en Afrique sub-saharienne (avec baisse du nombre d'hectares par actif agricole) et en Amérique du Sud où croissent les deux leviers de la productivité du travail agricole et où cette dernière variable est donc en forte hausse.

La productivité de la terre augmente partout, bien qu'à des rythmes différents. « Productivité de la terre » et « nombre d'hectares par actif agricole » croissent donc parfois l'une sans l'autre (l'autre décroît), parfois simultanément.

Il semble que l'évolution du nombre d'hectares par actif agricole ait joué un rôle *effectivement* important dans la croissance de la productivité du travail agricole, dans ces MACRO régions.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

B. Relations synchronique et diachronique entre «surface par actif agricole», «productivité de la terre» et «productivité du travail agricole»

L'élévation de la productivité du travail des actifs agricoles est-elle toujours la **résultante d'une hausse simultanée et de même ampleur** des deux facteurs « nombre d'hectares par actif agricole » et «valeur ajoutée agricole par hectare » ? La croissance de l'un de ces deux facteurs est-elle *effectivement* plus importante que celle de l'autre dans l'élévation de la productivité du travail agricole d'un pays, d'une région ? Quelles sont les relations *effectivement* observées, à l'échelle des pays cette fois, entre ces deux facteurs et la productivité du travail agricole ?

Pour mieux comprendre ces deux leviers de croissance de la productivité du travail agricole, nous avons réalisé, à partir de données de la FAO, des cartes du monde aux dates 1980 et 2005, ainsi qu'une troisième représentant son taux de croissance entre ces deux dates.

1. Cartes de la « productivité de la terre » dans le monde en 1980 et en 2005 et de son taux de croissance

La productivité partielle de la terre est exprimée en US$ de 2005 par an et par hectare agricole travaillé (on divise le PIB agricole du pays par le nombre total d'hectares travaillés dans le pays, l'année en question). Les gradients de couleur sont identiques en 1980 et en 2005.

Pour analyser et interpréter les cartes qui suivent, il est profitable de garder en mémoire les trois cartes de la productivité du travail agricole, en 1980, en 2005 et entre 1980 et 2005, présentées au chapitre 1.

On constate, et cela conforte ce que nous avons déjà mis en évidence, que **les pays à forte productivité du travail agricole ne sont pas nécessairement les pays à forte productivité de la terre, ni en 1980, ni en 2005**. Si cette concomitance vaut pour l'Europe, elle ne s'observe pas pour l'Amérique du Nord ou l'Australie, régions à forte productivité du travail mais à productivité de la terre faible ou moyenne.

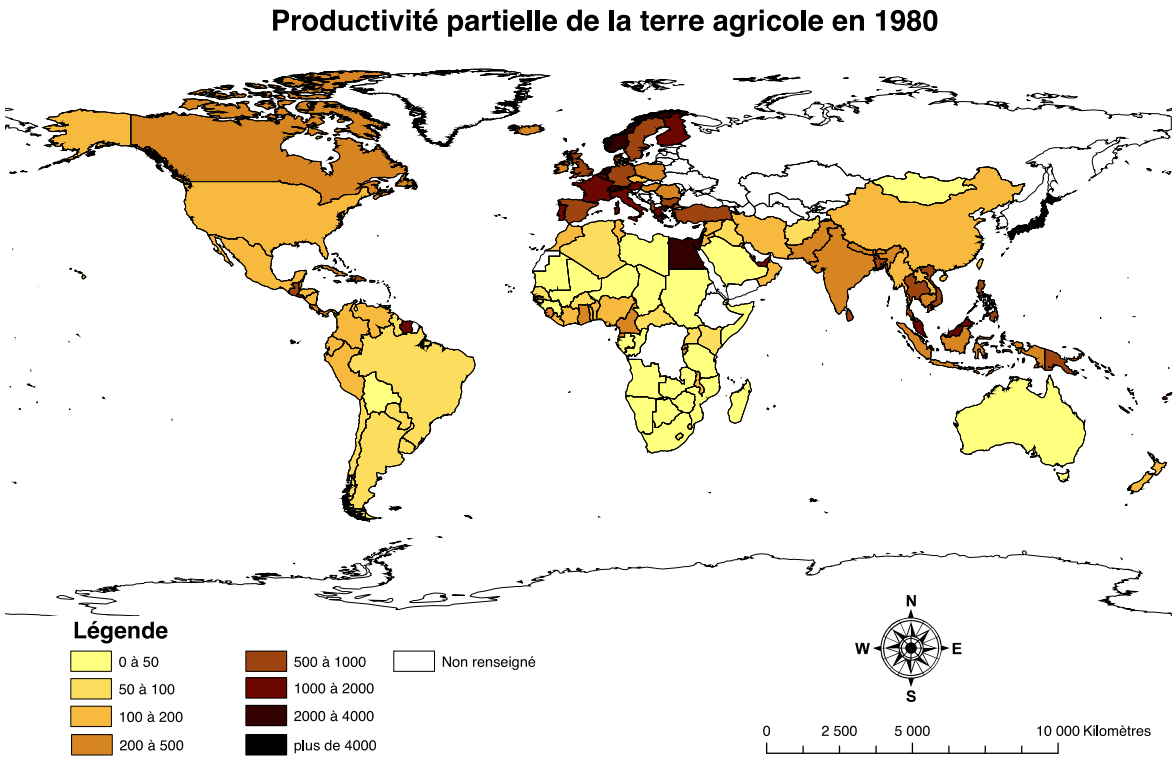


Figure 2.3 : Productivité partielle de la terre agricole en 1980 (source : auteur).

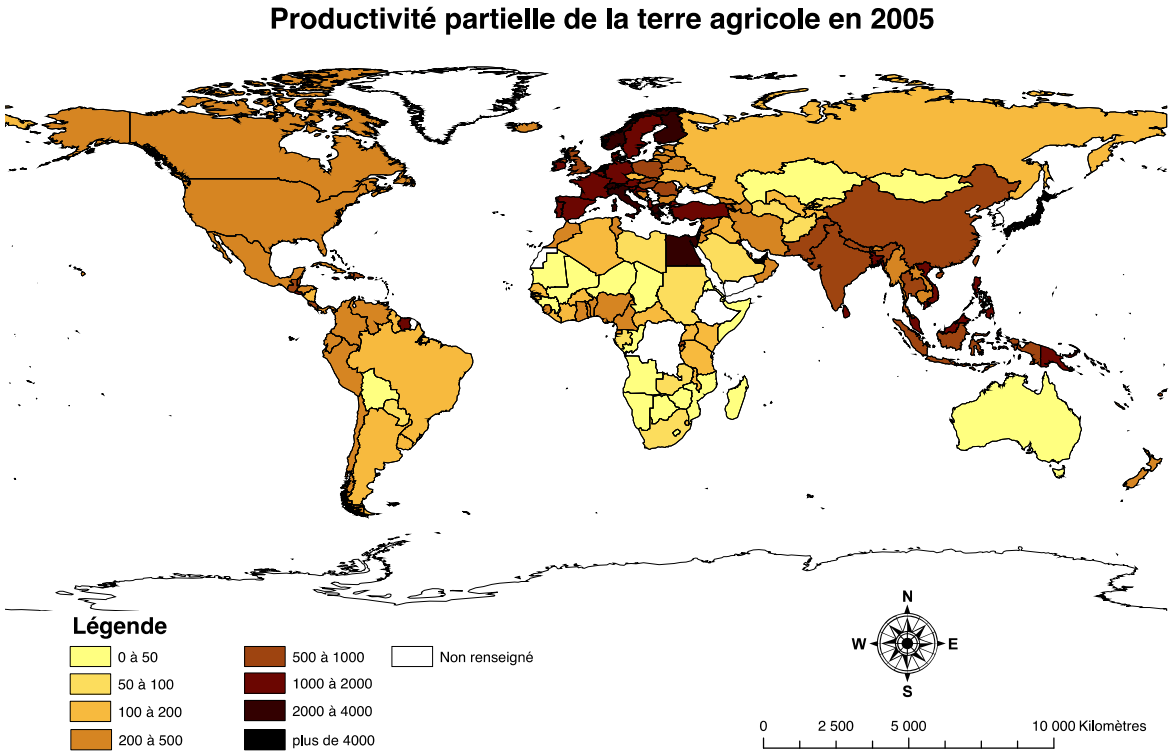


Figure 2.4 : Productivité partielle de la terre agricole en 2005 (source : auteur).

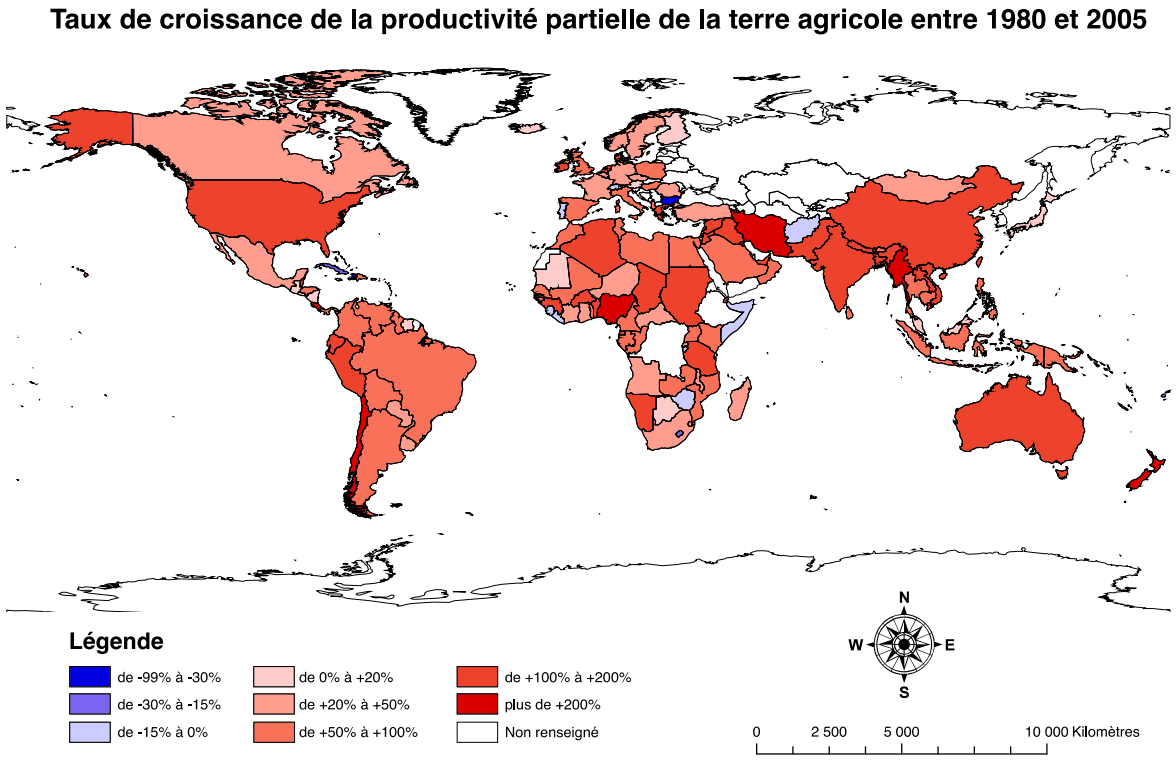


Figure 2.5 : Taux de croissance de la productivité partielle de la terre agricole entre 1980 et 2005 (source : auteur).

La troisième carte ci-dessus représente le taux de croissance de la productivité de la terre entre 1980 et 2005 dans le monde. Ces taux sont positifs, ce qui est un signe qu'un important **progrès technique** a eu lieu, presque partout dans le monde. Mais leur valeur diffère beaucoup. Ils sont faibles en Europe et c'est en Iran, en Asie du sud et de l'est, où la « révolution verte » a été très prononcée, en Australie (où la productivité de la terre reste faible malgré tout) et dans certains pays africains (Cameroun) qu'ils sont les plus élevés.

Là encore, on constate que les pays où la productivité du travail agricole a le plus augmenté (Europe et Amérique du Nord) d'après la carte fournie au chapitre 1 ne sont pas les mêmes que ceux où la productivité de la terre a le plus augmenté. Ces trois cartes, comparées aux trois présentées dans le chapitre premier, reposent la question de la corrélation entre **productivités de la terre et du travail agricole, en statique (en 1980 et 2005) comme en dynamique (taux de croissance).**

2. Cartes de la « surface par actif agricole » dans le monde en 1980 et en 2005 et de son taux de croissance

Les deux cartes de la « surface par actif agricole » (on divise la surface totale travaillée dans le pays par le nombre total d'actifs agricoles dans le pays l'année considérée), montrent que ce ratio est plutôt plus élevé là où la productivité de la terre est faible.

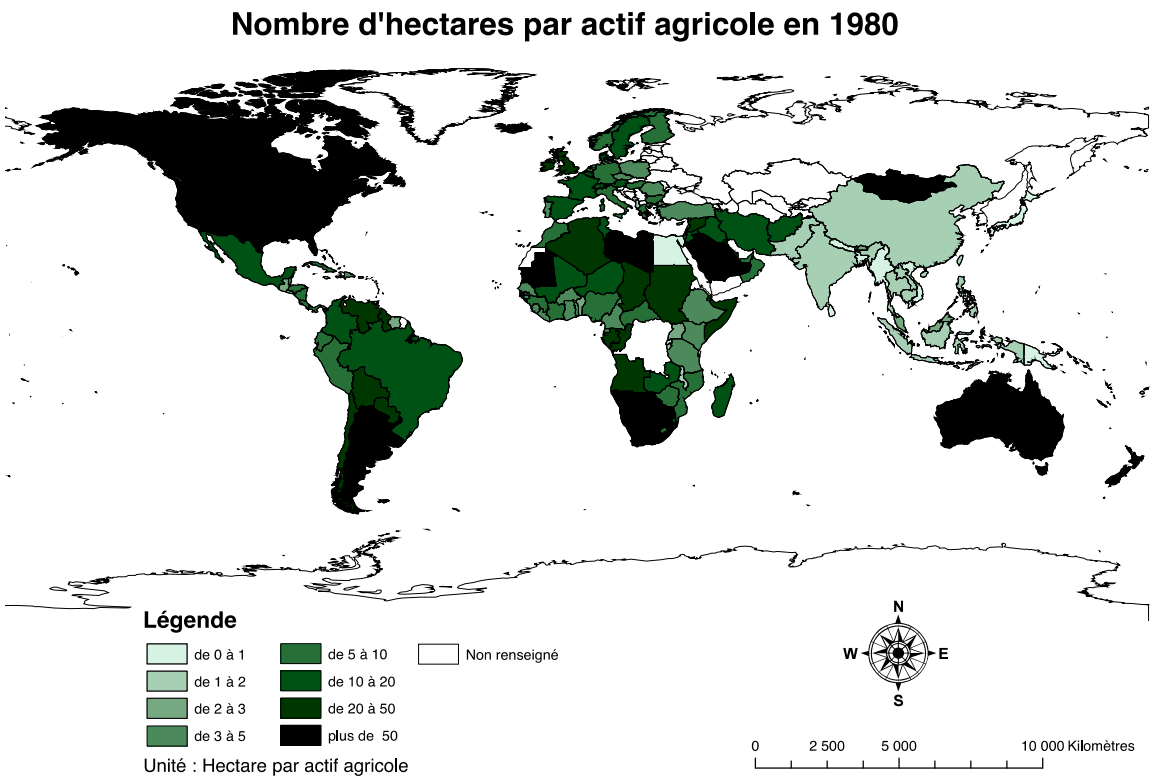


Figure 2.6 : nombre d'hectares par actif agricole en 1980 (source : auteur).

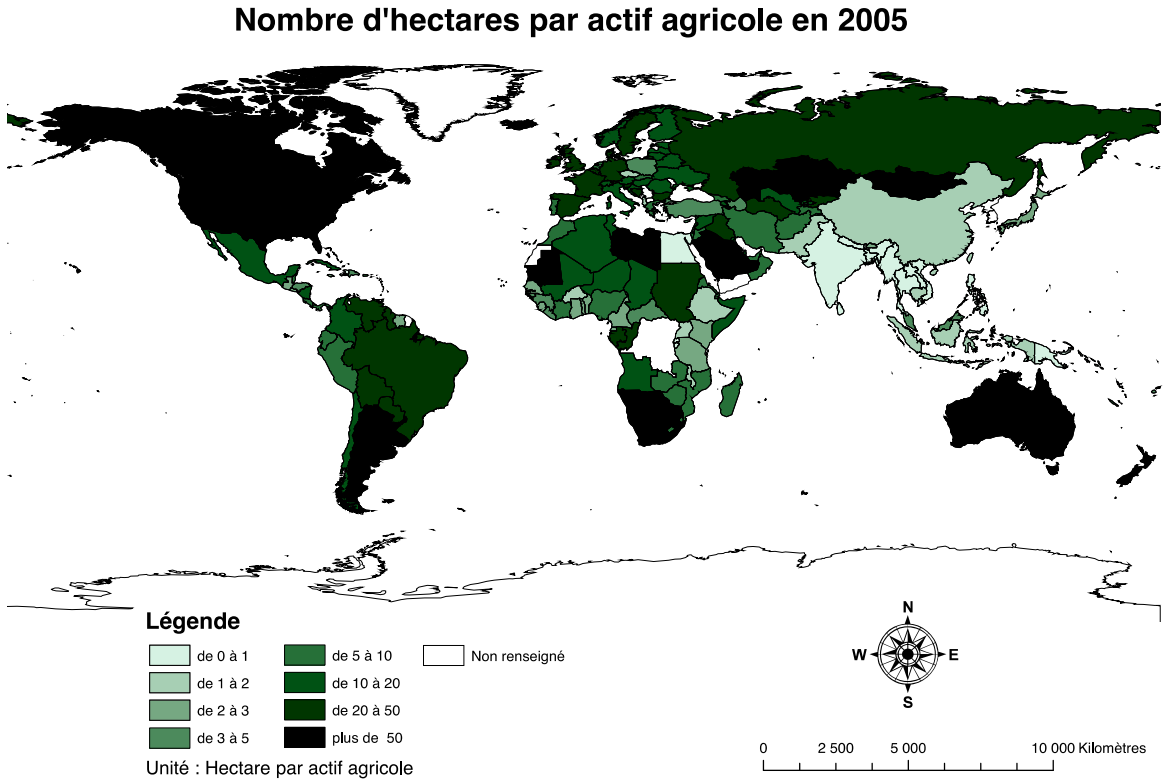


Figure 2.7 : nombre d'hectares par actif agricole en 2005 (source : auteur).

Cette relation inverse est marquée en Asie de l'est et du sud. Ces deux cartes, comparées aux premières du chapitre 1, invitent à formuler l'hypothèse selon laquelle, en 1980 comme en 2005, les pays dans lesquels les niveaux de « surface par actif agricole » sont assez élevés correspondent sont également souvent des pays dans lesquels les niveaux de la « productivité du travail agricole » le sont aussi.

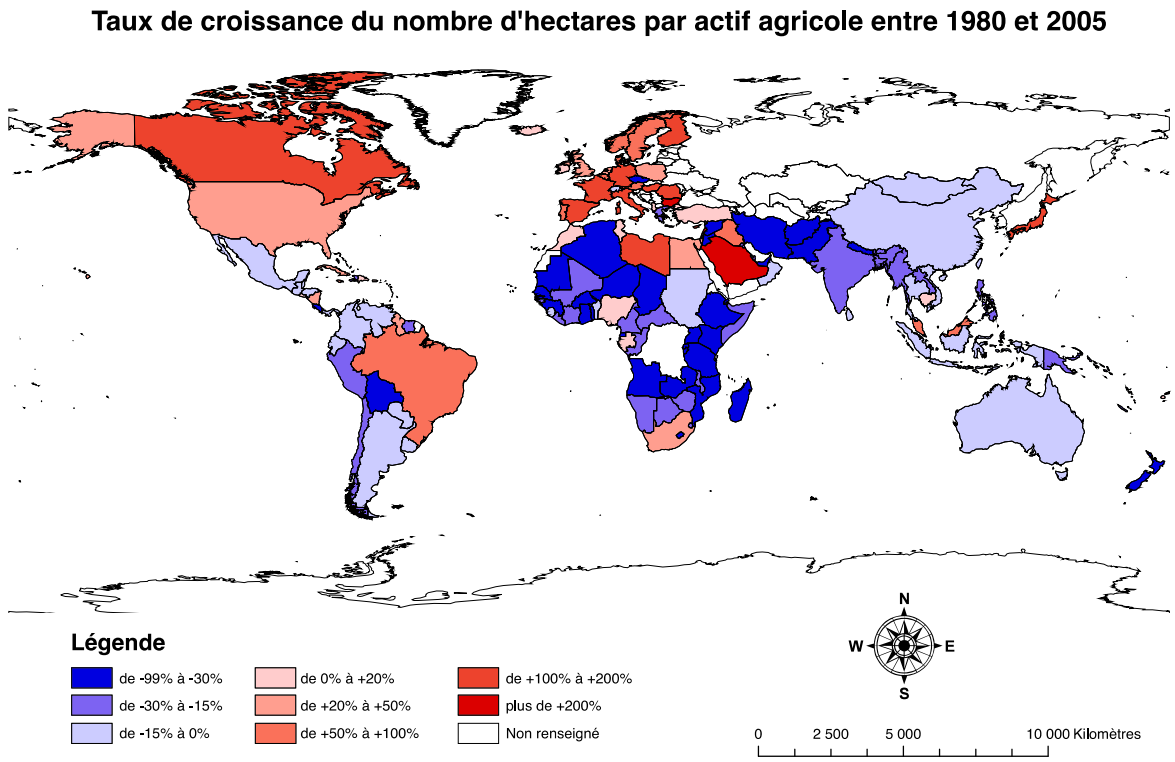


Figure 2.8 : Taux de croissance du nombre d'hectares par actif agricole entre 1980 et 2005 (source : auteur).

En ce qui concerne le taux de croissance du « nombre d'hectares par actif agricole » entre 1980 et 2005, les contrastes entre régions sont beaucoup plus marqués qu'ils ne l'étaient pour le « taux de croissance de la productivité de la terre »: beaucoup de régions, dont la majeure partie de l'Amérique du sud (Brésil excepté), de l'Afrique et de l'Asie de l'est et du sud, présentent des taux négatifs. Cela signifie que le « nombre d'hectares par actif agricole » diminue entre 1980 et 2005. En revanche, les taux de croissance sont positifs en Amérique du Nord et en Europe.

Cette carte « ressemble » davantage à la carte du « taux de croissance de la productivité du travail agricole » que la carte du « taux de croissance de la productivité de la terre » ne lui ressemble.

Ces six cartes, comparées aux trois premières présentées dans le chapitre premier, invitent plutôt à aller dans le sens d'une validation, partielle à ce stade, de l'hypothèse selon laquelle l'élévation du nombre d'hectares par actif agricole est un levier d'élévation de la productivité du travail agricole effectivement au moins aussi puissant que l'élévation de la productivité de la terre, à l'échelle du monde.

Nous voulons maintenant étudier ces corrélations avec des méthodes plus quantitatives que cartographiques.

3. Analyse des corrélations entre productivité du travail agricole et ses facteurs dans les pays

Dans le graphique ci-dessous, on représente, pour 196 pays observés **en 2005**, la relation (synchronique) entre la productivité de la terre (abscisses) et la productivité du travail agricole (ordonnées) en 2005.

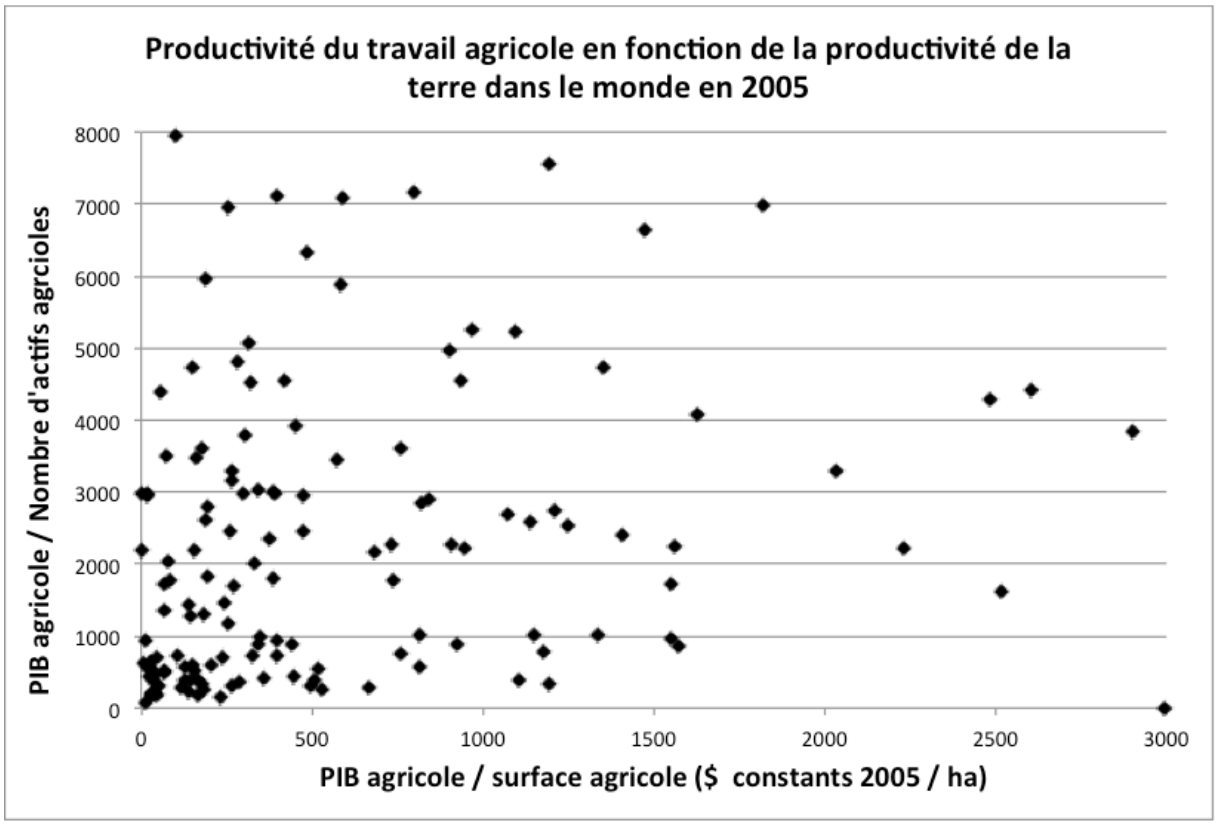


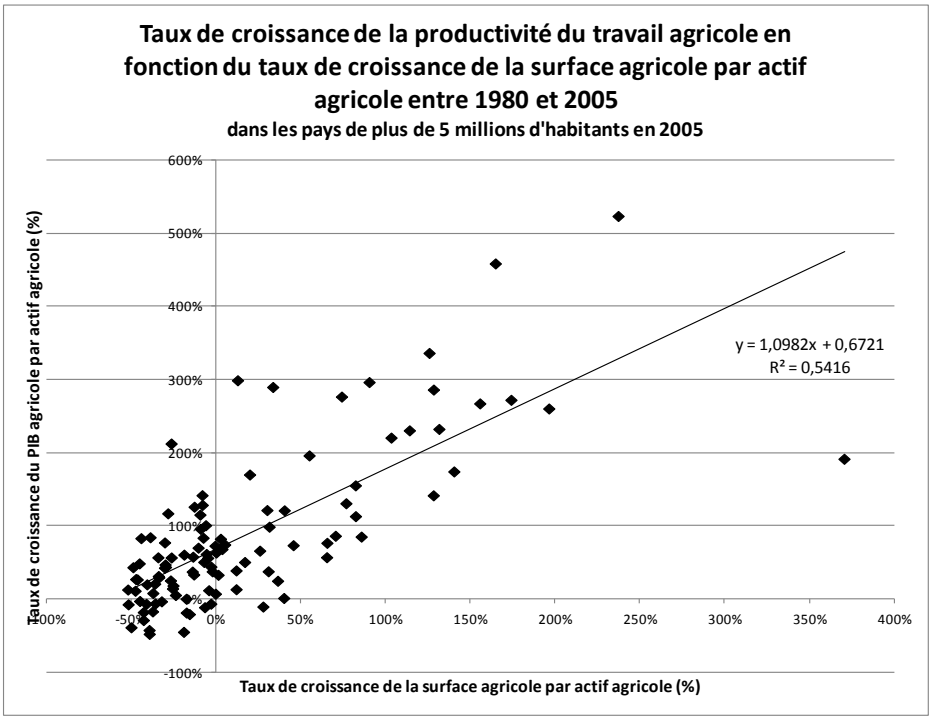
Figure 2.9 : Productivité du travail agricole (PIB agricole / nombre d'actifs agricoles) en 2005 en fonction de la productivité de la terre en 2005 (PIB agricole / surface travaillée).

Le même graphique, réalisé pour l'année 1980, montre la même absence de relation entre ces deux variables. Cette absence de corrélation nette entre ces deux productivités de facteurs agricoles conduit une nouvelle fois à relativiser l'idée selon laquelle le développement agricole est synonyme de (croissance des rendements physiques des cultures par hectare et / ou de) croissance de la valeur ajoutée agricole brute par hectare.

D'autres variables structurantes doivent déterminer et mieux expliquer le niveau de la productivité du travail agricole, et vraisemblablement aussi, son évolution au cours du temps.

Nous avons ensuite étudié les relations entre les **taux de croissance des deux facteurs et celui de la « productivité du travail agricole » entre 1980 et 2005** (c'est-à-dire leurs

corrélations diachroniques) et représentons les résultats dans les deux graphiques ci-dessous.



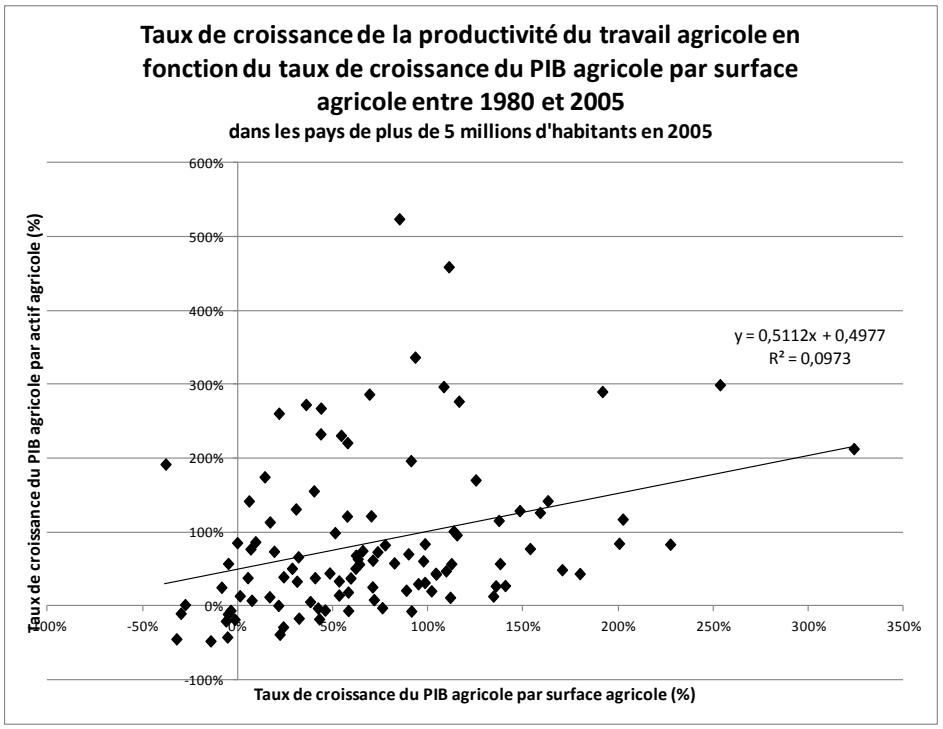


Figure 2.10 : Taux de croissance de la productivité du travail agricole en fonction du taux de croissance du nombre d'hectare par actif agricole (à gauche) et en fonction du taux de croissance de la productivité de la terre (à droite) entre 1980 et 2005.

Les meilleures courbes de tendance font état d'une corrélation plus forte de la croissance de la surface par actif agricole avec la croissance de la productivité du travail agricole.

En effet, le meilleur des ajustements est une courbe de tendance de type :

- linéaire ajustée sur le taux de croissance du « nombre d'hectares par actif agricole » (à gauche). Elle explique environ 54% de la variabilité de la « productivité du travail agricole »
- linéaire ajustée sur le taux de croissance de la « productivité de la terre » (à droite). Elle n'en explique qu'environ 10%.

Cependant, **la variabilité de la productivité du travail agricole** (niveau en 2005 et taux de croissance) **est loin d'être totalement expliquée par la variabilité de la variable « surface par actif agricole »** (et elle l'est encore moins bien par la « productivité de la terre »). Nous allons donc effectuer plusieurs analyses statistiques en incluant plus de variables explicatives potentielles de la productivité du travail agricole et de sa croissance.

Rapport-Gratuit.com

C. Construction de variables agricoles et *non* agricoles potentiellement explicatives du développement agricole

1. Construction des variables

On cherche à expliquer la variabilité observée de la productivité du travail agricole dans un ensemble de pays en 2005 et la variabilité des taux de croissance de cette productivité du travail agricole sur la période 1980-2005.

Les différentes bases de données (FAO, PNUD, Banque mondiale) ne renseignent pas les mêmes unités statistiques (les pays) aux mêmes dates, il faut donc « aligner » la base de données que nous construisons pour notre analyse sur « le plus petit dénominateur commun », c'est-à-dire sur le plus grand nombre de pays pour lesquels une donnée existe pour *chacune* des variables. **Ainsi, la base de données construite pour notre analyse se compose de 135 pays[29] (unité statistique observée) sur la période 1980-2005.** Par exemple, les pays de l'ex-URSS n'ont pas été retenus dans l'analyse faute de données en 1980.

Les **deux variables dépendantes** (en bleu dans les tableaux ci-après) construites sont :

1. la « productivité du travail agricole en 2005 » (présenté en LOG base 10 dans la partie descriptive et les CAH suivantes et donc sans unité. Dans les régressions linéaires, nous en prenons le logarithme népérien)
2. le « taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005 » (%)

Les variables explicatives décrivent (partiellement bien sûr) 4 « objets » différents dans chaque pays:

a. l'agriculture
b. la structure globale de l'économie
c. l'économie *non* agricole
d. la démographie : les variables démographiques sont issues de la base World dataBank[30].

On construit deux types de **variables explicatives** :

[29] Les 135 pays sont : Afghanistan, Albania, Algeria, Angola, Argentina, Australia, Austria, Bahamas, Bahrain, Bangladesh, Barbados, Belgium et Luxembourg, Belize, Benin, Bhutan, Bolivia, Botswana, Brazil, Brunei Darussalam, Bulgaria, Burkina Faso, Burundi, Cambodia, Cameroon, Canada, Cape Verde, Central African Republic, Chad, Chile, China, People's Republic of Colombia, Congo, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Cuba, Cyprus, Democratic Republic of the Congo, Denmark, Djibouti, Dominican Republic, Ecuador, Egypt, El Salvador, Fiji, Finland, France, French Polynesia, Gabon, Gambia, Germany, Ghana, Greece, Grenada, Guatemala, Guinea, Guinea-Bissau, Guyana, Haiti, Honduras, Hungary, India, Indonesia, Iran (Islamic Republic of), Iraq, Israel, Italy, Japan, Jordan, Kenya, Kuwait, Lao People's Democratic Republic, Lebanon, Lesotho, Liberia, Libyan Arab Jamahiriya, Madagascar, Malawi, Malaysia, Mali, Malta, Mauritania, Mauritius, Mexico, Mongolia, Morocco, Mozambique, Myanmar, Nepal, Netherlands, New Caledonia, New Zealand, Nicaragua, Niger, Nigeria, Norway, Oman, Pakistan, Panama, Paraguay, Peru, Philippines, Poland, Portugal, Qatar, Republic of Korea, Romania, Rwanda, Saint Lucia, Saudi Arabia, Senegal, Sierra Leone, Somalia, South Africa, Spain, Sri Lanka, Sudan, Suriname, Swaziland, Sweden, Switzerland, Syrian Arab Republic, Thailand, Togo, Tunisia, Turkey, Uganda, United Arab Emirates, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, United Republic of Tanzania: Mainland, United States, Uruguay, Venezuela (Bolivarian Republic of), Viet Nam, Zambia, Zimbabwe.

[30] http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=1&id=4

i. « **statique** » : mesurées à une date donnée (1980 ou 2005)
ii. « **dynamique** » : mesurées par des taux de croissance entre 1980 et 2005 (%)

Les variables explicatives construites sont toutes explicitées en annexe 2.2. Nous en signalons ici juste certaines:

Variables explicatives statiques :

- décrivant l'économie *NON* agricole
  - la productivité du travail *NON* agricole en 1980
  - la productivité du travail *NON* agricole en 2005
- décrivant la démographie :
  - indice de fécondité en 1968 (soit 12 ans avant 1980) : voir note méthodologique 2 ci-dessous
  - indice de fécondité en 1993 (soit 12 ans avant 2005) : voir note méthodologique 2 ci-dessous

Variables explicatives dynamiques :

- décrivant l'économie *NON* agricole
  - Taux de croissance de la productivité du travail *NON* agricole (%)
  - Taux de croissance du nombre d'actifs *NON* agricoles (%)
  - Taux de croissance du PIB *NON* agricole « Manufacturing » (%)
  - Taux de croissance du PIB *NON* agricole « Mining, Manufacturing, utilities » (%)
  - Taux de croissance du PIB *NON* agricole « Construction » (%)
  - Taux de croissance du PIB *NON* agricole « Wholesale, retail trade, restaurants and hotels » (%)
  - Taux de croissance du PIB *NON* agricole « Transports » (%)
- décrivant la démographie :
  - taux de croissance de la population totale (%)
  - taux de croissance de l'indice de fécondité (%)

Nous ne disposons malheureusement pas du nombre d'actifs *non* agricoles employés dans chacun des sous-secteurs de l'économie *non* agricole. Nous ne pouvons construire comme variable explicative que les taux de croissance des PIB de ces sous-secteurs et non les taux de croissance de la productivité du travail dans ces sous-secteurs.

Une autre limite liée à l'emploi de ce type de bases de données à cette échelle mondiale **tient** à ce qu'il n'existe pas de variables pour caractériser le degré national de libéralisation des marchés fonciers. Cette limite sera dépassée dans le chapitre suivant concernant le Mexique.

Il convient de signaler que tous les taux de croissance sont calculés entre les deux dates 1980 et 2005, excepté pour :

- le taux de croissance de la consommation de fertilisants par hectare agricole (%) pour laquelle on prend la période 1977-2002, seule fournie par FAOStats. Lorsque la donnée est manquante pour l'année initiale 1980, on utilise l'année la plus proche avec donnée.
- le taux de croissance de l'indice de fécondité : la période 1968 – 1993, **décalée de 12 ans** par rapport à la période 1980-2005 utilisée dans le reste de l'étude, **est volontairement choisie** car la FAO compte les actifs agricoles à partir de l'âge de 12 ans. On veut donc

Papier-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

tester l'influence de forts taux de fécondité, « au plus tard 12 ans avant 1980 / 2005 », sur la taille de la population active agricole et indirectement sur le ratio surface par actif agricole et la productivité du travail agricole.

2. Description des données

Le tableau ci-dessous présente les statistiques descriptives de la base de données construite. Il se lit comme ceci : en moyenne, en 1980, la surface par actif agricole est de 27 hectares (écart-type élevé de 106), la productivité de la terre de 845 dollars par hectare et par an (US$ constants de 2005), la proportion moyenne des hectares irrigués est de 7%, la fertilisation moyenne par hectare est de 51 kilo par hectare et par an, le stock net moyen de capital par hectare est de 509 dollars (constants de 2005).

En moyenne, en 2005, la surface par actif agricole est de 28 hectares (écart-type élevé de 106), la productivité de la terre de 1282 dollars par hectare et par an (US$ constants de 2005), la proportion moyenne des hectares irrigués dans ces pays est de 11%, la fertilisation moyenne par hectare et par an est de 55 kilo, le stock net moyen de capital par hectare est de 679 dollars (constants de 2005).

La proportion moyenne du PIB agricole dans le PIB total en 1980 est de 17% contre 14% en 2005.

En ce qui concerne les variations moyennes sur l'ensemble des 135 pays, la productivité du travail agricole a presque doublé (croissance de + 96%), la surface par actif agricole a cru de 16% et la productivité de la terre de 73%, la surface agricole n'a cru que de 8%, la population active agricole a augmenté de 21% et le PIB agricole a cru de 88%.

En moyenne, le stock net de capital par hectare a bondit de 122%, la consommation de fertilisants par hectare de 332% et la proportion des hectares irrigués a presque doublé (+99%).

En moyenne, le PIB total réel par habitant a cru de 51%.

	Nb. d'observations	Moyenne	Ecart-type (n)	Minimum	1er Quartile	Médiane	3ème Quartile	Maximum
TxCrProdtéWAgric	135	96%	153%	-48%	9%	57%	124%	1091%
LOGProdtéWAgric2005	135	3,428	0,745	1,912	2,765	3,411	4,059	4,955
ProdtéWAgric2005	135	9907,40	16100,18	81,62	581,97	2577,72	11466,64	90242,87
SurfaceParActifAgricole2005	135	28,38	100,57	0,29	2,36	6,32	16,95	998,09
SurfaceParActifAgricole1980	135	26,56	105,69	0,38	2,42	6,58	13,70	1100,06
ProdtéTerre2005	135	1282,09	2541,41	4,34	155,09	394,46	1166,09	14750,83
ProdtéTerre1980	135	843,27	1683,84	2,95	85,74	201,94	823,43	12940,09
ProportionIrriguée2005	135	11%	17%	0%	1%	4%	13%	99%
ProportionIrriguée1980	135	7%	13%	0%	0%	2%	9%	100%
FertiParHectare2005	135	54,975	135,306	0,000	2,184	14,052	64,677	1423,077
FertiParHectare1980	135	50,797	94,175	0,000	0,930	7,076	55,440	650,000
StockNetCapitalParHectare200	135	678,6	3501,6	0,0	16,5	63,1	206,6	40075,7
StockNetCapitalParHectare198	135	508,6	2311,5	0,1	11,5	39,7	147,0	25488,5
%PIBagric2005	135	14%	14%	0%	3%	9%	22%	70%
%PIBagric1980	135	17%	16%	0%	4%	13%	27%	67%
LOGProdtéWAgric1980	135	3,220	0,608	1,954	2,752	3,203	3,612	4,522
LOGPIBtotParHab2005	135	3,462	0,732	2,096	2,830	3,451	4,111	4,815
LOGPIBtotParHab1980	135	3,337	0,710	1,947	2,732	3,310	3,863	4,896
ProdtéWNONAgric2005	135	22617	28129	420	3267	8832	33194	125375
ProdtéWNONAgric1980	135	22634	30937	320	4494	8877	27668	151207
TxCrPopActiveNONagric	135	149%	90%	-15%	82%	151%	195%	471%
TxCrPopActiveAgric	135	21%	58%	-82%	-21%	26%	60%	296%
TxCrSurfaceParActifagric	135	16%	75%	-58%	-30%	-9%	31%	371%
TxCrProdtéTerre	135	73%	69%	-43%	27%	62%	106%	324%
TxCrPIBagric	135	88%	89%	-53%	32%	73%	125%	539%
TxCrHectares	135	8%	26%	-57%	-5%	3%	16%	150%
TxCr%Irrigation	135	99%	169%	-89%	16%	46%	116%	1252%
TxCrFertiParHectare	135	332%	1095%	-100%	-26%	62%	189%	9003%
TxCrKnetparHectare	135	122%	627%	-99%	3%	31%	74%	6639%
TxCrPIBtotParHabitant	135	51%	89%	-71%	2%	40%	72%	685%
TxCrProdtéWNONAgric	135	17%	92%	-91%	-38%	-3%	43%	605%
TxCrPIBManufact	135	224%	428%	-77%	38%	97%	250%	4122%
TxCrPIBMining	135	215%	365%	-76%	36%	87%	239%	2853%
TxCrPIBConstruction	135	192%	515%	-87%	16%	69%	202%	5522%
TxCrPIBCommercesrestoHotel	135	146%	162%	-78%	51%	111%	196%	1261%
TxCrPIBTransport	135	438%	1812%	-78%	114%	201%	367%	21187%
TxCrDémographique	135	66%	46%	-13%	31%	64%	94%	300%
Fecondité1968	135	5,53	1,80	1,84	4,45	6,10	6,86	8,12
Fécondité1993	135	3,90	1,80	1,25	2,34	3,51	5,63	8,03
TxCrFécondité	135	-30%	20%	-68%	-46%	-32%	-14%	22%
PopTot2005	135	44622	153369	103	3776	10544	29412	1337613

Tableau 2.1 : Statistiques descriptives des variables dépendantes et explicatives.

En moyenne, la productivité du travail *non* agricole a cru de 17% et la population active *non* agricole a cru de +149%. C'est le PIB du sous-secteur des transports qui a connu le plus fort taux de croissance (437%), devant le sous-secteur « Manufacture » (+223%).

En moyenne, le taux de croissance démographique entre 1980 et 2005 est de 66%, le taux de fécondité en 1968 est de 5,53 et de 3,90 en 1993, et son taux de croissance moyen entre 1968 et 1993 est de -30%.

3. Analyse préalable des données : classification ascendante hiérarchique

Nous ne cherchons pas tout de suite à faire de la statistique inférentielle c'est-à-dire à expliquer une variable dite « dépendante » par un ensemble de variables « indépendantes » ou explicatives. Nous voulons d'abord comprendre les relations entre les 41 variables décrivant ces 135 pays : leurs interdépendances et leur « proximité » relative. Les méthodes de classification des données s'y prêtent bien. Elles permettent précisément de regrouper des individus (ici, les pays) en groupes les plus homogènes possibles. Parmi ces techniques, la classification ascendante hiérarchique nous a paru pertinente. On réalise donc une classification ascendante hiérarchique (CAH)[31], reposant sur la méthode de la dissimilarité, utilisant une distance euclidienne et la méthode d'agrégation de Ward[32]. Nous imposons une troncature (à 3 classes), la troncature automatique donnant seulement 2 classes. Voici les résultats[33].

La CAH, à troncature imposée à 3 classes, appliquée aux 38 variables, met évidence une classe C1 (39 pays), une classe C2 (60 pays) et une classe C3 (36 pays). **Le niveau de développement agricole est faible dans C1, intermédiaire dans C2 et fort dans C3.** L'objet central de C1 est le Kenya, celui de C2 est Panama et l'Allemagne est l'objet central de la classe C3[34]. Les dendrogrammes et résultats sont présentés ci-dessous.

[31] On retire la variable Population totale en 2005 de la CAH.

[32] La méthode de Ward consiste à regrouper les classes entraînant la perte d'inertie interclasses la plus faible.

[33] Les résultats d'une CAH sont le nombre de pays par classe, le dendrogramme, la variance intra-classe, les distances minimale, moyenne et maximale au barycentre et les barycentres et objets centraux de chaque classe.

[34] Dans cette **CAH**, les pays de la **classe 1** sont : Afghanistan, Angola, Belize, Benin, Burkina Faso, Burundi, Cameroon, Central African Republic, Chad, Congo, Côte d'Ivoire, Democratic Republic of the Congo, Djibouti, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Haiti, Kenya, Lao People's Democratic Republic, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mozambique, Niger, Nigeria, Paraguay, Rwanda, Senegal, Sierra Leone, Somalia, Sudan, Togo, Uganda, United Republic of Tanzania: Mainland, Zambia, Zimbabwe.
Dans cette **CAH**, les pays de la **classe 2** sont : Albania, Algeria, Argentina, Bangladesh, Bhutan, Bolivia, Botswana, Brazil, Bulgaria, Cambodia, Cape Verde, China, People's Republic of Colombia, Costa Rica, Cuba, Cyprus, Dominican Republic, Ecuador, Egypt, El Salvador, Fiji, Gabon, Grenada, Guatemala, Guyana, Honduras, Hungary, India, Indonesia, Iran (Islamic Republic of), Iraq, Jordan, Lesotho, Malaysia, Mauritius, **Mexico**, Morocco, Myanmar, Nepal, Nicaragua, Oman, Pakistan, Panama, Peru, Philippines, Poland, Portugal, Romania, South Africa, Sri Lanka, Suriname, Swaziland, Syrian Arab Republic, Thailand, Tunisia, Turkey, United Arab Emirates, Uruguay, Venezuela (Bolivarian Republic of), Viet Nam.
Dans cette **CAH**, les pays de la **classe 3** sont les mêmes que ceux de la classe 2 dans CAH1.

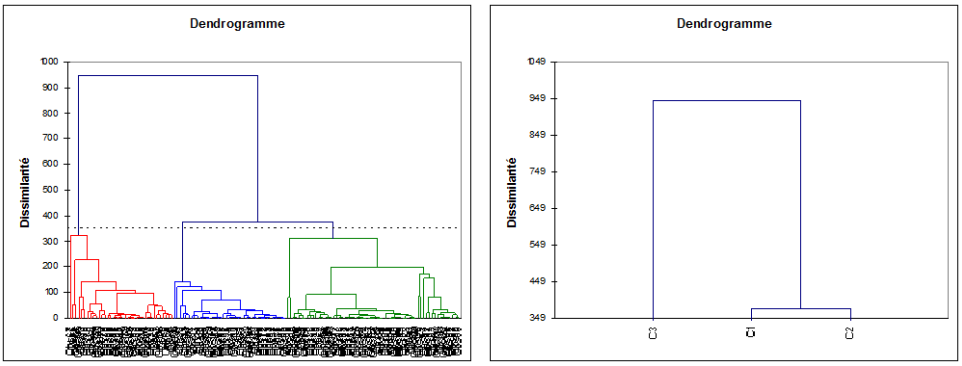


Figure 2.11 : Dendrogrammes de la CAH à troncature imposée à 3 classes.

Classe	1	2	3
Objets	39	60	36
Somme des poids	39	60	36
Variance intra-classe	26368440,93	606325542,90	2433124658,07
Distance minimale au barycentre	487,37	1474,34	10324,01
Distance moyenne au barycentre	3589,78	14007,40	41817,63
Distance maximale au barycentre	20022,97	152127,72	101802,71

Tableau 2.2 : Résultats par classe de la CAH

La croissance de la productivité de la terre est moins contrastée que ne l'est celle de la surface par actif agricole. Le niveau moyen en 2005 (735 contre 3731) et le taux de croissance entre 1980 et 2005 de la productivité du travail agricole (+20% contre +73%) sont plus faibles dans C1 que dans C2. La moyenne de la surface par actif agricole est plus faible dans C1 que dans C2 en 1980 et en 2005. La surface par actif agricole diminue en moyenne de 30% dans C1 quand elle croît en moyenne de +12% dans C2 et de +73% dans C3. La moyenne de la productivité de la terre est environ 4 fois plus faible dans C1 que dans C2 en 1980, tout comme en 2005 : en effet, les taux de croissance moyen de la productivité de la terre sont presque identiques dans C1 (+69%) et C2 (+71%) et il est de +83% dans C3.

Le PIB agricole double en moyenne dans C1 (+99%) tandis qu'il augmente en moyenne de +91% dans C2 et de +71% dans C3 ; que la surface agricole croît de +16% dans C1, de +12% dans C2 tandis qu'elle diminue (-6%) dans C3 ; et enfin que le nombre d'actifs agricoles augmente en moyenne de +71% dans C1 quand il n'augmente que de +20% dans C2 et qu'il diminue dans C3 (-20%).

Les niveaux d'intensification agricole (la proportion moyenne des hectares irrigués, la quantité moyenne de fertilisants par hectare et le stock net de capital par hectare) en 1980 et en 2005 sont très nettement inférieurs dans C1 par rapport à C2, mais la moyenne des taux de croissance y est très supérieure **(il y a un effet rattrapage).**

La moyenne de la proportion du PIB agricole, le PIB total réel par habitant, la productivité du travail *non* agricole, sont en 1980, et restent en 2005, nettement plus faibles dans C1 que dans C2.

Les niveaux de PIB total réel / habitant sont croissants de C1 à C3, en 1980 comme en 2005 mais ce classement ne se retrouve pas dans le taux de croissance moyen du PIB total réel par habitant : il est le plus faible dans C1 (+5%) mais il est maximum dans C2 (+80%) et vaut +54% dans C3. On retrouve ici l'idée évoquée dans la première partie de ce deuxième chapitre, selon laquelle **il n'y a pas de nécessaire linéarité entre la croissance du PIB réel / habitant, et le taux de croissance de la productivité du travail agricole.**

Nous remarquons également que le **taux de croissance moyen de la productivité du travail *non* agricole** est négatif dans C1 (-26%) tandis qu'il vaut +42% dans C2 et +21% dans C3.

Cependant, le taux de croissance de la population active *non* agricole est de +202% dans C1, de 145% dans C2 et de 97% dans C3.

Enfin, en ce qui concerne les variables démographiques, les pays de la classe 1 voient en moyenne leur population doubler (+95%) quand elle n'augmente en moyenne que de 61% et de 43% dans les classes C2 et C3. **La fécondité est nettement supérieure dans C1 en 1968 et le reste en 1993 : entre 1968 et 1993, elle ne diminue en moyenne que de 9% dans C1 contre -38% dans les deux autres classes**.

Sans inférence statistique à ce stade, cette CAH apporte les éléments descriptifs suivants :

- Contrairement à ce que l'on aurait pu penser, la classe C3 dans laquelle le développement agricole (des niveaux et des taux de croissance élevés de la productivité du travail agricole) est élevé n'est pas celui dont les taux de croissance du PIB agricole, de la surface agricole, de la productivité de la terre, ou de l'intensification agricole sont élevés.
- les classes de pays se différencient par des variables *non* agricoles dont on suppose qu'elles influencent le développement agricole (la démographie, la démographie des actifs agricoles, l'économie *non* agricole) mais la classe C3 n'est toutefois pas celle de plus forte élévation de la productivité du travail *non* agricole ni celle ayant eu le taux de croissance de la population active *non* agricole la plus forte.
- Il apparaît de nouveau que le taux de croissance de la surface par actif agricole semble jouer un rôle discriminant (et les variables qui le déterminent, tout particulièrement l'évolution du nombre des actifs agricoles) dans l'évolution de la productivité du travail agricole.
- En annexes 2.5 et 2.6, nous montrons les résultats de deux analyses statistiques de type « logit polytomique non ordonné » permettant d'expliquer l'influence de variables explicatives sur la probabilité d'appartenance à une classe plutôt qu'à une autre. Ces analyses confirment ce qui a été écrit ci-dessus.

	Barycentres des classes			Objets centraux		
	1	2	3	Classe 1 : Kenya	Classe 2 : Panama	Classe 3 : Allemagne
TxCrProdtéWAgric	0,20	0,73	2,17	-0,08	0,73	2,72
LOGProdtéWAgric2005	2,69	3,36	4,34	2,58	3,59	4,42
ProdtéWAgric2005	734,50	3731,41	30138,03	376,88	3916,73	26538,12
SurfaceParActifAgricole2005	7,89	12,83	76,50	2,24	8,68	20,74
SurfaceParActifAgricole1980	11,34	13,12	65,46	4,63	9,71	7,56
ProdtéTerre2005	188,49	769,20	3321,65	168,23	451,39	1279,30
ProdtéTerre1980	123,32	519,65	2162,58	88,03	233,72	942,78
ProportionIrriguée2005	0,01	0,15	0,15	0,00	0,02	0,03
ProportionIrriguée1980	0,01	0,11	0,09	0,00	0,02	0,02
FertiParHectare2005	4,04	73,16	79,84	5,29	12,88	152,33
FertiParHectare1980	1,49	46,38	111,57	2,01	12,24	272,73
StockNetCapitalParHectare2005	21,65	213,10	2166,05	22,56	114,30	2887,91
StockNetCapitalParHectare1980	18,72	118,48	1689,68	11,32	91,50	4536,15
%PIBagric2005	0,30	0,11	0,03	0,24	0,07	0,01
%PIBagric1980	0,30	0,16	0,04	0,26	0,07	0,01
LOGProdtéWAgric1980	2,66	3,15	3,94	2,61	3,36	3,85
LOGPIBtotParHab2005	2,69	3,43	4,36	2,72	3,68	4,53
LOGPIBtotParHab1980	2,71	3,22	4,21	2,72	3,49	4,35
ProdtéWNONAgric2005	3521,07	12512,74	60143,17	3201,04	12038,38	67784,68
ProdtéWNONAgric1980	5324,20	12997,31	57448,63	5251,00	11687,27	52875,55
TxCrSurfaceParActifagric	-0,30	0,12	0,74	-0,52	-0,11	1,74
TxCrProdtéTerre	0,69	0,71	0,83	0,91	0,93	0,36
TxCrPIBagric	0,99	0,91	0,71	1,02	1,32	0,25
TxCrHectares	0,16	0,12	-0,06	0,06	0,20	-0,08
TxCrPopActiveAgric	0,71	0,20	-0,30	1,18	0,35	-0,66
TxCrPopActiveNONAgric	2,02	1,45	0,97	2,71	1,51	0,23
TxCr%Irrigation	1,14	0,50	1,63	1,44	0,28	0,15
TxCrFertiParHectare	7,84	1,79	0,96	1,62	0,05	-0,44
TxCrKnetparHectare	2,06	0,67	1,22	0,99	0,25	-0,36
TxCrPIBtotParHabitant	0,05	0,80	0,54	0,00	0,55	0,49
TxCrProdtéWNONAgric	-0,26	0,42	0,21	-0,39	0,03	0,28
TxCrPIBManufact	1,31	3,40	1,30	1,14	0,32	0,33
TxCrPIBMining	2,04	2,90	1,00	0,97	0,72	0,33
TxCrPIBConstruction	1,61	2,87	0,69	0,50	0,87	-0,29
TxCrPIBCommercesrestoHotels	1,23	1,81	1,11	1,28	1,28	0,68
TxCrPIBTransport	7,61	3,51	2,31	2,20	2,23	1,18
TxCrDémographique	0,95	0,61	0,43	1,19	0,66	0,05
Fecondité1968	6,68	5,74	3,94	8,12	5,57	2,38
Fécondité1993	6,02	3,51	2,26	5,51	2,86	1,28
TxCrFécondité	-0,09	-0,38	-0,38	-0,32	-0,49	-0,46

Tableau 2.3 : Barycentres et « objets centraux » des classes dans la CAH.

Il convient de noter que dans la CAH, le **Mexique** appartient à la classe 2, c'est-à-dire au groupe dont le niveau de développement agricole est **intermédiaire**.

D. Analyse des déterminants de la productivité du travail agricole

1. Objectifs et méthode

Nous passons maintenant à la recherche, *via* l'inférence statistique, des déterminants agricoles et *non* agricoles de la productivité du travail agricole (moyenne d'un pays).

Nous effectuons **deux régressions linéaires multiples** (RégLin) du type :

$$Y^i = b_0 + b_1.X_1^i + b_2.X_2^i + \ldots + b_n.X_n^i + \varepsilon^i$$

Avec :
Y_i la variable dépendante (ou endogène)
X_i les variables explicatives (ou indépendantes ou encore exogènes)
B_J les paramètres linéaires associés aux variables explicatives X_J
ε_i le terme d'erreur.

Tout d'abord, nous cherchons à mieux comprendre les déterminants du *niveau en 2005* de la productivité du travail agricole observée dans les pays. Pour ce faire, nous avons réalisé 4 régressions linaires multiples dites « A »:

- RegLinA_1 : les variables explicatives testées sont les variables en 1980 (8 variables),
- RegLinA_2 : les variables explicatives testées sont les variables en 2005 (6 variables seulement car nous excluons les valeurs en 2005 de la surface par actif agricole et de la productivité de la terre, puisque leur produit est égal à la productivité du travail en 2005, variable endogène nous cherchons à expliquer par d'autres facteurs que ses leviers directs issus de la décomposition en facteur),
- RegLinA_3 : les variables explicatives testées sont les taux de croissance des variables entre 1980 et 2005 (13 variables),
- RegLinA_4 : les variables explicatives testées sont les variables significatives de RegLinA_1, RegLinA_2 et RegLinA_3.

Dans un deuxième temps, nous allons chercher les déterminants du *taux de croissance* de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005 à l'échelle des pays. De la même façon que pour les régressions « A », nous allons procéder par étapes en réalisant 4 régressions linaires multiples dites « B »:

- RegLinB_1 : les variables explicatives testées sont les variables en 1980 (8 variables)
- RegLinB_2 : les variables explicatives testées sont les variables en 2005 (6 variables seulement car nous excluons évidemment les valeurs en 2005 de la surface par actif agricole et de la productivité de la terre, puisque leur produit est égal à la productivité du travail en 2005, variable endogène)
- RegLinB_3 : les variables explicatives testées sont les taux de croissance des variables entre 1980 et 2005 (13 variables)
- RegLinB_4 : ne seront testées que les variables statistiquement significatives des régressions RegLinB_1, RegLinB_2 et RegLinB_3.

		Variable endogène	
		Productivité du travail agricole en 2005	Taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005
Variables explicatives testées	Niveaux en début de période	RegLinA_1	RegLinB_1 et en fait RegLinB_1'
	Niveaux en fin de période	RegLinA_2	RegLinB_2 et en fait RegLinB_2'
	Taux sur la période	RegLinA_3	RegLinB_3 et en fait RegLinB_3'
	Toutes les variables significatives des régressions précédentes	RegLinA_4	RegLinB_4 et en fait RegLinB_4'

Tableau 2.4 : synthèse des régressions linéaires multiples allant être menées dans le chapitre 2.

Nous procédons ainsi par étape, avec un relativement faible nombre de variables explicatives dans chaque régression plutôt que de réaliser une seule régression linéaire multiple avec toutes les variables explicatives potentielles d'un coup, car le nombre d'unité (les pays) serait trop faible (135) comparé au nombre de variables explicatives (cela rendrait l'estimation des coefficients délicate et leur valeur incertaine du fait d'un nombre de degré de liberté assez faible).

De plus, plus il y a de variables explicatives, plus le risque de colinéarité entre variables explicatives croît et moins la colinéarité est visible.
Les effets de la colinéarité statistique qui nous voulons éviter sont les suivants :

- variance des estimateurs bj des moindres carrés ordinaires élevée, d'où des coefficients estimés parfois élevés,
- coefficients de corrélation entre les bj proches de 1, donc avec un effet de « compensation » possible entre les estimations ayant pour conséquence que les coefficients estimés peuvent parfois être de signe opposé au coefficient théorique attendu,
- enfin, il y a une possible instabilité des valeurs des coefficients estimés (d'une régression à une autre, avec des variables explicatives testées différentes).

Rapport-Gratuit.com

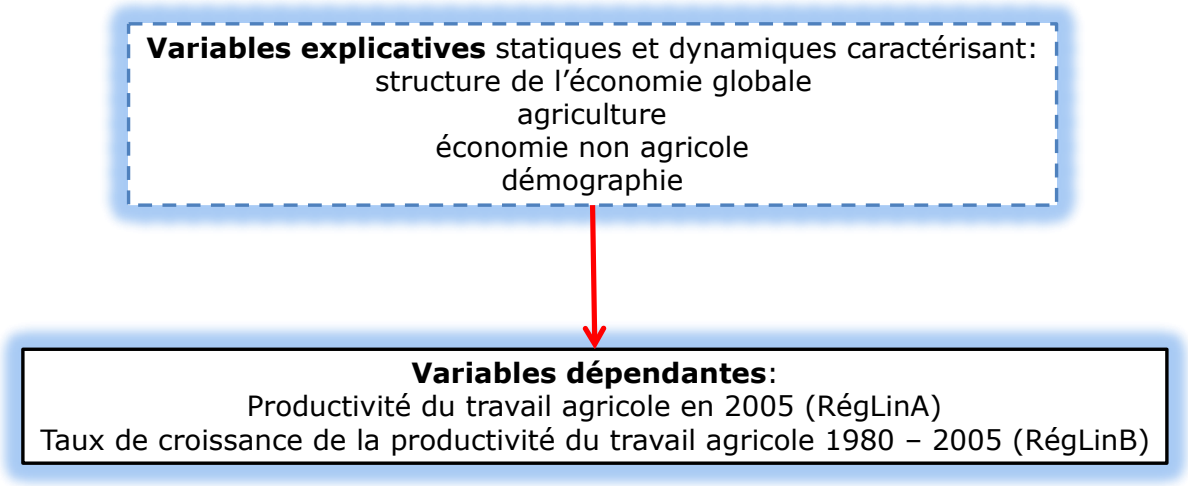


Figure 2.12 : Relations testées à l'échelle des pays dans RégLinA et RégLinB.

L'approche statistique suivie est la suivante : **dans les régressions linéaires multiples qui suivent, nous utilisons la méthode des moindres carrés ordinaires** (MCO), pour estimer la valeur des paramètres bj de chaque variable explicative. Cette méthode permet en effet d'obtenir, si les hypothèses MCO sont vérifiées, des estimateurs sans biais, efficaces et convergeant des paramètres bj. Comme rappelé par Cadoret *et al.* (2004), « *un estimateur non biaisé est un estimateur dont l'espérance est égale à la valeur des paramètres de la population. Il est efficace si, parmi les estimateurs non biaisés des paramètres, il a la variance la plus faible. Enfin, il est convergent en probabilité si, lorsque la taille de l'échantillon augmente, la probabilité que les valeurs estimées des paramètres soient différentes des valeurs bj des paramètres est nulle* ».

La **significativité statistique de la régression linéaire multiple dans son ensemble** (hypothèse H1 selon laquelle l'un au moins des coefficients bj est différent de zéro) est testée (contre l'hypothèse H0 selon laquelle tous les paramètres bi associés aux variables explicatives testées seraient nuls) grâce à un **test de *Fischer***.

Ensuite, la **significativité statistique des variables explicatives** est classiquement analysée grâce à des **tests de *Student*** et aux probabilités (Pr > |t|) associées aux « valeurs » des coefficients b_j associées à chaque variable explicative (voir les résultats en annexes 2.3 et 2.4). Trois seuils de significativité statistique seront utilisés : 1, 5 et 10% (par ordre décroissant d'influence d'une variable indépendante). Lorsqu'une variable indépendante est significative au seuil de x%, on indique entre parenthèse le sens et l'intensité (signe et valeur absolue) du coefficient en prenant le « coefficient normalisé », c'est-à-dire la contribution marginale de la variable indépendante à « l'écart à la moyenne de l'endogène ».

La qualité globale de l'ajustement sera évaluée par le **R^2 ajusté** (et non par le R^2 car celui-ci augmente avec le nombre de variables explicatives sans nécessairement amélioration réelle de l'ajustement).

Enfin, pour analyser la **robustesse de nos résultats**, nous procéderons systématiquement, en nous basant sur l'ouvrage d'économétrie de Gourieroux et Monfort (1996), à :

1) l'analyse de la matrice des corrélations pour identifier d'éventuelles colinéarités entre variables explicatives (notre seuil pour des corrélations trop élevées entre variables explicatives sera de 0,5 en valeur absolue ; nous grisons de telles valeurs dans ces matrices) et les enlever progressivement de nos régressions,
2) l'analyse graphique de la dispersion des résidus en fonction des valeurs prédites pour la variable endogène (on vérifie qu'on a bien un nuage de points sans tendance,
3) un test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité c'est-à-dire de variance constante des résidus (test de *Breusch-Pagan* / *Cook-Weisberg* (test « hettest » sous Stata). Le test de *Breusch-Pagan* revient à régresser les variables indépendantes (explicatives) sur les termes d'erreurs (les résidus). Si les variables explicatives sont simultanément significatives, cela revient à dire que l'hypothèse d'homoscedasticité peut être rejetée car les résidus dépendent bien des variables explicatives (le tests de *Breusch – Pagan* est un test du Chi2).
4) une vérification d'absence de colinéarité multiple avec la valeur du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor » ou « VIF »), calculé sous Stata. On considérera que la multicolinéarité est élevée si VIF > 5.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

2. Résultats des « RegLinA » sur le niveau en 2005 de la productivité du travail agricole

Les tableaux complets de résultats des régressions linéaires « RegLinA » sont en annexe 2.3.

Résultats de RegLinA_1 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Ln_ProdtéWAgric2005	135	0	135	4,402	11,410	7,892	1,723
SurfaceParActifAgricole1980	135	0	135	0,381	1100,059	26,565	106,082
Ln_ProdtéTerre1980	135	0	135	1,081	9,468	5,516	1,648
ProportionIrriguée1980	135	0	135	0,000	1,000	0,075	0,135
FertiParHectare1980	135	0	135	0,000	650,000	50,797	94,525
StockNetCapitalParHectare1980	135	0	135	0,069	25488,477	508,645	2320,062
%PIBagric1980	135	0	135	0,001	0,665	0,171	0,157
Ln_ProdtéWNONAgric1980	135	0	135	5,769	11,926	9,243	1,283
Fecondité1968	135	0	135	1,840	8,117	5,529	1,808

Les statistiques descriptives ci-dessus indiquent que la surface par actif agricole en 1980 et le stock net de capital par hectare en 1980 présentent une variance élevée, par rapport aux autres variables explicatives testées.

La matrice des corrélations de RegLinA_1 montre que :

- le niveau de fertilisation par hectare en 1980 est assez fortement et positivement corrélé (0,601) avec le logarithme népérien de la productivité de la terre en 1980, ce qui est assez intuitif.
- la part du PIB agricole dans le PIB total en 1980 est fortement et négativement corrélée (-0,816) avec le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 1980, ce qui, étant donné le lien entre transformation structurelle de l'économie, importance relative de l'agriculture et développement économique *non* agricole, n'est pas une surprise.

En ce qui concerne la qualité de l'ajustement, le R^2 ajusté de RegLinA_1 vaut 79,4%. La valeur F vaut 65,551 et on invalide donc l'hypothèse H0 (selon laquelle tous les coefficients seraient nuls et la simple moyenne de l'endogène serait la meilleure des estimations possibles).

Sont significatives au seuil statistique de 1%, les variables suivantes :

- jouant positivement sur l'endogène :
    - la surface agricole par actif agricole en 1980 (+0,180)
    - le logarithme népérien de la productivité de la terre en 1980 (+0,301)
    - le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 1980 (+0,419)
- la fécondité en 1968 qui joue négativement sur l'endogène (-0,253)

Nous les reprendrons toutes les quatre dans RegLinA_4.

Seule la part du PIB agricole dans le PIB total en 1980 est significative au seuil de 5% : elle joue négativement sur l'endogène (-0,164). Etant donnée sa forte corrélation avec le

logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 1980, variable qui est, elle, significative au seuil de 1%, nous ne la reprendrons pas dans RegLinA_4.

L'analyse des graphiques des résidus en fonction des valeurs prédites de l'endogène, montre que l'hypothèse d'une espérance (moyenne) nulle semble plausible : les résidus sont bien distribués autour de 0. Ces graphiques montrent également que l'hypothèse d'homoscédasticité des résidus, c'est-à-dire d'une variance constante des résidus, est elle aussi vraisemblable.

Nous le vérifions avec le test de Breusch-Pagan / Cook Weisberg sous Stata:
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
chi2(1) = 1.09
Prob > chi2 = 0.2957
On ne peut rejeter l'hypothèse nulle Ho selon laquelle la variance des résidus est constante.

Par ailleurs, il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 2,7 < 5.

Résultats de RegLinA_2 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Ln_ProdtéWAgric2005	135	0	135	4,402	11,410	7,892	1,723
ProportionIrriguée2005	135	0	135	0,000	0,993	0,109	0,168
FertiParHectare2005	135	0	135	0,000	1423,077	54,975	135,810
StockNetCapitalParHectare2005	135	0	135	0,025	40075,705	678,577	3514,596
%PIBagric2005	135	0	135	0,001	0,699	0,140	0,142
Ln_ProdtéWNONAgric2005	135	0	135	6,039	11,739	9,201	1,357
Fécondité1993	135	0	135	1,250	8,034	3,901	1,808

Les statistiques descriptives montrent que la fertilisation et le stock net de capital ont des variances relativement élevées.

La matrice des corrélations de RegLinA_2 fait apparaître que :

- le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005 est négativement et fortement corrélé (-0,812) à la part du PIB agricole dans le PIB total en 2005, ainsi qu'à la fécondité en 1993 (-0,652).
- la part du PIB agricole dans le PIB total en 2005 est corrélée, positivement cette fois (+0,650), avec la fécondité en 1993.

Cela montre des corrélations entre niveau de développement *non* agricole, transformation structurelle de l'économie et stade de la transition démographique.

L'ajustement est bon : le R^2 ajusté de RegLinA_2 est de 74,7%. La valeur de F vaut 67,095. On invalide donc l'hypothèse selon laquelle tous les coefficients seraient nuls.

Seules deux variables sont significatives. Elles le sont au seuil de 1% :

- le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005 qui joue positivement sur l'endogène (+0,681),
- la fécondité en 1993 qui joue négativement sur l'endogène (-0,372).

On retient ces deux variables pour RegLInA_4.

Là encore, l'analyse des graphiques des résidus en fonction des valeurs de l'endogène (ou des valeurs prédites de l'endogène), montre que l'hypothèse d'une espérance (moyenne) nulle des résidus semble vérifiée : ils sont bien distribués autour de 0. Ces graphiques montrent également que l'hypothèse d'homoscédasticité des résidus, c'est-à-dire d'une variance constante des résidus, est elle aussi plausible.

Nous le vérifions avec le test de Breusch-Pagan / Cook Weisberg sous Stata:

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005

chi2(1) = 1.43

Prob > chi2 = 0.2312

On ne peut rejeter l'hypothèse nulle Ho selon laquelle la variance des résidus est constante.

De surcroît, il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 2,02 < 5.

Résultats de RegLinA_3 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Ln_ProdtéWAgric2005	135	0	135	4,402	11,410	7,892	1,723
TxCr%Irrigation	135	0	135	-0,890	12,515	0,988	1,697
TxCrFertiParHectare	135	0	135	-1,000	90,025	3,318	10,995
TxCrKnetparHectare	135	0	135	-0,994	66,391	1,221	6,291
TxCrPIBagric	135	0	135	-0,533	5,388	0,880	0,892
TxCrHectares	135	0	135	-0,567	1,502	0,085	0,263
TxCrPopActiveAgric	135	0	135	-0,819	2,960	0,215	0,584
TxCrProdtéWNONAgric	135	0	135	-0,907	6,048	0,168	0,919
TxCrFécondité	135	0	135	-0,683	0,225	-0,299	0,199
TxCrPIBManufact	135	0	135	-0,765	41,218	2,236	4,298
TxCrPIBMining	135	0	135	-0,759	28,527	2,146	3,659
TxCrPIBConstruction	135	0	135	-0,872	55,221	1,925	5,173
TxCrPIBCommercesrestoHotels	135	0	135	-0,781	12,615	1,457	1,623
TxCrPIBTransport	135	0	135	-0,783	211,865	4,375	18,192

La qualité de l'ajustement se dégrade un peu (RegLinA_3 a un R^2 ajusté de 60,4% pour une valeur F de 16,716) mais est largement suffisante pour invalider l'hypothèse selon laquelle tous les coefficients bi seraient nuls.

Deux variables sont significatives au seuil de 1% : le taux de croissance du PIB agricole qui joue positivement sur l'endogène (+0,327) et le taux de croissance de la population active agricole qui joue négativement sur l'endogène (-0,717).
Trois variables sont significatives au seuil de 5% : le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole qui joue positivement sur l'endogène (+0,251), le taux de croissance du PIB de l'activité commerce restaurants hôtels qui joue négativement sur l'endogène (-0,246) et le taux de croissance de la fécondité qui joue négativement sur l'endogène (-0,141).
Une seule variable est significative au seuil de 10% : le taux de croissance du PIB des activités de transport qui joue négativement sur l'endogène (-0,093).

Ces résultats sont intéressants dans la mesure où ils montrent que la dynamique démo-économique (démographie et économie *non* agricole) de la période 1980-2005 explique des niveaux observés en 2005 de la productivité du travail agricole.

Cependant, la matrice des corrélations montre de fortes corrélations entre le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole et les taux de croissance des PIB des activités Mines, Construction et Commerce-Restauration-Hôtels. Les deux dernières ne sont pas significatives et ne seront donc pas retenues pour être testées dans RegLinA_4. **Notre stratégie** consiste à retenir, pour RegLinA_4, le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole plutôt que le taux de croissance du PIB des activités Commerce-Restauration-Hôtels, étant donnée la corrélation évoquée.
Dans RegLinA_4, nous retiendrons le taux de croissance du PIB des activités de transport car cette variable n'est pas corrélée à d'autres variables explicatives et, est significative au seuil de 10%.

Encore une fois, les hypothèses d'espérance nulle et de variance constante (homoscedasticité) des résidus semblent vérifiées pour RegLinA_3.
Nous le vérifions par la valeur critique du test suivant :
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
chi2(1) = 2.42
Prob > chi2 = 0.1199
On ne peut rejeter l'hypothèse nulle Ho selon laquelle la variance des résidus est constante.
Il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 2,32 < 5.

Résumons : notre intention est de ne retenir pour RegLinA_4 que les variables significatives de RegLinA_1, RegLinA_2 et regLinA_3.

Les variables significatives dans RegLinA_1, que nous testerons dans RegLinA_4 sont :
- la surface agricole par actif agricole en 1980
- le logarithme népérien de la productivité de la terre en 1980
- le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 1980
- la fécondité en 1968

Les variables significatives dans RegLinA_2, que nous testerons dans RegLinA_4 sont :
- le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005
- la fécondité en 1993

Les variables significatives dans RegLinA_3, que nous testerons dans RegLinA_4 sont :
- le taux de croissance du PIB agricole
- le taux de croissance de la population active agricole
- le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole
- le taux de croissance de la fécondité
- le taux de croissance du PIB des activités de transport

Cependant, pour la « productivité du travail *non* agricole » et la « fécondité », nous ne pouvons tester simultanément dans RegLinA_4 l'influence de leur « niveau en 1980 ou en 1968 », de leur « niveau en 2005 ou en 1993 » et de leur « taux de croissance », car elles sont colinéaires.
Nous écartons donc les niveaux 1980 et 1968 et ne retenons donc que :
- le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005 et son taux de croissance
- la fécondité en 1993 et son taux de croissance

Par conséquent, les neuf variables explicatives testées dans RegLinA_4 seront :
- la surface agricole par actif agricole en 1980
- le logarithme népérien de la productivité de la terre en 1980
- le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005
- la fécondité en 1993
- le taux de croissance du PIB agricole

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- le taux de croissance de la population active agricole
- le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole
- le taux de croissance de la fécondité
- le taux de croissance du PIB des activités de transport

Résultats de RegLinA_4

Le tableau des statistiques simples de RegLinA_4 est en annexe 2.3.

La qualité de l'ajustement dans RegLinA_4 est bonne : le R^2 ajusté est de 88,0%. La valeur de F est égale à 110,179 ce qui conduit à rejeter l'hypothèse de nullité de tous les paramètres bi.

Sept variables testées sont ici significatives au seuil de 1% :

- jouant positivement sur l'endogène :
  - la surface agricole par actif agricole en 1980 (+0,002)
  - le logarithme népérien de la productivité de la terre en 1980 (+0,197)
  - le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005 (+0,599)
  - le taux de croissance du PIB agricole (+0,432)
- jouant négativement sur l'endogène :
  - la fécondité en 1993 (-0,199)
  - le taux de croissance de la population active agricole (-1,090)
  - le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole (-0,367). Nous fournissons une interprétation de ce résultat qui peut surprendre.

La variable « taux de croissance de la fécondité » n'est significative qu'au seuil de 10% (+0,723).

La variable « taux de croissance du PIB des activités de transport » n'est ici plus significative. Nous en verrons ci-après la raison vraisemblable.

Une nouvelle fois, les hypothèses d'espérance nulle et de variance constante (homoscedasticité) des résidus semblent graphiquement vérifiées, ce qui est aussi vérifié par le test de Breusch-Pagan / Cook-Weisberg sur l'homoscedasticité des résidus :

Ho: Constant variance
Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
chi2(1) = 1.80
Prob > chi2 = 0.1803

On ne peut rejeter l'hypothèse nulle Ho selon laquelle la variance des résidus est constante.

De plus, il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 2,18 < 5.

Cependant, la matrice des corrélations fait apparaître que la variable Fécondité 1993 est assez fortement corrélée avec le logarithme népérien de la productivité de la terre en 1980 (-0,589), avec le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005 (-0,652), avec le taux de croissance de la population active agricole (0,670) et avec le taux de croissance e la fécondité (0,677). **Pour éviter des phénomènes de colinéarités, nous**

décidons de réaliser une nouvelle RegLinA-4 que nous nommerons RegLinA_4', sans la variable « fécondité 1993 ».

Résultats de RegLinA_4' :

Le tableau des statistiques simples de RegLinA_4' est en annexe 2.3.

La matrice des corrélations de RegLinA_4' ne montre aucune corrélation forte entre variables explicatives.

RegLinA_4' a un R^2 ajusté de 87,1%. La valeur de F est égale à 113,849. L'hypothèse « nulle » est rejetée.

Six variables testées sont ici significatives au seuil de 1% :
- la surface agricole par actif agricole en 1980 (+0,002)
- le logarithme népérien de la productivité de la terre en 1980 (+0,240)
- le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005 (+0,661)
- le taux de croissance du PIB agricole (+0,424)
- le taux de croissance de la population active agricole (-1,281)
- le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole (-0,342)

Le taux de croissance de la fécondité était une variable significative dans RegLinA_4 mais elle ne l'est plus dans RegLinA_4'. **Nous en déduisons, sachant sa forte corrélation avec Fécondité 1993, corrélation révélée dans RegLinA_4, que l'une « annulait » l'effet de l'autre dans RegLinA_4, ce qui est bien traduit par les signes opposés des coefficients estimés de l'une et de l'autre dans RegLinA-4.**

Dans RegLinA_4', les variables significatives sont :
- soit statiques et jouent positivement sur l'endogène : surface par actif agricole en 1980 (+0,002) et logarithme népérien de la productivité de la terre en 1980 (+0,240) et logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005 (+0,661),
- soit dynamiques, comme le taux de croissance du PIB agricole (qui joue positivement sur l'endogène (+0,424)), ou comme le taux de croissance de la population active agricole (influence négativement l'endogène (-1,281)).

Comme dans RegLinA_4, le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole, joue, lui, de manière surprenante, de manière négative sur l'endogène (-0,342). Nous nous attendions plutôt à ce que ce coefficient soit positif.
Cela peut se comprendre à la lumière de la matrice des corrélations, qui montre certes un signe négatif (-0,099) pour le coefficient de corrélation entre les taux de croissance de la population active agricole et de la productivité du travail *non* agricole, ce qui est conforme à ce que nous imaginions, mais la valeur absolue de ce coefficient est très faible.
Nous l'interprétons ainsi : le taux de croissance 1980-2005 de la productivité du travail *non* agricole tire à la baisse le niveau de productivité du travail agricole en 2005, car il a peut-être été plus élevé dans des pays en retard de développement agricole, et dans lesquels la

croissance de la population active agricole est trop forte pour être absorbée par le secteur *non* agricole, aussi dynamique soit-il.

L'analyse des graphiques des résidus montre que RegLinA_4' semble bien robuste (espérance nulle et variance constante des résidus). Cela est vérifié par le test suivant sur l'homoscedasticité des résidus :

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
chi2(1) = 0.44
Prob > chi2 = 0.5075

L'hypothèse de variance nulle des résidus est acceptée.

Il est à noter que là encore, il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 1,61 <5.

Nous concluons ainsi les « RegLinA » : on peut expliquer le niveau en 2005 de la productivité du travail agricole à partir de la connaissance du passé (surface par actif agricole et productivité de la terre en 1980), du niveau de développement *non* agricole en 2005 et de son évolution (taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole), ainsi que de la connaissance de la variation des leviers unitaires que sont le PIB agricole et la population active agricole.

Rapport-Gratuit.com

Le tableau suivant synthétise les résultats des régressions RegLinA_1, RegLINA_2, RegLinA_4 et RegLinA_4'.

		1%	5%	10%
RegLinA_1	F = 65,551 R2 = 80,6% R2aj = 79,4% N = 8 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 2,7)	SurfaceParActifAgri1980 (+) LnProdtéTerre1980 (+) LnProdtéWNONAgric1980 (+) Fécondité1968 (-)	%PIBagric1980 (-)	
RegLinA_2	F = 67,095 R2 = 75,9% R2aj = 74,7% N = 6 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 2,02)	LnPtéWNONagric2005 (+) Fécondité1993 (-)		
RegLinA_3	F = 16,716 R2 = 64,2% R2aj = 60,4% N = 13 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 2,32)	TxCrPIBagric (+) TxCrPopActiveAgric (-)	TxCrPtéWNONagric (+) TxCrFécondité (-) TxCrPIBCommRestHotels (-)	TxCrPIBTransports (-)
RegLinA_4	F = 110,179 R2 = 88,8% R2aj = 88,0% N = 9 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 2,18)	SurfaceParActifAgri1980 (+) LnProdtéTerre1980 (+) LnProdtéWNONAgric2005 (+) Fécondité1993 (-) TxCrPIBagric (+) TxCrPOPActiveAgric (-) TxCrPtéWNONAgric (-)		TxCrFécondité (+)
RegLinA_4'	F = 113,849 R2 = 87,8% R2aj = 87,1% N = 8 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 1,61)	SurfaceParActifAgri1980 (+) LnProdtéTerre1980 (+) LnProdtéWNONAgric2005 (+) TxCrPIBagric (+) TxCrPOPActiveAgric (-) TxCrPtéWNONAgric (-)		

Tableau 2.5 : Synthèse des résultats des « RegLinA »

N : nombre de variables explicatives testées
R2aj : R2 ajusté
Nombre d'observations : 135 pays.

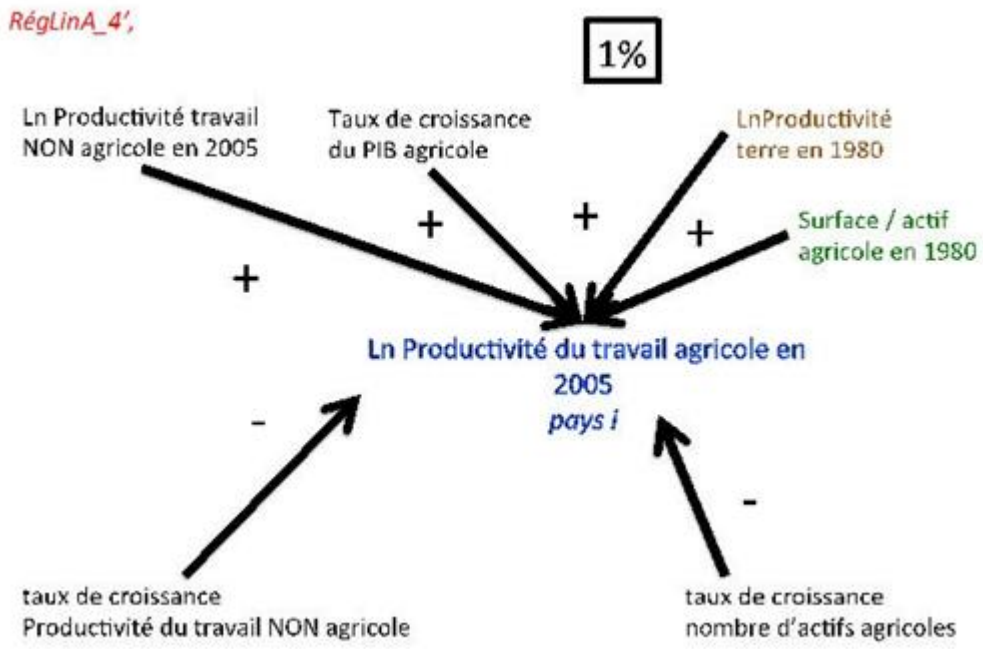


Figure 2.13 : schéma récapitulatif des variables significatives de RegLinA_4'.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

3. Résultats des « RegLinB » sur le taux de croissance de la productivité du travail agricole

Nous voulons maintenant comprendre les déterminants du taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005 à l'échelle des pays. **Tous les tableaux de résultats des régressions linéaires « RegLinB » se trouvent en annexe 2.4.**

Avant de présenter les résultats des régressions « RegLinB », nous voulons présenter le raisonnement suivant, aboutissant à un résultat intéressant. Notons Y = A . B et en gardant à l'esprit que :

Y = productivité du travail agricole
A = la surface par actif agricole
B = la productivité de la terre,

On peut écrire la variation dans le temps de Y, par exemple entre 1980 (noté t) et 2005 (noté t+1), ainsi :

$\Delta Y = Y^{t+1} - Y^{t}$

On peut écrire aussi son taux de croissance $\Delta Y / Y = (Y^{t+1} - Y^{t}) / Y^{t}$,

qui est précisément la variable dépendante que nous cherchons à expliquer dans cette partie.

Essayons d'exprimer le taux de croissance de Y par rapport à A et B :

$\Delta Y / Y = [(A.B)^{t+1} - (A.B)^{t}] / (A.B)^{t}$
$= (A^{t+1} / A^{t}) . (B^{t+1} / B^{t}) - 1$
$= (\Delta A / A + 1) . (\Delta B / B + 1) - 1$
$= \Delta A / A . \Delta B / B + \Delta A / A + \Delta B / B$

Ecrivons ensuite l'influence marginale du taux de croissance de A (ΔA / A) sur le taux de croissance de Y (ΔY / Y):

$\partial(\Delta Y / Y) / \partial(\Delta A / A)$ « *à (ΔB / B) constant* » = (ΔB / B) + 1
c'est-à-dire le taux de croissance moyen de B plus 1.

Et symétriquement, écrivons l'influence marginale du taux de croissance de B (ΔB / B) sur le taux de croissance de Y (ΔY / Y):

$\partial(\Delta Y / Y) / \partial(\Delta B / B)$ « *à (ΔA / A) constant* » = (ΔA / A) + 1
c'est-à-dire le taux de croissance moyen de A + 1.

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
TxCrProdtéWAgric	135	0	135	-0,479	10,913	0,960	1,538
TxCrSurfaceParActifagric	135	0	135	-0,579	3,707	0,164	0,748
TxCrProdtéTerre	135	0	135	-0,425	3,237	0,734	0,693

Or, le taux de croissance moyen de A (surface par actif agricole) est de 16,4% tandis que le taux de croissance moyen de B (productivité de la terre) est de 73,4%.

Donc l'influence marginale du taux de croissance de A (surface par actif agricole) sur le taux de croissance de Y est de 1,734 tandis que l'influence du taux de croissance de B (productivité de la terre) sur le taux de croissance de Y est de 1,164.

Le ratio de 1,734 / 1,164 est égal à 1,497.

Par conséquent, nous en déduisons que l'influence marginale du taux de croissance de A (surface par actif agricole) sur le taux de croissance de Y a été environ 1,5 fois plus élevée dans le monde entre 1980 et 2005 que celle du taux de croissance de B (productivité de la terre) sur Y.

Ce résultat empirique, original et intéressant, justifie, cette fois empiriquement (dans le chapitre 1 c'est une décomposition factorielle tautologique qui nous y a conduit), que nous mettions l'accent sur l'analyse des déterminants de la variable « surface par actif agricole » pour bien caractériser et comprendre les trajectoires de développement agricole.

Nous pouvons maintenant présenter les résultats des « RegLinB ».

Nous avons dans un premier temps réalisé les régressions RegLinB_1, RegLinB_2, RegLinB_3 et RegLinB_4 avec les variables explicatives présentées plus haut, au point D.1.

Cependant, face au **possible manque de robustesse statistique de ces régressions** (les graphiques de distribution des résidus par rapport aux valeurs prédites de l'endogène indiquent presque tous qu'il y a héteroscedasticité), **notre stratégie consiste à :**

- **retirer de la base de données les pays dont les taux de croissance de la productivité du travail agricole (variable endogène) sont les plus élevés (en pratique, supérieurs à +500%),** car nous pensons que ce sont ces pays, qui contribuent le plus à l'hétéroscedasticité observée. Ce sont Brunei Darussalam (taux de croissance de +1091%), Liban (+671,7%), Malte (+738,4%), Arabie Saoudite (+523,5%).
- **transformer toutes les variables de taux de croissance, l'endogène comme les indépendantes : on ajoute un au taux de croissance de la productivité du travail agricole et on prend la racine carrée.**

Notre nouvelle base de données contient donc 131 pays. Nos quatre nouvelles régressions sont nommées RegLinB_1', RegLinB_2', regLInB_3' et RegLinB_4'.

Résultats de RegLinB_1' :

Les tableaux sont en annexe 2.4.
RegLinB_1' a un R^2 ajusté assez faible (27,0%). On explique ainsi assez mal les taux de croissance de la productivité du travail agricole par les valeurs prises en 1980 des variables explicatives. Le F de RegLinB_1' vaut 7,875. L'hypothèse nulle est cependant rejetée.

La matrice des corrélations de RegLinB_1' montre deux corrélations :

- l'une forte et négative (-0,817) entre la part du PIB agricole dans le PIB total en 1980 et le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 1980,
- l'autre négative et moins forte (-0,548) entre la fertilisation par hectare en 1980 et la fécondité en 1968 d'autre part.

La fécondité en 1968 est significative au seuil de 1% (-0,297) ainsi que la part du PIB agricole dans le PIB total en 1980 (-0,373). Au seuil de 10%, la proportion irriguée en 1980 est significative (+0,162).
Nous retenons ces trois variables pour RegLinB_4', car elles ne présentent pas de corrélations importantes deux à deux (cf. matrice des corrélations en annexe 2.4).

L'analyse des graphiques (voir annexe 2.4) des résidus laisse penser que les hypothèses d'espérance nulle et d'homoscedasticité des résidus sont plus plausibles que dans regLinB_1. Le test de Breusch – Pagan / Cook Weisberg permet cependant à peine de valider l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of raccar_txcrprodtéwagric_1_
chi2(1) = 4.93
Prob > chi2 = 0.0264

Par ailleurs, il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 1,94 < 5.

Résultats de RegLinB_2' :

RegLinB_2' a un R^2 ajusté de 26,8%, c'est-à-dire là encore assez faible. En d'autres termes, on explique assez mal le taux de croissance de la productivité du travail agricole par les niveaux en 2005 des variables explicatives testées. Le F de RegLinB_2' vaut 6,957. L'hypothèse nulle est rejetée.

Seule une variable est significative (au seuil de 1%) : la fécondité en 1993 (-0,059).

La matrice des corrélation de RegLinB_2' montre que la seule variable significative, la fécondité en 1993, est corrélée à 3 autres variables, non significatives, et que le logarithme népérien de la productivité du travail *non* agricole en 2005 est corrélé positivement (+0,521) avec le logarithme népérien de la productivité de la terre en 2005 et négativement (-0,809) avec la part du PIB agricole dans le PIB total en 2005.

Nous retenons la fécondité en 1993 pour RegLinB_4'.

L'analyse des graphiques des résidus (voir annexe 2.4) laisse penser que les hypothèses d'espérance nulle et d'homoscedasticité des résidus sont plus plausibles que dans RegLinB_2 mais le test conduit presque à valider l'hétéroscedasticité des résidus :

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of raccar_txcrprodtéwagric_1_
chi2(1) = 6.26
Prob > chi2 = 0.0123

Il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 2,40 < 5.

Résultats de RegLInB_3' :

Nous nous rendons compte qu'en incluant les variables taux de croissance du PIB agricole et taux de croissance de la population active agricole, qui sont par construction liées à l'endogène, cela perturbe la détection de la significativité statistique des autres variables explicatives testées simultanément. Nous choisissons donc de ne pas les inclure dans la régression.

RegLinB_3' a un R^2 ajusté de 19,5%. C'est encore une fois assez faible. Dit autrement, on explique assez mal le taux de croissance de la productivité du travail agricole par les taux de croissance des variables supposées explicatives. Le F de RegLinB_3' vaut 4,150. La probabilité (Pr>F) est de 0,01. L'hypothèse nulle est rejetée.

Dans RegLinB_3', deux variables sont significatives au seuil de 1% : le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole (+0,443) et le taux de croissance du PIB des activités minières (-0,460).
Le taux de croissance de la fécondité est significatif au seuil de 5% (-0,178).

Une variable est significative au seuil de 10% : le taux de croissance du PIB des activités de transport (-0,154).

La matrice des corrélation de RegLinB_3' montre que le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole est fortement et positivement corrélé aux taux de croissance des PIB des activités Manufactures, Construction et Commerce-restauration-hôtels. Mais ces dernières n'étant pas significatives, nous n'avons pas de problème de choix de variable pour RegLinB_4'. Le taux de croissance de la fécondité, variable significative, ne montre aucune corrélation forte avec d'autres variables.

L'analyse des graphiques des résidus (voir annexe 2.4) laisse penser que les hypothèses d'espérance nulle et d'homoscedasticité des résidus sont plus plausibles que dans RegLinB_3 ce qui est confirmé par le test suivant :

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of raccar_txcrprodtéwagric_1_
chi2(1) = 2.12
Prob > chi2 = 0.1453

De plus, il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 2,06 < 5.

Résultats de RegLInB_4' :

Dans RegLinB_4', on veut tester la significativité des variables significatives dans les régressions « B_1', B_2' et B_3'), c'est-à-dire :

RegLinB_1':
- proportion irriguée1980
- fécondité1968
- %PIB1980

RegLinB_2' : Fécondité1993
RegLinB_3' :
- racCar(TxCrProdtéWNONagric+1
- racCarTxCrFecondité+1
- RacCarTxCrPIBMining +1
- RacCarTxCrPIBTransports +1

Etant donné la corrélation entre racCar(TxCrProdtéWNONagric+1) et RacCar(TxCrPIBMining +1), et entre fécondité 1993 et le taux de croissance de la fécondité, nous retirons RacCar(TxCrPIBMining+1) et RacCarTxCrFécondité de RegLinB_4'.

RegLinB_4' a un R^2 ajusté de 32,5%. La valeur F est de 13,517. L'hypothèse nulle est rejetée.

La proportion du PIB agricole en 1980 (-0,361) ainsi que le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole (+0,247) sont les deux variables significatives au seuil de 1%.
Au seuil de 10%, la fécondité en 1993 (-0,185) est significative.

La proportion irriguée en 1980 n'est significative qu'à un seuil, non retenu, de 16%.

La matrice des corrélations ne montre plus qu'une seule corrélation supérieure à 0,5 (fécondité 1993 avec %PIBAgricole1980).

Ici malheureusement, l'analyse graphique des résidus et le test de Breusch-Pagan ne permet pas de conclure à la validité de l'hypothèse de variance constante.

Cela est confirmé par le test suivant :
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of raccar_txcrprodtéwagric_1_
chi2(1) = 7.90
Prob > chi2 = 0.0049

Il y a hétéroscedasticité des résidus.

Néanmoins, il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 1,65 < 5.

En résumé, les résultats des « RegLinB' » sont les suivants :

		1%	5%	10%
RegLinB_1'	F = 7,875 R2 = 30,9% R2aj = 27,0% N = 7 Hétéroscedasticité probable Absence de multicolinéarité forte (VIF = 1,94)	Fécondité 1968 (-) %PIBAgricole1980 (-)		%Irriguée (+)
RegLinB_2'	F = 6,957 R2 = 31,3% R2aj = 26,8% N = 8 Hétéroscedasticité probable Absence de multicolinéarité forte (VIF =2,40)	Fécondité1993 (-)		
RegLinB_3'	F = 4,15 R2 = 25,7% R2aj = 19,5% N = 10 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 2,06)	RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1) (+) RacCar(TxCrPIBMines+1) (-)	RacCar(TxCrFécondité+1) (-)	RacCar(TxCrPIBTransports+1) (-)
RegLinB_4'	F = 13,517 R2 = 35,1% R2aj = 32,5% N = 5 Hétéroscedasticité probable Absence de multicolinéarité forte (VIF = 1,65)	RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1) (+) %PIBAgricole1980 (-)		Fécondité1993 (-)

Tableau 2.6 : Synthèse des résultats des « RegLinB' »

N : nombre de variables explicatives testées
R2aj : R2 ajusté
Nombre d'observations : 131 pays (rappel : on a enlevé 4 pays ayant des taux de croissance de la productivité du travail agricole supérieurs à 500% (Brunei Darussalam, Liban, Malte et Arabie Saoudite)).

RégLinB_4'

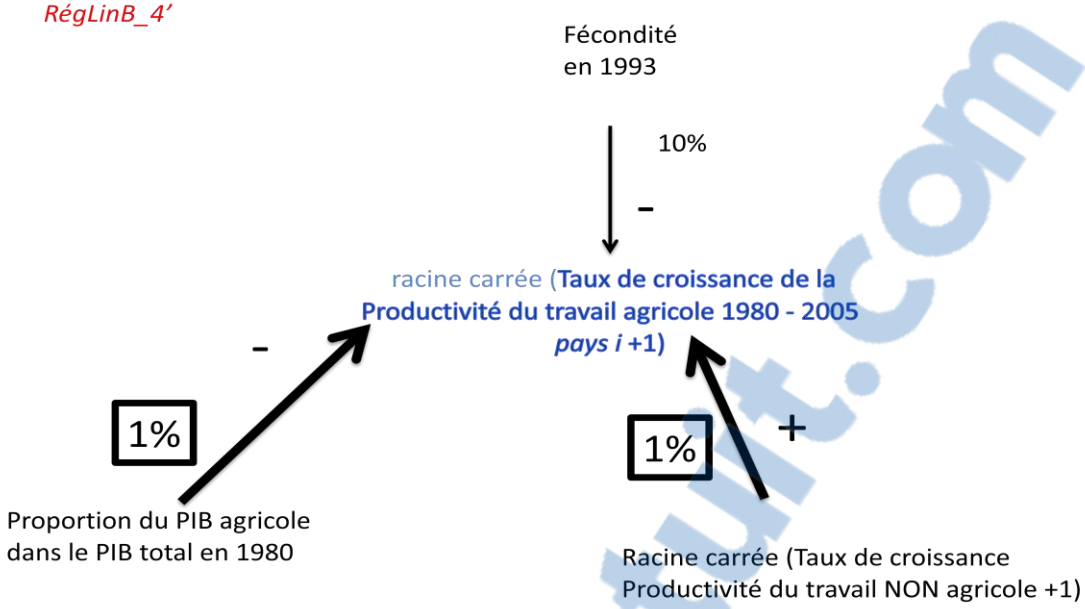


Figure 2.14 : schéma des variables significatives de RegLinB_4'

Nous concluons les « RegLinB' » par ceci : on peut expliquer le taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005, avec une qualité statistique des régressions non optimale, par la connaissance de la **structure en 1980 de l'économie** du pays (proportion en 1980 du PIB agricole dans le PIB total), par le **taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole** et par une **variable démographique, la fécondité (nombre moyen d'enfants par femme) en 1993** (soit 12 ans avant 2005, sachant que les actifs ne sont comptabilisés comme tels dans les bases FAO qu'à partir de 12 ans). **L'influence de variables démo-économiques sur le développement agricole est ainsi montrée au niveau mondial.**

Enfin, pour comprendre les déterminants de la « productivité de la terre » et du « nombre d'hectares par actif agricole », nous avons réalisé quatre autres régressions linéaires multiples. Les résultats sont indiqués dans un tableau en annexe 2.1. Nous ne les détaillerons pas ici.

E. Analyse des contrastes entre différents types de trajectoires

L'intérêt des méthodes de statistique inférentielle telle que la régression linéaire multiple, mobilisée précédemment, est de tester des relations entre variables, l'une endogène, les autres explicatives ou indépendantes. Cependant, elles ne permettent pas de constituer et comparer de groupes ou « familles » de pays dont les trajectoires de développement agricole seraient proches ou similaires.

Dans ce qui suit, nous allons précisément former des « familles de pays » aux trajectoires agricoles similaires, pour mieux comprendre ce qui différencie ces familles de pays.

Rapport-Gratuit.com

On réalise une classification ascendante hiérarchique (**CAH) sans imposer de nombre de classes, sur les seules 9 variables suivantes caractérisant les trajectoires de développement agricole** :

- Productivité du travail agricole : en 1980, 2005 et son taux de croissance,
- Nombre d'hectares travaillés par actif agricole : en 1980, 2005 et son taux de croissance,
- Productivité de la terre : en 1980, 2005 et son taux de croissance.

Une troncature automatique forme 5 classes de pays homogènes[35].

Les objets centraux et barycentres (moyenne de chaque variable pour les pays appartenant à cette classe) de ces classes sont les représentés dans le tableau 2.6 suivant, à la droite duquel, nous avons également indiqué les valeurs prises par ces variables au Mexique (à titre indicatif, étant donnée la suite de ce document (chapitres 3 et 4 consacrés au Mexique)).

A grands traits, la classe 1 rassemble des pays en développement, la classe 2 également, la classe 4 les pays développés, la classe 3 n'est composée que de l'Australie et de la Mongolie, deux pays très à part du fait de valeurs de surface par actif agricole très élevées, la classe 5 de deux pays asiatiques (Japon et Corée du Sud) et de très petits pays de type « île » où la terre est un facteur rare (par rapport au travail).
Le Mexique appartient à la classe 1.

La croissance de la productivité du travail agricole est très variable d'une classe à l'autre (de seulement +41% dans C1 à +506% dans C5). Dans les 5 classes, la productivité de la terre a augmenté (de +51% à +197%). **Le facteur discriminant est donc véritablement la surface par actif agricole qui décroît dans C1 et C2 et croît dans les autres classes.**

Le taux de croissance de la productivité du travail agricole est le plus élevé dans la **classe C5**, ce qui s'explique par une très forte augmentation de la surface par actif agricole (+159%) (partant et arrivant néanmoins à des niveaux pourtant très faibles) et à une forte

[35] Les 88 pays de la **classe 1** sont : Afghanistan, Albania, Angola, Argentina, Bahrain, Bangladesh, Benin, Bhutan, Bolivia, Botswana, Brazil, Burundi, Cambodia, Cameroon, Cape Verde, Central African Republic, Chad, Colombia, Congo, Côte d'Ivoire, Cuba, Cyprus, Democratic Republic of the Congo, Djibouti, Dominican Republic, Egypt, El Salvador, Fiji, French Polynesia, Gabon, Gambia, Ghana, Grenada, Guatemala, Guinea-Bissau, Guyana, Haiti, Honduras, Hungary, India, Indonesia, Iraq, Jordan, Kenya, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Malaysia, Mali, Mauritania, Mauritius, **Mexico**, Morocco, Mozambique, New Caledonia, Nicaragua, Niger, Oman, Pakistan, Panama, Paraguay, Peru, Philippines, Poland, Portugal, Qatar, Romania, Rwanda, Saint Lucia, Senegal, Sierra Leone, Somalia, South Africa, Sri Lanka, Suriname, Swaziland, Syrian Arab Republic, Thailand, Togo, Tunisia, Turkey, Uganda, Uruguay, Venezuela, Viet Nam, Zambia, Zimbabwe.
Les 16 pays de la **classe 2** sont : Algeria, Belize, Burkina Faso, Chile, China, Costa Rica, Ecuador, Guinea, Iran, Kuwait, Laos, Myanmar, Nepal, Nigeria, Sudan, Tanzania.
Les 2 pays de la **classe 3** : Australia, Mongolia.
Les 24 pays de la **classe 4** sont : Austria, Barbados, Belgium et Luxembourg, Bulgaria, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Israel, Italy, Lebanon, Libya, Netherlands, New Zealand, Norway, Saudi Arabia, Spain, Sweden, Switzerland, United Arab Emirates, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, United States.
Les 5 pays de la **classe 5** sont : Bahamas, Brunei Darussalam, Japan, Malta, Republic of Korea.

augmentation de la productivité de la terre (+116%) : malgré un niveau moyen en 1980 déjà extrêmement élevé, il a continué de croître.

Les pays de la **classe 1** ont la productivité du travail agricole la plus faible en 2005 (2581 US$) et elle a peu augmenté (+41% seulement, ce qui est également la plus faible croissance parmi les classes). Cela s'explique par la baisse de la surface par actif agricole de -6% qui a été peu compensée par l'augmentation de la productivité de la terre (+51%, la plus faible de toutes les classes).

Les pays de la **classe 2** ont eux aussi une productivité du travail agricole faible en 2005 (3139 US$) mais ils se différencient de la classe 1 car elle y a plus que doublé (+117%), et ce, grâce à une très forte progression de la productivité de la terre qui a presque triplé (+197%) et malgré une forte baisse de la surface par actif agricole (-28%).

Les mécanismes agricoles à l'origine de la forte croissance de la productivité de la terre dans les pays de la **classe 2** sont ceux de **l'intensification à l'hectare** : une très forte progression de la fertilisation par hectare (de 6 à 20 kg d'engrais / ha), de l'irrigation (de 5% à 8% des surfaces) et du stock de capital net par hectare (de 39000 à 69000 US$). Les pays de la classe 1 connaissent aussi un certain processus d'intensification agricole mais il est moins prononcé, en taux de croissance, sur la fertilisation, l'irrigation et le stock de capital que dans les pays de la classe 2.

Dans **les classes 1 et 2**, la baisse de la surface par actif agricole de -6% (C1) et de -28% (C2) s'explique par une croissance du nombre d'actifs agricoles de +35% (C1) et de +56% (C2) peu compensée par la croissance de la surface travaillée (+12% dans C1 et +9% dans C2).

Les pays de la **classe 4** (pays développés) ont une productivité du travail agricole élevée en 2005 (32153 US$) et qui a triplé en 25 ans (+199%). Cela s'explique par un presque doublement de la surface par actif agricole qui passe de 27 à 50 ha / actif agricole (+97%) concomitante d'une progression plus modérée de la productivité de la terre (+64%). La population active agricole a baissé en moyenne de 31% et la surface agricole presque stagné (+2%), ce qui explique l'élévation de la surface par actif agricole.

En ce qui concerne les variables *non* agricoles dont l'évolution fait sens avec ce qui précède, on note la très faible croissance de la productivité du travail *non* agricole dans C1 (+7%) comparé à C2 (+51%) mais une croissance du PIB total réel / habitant identique à la classe C4. Les très forts taux de croissance de la population active *non* agricole (+167% et +172%) des classes C1 et C2 **indiquent que ces effectifs sont davantage fonction de l'inertie démographique que de la réallocation interne des actifs agricoles vers les secteurs *non* agricoles**. Cela confirme l'interprétation que nous avons donné au signe négatif associé à la variable « taux de croissance de la population active *non* agricole » dans RégLinA_4 et RegLinA_4' : **cette variable, loin de représenter la « création d'emplois nouveaux » dans le secteur *non* agricole et la réallocation d'actifs agricoles dans l'économie *non* agricole, est « emportée » par la dynamique démographique.**

La taille économique (PIB) des secteurs *non* agricoles croit dans C1 et C2 beaucoup plus fortement qu'ailleurs car ces secteurs partent de niveaux très bas.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

En ce qui concerne les variables démographiques dont l'évolution fait sens avec ce qui précède, on note que les classes C1 et C2 ont les plus forts taux de croissance démographique (+73% et +77%) (et passent d'indices de fécondité de 6 à 4 enfants par femme : ils sont engagés dans la transition démographique).

On retrouve l'idée selon laquelle la croissance des secteurs *NON* agricoles ne suffit pas pour permettre un réel développement agricole : il semble qu'il faille également une baisse du nombre des actifs agricoles (ceux-ci continuent d'augmenter malgré la hausse du nombre des actifs *NON* agricoles dans les classes 1 et 2) pour permettre de déclencher le moteur le puissant à cette fin, à savoir l'élévation progressive de la surface agricole travaillée par actif agricole.

On peut représenter les trajectoires de ces classes de pays par des droites dans l'espace à 4 dimensions préalablement défini (surface agricole travaillée par actif agricole en abscisses, productivité de la terre en ordonnées, courbes d'iso-productivité du travail agricole ; temps (le point sur chaque extrémité de droite correspond à l'année 2005).

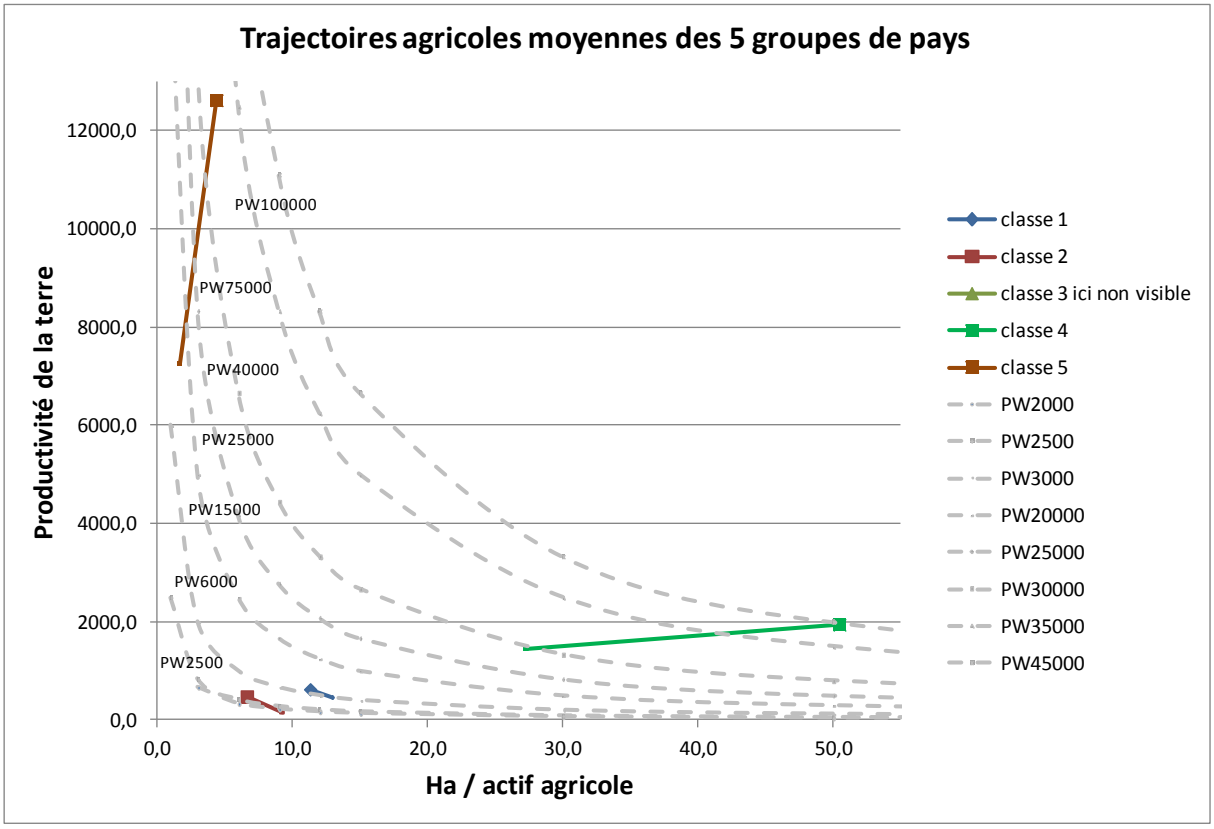


Figure 2.15 : Trajectoires de développement agricole moyennes de 5 classes, composées de pays aux trajectoires statistiquement similaires.

		classe 1	classe 2	classe 3	classe 4	classe 5		
	N pays	88	16	2	24	5		
	Objet central	Maroc	Iran	Australie	Liban	Japon		**Mexique** (classe 1)
Productivité du travail agricole et ses facteurs	TxCrProdtéWAgric	41%	117%	77%	199%	506%		38%
	ProdtéWAgric2005	2581,5	3139,5	24412,2	32153,7	47916,9		3290,66
	SurfaceParActifAgricole2005	11,3	6,6	751,8	50,4	4,3		12,37
	SurfaceParActifAgricole1980	12,9	9,2	818,5	27,3	1,7		12,63
	ProdtéTerre2005	630,6	484,0	25,5	1944,4	12625,9		265,95
	ProdtéTerre1980	457,2	159,2	11,3	1448,0	7257,3		189,41
	TxCrSurfaceParActifagric	-5%	-28%	-8%	97%	159%		-2%
	TxCrProdtéTerre	51%	197%	92%	64%	116%		40%
Economie NON agricole	TxCrPopActiveNONagric	167%	172%	103%	79%	94%		152%
	TxCrPopActiveAgric	35%	56%	0%	-31%	-58%		6%
	ProdtéWNONAgric2005	11672,9	11062,5	37859,6	63673,2	49029,5		22545,75
	ProdtéWNONAgric1980	12591,5	13714,4	26915,0	58567,5	53739,8		30438,96
	TxCrProdtéWNONAgric	7%	51%	19%	22%	46%		-26%
	TxCrPIBtotParHabitant	42%	97%	50%	43%	106%		19%
	TxCrPIBManufact	235%	362%	75%	105%	216%		93%
	TxCrPIBMining	223%	414%	125%	58%	214%		91%
	TxCrPIBConstruction	219%	308%	84%	47%	93%		35%
	TxCrPIBCommercesrestoHotels	138%	261%	173%	92%	150%		76%
	TxCrPIBTransport	526%	421%	176%	163%	361%		161%
Démographie	TxCrDémographique	73%	77%	45%	37%	41%		55%
	Fecondité1968	6,10	6,34	5,24	3,29	3,67		6,78
	Fécondité1993	4,44	4,39	2,54	2,09	2,19		3,11
	TxCrFécondité	-28%	-31%	-47%	-35%	-35%		-54%
	PopTot2005	37043	112280	11476	32089	34906		106484
Agriculture	ProportionIrriguée2005	10%	8%	0%	13%	30%		6%
	ProportionIrriguée1980	7%	5%	0%	9%	23%		5%
	FertiParHectare2005	49,2	20,3	2,6	82,7	155,4		16,54
	FertiParHectare1980	32,4	6,1	1,1	124,1	185,5		10,76
	StockNetCapitalParHectare2005	146,9	69,2	15,1	1378,1	8893,4		47,35
	StockNetCapitalParHectare1980	82,4	38,9	14,3	1445,6	5214,7		25,80
	%PIBagric2005	17%	20%	11%	2%	2%		3%
	%PIBagric1980	21%	22%	16%	3%	4%		4%
	LOGProdtéWAgric1980	3,0	2,8	3,8	4,0	3,9		3,38
	LOGPIBtotParHab2005	3,2	3,2	3,8	4,4	4,4		3,90
	LOGPIBtotParHab1980	3,1	2,9	3,6	4,3	4,1		3,82
	TxCrPIBagric	69%	220%	77%	73%	79%		47%
	TxCrHectares	12%	9%	-8%	2%	-14%		4%
	TxCr%Irrigation	89%	109%	122%	130%	71%		21%
	TxCrFertiParHectare	368%	551%	61%	148%	-24%		54%
	TxCrKnetparHectare	128%	92%	-19%	20%	666%		84%

Tableau 2.7 : Moyennes des variables dans 5 classes de pays aux trajectoires de développement agricole similaires.

F. Construction du concept de « Transition Agricole Démographique » (TAD)

1. Une « course de vitesse » entre hectares et actifs agricoles

Puisque la surface travaillée par actif agricole apparaît empiriquement comme un levier effectif de l'élévation de la productivité du travail agricole, nous allons en étudier les variables unitaires : « surface travaillée » et nombre d'actifs agricoles », ainsi que leurs co-évolution et corrélation temporelles.

On rappelle *tout d'abord* que le raisonnement « marginaliste » que nous avons mené précédemment permet de conclure que l'influence marginale (l'élévation d'un point de pourcentage) du taux de croissance de la surface par actif agricole est environ 1,5 fois supérieure à l'influence marginale du taux de croissance de la productivité de la terre.

On rappelle *aussi* que dans la CAH, le « **taux de croissance du nombre d'hectares agricoles** » **est plus élevé**[36] **dans les classes de pays 1 et 2 à faibles niveau et taux de croissance de la productivité du travail agricole**.

De plus, on propose d'analyser la matrice des corrélations de toutes les variables (dépendantes et explicatives) et de mettre en évidence les coefficients de corrélation dont la valeur absolue est supérieure à 0,5. On surligne en jaune les corrélations entre le « **taux de croissance du nombre d'hectares par actif agricole** » et les autres variables. Ce taux est :

- **positivement corrélé** avec « TxCrProdtéWAgric », « LOG ProdtéWAgric2005 » et « LOGPIBtotParHab2005 »
- **négativement corrélé**, sans surprise, avec le « taux de croissance du nombre d'actifs agricoles » (-0,76) et **de manière très intéressante avec les indices de Fécondité en 1968 et en 1993**.

On surligne en rouge les corrélations entre le « **taux de croissance du nombre d'actifs agricoles** » et certaines autres variables.
On note que ce taux, est :

- **négativement corrélé** avec les variables :
  - « taux de croissance de la productivité du travail agricole »
  - « LOG de la productivité du travail agricole » en 2005 et en 1980
  - « FertiParHectare1980 »
  - « LOG du PIB total par habitant » en 1980 et en 2005
- **positivement corrélé :**
  - **les variables démographiques :** « TxCrDémographique », « Fecondité1968 », « Fécondité1993 »
  - **le « taux de croissance du nombre d'hectares agricoles » (0,53).**

On surligne enfin en vert le coefficient de corrélation positif entre le « **taux de croissance du nombre d'hectares agricoles** » et le « taux de croissance du PIB agricole » (0,57) et le **taux de croissance démographique** (0,54).

[36] voire nettement plus élevé : il est positif tandis qu'il est négatif dans les autres classes.

Ces corrélations suggèrent qu'il existe quelque chose comme une **« course de vitesse » entre les actifs agricoles et les terres agricoles**.

Une représentation graphique de cette relation est fournie ci-dessous :

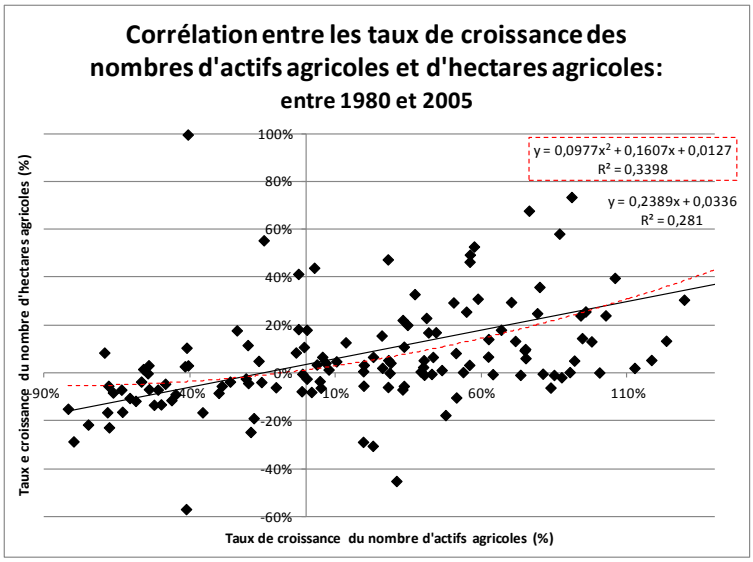


Figure 2.16 : Corrélation entre les variables « taux de croissance du nombre d'actifs agricoles » et « taux de croissance du nombre d'hectares agricoles » entre 1980 et 2005 : 135 PAYS.

Cette « course de vitesse » semble exister dans les pays à forte croissance démographique, qui sont plutôt également les pays à faibles niveau et taux de croissance de la productivité du travail agricole, et les pays où le nombre des actifs agricoles augmente. L'augmentation des hectares cultivés y serait, sinon la seule, du moins la plus simple et spontanée des façons de maintenir la surface par actif agricole et de garantir un taux de croissance minimum de la productivité du travail agricole (ou d'empêcher qu'il ne chute trop). En effet, si **le taux de croissance de la productivité de la terre**[37] est significativement et positivement corrélé avec le niveau et le taux de croissance de la productivité du travail agricole dans les régressions linéaires, **la CAH précédente montre qu'il n'est pas discriminant entre classes.**

On a aussi surligné en bleu les coefficients de corrélation supérieur à 0,50 du taux de croissance de la population active *non* agricole avec le taux de croissance démographique et l'indice de fécondité en 1968 et en 1993. La taille de la population active *non* agricole est sous influence forte des variables démographiques.

[37] On surligne enfin en **orange** la seule corrélation entre le « taux de croissance de la productivité de la terre » et une autre variable : corrélation positive (0,796) avec le « taux de croissance du PIB agricole ».

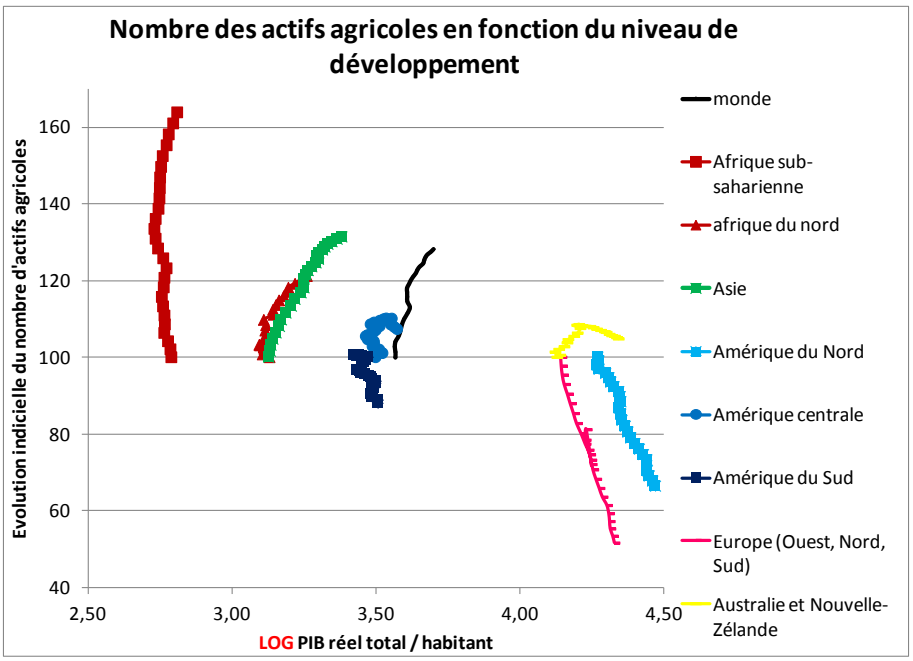
Matrice de proximité (Coefficient de corrélation de Pearson) :

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
		TxCrProdtéWAgric	LOGProdtéWAgric2005	ProdtéWAgric2005	SurfaceParActifAgricole2005	SurfaceParActifAgricole1980	ProdtéTerre2005	ProdtéTerre1980	ProportionIrriguée2005	ProportionIrriguée1980	FertiParHectare2005	FertiParHectare1980	StockNetCapitalParHectare2005	StockNetCapitalParHectare1980	%PIBagric2005	%PIBagric1980	LOGProdtéWAgric1980	LOGPIBtotParHab2005	LOGPIBtotParHab1980	ProdtéWNONAgric2005	ProdtéWNONAgric1980	TxCrPopActiveNONagric	TxCrPopActiveAgric	TxCrSurfaceParActifagric	TxCrProdtéTerre	TxCrPIBagric	TxCrHectares	TxCr%Irrigation	TxCrFertiParHectare	TxCrKnetparHectare	TxCrPIBtotParHabitant	TxCrProdtéWNONAgric	TxCrPIBManufact	TxCrPIBMining	TxCrPIBConstruction	TxCrPIBCommercesrestoHotels	TxCrPIBTransport	TxCrDémographique	Fecondité1968	Fécondité1993	TxCrFécondité	PopTot2005
1	TxCrProdtéWAgric	1,00																																								
2	LOGProdtéWAgric2005	0,59	1,00																																							
3	ProdtéWAgric2005	0,67	0,81	1,00																																						
4	SurfaceParActifAgricole2005	0,10	0,23	0,24	1,00																																					
5	SurfaceParActifAgricole1980	0,01	0,17	0,19	0,97	1,00																																				
6	ProdtéTerre2005	0,48	0,48	0,55	-0,10	-0,10	1,00																																			
7	ProdtéTerre1980	0,26	0,45	0,45	-0,10	-0,10	0,91	1,00																																		
8	ProportionIrriguée2005	0,16	0,18	0,12	-0,13	-0,13	0,45	0,43	1,00																																	
9	ProportionIrriguée1980	0,15	0,16	0,10	-0,11	-0,11	0,41	0,41	0,91	1,00																																
10	FertiParHectare2005	0,05	0,18	0,11	-0,07	-0,07	0,28	0,36	0,29	0,30	1,00																															
11	FertiParHectare1980	0,19	0,45	0,39	-0,09	-0,10	0,49	0,58	0,29	0,33	0,79	1,00																														
12	StockNetCapitalParHectare2005	0,10	0,24	0,24	-0,03	-0,04	0,52	0,68	0,25	0,30	0,19	0,39	1,00																													
13	StockNetCapitalParHectare1980	0,10	0,29	0,30	-0,03	-0,04	0,48	0,65	0,22	0,27	0,19	0,43	0,98	1,00																												
14	%PIBagric2005	-0,33	-0,68	-0,46	-0,13	-0,09	-0,31	-0,32	-0,19	-0,16	-0,22	-0,37	-0,15	-0,18	1,00																											
15	%PIBagric1980	-0,39	-0,72	-0,50	-0,13	-0,08	-0,29	-0,28	-0,09	-0,07	-0,09	-0,29	-0,15	-0,18	0,83	1,00																										
16	LOGProdtéWAgric1980	0,34	0,95	0,73	0,23	0,19	0,42	0,46	0,13	0,11	0,20	0,46	0,23	0,29	-0,66	-0,68	1,00																									
17	LOGPIBtotParHab2005	0,43	0,91	0,71	0,19	0,14	0,44	0,44	0,15	0,13	0,22	0,48	0,25	0,30	-0,83	-0,79	0,90	1,00																								
18	LOGPIBtotParHab1980	0,42	0,90	0,72	0,20	0,14	0,39	0,39	0,07	0,04	0,12	0,39	0,23	0,28	-0,76	-0,84	0,91	0,96	1,00																							
19	ProdtéWNONAgric2005	0,32	0,76	0,75	0,18	0,14	0,38	0,38	0,09	0,06	0,15	0,43	0,29	0,37	-0,57	-0,57	0,78	0,86	0,85	1,00																						
20	ProdtéWNONAgric1980	0,42	0,64	0,63	0,18	0,09	0,31	0,25	0,05	0,00	0,01	0,18	0,14	0,19	-0,50	-0,56	0,64	0,73	0,81	0,81	1,00																					
21	TxCrPopActiveNONagric	-0,18	-0,45	-0,42	-0,05	-0,06	-0,23	-0,29	-0,10	-0,14	-0,22	-0,48	-0,22	-0,27	0,24	0,20	-0,44	-0,40	-0,31	-0,36	0,03	1,00																				
22	TxCrPopActiveAgric	-0,56	-0,69	-0,54	-0,14	-0,06	-0,36	-0,37	-0,16	-0,17	-0,25	-0,50	-0,24	-0,27	0,48	0,48	-0,59	-0,59	-0,54	-0,41	-0,21	0,62	1,00																			
23	TxCrSurfaceParActifagric	0,76	0,65	0,60	0,08	-0,03	0,43	0,39	0,15	0,20	0,15	0,41	0,24	0,27	-0,41	-0,41	0,49	0,51	0,49	0,37	0,33	-0,40	-0,76	1,00																		
24	TxCrProdtéTerre	0,43	0,08	0,15	0,06	0,07	0,05	-0,16	0,08	0,00	-0,14	-0,22	-0,10	-0,13	-0,02	-0,09	-0,11	0,03	-0,01	0,00	0,13	0,18	0,15	-0,11	1,00																	
25	TxCrPIBagric	0,27	-0,06	-0,02	0,03	0,01	-0,06	-0,21	0,04	0,02	-0,17	-0,30	-0,15	-0,17	0,10	0,03	-0,23	-0,08	-0,11	-0,07	0,18	0,41	0,45	-0,16	0,80	1,00															
26	TxCrHectares	-0,11	-0,25	-0,25	-0,04	-0,08	-0,18	-0,19	-0,07	0,00	-0,16	-0,28	-0,16	-0,16	0,22	0,21	-0,28	-0,24	-0,21	-0,18	0,07	0,47	0,53	-0,13	-0,01	0,57	1,00														
27	TxCr%Irrigation	-0,06	0,06	0,04	-0,01	0,00	0,02	0,02	-0,01	-0,18	-0,02	-0,04	-0,03	-0,01	0,04	-0,03	0,11	0,07	0,10	0,14	0,15	0,02	0,03	-0,10	0,05	-0,05	-0,17	1,00													
28	TxCrFertiParHectare	-0,04	-0,14	-0,13	0,00	-0,01	-0,10	-0,12	-0,06	-0,08	-0,08	-0,16	-0,06	-0,07	0,13	0,10	-0,16	-0,15	-0,13	-0,13	-0,03	0,17	0,20	-0,09	0,08	0,23	0,28	-0,05	1,00												
29	TxCrKnetparHectare	0,03	-0,14	-0,06	-0,05	-0,04	0,14	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,01	-0,03	-0,08	-0,08	-0,18	-0,03	-0,03	-0,04	-0,02	0,12	0,11	-0,01	0,05	0,04	0,03	-0,06	-0,03	1,00											
30	TxCrPIBtotParHabitant	0,08	0,01	-0,02	-0,04	-0,01	0,18	0,16	0,25	0,26	0,32	0,26	0,07	0,04	-0,18	0,17	-0,06	0,12	-0,14	0,05	-0,17	-0,22	-0,13	0,07	0,13	0,11	-0,02	-0,11	-0,05	0,07	1,00										
31	TxCrProdtéWNONAgric	0,05	0,01	0,04	-0,02	-0,01	0,12	0,11	0,16	0,18	0,25	0,23	0,07	0,07	-0,12	0,27	-0,04	0,10	-0,14	0,10	-0,13	-0,32	-0,10	0,09	0,05	0,06	0,00	-0,12	-0,05	0,01	0,91	1,00									
32	TxCrPIBManufact	-0,02	-0,15	-0,15	-0,07	-0,06	0,00	-0,03	0,09	0,09	0,07	-0,04	-0,04	-0,07	-0,05	0,15	-0,20	-0,01	-0,14	0,00	-0,02	0,16	0,20	-0,10	0,14	0,32	0,34	-0,09	0,14	0,03	0,47	0,44	1,00								
33	TxCrPIBMining	-0,10	-0,28	-0,21	-0,08	-0,05	-0,04	-0,06	0,05	0,05	0,06	-0,05	-0,04	-0,07	0,11	0,47	-0,31	-0,19	-0,38	-0,14	-0,23	0,11	0,23	-0,19	0,14	0,21	0,17	-0,10	0,09	0,05	0,68	0,77	0,52	1,00						
34	TxCrPIBConstruction	-0,06	-0,21	-0,15	-0,06	-0,04	-0,05	-0,06	0,09	0,11	0,05	-0,04	-0,06	-0,07	0,15	0,45	-0,24	-0,18	-0,30	-0,09	-0,16	0,03	0,17	-0,12	0,07	0,15	0,17	-0,08	-0,04	-0,01	0,45	0,68	0,34	0,77	1,00					
35	TxCrPIBCommercesrestoHotels	0,03	-0,16	-0,15	-0,01	0,00	0,03	-0,01	0,19	0,16	0,08	-0,04	-0,03	-0,06	-0,01	0,30	-0,24	-0,08	-0,27	-0,11	-0,16	0,09	0,12	-0,10	0,24	0,30	0,17	-0,09	0,19	0,05	0,77	0,69	0,55	0,64	0,37	1,00				
36	TxCrPIBTransport	-0,07	-0,15	-0,07	-0,03	-0,02	-0,03	-0,04	-0,03	-0,03	-0,01	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03	0,00	-0,13	-0,09	-0,09	-0,06	-0,05	0,06	0,08	-0,06	-0,07	-0,03	0,09	-0,02	-0,02	-0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	-0,01	1,00			
37	TxCrDémographique	-0,21	-0,40	-0,30	-0,06	-0,05	-0,18	-0,24	-0,08	-0,14	-0,25	-0,48	-0,21	-0,24	0,24	0,18	-0,35	-0,34	-0,23	-0,23	0,13	0,85	0,74	-0,43	0,16	0,44	0,54	0,02	0,19	0,10	-0,30	-0,30	0,16	0,07	0,03	0,07	0,04	1,00		
38	Fecondité1968	-0,30	-0,67	-0,62	-0,11	-0,09	-0,35	-0,40	-0,10	-0,14	-0,23	-0,54	-0,30	-0,35	0,42	0,44	-0,65	-0,65	-0,59	-0,62	-0,30	0,71	0,64	-0,53	0,14	0,31	0,39	0,01	0,17	0,09	-0,14	-0,18	0,19	0,18	0,15	0,13	0,12	0,65	1,00	
39	Fécondité1993	-0,35	-0,74	-0,54	-0,13	-0,11	-0,37	-0,38	-0,28	-0,26	-0,26	-0,49	-0,23	-0,26	0,65	0,59	-0,70	-0,76	-0,67	-0,57	-0,37	0,63	0,67	-0,51	0,02	0,21	0,38	-0,03	0,23	0,03	-0,29	-0,25	0,12	0,16	0,13	0,01	0,04	0,64	0,76	1,00
40	TxCrFécondité	-0,19	-0,38	-0,12	-0,07	-0,06	-0,17	-0,16	-0,33	-0,27	-0,15	-0,18	-0,04	-0,02	0,51	0,39	-0,35	-0,44	-0,35	-0,20	-0,22	0,21	0,33	-0,21	-0,09	0,01	0,15	-0,06	0,16	-0,06	-0,31	-0,19	-0,01	0,04	0,02	-0,12	-0,06	0,29	0,06	0,68	1,00	
41	PopTot2005	0,03	-0,09	-0,05	-0,03	-0,03	-0,02	-0,03	0,15	0,15	0,05	-0,02	0,04	0,03	-0,01	0,14	-0,15	-0,05	-0,16	-0,06	-0,10	-0,05	0,00	-0,04	0,16	0,14	0,00	-0,08	-0,03	0,02	0,54	0,49	0,21	0,24	0,10	0,58	0,03	-0,08	-0,02	-0,12	-0,16	1,00

Figure 2.17 : Matrice de proximité (coefficients de corrélation de Pearson).

2. Représentations graphiques de la « course de vitesse »

Nous représentons l'évolution de la variable « nombre d'actifs agricoles » en fonction du développement et de la croissance, c'est-à-dire, comme au chapitre 1, en fonction (à gauche) du LOG (logarithme décimal) du PIB total réel par habitant et (à droite) en fonction de l'évolution indicielle du PIB total réel par habitant (base 100 en 1980).



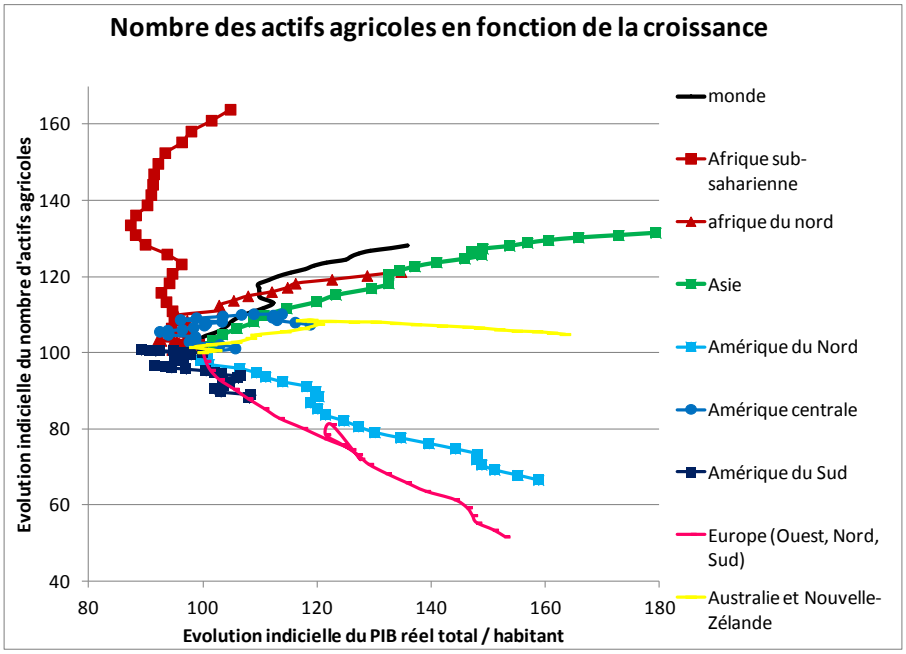


Figure 2.18 : Evolution du « nombre d'actifs agricoles » en fonction du développement (à gauche) et de la croissance du PIB / hab (à droite).

Le nombre d'actifs agricoles diminue de manière continue en Europe, Amérique du nord et Amérique du Sud entre 1980 et 2005 tandis qu'il augmente très fortement en Afrique sub-saharienne (+65%) avec une très faible progression du PIB par habitant, et plus modérément en Asie (+30%), Afrique du Nord (+20%) et en Amérique centrale (+10%). Une inflexion est observée en Amérique centrale (amorce d'une baisse) mais pas dans les autres macro régions. En Australie Nouvelle-Zélande, le nombre d'actifs agricoles baisse après une phase de croissance.

Nous représentons maintenant l'évolution de la variable « nombre d'hectares agricoles » en fonction des mêmes abscisses.

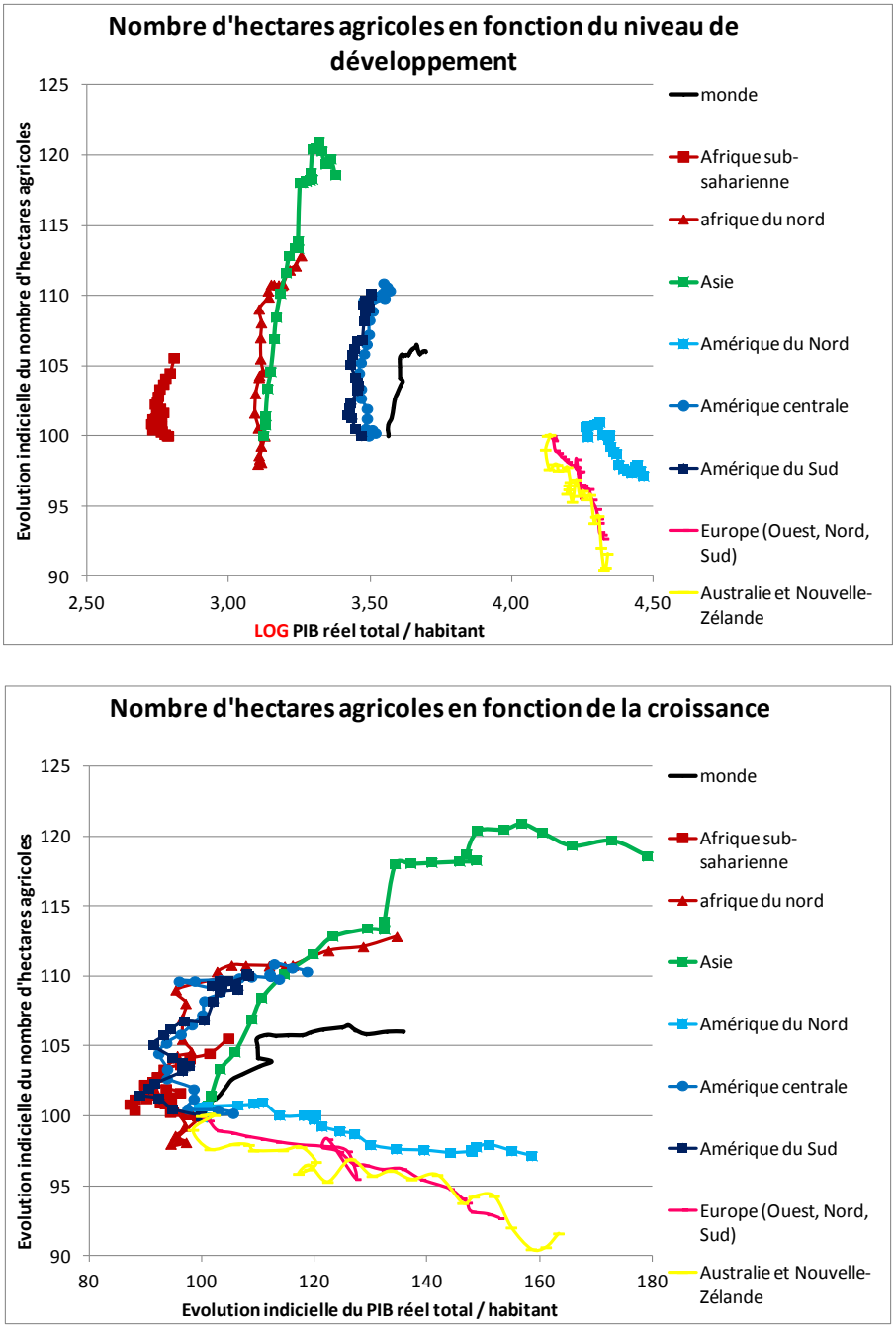


Figure 2.19 : Evolution du « nombre d'hectares agricoles » en fonction du développement (à gauche) et de la croissance du PIB / hab (à droite).

Le nombre d'hectares agricoles diminue globalement et de manière continue en Europe (-7%), Amérique du Nord (-3%) et Australie Nouvelle-Zélande (-8%). Il augmente de manière très prononcée dans les autres macro régions en Asie (+18% globalement sur la période malgré une inflexion récente), Amérique centrale et Amérique du Sud (+10%) et Afrique du Nord (+13%). Il augmente de manière plus modérée en Afrique sub-saharienne (+6% globalement sur la période).

Le graphique suivant représente les évolutions jointes des variables indicielles « Nombre d'actifs agricoles » et « Nombre d'hectares agricoles » (base 100 en 1980).

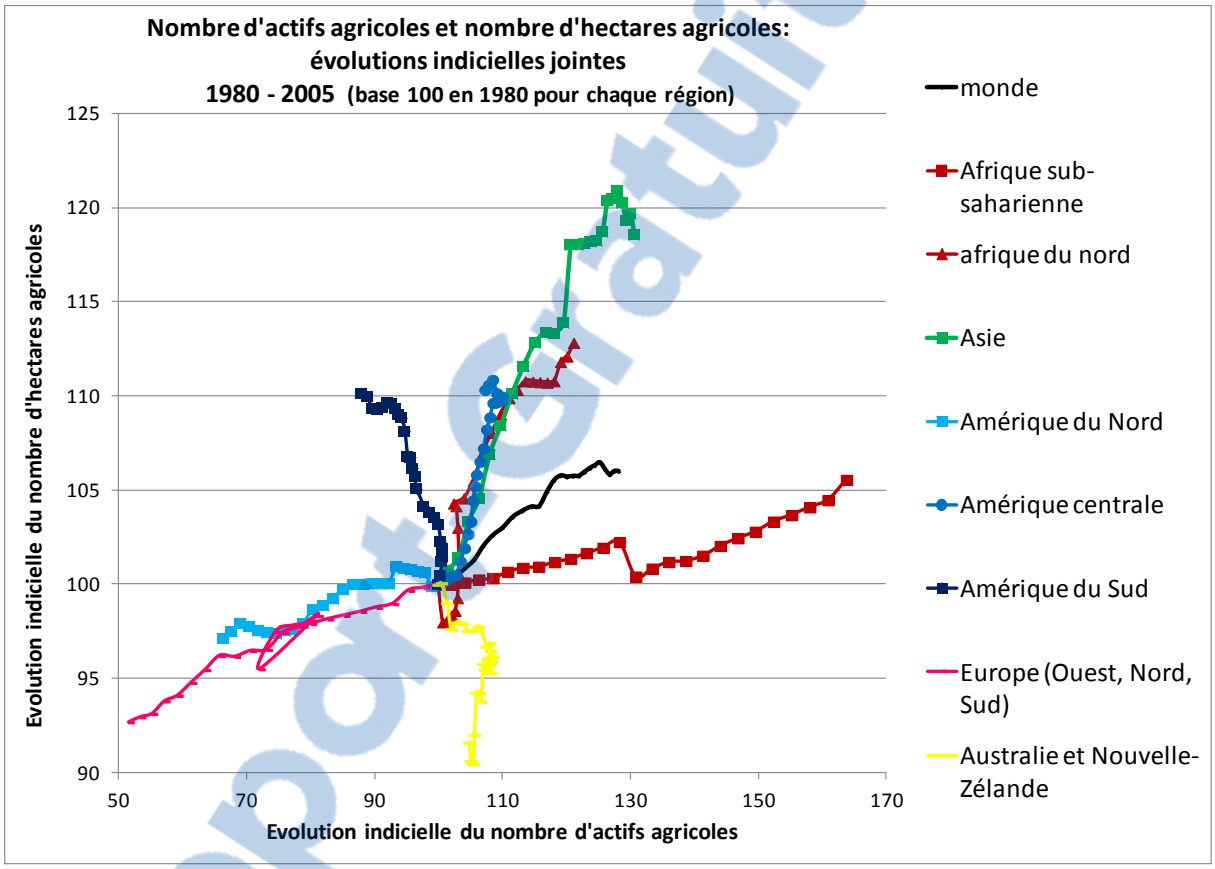


Figure 2.20 : Evolutions jointes du « nombre d'actifs agricoles » et du « nombre d'hectares agricoles ».

Les trajectoires de chaque macro région y apparaissent au maximum de leurs contrastes :

- le **cadran Sud-Ouest** rassemble les macro-régions où diminuent simultanément les deux variables (Amérique du Nord, Europe et on y inclut Australie Nouvelle-Zélande),
- le **cadran Nord-Est** rassemble les macro-régions où ces variables augmentent simultanément (Asie, Afrique du Nord, Amérique centrale et Afrique sub-saharienne),
- l'Amérique du Sud, seule macro région du **cadran Nord-Ouest** avec diminution du nombre d'actifs agricoles et hausse du nombre d'hectares. Cette situation est relativement a-typique : nombre d'actifs et nombre d'hectares agricoles évoluent en sens contraire. Cela peut s'expliquer en partie par 1) la présence dans cette région d'un

RapportGratuit.com

réservoir considérable de terres cultivables et d'un dynamisme spécifique de l'activité agricole tournée vers la production de commodités destinées à être exportées sur le marché international ainsi que 2) par le degré de transformation structurel avancé de la région (transition démographique réalisée, fort taux d'urbanisation (avec un taux de 80%, cette région est la plus urbanisée du monde (d'après ONU habitat (2012) dans « State of Latin American and Caribbean cities »)).

- Aucune macro région n'a de trajectoire occupant le cadran sud-est.

On rappelle que le Mexique appartient à la macro région « Amérique centrale ».

La surface agricole travaillée croît très fortement dans les pays dans lesquels le nombre d'actifs agricoles croît également fortement (beaucoup plus fortement que dans les pays ou régions dans lesquels le nombre d'actifs agricoles décroît). Seule exception à cette règle, l'Amérique du Sud, espace dans lequel la surface agricole croît alors que le nombre d'actifs agricoles décroît.

3. Définition du concept de « Transition Agricole Démographique »

a. Méthode et cadre analytique

Pour un territoire donné, notons S^t la surface agricole totale à la date t. Nous définissons les 3 taux de croissance suivants : **Z**, **X**, **T**

Z : taux de croissance de la surface agricole totale entre t et t+1 :
$Z = \Delta S / S$ = $(S^{t+1} - S^t) / S^t$

Pa^t : population active[38] totale à la date t = $N_I^t + N_{II}^t + N_{III}^t$
où N_I^t, N_{II}^t et N_{III}^t sont les nombres d'actifs des secteurs primaire, secondaire et tertiaire à la date t.

X : taux de croissance du nombre d'actifs primaires[39] entre t et t+1
$X = \Delta N_I / N_I$ = $(N_I^{t+1} - N_I^t) / N_I^t$

Q^t : surface agricole par actif primaire à la date t
$Q^t = S^t / N_I^t$

T : taux de croissance de la surface agricole par actif primaire
entre t et t+1 :
$T = \Delta Q / Q$
$= (Q^{t+1} - Q^t) / Q^t = (S^{t+1} / N_I^{t+1} - S^t / N_I^t) * N_I^t / S^t$
$= (S^{t+1} / N_I^{t+1}) * (N_I^t / S^t) - 1$
$= (S^{t+1} / S^t) * (N_I^t / N_I^{t+1}) - 1$
$= (Z+1) * [1 / (X + 1)] - 1$
$= (Z+1) / (X + 1) - 1$
$= (Z - X) / (X + 1)$

On a $(X ; Z ; T) \in]-1;+\infty[^3$

Donc **le signe de T dépend du signe de son numérateur (Z – X).**

Notons aussi :
Θ_I^t : Proportion des actifs primaires dans le total des actifs à la date t
$\Theta_I^t = N_I^t / Pa^t$

[38] Les actifs ont plus de 12 ans.
[39] On parlera ici indifféremment d'actifs primaires ou d'actifs agricoles.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Comment évolue Q en fonction des évolutions respectives des variables S et N_I entre les dates t et t+1 ?

Entre t et t+1, chacune des deux variables S et N_I peut soit baisser ($Z < 0$; $X < 0$) soit augmenter ($Z > 0$; $X > 0$). Le croisement de ces possibilités constitue 4 types de territoires : A, B, C et D.

			Evolution du nombre d'actifs agricoles N_I entre t et t+1	
			baisse	augmente
			$N_I^{t+1} - N_I^t < 0$	$N_I^{t+1} - N_I^t \geq 0$
Evolution de la surface agricole S entre t et t+1	baisse	$S^{t+1} - S^t \leq 0$	A	B
	augmente	$S^{t+1} - S^t > 0$	D	C

Les types D et B permettent de déduire l'évolution de Q de manière **triviale** :

- le ratio Q augmente ($T > 0$) dans le **type D** car la surface agricole augmente ($Z > 0$) et le nombre d'actifs primaires baisse ($X < 0$).
- le ratio Q baisse ($T < 0$) dans le **type B** car la surface agricole baisse ($Z \leq 0$) et le nombre d'actifs primaires augmente ($X \geq 0$).

En revanche, dans les types A et C, dans lesquels le numérateur (S) et le dénominateur (N_I) varient dans le même sens, il n'est pas possible de déduire l'évolution de Q (c'est-à-dire le signe de T) de manière triviale : il faut comparer entre eux les taux de croissance respectifs de S et N_I, c'est-à-dire Z et X.

Dans le type A, où $X < 0$ et $Z \leq 0$, deux cas de figure se présentent :

- si la surface agricole diminue plus vite que le nombre d'actifs primaires, c'est-à-dire si $Z < X < 0$, alors le ratio Q baisse ($T<0$). C'est le **type A1**.
- si la surface agricole diminue moins vite que le nombre d'actifs primaires, c'est-à-dire si $X < Z \leq 0$ alors le ratio Q augmente ($T>0$). C'est le **type A2**.

Dans le type C, où $X \geq 0$ et $Z > 0$, deux cas de figure se présentent également :

- si la surface agricole augmente plus vite que le nombre d'actifs primaires, c'est-à-dire si $Z > X \geq 0$, alors le ratio Q augmente ($T>0$). C'est le **type C1**.
- si la surface agricole augmente moins vite que le nombre d'actifs primaires, c'est-à-dire si $X > Z > 0$, alors le ratio Q baisse ($T<0$). C'est le **type C2**.

En résumé, il y a **6 types** : A1, A2, B, C1, C2, D, définis par les évolutions respectives des taux X et Z.

			Evolution du nombre d'actifs agricoles N_I entre t et t+1	
			baisse	augmente
			$N_I^{t+1} - N_I^t < 0$	$N_I^{t+1} - N_I^t \geq 0$
Evolution de la surface agricole S entre t et t+1	baisse	$S^{t+1} - S^t \leq 0$	A = A1 U A2	B
	augmente	$S^{t+1} - S^t > 0$	D	C = C1 U C2

La typologie construite peut être représentée sous la forme d'un arbre :

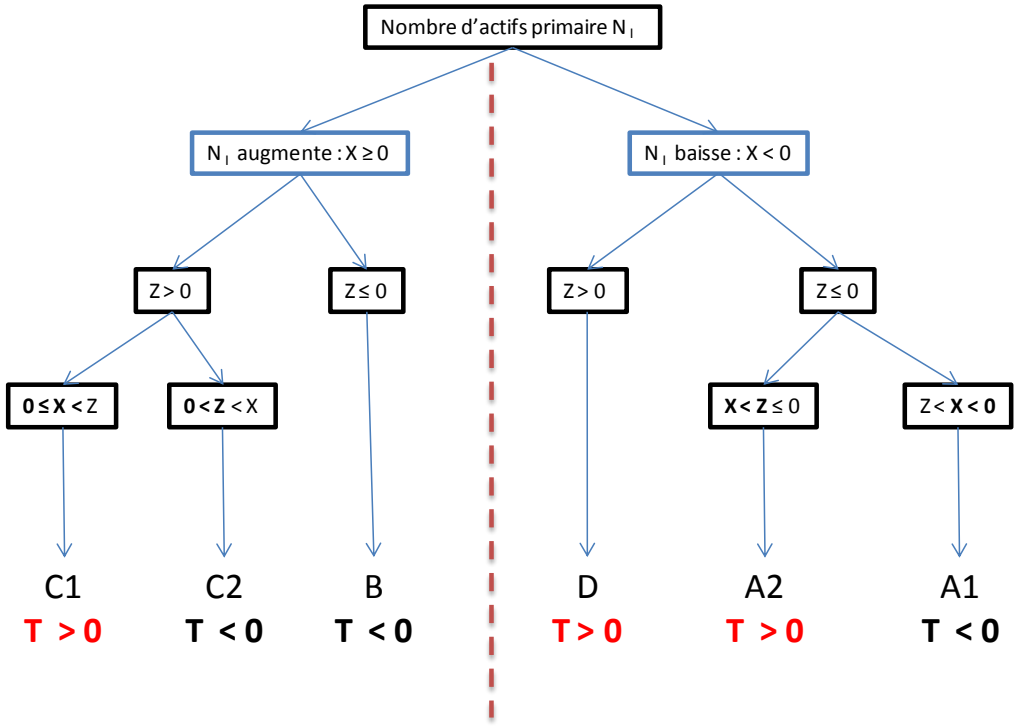


Figure 2.21 : Arborescence et Types de la Transition Agricole Démographique (TAD).

Nous proposons la définition suivante.

Définition : lorsque T est positif, on parle de « transition agricole démographique standard » (TAD standard).

Différentes modalités de TAD sont possibles.

Evolution du taux X (actifs agricoles N_l) entre t et t+1	Position du taux Z	Type	Signe du taux T	Modalités de la Transition Agricole Démographique (TAD)
Baisse (X <0)	Z < X < 0	A1	<0	**TAD bloquée** par la raréfaction plus rapide des terres que des actifs agricoles
	X < Z ≤ 0	A2	>0	**TAD standard économe** en terres
	X < 0 < Z	D	> 0	**TAD standard gourmande** en terres
Augmente (X > 0)	Z > X ≥ 0	C1	>0	**TAD standard artificielle** permise par la colonisation de terres nouvelles
	X > Z > 0	C2	<0	**TAD bloquée** par une démographie des actifs agricoles plus rapide que la mise en culture de nouvelles terres
	X > 0 ≥ Z	B	< 0	**TAD bloquée doublement**

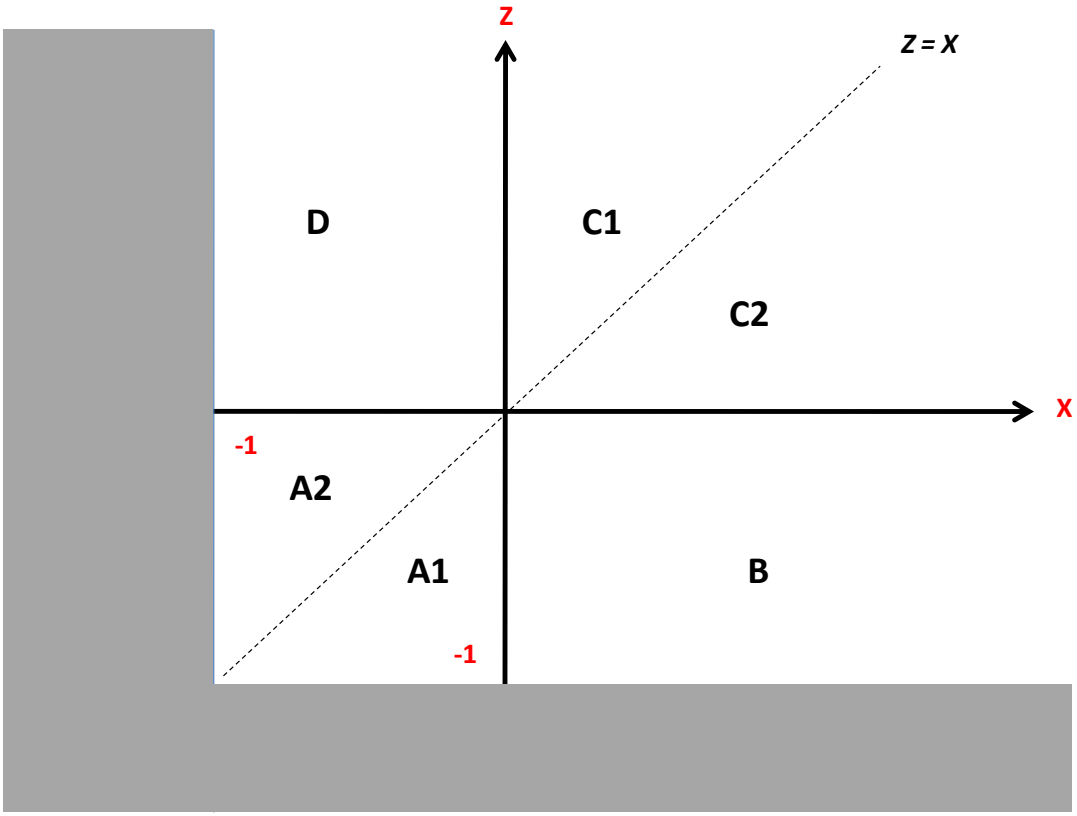
Tableau 2.8 : Typologie de la « course de vitesse » et modalités de « transition agricole démographique ».

Dans les types A2 et D, correspondant respectivement à une TAD standard (car T est positif) économe en terre (Z<0) et gourmande (Z>0) en terre, le nombre d'actifs primaires diminue (X<0). Pour y parvenir on passe :

- d'une arrivée d'actifs agricoles uniquement déterminée par la démographie (taux fécondité élevé) et d'une sortie uniquement déterminée par la démographie (taux de mortalité).
- à une entrée d'actifs agricoles réduite par la baisse de la fécondité et une sortie accélérée par l'absorption par l'économie *non* agricole (mais freinée par la baisse du taux de mortalité).

b. Résultats : position de chaque pays dans la « course de vitesse » et la TAD

On peut aussi voir la typologie comme ceci :



Dans cette perspective, les pays se distribuent ainsi :

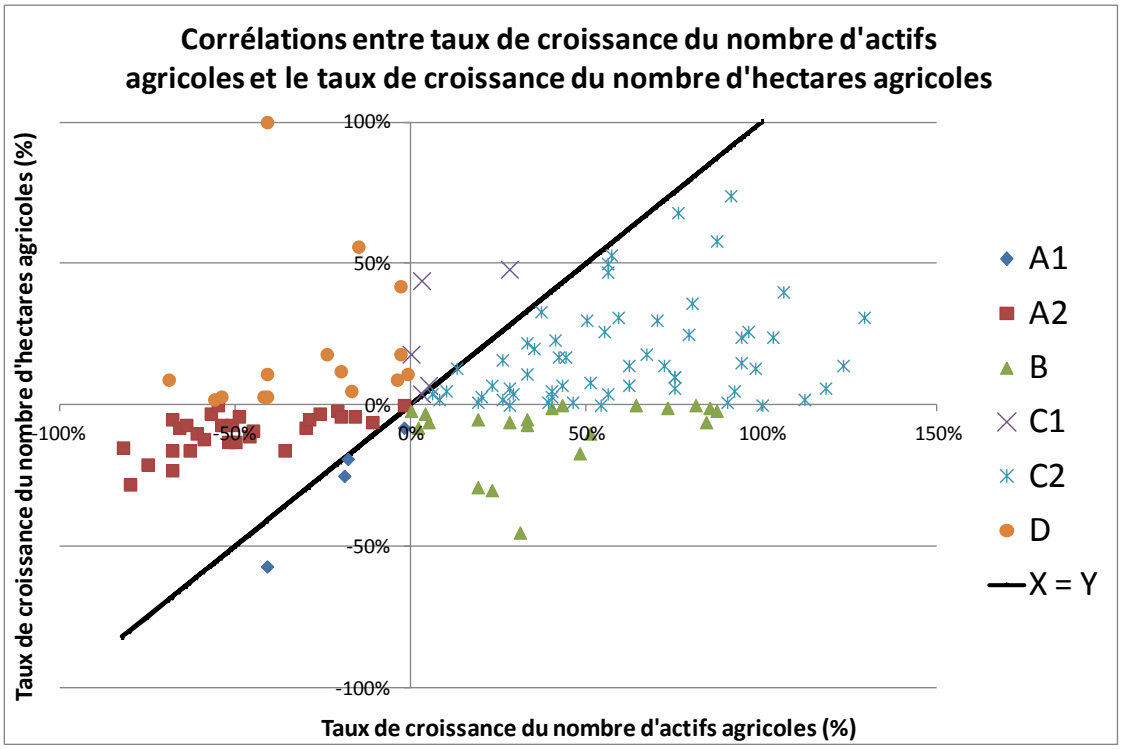


Figure 2.22 : Distribution de tous les pays dans chaque type de la TAD.

Nous voulons maintenant comparer les performances agricoles respectives des pays selon la modalité de TAD dans laquelle ils se trouvent. On construit le tableau suivant qui fournit une moyenne de chaque variable pour tous les pays appartenant à chaque type.

MOYENNE DE CHAQUE VARIABLE	A1	A2	B	C1	C2	D	TOTAL
N pays	4	29	21	6	60	15	135
TxCrProdtéWAgric	10,1%	231,2%	38,5%	58,0%	31,9%	209,7%	96,0%
LOGProdtéWAgric2005	3,8	4,2	3,3	3,5	2,9	3,9	3,4
ProdtéWAgric2005	12042,5	26199,7	5822,9	7419,5	2203,6	15368,2	9907,4
SurfaceParActifAgricole2005	130,6	19,2	63,9	3,6	8,9	57,1	28,4
SurfaceParActifAgricole1980	139,2	11,6	75,9	3,5	11,6	25,4	26,6
ProdtéTerre2005	1777,6	3330,5	443,3	3059,4	477,1	873,2	1282,1
ProdtéTerre1980	1759,1	2130,9	241,7	2190,6	287,7	635,1	843,3
ProportionIrriguée2005	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
ProportionIrriguée1980	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1
FertiParHectare2005	396,5	96,6	33,2	84,3	20,3	40,8	55,0
FertiParHectare1980	195,5	135,8	15,9	77,6	7,5	59,5	50,8
StockNetCapitalParHectare2005	846,1	2530,0	102,4	234,5	59,9	513,6	678,6
StockNetCapitalParHectare1980	519,1	1851,6	61,8	153,5	31,8	584,7	508,6
%PIBagric2005	7,1%	4,0%	12,3%	13,5%	21,7%	7,5%	14,0%
%PIBagric1980	15,2%	5,5%	15,4%	21,8%	25,1%	8,4%	17,1%
LOGProdtéWAgric1980	3,8	3,8	3,2	3,3	2,8	3,5	3,2
LOGPIBtotParHab2005	4,0	4,2	3,4	3,5	3,0	3,7	3,5
LOGPIBtotParHab1980	3,8	4,0	3,3	3,2	3,0	3,6	3,3
ProdtéWNONAgric2005	41535,4	46078,3	17755,1	16984,6	11022,3	27648,3	22616,6
ProdtéWNONAgric1980	36976,0	38130,3	16823,8	15379,3	14439,2	32668,1	22634,3
TxCrPopActiveNONagric	79,8%	64,3%	178,2%	147,8%	184,1%	146,5%	148,6%
TxCrPopActiveAgric	-20,1%	-48,4%	40,6%	22,3%	63,8%	-28,7%	21,5%
TxCrSurfaceParActifagric	-9,8%	105,1%	-32,8%	13,2%	-24,5%	85,7%	16,4%
TxCrProdtéTerre	27,8%	63,7%	108,2%	39,6%	75,2%	62,0%	73,4%
TxCrPIBagric	-13,5%	46,7%	87,4%	92,0%	113,3%	93,1%	88,0%
TxCrHectares	-26,9%	-9,6%	-8,8%	37,1%	19,9%	20,0%	8,5%
TxCr%Irrigation	151,5%	105,4%	138,4%	33,5%	100,4%	36,7%	98,8%
TxCrFertiParHectare	40,4%	-17,6%	159,4%	2,3%	636,3%	239,9%	331,8%
TxCrKnetparHectare	63,6%	129,9%	79,1%	37,3%	171,2%	19,9%	122,1%
TxCrPIBtotParHabitant	73,8%	67,2%	49,9%	83,2%	44,2%	32,5%	51,4%
TxCrProdtéWNONAgric	38,4%	35,3%	4,3%	37,2%	13,5%	-2,5%	16,8%
TxCrPIBManufact	147,7%	122,6%	169,7%	365,9%	307,0%	123,9%	223,6%
TxCrPIBMining	158,5%	92,4%	200,8%	322,0%	299,6%	102,6%	214,6%
TxCrPIBConstruction	147,4%	72,9%	150,8%	397,4%	270,8%	98,8%	192,5%
TxCrPIBCommercesrestoHotels	116,7%	115,8%	132,0%	184,5%	166,6%	131,0%	145,7%
TxCrPIBTransport	311,8%	214,9%	352,6%	314,2%	658,7%	184,8%	437,5%
TxCrDémographique	0,2	0,2	0,8	0,6	0,9	0,6	0,7
Fecondité1968	4,3	3,4	5,9	5,6	6,5	5,5	5,5
Fécondité1993	237,0%	207,5%	392,6%	359,0%	499,5%	355,4%	390,1%
TxCrFécondité	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,2	-0,4	-0,3
PopTot2005	5312	32207,38	76847,38	31206,33	45595,15	35460,27	44621,54

Tableau 2.9 : Moyenne des variables dans chaque type.

Il convient de noter que le Mexique appartient au type C2 de la TAD.

Les pays du type A2 qui suivent une « TAD standard économe en terres », sont ceux qui ont connu le plus fort taux de croissance de la productivité du travail agricole (+231%) et ceux qui ont le niveau de productivité du travail agricole le plus élevé en 2005 (26199 US$ constants de 2005). **Pour ces pays, le moteur de la croissance de la productivité du travail a été davantage l'augmentation du nombre d'hectares par actif agricole** (+105%) **que la croissance de la productivité de la terre** (+64%). C'est également dans le type A2 que le taux de croissance de la population active *non* agricole est le plus faible (+64%).

G. Conclusion du chapitre 2

Dans ce second chapitre, nous avons étudié la singularité des relations entre « surface par actif agricole », « productivité de la terre » et « productivité du travail agricole », en synchronique (en 2005) et au cours du temps en comparant les taux de croissance de ces variables et d'autres, supposées explicatives et testées statistiquement.

Pour chacun des deux leviers de la productivité du travail agricole, nous avons réalisé trois cartes du monde (aux dates 1980 et 2005 et une pour le taux de croissance entre ces deux dates).

Les 6 cartes et les analyses de corrélation invitent à valider l'hypothèse selon laquelle **le niveau et la croissance du nombre d'hectares travaillés par actif agricole sont *au moins aussi* déterminants dans le niveau la croissance de la productivité du travail agricole que le niveau et la croissance de la productivité de la terre.**

Une base de données décrivant l'agriculture, l'économie et la démographie de 135 pays a été construite. Une classification ascendante hiérarchique (CAH) à troncature imposée à 3 classes, ordonne les pays par taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005 croissants et suggère la même validation.

Ensuite, nous avons mis en place **plusieurs régressions linéaires** multiples (distinguées en deux types) pour identifier les déterminants statistiquement significatifs de la productivité du travail agricole en 2005 (« RegLinA ») et de son taux de croissance entre 1980 et 2005 (« RegLinB » et en fait « RegLinB' »).

Nous avons montré que le niveau de la productivité du travail agricole en 2005, observé sur 135 pays est assez bien déterminé par le passé (surface par actif agricole en 1980 et productivité de la terre en 1980), mais aussi par le niveau de développement *non* agricole en 2005 ainsi que son évolution (taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole entre 1980 et 2005), et enfin par la variation des leviers unitaires que sont le PIB agricole et la population active agricole entre 1980 et 2005.

Un raisonnement « marginaliste » nous a permis de montrer que **le taux de croissance de la surface par actif agricole a une influence marginale environ 1,5 fois plus forte que le taux de croissance de la productivité de la terre**, sur le taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005.

Les déterminants statistiques du taux de croissance de la productivité du travail agricole ont été, globalement, identifiés au travers de régressions de qualité statistique moins bonne que celles visant à rechercher les déterminants du niveau en 2005 de cette productivité du travail agricole. Cependant, **nous montrons que l'on peut expliquer le taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005, par la connaissance de la structure passée de l'économie du pays (proportion en 1980 du PIB agricole dans le PIB total), par le taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole et par une variable démographique, la fécondité (nombre moyen d'enfants par femme) en 1993** (soit 12 ans avant 2005, sachant que les actifs ne sont comptabilisés comme tels dans les bases

FAO qu'à partir de 12 ans). **Ces deux dernières variables soulignent l'influence de variables *non* agricoles dans le développement agricole.**

Dans une dernière partie de ce chapitre 2, l'analyse de corrélations entre variables a suggéré l'existence d'une **« course de vitesse »** entre les actifs agricoles et les terres agricoles dans les macro-régions et les pays à faible niveau et taux de croissance de la productivité du travail agricole, tout comme dans les pays où le nombre des actifs agricoles augmente. Nous avons construit une typologie de pays sur la base de cette « course de vitesse » : six types ont pu être définis. **On a proposé le concept de « transition agricole démographique »** (TAD) et définit la « TAD standard » rassemblant les trois types dans lesquels la surface travaillée par actif agricole augmente. Parmi ces trois types, on qualifie le type A2 de « **transition agricole démographique standard économe en terres** ». On a montré que le type A2 présente les variables « niveau en 2005 » et « taux de croissance » de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005 les plus élevées parmi les 6 types.

Ce concept de transition agricole démographique et sa typologie associée seront de nouveau employés dans les deux chapitres qui suivent.

Rapport-Gratuit.com

Chapitre 3 – Analyse des trajectoires de développement agricole au Mexique (1991 – 2007) : hétérogénéité à l'échelle des 31 états fédérés et déterminants du niveau et du taux de croissance de la productivité du travail agricole dans les Municipes

« […] *agricultural productivity cannot be explained exclusively or chiefly by agronomical considerations or technological standards; rather it results from inter-sector relations within the development process. If the over-all growth causes a decline in the agricultural population, agricultural productivity must rise rapidly.*"

Louis Malassis (1975). Agriculture and the development process.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Les résultats du chapitre 2 résultent de comparaisons *inter*-nationales et « toute choses *différentes* par ailleurs ». En effet, d'un pays à l'autre, des variables nationales inobservées comme la « culture », les institutions politiques, certains rapports de prix, l'organisation sociale, varient et peuvent affecter le développement agricole sans que leur influence puisse être mesurée.

Dans ce **troisième** chapitre nous **changeons d'échelle** pour nous situer à l'échelle d'un seul pays, le Mexique. Les analyses que nous allons mener seront donc plutôt faites « toute choses *relativement égales* par ailleurs ». Ce zoom géographique permet de réduire l'effet des variables nationales inobservées (et donc « non contrôlées » au sens statistique du terme) sur nos résultats.

Dans un **premier temps**, nous allons situer le Mexique dans la « Transition Agricole Démographique », concept que nous avons défini au chapitre précédent. Le **contexte** mexicain sera présenté. La période considérée, 1991 – 2007, correspond à un Mexique «*post* ajustement structurel » dans lequel la « perturbation » des marchés par des interventions publiques est réduite (droits de douane, taux de change, soutien aux prix étaient fréquents et massifs jusqu'au début des années 1980 au Mexique). Depuis une trentaine d'années, le Mexique a en effet mené d'importantes réformes (voir en annexe 3.1 les principales réformes ayant affecté l'agriculture mexicaine sur notre période d'observation (1980 à 2007)), de nature commerciale (libéralisation commerciale avec l'ALENA et impact, notamment, sur le prix de la principale culture, le maïs), du marché foncier agricole et a mis en place des politiques d'accompagnement (PROCAMPO, PROCEDE et Oportunidades) dans cette transition vers une économie davantage orchestrée par les forces de marché. La géographie (climat, relief, gradient nord-sud) sera présentée.

Dans un **second temps**, nous mettrons en évidence l'hétérogénéité des niveaux de développement agricole régionaux au sein du Mexique en représentant dans des graphiques à 4 dimensions (surface travaillée par actif agricole, productivité de la terre, productivité du travail agricole, temps) les trajectoires des 31 Etat fédérés. Nous identifierons et analyserons la situation de chacun des 31 Etats dans la « transition agricole démographique » et la caractériserons par une de ses modalités.

Dans un **troisième temps**, nous travaillerons sur les déterminants statistiquement significatifs de la productivité du travail agricole observée (niveau en 2007 et taux de croissance entre les années 1990 et 2007) à l'échelle des 2400 Municipes mexicains. Les Municipes sont les subdivisions administratives à l'intérieur des Etats fédérés. Nous analyserons enfin la situation des Municipes dans la « transition agricole démographique ».

A. Contexte mexicain et questions posées

1. Le Mexique dans la typologie de la « Transition Agricole Démographique »

Dans le chapitre précédent et dans la CAH à troncature imposée à trois classes, le Mexique appartient au groupe dont le niveau de **développement agricole (c'est-à-dire le niveau de la productivité du travail agricole) est intermédiaire**. On rappelle aussi que, dans la typologie de la « Transition Agricole Démographique » (TAD), le **Mexique** appartient au **type C2 caractérisé par une « Transition Agricole Démographique bloquée par la démographie des actifs agricoles »** : la surface agricole augmente moins vite que le nombre d'actifs agricoles et par conséquent le « nombre d'hectares par actif agricole » baisse (T<0).

Cette appartenance du Mexique au type C2 de la TAD est somme toute très « macroscopique ». Elle masque évidemment une grande disparité de situations régionales. Nous verrons ainsi qu'à l'intérieur du Mexique, tous les états fédérés et les Municipes n'appartiennent pas au même type de la TAD.

La surface par actif agricole a en effet légèrement baissé entre 1980 et 2005 (12,6 à 12,4) ce qui s'explique par hausse modérée du nombre d'actifs agricoles (+6%) et une hausse, inférieure, de la surface agricole (+4%). Ainsi, au Mexique, **la « course de vitesse » est assez « lente ». La productivité de la terre a augmenté de +40%** (189 à 266 $ / ha) dans le même temps. Cela s'est opéré *via* une augmentation du PIB agricole (+47%) permise par un recours accru aux fertilisants (+54%) et à l'augmentation du stock net de capital par hectare (+84%), ainsi que, dans une moindre mesure, par l'extension de l'irrigation (+21%). La proportion du PIB agricole dans le PIB total reste faible puisqu'elle est passée de 4 à 3%.

Constatant que la hausse de la productivité du travail agricole a été permise par une hausse de la productivité de la terre, nous posons la question suivante, dans le cas spécifique du Mexique : de l'élévation des rendements, de la modification des spéculations (recombinaison productive) ou de la hausse des prix réels, quel(s) mécanisme(s) a prévalu ?

Il en résulte que le Mexique a vu sa productivité du travail agricole « agrégée » (nationale) augmenter de 38% entre 1980 et 2005, ce qui est supérieur à la moyenne du type C2 (de la TAD) auquel il appartient mais inférieur à la moyenne des 135 pays analysés dans le chapitre 2. En 2005, la productivité du travail agricole moyenne au Mexique était de 3290 $ (constants de 2005) par actif agricole, ce qui est supérieur à la moyenne du type C2 (2203 $) mais inférieur à la moyenne des 135 pays (9907 $).

Malgré une baisse de l'indice de fécondité de -54%, la population a cru de +55% entre 1980 et 2005 (population de 106 millions en 2005), et le PIB total réel par habitant a augmenté de +19%. La productivité du travail *non* agricole a diminué (-26%) : elle valait 30439 $ (constants de 2005) par actif *non* agricole en 1980 contre 22546 $ (constants de 2005) en 2005. Le taux de croissance de la population active *non* agricole a été de +152%, ce qui est très légèrement supérieur à la moyenne pour le total des pays considérés dans le chapitre 2.

	Mexique	C2	TOTAL
N pays		60	135
TxCrProdtéWAgric	38%	31,9%	96,0%
LOGProdtéWAgric2005	3,5	2,9	3,4
ProdtéWAgric2005	3290,7	2203,6	9907,4
SurfaceParActifAgricole2005	12,4	8,9	28,4
SurfaceParActifAgricole1980	12,6	11,6	26,6
ProdtéTerre2005	266,0	477,1	1282,1
ProdtéTerre1980	189,4	287,7	843,3
ProportionIrriguée2005	0,1	0,1	0,1
ProportionIrriguée1980	0,1	0,1	0,1
FertiParHectare2005	16,5	20,3	55,0
FertiParHectare1980	10,8	7,5	50,8
StockNetCapitalParHectare2005	47,4	59,9	678,6
StockNetCapitalParHectare1980	25,8	31,8	508,6
%PIBagric2005	3%	21,7%	14,0%
%PIBagric1980	4%	25,1%	17,1%
LOGProdtéWAgric1980	3,4	2,8	3,2
LOGPIBtotParHab2005	3,9	3,0	3,5
LOGPIBtotParHab1980	3,8	3,0	3,3
ProdtéWNONAgric2005	22545,7	11022,3	22616,6
ProdtéWNONAgric1980	30439,0	14439,2	22634,3
TxCrPopActiveNONagric	152%	184,1%	148,6%
TxCrPopActiveAgric	6%	63,8%	21,5%
TxCrSurfaceParActifagric	-2%	-24,5%	16,4%
TxCrProdtéTerre	40%	75,2%	73,4%
TxCrPIBagric	47%	113,3%	88,0%
TxCrHectares	4%	19,9%	8,5%
TxCr%Irrigation	21%	100,4%	98,8%
TxCrFertiParHectare	54%	636,3%	331,8%
TxCrKnetparHectare	84%	171,2%	122,1%
TxCrPIBtotParHabitant	19%	44,2%	51,4%
TxCrProdtéWNONAgric	-26%	13,5%	16,8%
TxCrPIBManufact	93%	307,0%	223,6%
TxCrPIBMining	91%	299,6%	214,6%
TxCrPIBConstruction	35%	270,8%	192,5%
TxCrPIBCommercesrestoHotels	76%	166,6%	145,7%
TxCrPIBTransport	161%	658,7%	437,5%
TxCrDémographique	0,5	0,9	0,7
Fecondité1968	6,8	6,5	5,5
Fécondité1993	311%	499,5%	390,1%
TxCrFécondité	-0,5	-0,2	-0,3
PopTot2005	106484	45595,15	44621,54074

MOYENNE DE CHAQUE VARIABLE

Tableau 3.1 : Variables descriptives du Mexique, de tous les pays appartenant au type C2 dans la typologie de la « Transition agricole démographique ».

2. L'Accord de Libre Echange Nord-Américain, la baisse tendancielle du prix réel du maïs et l'agriculture mexicaine

L'ALENA est entré en vigueur le 1er janvier 1994[40]. Cet **accord plurilatéral** entérine l'annulation plus ou moins progressive (selon la «sensibilité sociale » des produits) des barrières douanières entre Canada, Etats-Unis et Mexique. Selon la typologie des formes d'intégration régionale élaborée par Balassa, l'ALENA correspond à la forme la plus sommaire (d'Agostino, 2003). **L'ALENA est en effet un processus d'intégration strictement commercial**, sans un tarif extérieur commun entre les pays membres, ni même une libre circulation des personnes et ne constitue encore moins une intégration politique : pas de coordination des politiques économiques et monétaires, pas d'institution supra nationale[41].

L'accord est cependant un **symbole du changement de modèle de développement du Mexique, et ses conséquences économiques sont importantes y compris pour le secteur agricole**.

Jusque dans les années 1980, la recherche par le Mexique de la sécurité alimentaire passait par celle de l'autosuffisance alimentaire (Appendini, 2008). Selon cette stratégie, c'est la production intérieure qui était soutenue pour satisfaire les besoins intérieurs. Le recours au marché mondial devait rester marginal, le modèle global de développement étant basé sur la substitution aux importations. Pour ce faire, dans le secteur agricole, l'intervention de l'Etat était forte : droits de douane élevés sur les importations, intrants subventionnés (fertilisants, herbicides, etc.), prix garantis pour les grains de base (maïs, haricot, orge, blé, sorgho, soja et autres oléagineux et protéagineux), crédits et assurances bonifiés ou octroyés à fonds perdus, entreprises publiques (CONASUPO (Compania Nacional de Subsistancias Populares)) d'achat, de stockage et de commercialisation au détail, subvention aux consommateurs sur le prix de la tortilla.

Au Mexique **le maïs était et reste la principale production agricole en volume et en superficie semée**. Pour la majorité des producteurs, le maïs joue un double rôle de culture vivrière et de culture commerciale génératrice d'un revenu monétaire. Pour les consommateurs également, c'est un symbole culturel (d'origine ancestrale, le Mexique est le berceau de la *téosinte*, la plante « ancêtre » du maïs) et un aliment quotidien des ruraux comme des urbains, consommé après transformation en tortilla, ou directement consommé en épi.

Durant la période de développement dite de « substitution aux importations », **le soutien du prix du maïs** avait trois objectifs spécifiques :

1. surélever le prix intérieur par rapport au prix international pour augmenter le revenu des producteurs,
2. réduire la variation intra annuelle des prix en fixant un prix garanti,
3. réduire la variabilité inter annuelle des prix.

[40] A l'époque, l'ALENA est la plus grande zone de libre-échange du monde : elle rassemble près de 430 millions d'individus au sein des trois pays : le Canada (30 millions), les Etats-Unis (300 millions) et le Mexique (100 millions).

[41] En 2007, le Mexique est engagé dans 12 accords de libre-échange avec plus de 40 pays et plus de 90% de son commerce se fait au sein de ces accords (d'après CIA World Fact Book, 2007). Les accords commerciaux concernent les pays suivants : Colombie, Venezuela, Costa Rica, Bolivie, Nicaragua, Chili, Union européenne, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panama, Jamaïque, Equateur, Pérou, Trinidad et Tobago, MERCOSUR et Israël). Le Mexique entre aussi dans l'APEC (« Asia-Pacific Economic Cooperation »), participe aux réflexions sur le FTAA (« Free Trade Area of the Americas »), intègre l'OCDE et avait déjà rejoint le GATT en 1986.

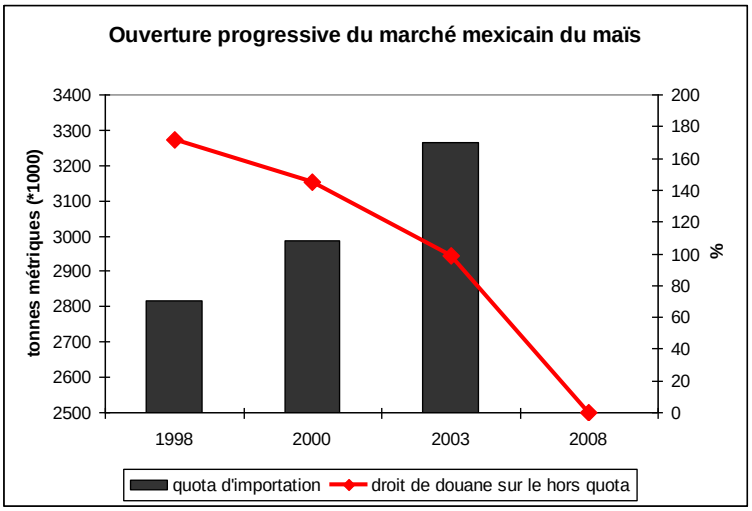
L'ALENA prévoyait que la plupart des tarifs douaniers seraient annulés en 1999 (tous secteurs confondus), sauf pour certains secteurs sensibles mexicains comme l'agriculture pour lesquels la période d'élimination progressive serait plus longue. Dans la nomenclature de l'ALENA, les biens sont classés par groupe en fonction de la rapidité de leur *dé*protection tarifaire. Les productions agricoles mexicaines sensibles, essentiellement les grains de l'alimentation de base, comme le maïs et les haricots (*frijoles*), appartiennent à la catégorie pour laquelle les droits de douane doivent être éliminés en 15 étapes d'égale réduction à partir du 1er janvier 1994, et doivent être nuls au 1er janvier 2008.

Le système employé pour l'élimination progressive des droits de douane est celui des *Tariff Rate Quotas* (TRQ) : le quota d'import augmente tous les ans et le droit de douane sur les quantités échangées hors quota diminue au même rythme. Le tableau ci-dessous, illustre la baisse des droits de douane appliqués par le Mexique sur les importations agricoles en provenance des Etats-Unis dans le cadre de l'ALENA.

	1998		2000		2003		2008	
	Quota (*1000 tonnes métriques)	Droit de douane hors quota (%)	Quota	Droit de douane hors quota (%)	Quota	Droit de douane hors quota (%)	Quota	Droit de douane hors quota (%)
maïs	2815	*172*	2986	*145,2*	3263	*98,8*	0	*0*
haricots	58	*111,2*	61	*93,9*	67	*58,7*	0	*0*
orge (grain et malt)	182	*102,4*	20	*72,9*	0	*0*	0	*0*
Poudre de lait	45	*111,2*	48	*93,9*	52	*58,7*	0	*0*

Tableau 3.2 : Processus de libéralisation des produits agricoles assujettis aux Quotas selon l'ALENA (quotas en milliers de tonnes métriques).

Cette politique commerciale a eu pour conséquence la baisse tendancielle du prix réel du maïs entre 1993 et 2007 au Mexique. Cette baisse tire elle-même à la baisse la productivité de la terre des producteurs de maïs. On peut ainsi d'ores et déjà vraisemblablement écarter un des mécanismes d'élévation de la productivité de la terre (qui a elle, été bien réelle entre 1980 et 2007, comme nous l'avons indiqué en introduction de ce chapitre) : l'élévation des prix relatifs agricoles.



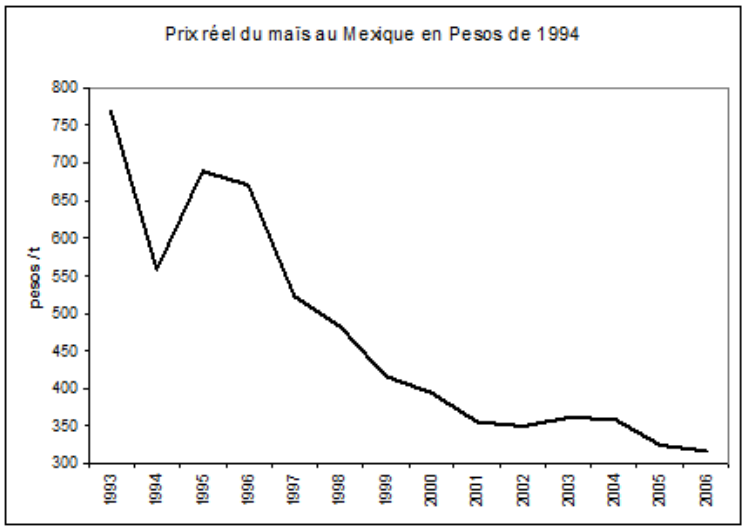


Figure 3.1 : Ouverture progressive du marché mexicain du maïs (à gauche) et Prix réel du maïs au Mexique (en pesos de 1994) (à droite) - Sources : SIACON pour le prix courant du maïs et Banco de Mexico pour le taux d'inflation ayant servi à calculer le prix réel.

Ces observations amènent aux questions suivantes : pour qu'ait augmenté la productivité de la terre, les agriculteurs ont-ils augmenté les rendements ? modifié la nature des spéculations ? Quelles contraintes ont pesé et pèsent sur ces décisions micro-économiques ? Comment ces différentes réactions des producteurs se distribuent-elles dans l'espace géographique et agricole mexicain ?

3. Des politiques d'accompagnement du libre-échange : PROCAMPO, PROCEDE et Oportunidades

Etant donnée la sensibilité du secteur agricole et du milieu rural, le choix d'un rythme de libéralisation lent **et** d'un accompagnement politique a été fait :

- le **PROCAMPO**, politique de transfert monétaire direct et découplé (des productions) ciblé sur les parcelles agricoles. Il a été initialement conçu sur 15 ans (de 1994 à 2008[42]) pour atténuer la baisse du revenu agricole des agriculteurs. Pour les éleveurs, son équivalent PROGAN existe. Les objectifs du PROCAMPO étaient les suivants : éviter une hausse brutale des niveaux de pauvreté en anticipation d'une forte baisse du prix du maïs, permettre la modification de l'offre agricole et faciliter l'acceptabilité sociale du libre-échange (même les agriculteurs et ménages agricoles acheteurs net le reçoivent, alors qu'ils bénéficient de la baisse du prix du maïs ...). Il a concerné 3,3 millions de producteurs, 14 millions d'hectares et représentait environ 85 US$/ ha (environ 1200 pesos / ha) soit 35% du budget agricole national,
- Le **PROCEDE** débuté dès 1992 : programme de mesure des parcelles agricoles et d'octroi de titres de propriété fonciers, censé activer un marché foncier largement gelé par les institutions héritées de la réforme agraire mexicaine depuis les années 1930 (location et achat-vente interdites dans les Ejidos), accompagné de la légalisation législative des transactions foncières (location et achat-vente).
- le programme PROGRESA aujourd'hui appelé **OPORTUNIDADES** a été mis en place spécifiquement pour lutter contre la pauvreté et investir dans le capital humain (Yunez-Naude, 2002). Il s'agit d'un transfert monétaire direct ciblé sur familles pauvres (urbains et ruraux) et conditionné à l'assiduité scolaire des enfants et à des visites médicales régulières des enfants et des parents. Nous ne détaillerons pas Oportunidades ci-dessous mais le prendrons en compte dans la mesure des revenus totaux des ménages agricoles enquêtés (voir chapitre 4).

a. PROCAMPO : subventions agricoles découplées pour atténuer l'impact de la baisse du prix réel du maïs

Le PROCAMPO consiste en un paiement fixe par hectare transféré à celui qui cultive la parcelle, que ce soit l'agriculteur propriétaire, ou l'agriculteur loueur ou métayer. Le paiement est découplé des utilisations ultérieures de la terre et est identique dans tout le pays. L'éligibilité a été déterminée une fois pour toutes et aucune autre nouvelle règle n'a été ajoutée depuis 1994[43].

Ce programme a été mis en œuvre au Mexique durant le cycle agricole d'hiver 1994, à la suite de l'entrée en vigueur de l'ALENA. Le programme a été initialement conçu pour durer 15 ans, période de transition vers le libre-échange, et devait se terminer en 2008. Il a été prolongé depuis (jusqu'à aujourd'hui, 2015).

L'éligibilité et le montant maximum reçu dépendaient des agriculteurs et de ce qu'ils produisaient avant le PROCAMPO. Durant les 3 années / cycles agricoles précédant août 1993, les producteurs semant et récoltant une (ou plusieurs) des 9 cultures suivantes étaient éligibles : maïs, haricot, riz, blé, sorgho, orge, soja, coton, cardamone. En fait, l'éligibilité concernait les parcelles plutôt que les agriculteurs.

Encadré : les modalités d'octroi du PROCAMPO (Ruiz-Arranz *et al.*, 2006).

Il y a deux cycles agricoles par an, le PROCAMPO peut donc être délivré deux fois par an. En pratique, seuls les agriculteurs ayant accès à l'irrigation peuvent réellement cultiver durant le cycle

[42] Le PROCAMPO existe toujours mais a changé de nom : il s'appelle en 2015 le PROAGRO.

[43] Excepté le programme PROCAMPO CAPITALIZA qui permettait aux agriculteurs, dès 2006 de recevoir d'un coup le montant total des subventions qu'ils devaient recevoir d'ici à 2008.

automne-hiver (cycle dit « OI » pour Otoño Invierno) et recevoir le PROCAMPO deux fois par an. Les paiements correspondent aux terres cultivées, celles-ci ne pouvant pas dépasser les terres déclarées lors de la détermination initiale de l'éligibilité avant 1994.

Les paiements sont des chèques distribués au bureau CADER, et, en 1997, étaient en moyenne de 329 US$ par bénéficiaires et de 68 US$ par hectare. Un bénéfice additionnel lié au programme est que le certificat de réception du PROCAMPO peut être utilisé comme garantie pour des emprunts bancaires ou des vendeurs d'intrants agricoles, bien que souvent à des taux très élevés.

PROCAMPO couvre 95% de la surface du Mexique qui était cultivée en maïs, haricot, sorgho et blé. Il concerne 14 millions d'hectares de terres, 3 millions de producteurs chaque année. En 1998, il représentait 919 millions de US$ (courants). PROCAMPO est particulièrement important dans les Ejido où 84% des ejidatarios ont participé et reçoivent un paiement, en moyenne, pour 5,2 hectares.

Puisque le PROCAMPO est distribué par hectare, les grandes exploitations agricoles reçoivent des transferts totaux plus élevés. Les producteurs ayant moins de 5 hectares, représentent 45% des bénéficiaires mais ne reçoivent que 10% des paiements totaux.

Cependant, le PROCAMPO, en étant fixe par hectare et en ne dépendant ni des rendements ni des quantités vendues, tend à redistribuer les transferts vers les petits producteurs dont les rendements et les quantités vendues peuvent être plus faibles. De plus, Le PROCAMPO bénéficie aux producteurs qui ne bénéficiaient pas des soutiens aux prix durant la période pré ALENA puisqu'ils ne vendaient pas (producteurs de subsistance ou d'auto consommation pure, souvent acheteurs net de maïs donc bénéficiaires de la baisse des prix).

b. *Le PROCEDE et les différents degrés de libéralisation du marché foncier*

On ne saurait mieux décrire que Cochet (2009) la réforme agraire, politique d'ampleur de redistribution des terres mexicaines qui a eu lieu au Mexique entre 1915 et 1992, et qui détermine les types de tenure foncière actuels. Nous en rappelons ici les principaux chiffres, bilans et notions. Nous invitons les lecteurs désireux d'en savoir plus à l'annexe 3.2 ou à se rapporter à la publication citée[44].

En 1992, il y a eu « la réforme de la réforme » : d'après Cochet (2009), « *est proclamée la fin de la réforme agraire, présentée parfois comme la fin de sa phase distributive. Une nouvelle loi agraire, d'inspiration néolibérale, est promulguée (…) Les grands principes de la nouvelle loi agraire sont les suivants :*

i) *(…)*

ii) *on réaffirme le plafond de la propriété privée comme étant égal à 100 ha d'irrigué, ou 200 ha de temporal* c'est-à-dire de terres pluviales non irriguées / irrigables*), ou 400 ha de pâturage de bonne qualité, ou 800 ha de « bosque, monte o agostadero en terrenos áridos », ou la surface nécessaire pour entretenir 500 têtes de gros bétail, ou enfin, 300 ha de plantations pérennes,*

iii) *on réaffirme le caractère illégal du latifundium et on introduit l'obligation, pour le propriétaire, de vendre l'excèdent par rapport au plafond légal,*

iv) *on libéralise le marché foncier à l'intérieur de l'ejido en légalisant les ventes, locations, contrats à mi- fruit et mises en garantie,*

(…) Il s'agit bien (…) de faciliter l'entrée du capital non-paysan dans l'agriculture (…) Dans l'esprit de ses artisans, l'objectif de la réforme est de «transférer la propriété des ejidos

[44] http://www.agter.asso.fr/IMG/pdf/Cochet_2009_Mexique_RA_complet_fr.pdf

et communautés de la Nation aux ejidataires et comuneros eux-mêmes ainsi que d'établir avec clarté les droits individuels et/ou collectifs de chacun ». (…)

Un vaste programme est mis en place pour permettre la mise en application de la loi, le programme PROCEDE (programa de certificación de derechos agrarios). Chaque ejido peut, si il le souhaite, «rentrer» dans la procédure PROCEDE en franchissant successivement les étapes prévues :

- *1ère étape : parcelamiento ejidal. Il consiste à prendre acte de la répartition interne de la terre au sein de l'ejido, avec un cadastre (…)*
- *2ème étape : dominio pleno ou pleine propriété qui doit aboutir à la délivrance (…) d'un titre de propriété individuel et définitif.*

Le PROCEDE est l'outil (…) pour accélérer l'accès à la propriété privée (…). Outil de certification des droits fonciers, il reconnait trois catégories d'ayant droit de la « propriété sociale » :

- *les ejidataires et comuneros de « plein droit »*
- *des posesionarios ayant droit à une parcelle (en général plus petite que les « vrais » ejidataires) mais sans droit de vote aux assemblées.*
- *les avecindados, qui ne disposent que d'un solar (et sont souvent des héritiers potentiels des ejidataires)* »

Ces évolutions politiques au Mexique nous conduisent à poser les questions suivantes : comment la productivité du travail agricole est-elle corrélée i) à l'octroi du PROCAMPO aux producteurs et ii) à la tenure foncière et au degré de libéralisation du marché foncier ?
Dans la partie C de ce chapitre consacrée à l'identification des déterminants statistiques de la productivité du travail agricole dans les Municipes, **nous testerons l'influence de ces variables.**

4. Le développement agricole mexicain déterminé par la géographe ?

La géographie très diverse du pays induit les questions suivantes :
Y'a-t-il une détermination géographique du niveau de développement agricole au Mexique ?
Existe-t-il au Mexique des gradients de développement agricole :

- lié à l'altitude ? (plus l'altitude serait élevée moins le développement agricole avancé)
- lié à la latitude (Nord-Sud) (plus la latitude serait élevée plus le développement agricole est prononcé) ?
- lié à la longitude (Est-Ouest) ? (pas d'hypothèse à priori….si ce n'est l'absence de gradient).

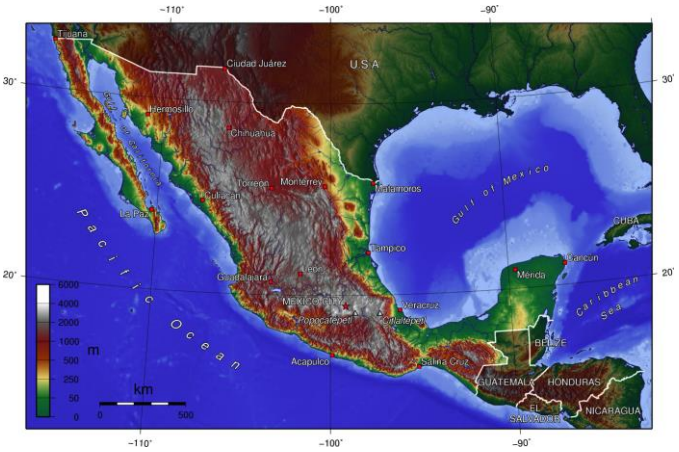


Figure 3.2 : Carte des reliefs mexicains.

Dans la partie C de ce chapitre consacrée à l'identification des déterminants statistiques de la productivité du travail agricole dans les Municipes, **nous testerons l'influence des variables « altitude », « latitude » et « longitude »**.

B. Trajectoires de développement agricole dans 31 Etats mexicains entre 1980 et 2005

1. Données

Pour analyser les trajectoires de productivités agricoles au Mexique dans chacun des 31 états fédérés et dans le *D.F., Districto Federal*, état de la capitale du pays, entre 1980 et 2005, nous utilisons des statistiques mexicaines :

- recensements de population (*Conteo de Poblacion*)
- recensements des usages des sols et végétation (*Uso de Suelo y vegetacion*) de l'INEGI et SIACON pour les années 1980, 1990, 2000 et 2005.
- On utilise les données de PIB du secteur primaire (agriculture, forêt, pêche) issue du BIE (*Banco de Informacion Economica*). On convertit ces valeurs économiques en (milliers)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

de pesos de 1993, grâce aux taux d'inflation annuels fournis par *Banco de informacion Economica*[45].

On « découpe » le Mexique en 5 grandes régions :

- **NORD-EST** : Tamaulipas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo Leon
- **NORD-OUEST** : Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora
- **CENTRE** : Districto Federal, Hidalgo, Estado de Mexico, Morelos, Puebla, San Luis Potosi, Tlaxcala
- **OUEST** : Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacan, Nayarit, Queretaro
- **SUD** : Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatan.



Figure 3.3 : Carte des Etats fédérés du Mexique.

Dans ce qui précédait nous parlions **d'actifs agricoles** car c'était la terminologie dans les données FAO. Au Mexique, les bases de données classifient les actifs comme appartenant au **secteur primaire**, secondaire ou tertiaire. Les actifs du secteur primaire s'emploient dans les branches que sont l'agriculture, la pêche et la forêt. Les actifs agricoles étant largement majoritaires parmi les actifs du secteur primaire, nous continuerons de parler « d'actifs agricoles » bien qu'utilisant les bases de données mexicaines.

[45] http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/)

Dans les graphiques à 4 dimensions ci-dessous, chaque courbe se compose de quatre points: 1980, 1990, 2000 et 2005. Le point correspondant à l'année 2005 est l'extrémité de chaque courbe marquée par un triangle.

Comme dans la première partie de ce document, on a représenté les **courbes « d'iso-productivité » du travail agricole, ici en gris pointillés**. Gardons à l'esprit que la **ligne de pauvreté de 1$** par jour et par personne correspond à 15 pesos (de 1993) par jour et par personne et donc à 5475 pesos par an et par personne. Pour une ligne de pauvreté à 2$ par jour et par personne, l'équivalent en pesos et par an est donc de 10950.

2. Graphiques à 4 dimensions

a. Trajectoires des 31 Etats mexicains

Les trajectoires de chacun des 31 Etats fédérés mexicains sont présentées ci-dessous, dans l'ordre des régions suivant : Nord-est, Nord-Ouest, Centre, Ouest, Sud.

En ordonnées, l'unité est systématiquement un PIB agricole (exprimé en milliers de pesos de 1993) par hectare travaillé.

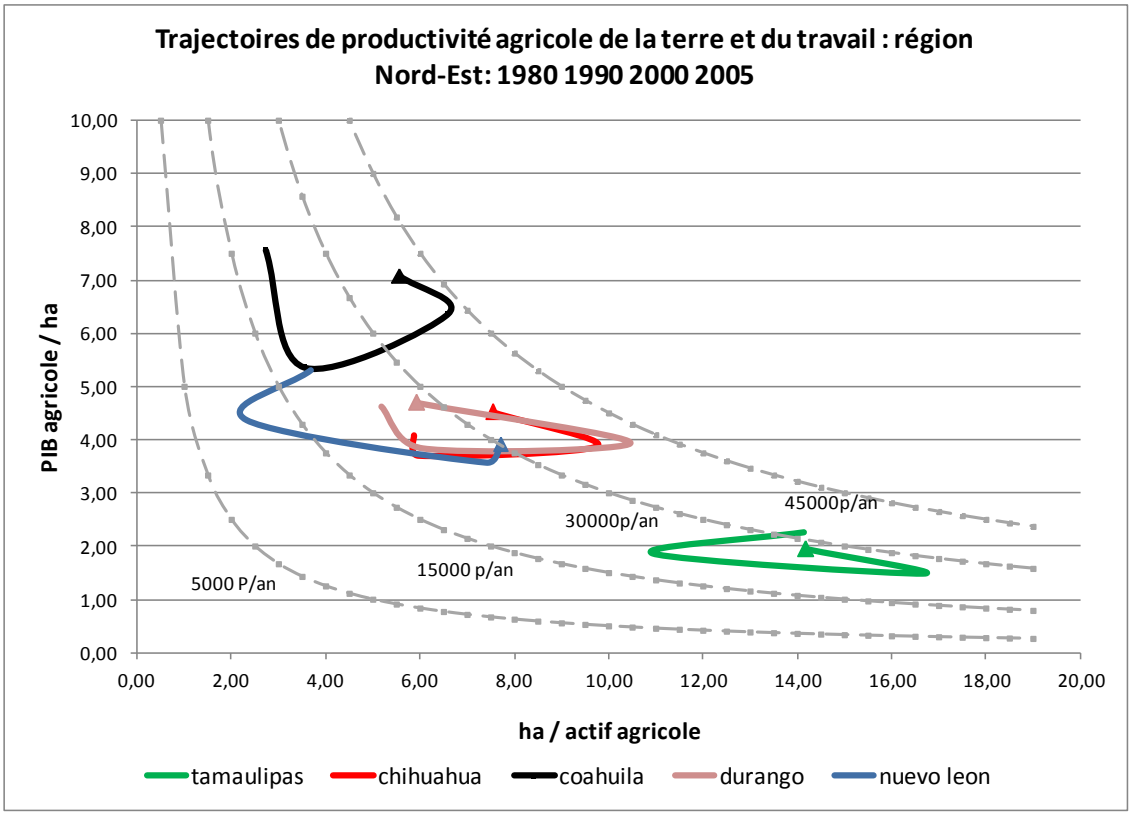


Figure 3.4 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats du Nord-Est.

Dans la région Nord-Est, seul l'Etat Tamaulipas se distingue. Pour les 4 autres Etats (Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo Léon), on observe une productivité de la terre comprise entre 3500 et 7000 pesos par hectare et un nombre d'hectare par actif agricole compris entre 2 et 11. Ces trajectoires sont par ailleurs assez similaires. Ces 4 Etats façonnent ainsi largement la trajectoire d'ensemble de la région Nord-Est.

Dans cette région Nord-Est, la productivité de la terre est au mieux stagnante, la plupart du temps légèrement décroissante. Les plus forts gains de productivité du travail agricole sont observés dans les trois Etats Chihuahua, Coahuila et Nuevo Léon. L'Etat du Durango voit sa productivité du travail augmenter faiblement du fait d'une diminution assez forte du nombre d'hectares par actif agricole entre 2000 et 2005 (qui s'explique, comme pour l'Etat de Chihuahua, par une « explosion » (+50%) du nombre d'actifs agricoles).

Revenons sur la trajectoire de l'Etat de Tamaulipas : la forme (sa dynamique) de la courbe est proche de la forme des autres Etats, les niveaux de productivité du travail aussi,

la productivité de la terre un peu plus faible, mais le nombre d'hectares par actifs agricoles y est bien supérieur (autour de 14, contre environ 6 pour les 4 autres Etats). Ce nombre élevé d'hectares par actif agricole est observé dès 1980, cet état de fait ne se constitue pas durant la période analysée.

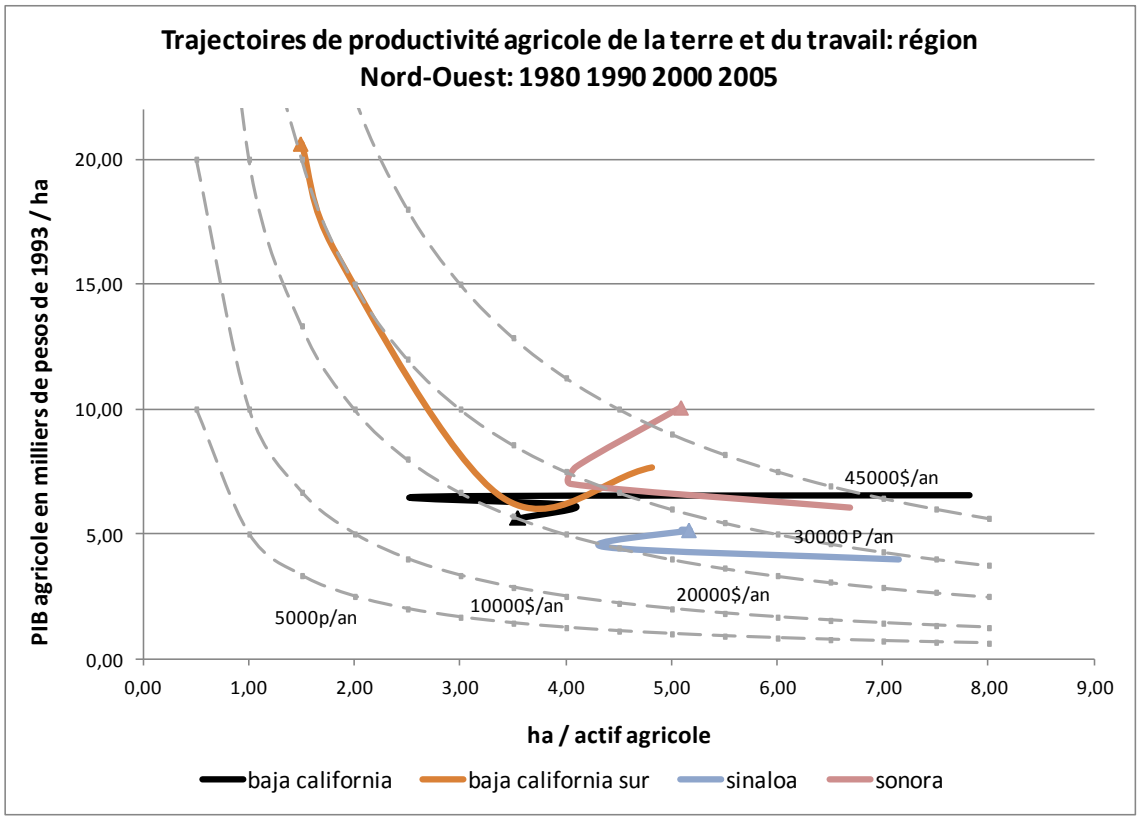


Figure 3.5 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats du Nord-Ouest.

Dans la région Nord-Ouest, les trajectoires sont très différentes : deux Etats, Sinaloa et Basse-Californie ont une trajectoire horizontale «droite – gauche» attestant d'une stagnation de la productivité de la terre, et de baisses très importantes du nombre d'hectares par actif agricole et de la productivité du travail agricole. Ces baisses s'expliquent par une très forte augmentation du nombre d'actifs agricoles et par une stagnation (Sinaloa) voire une baisse prononcée (cas de l'Etat de Basse-Californie) des hectares.

Le Sonora a une trajectoire identique mais s'en détache entre 2000 et 2005 avec une élévation de tous les facteurs en jeu : productivité de la terre, du nombre d'hectares par actifs et donc de la productivité du travail.

L'Etat de Basse-Californie du Sud a une trajectoire singulière (qui façonne la trajectoire de la région toute entière): elle suit la courbe d'iso-productivité du travail de 30000 pesos par actif agricole et par an. Cela résulte d'une baisse du nombre d'hectares par actif agricole (procédant d'une multiplication par deux du nombre d'actifs agricoles et d'une division par presque deux du nombre d'hectares) et d'une très forte augmentation de la productivité de la terre (elle atteint 20000 pesos / ha en 2005).

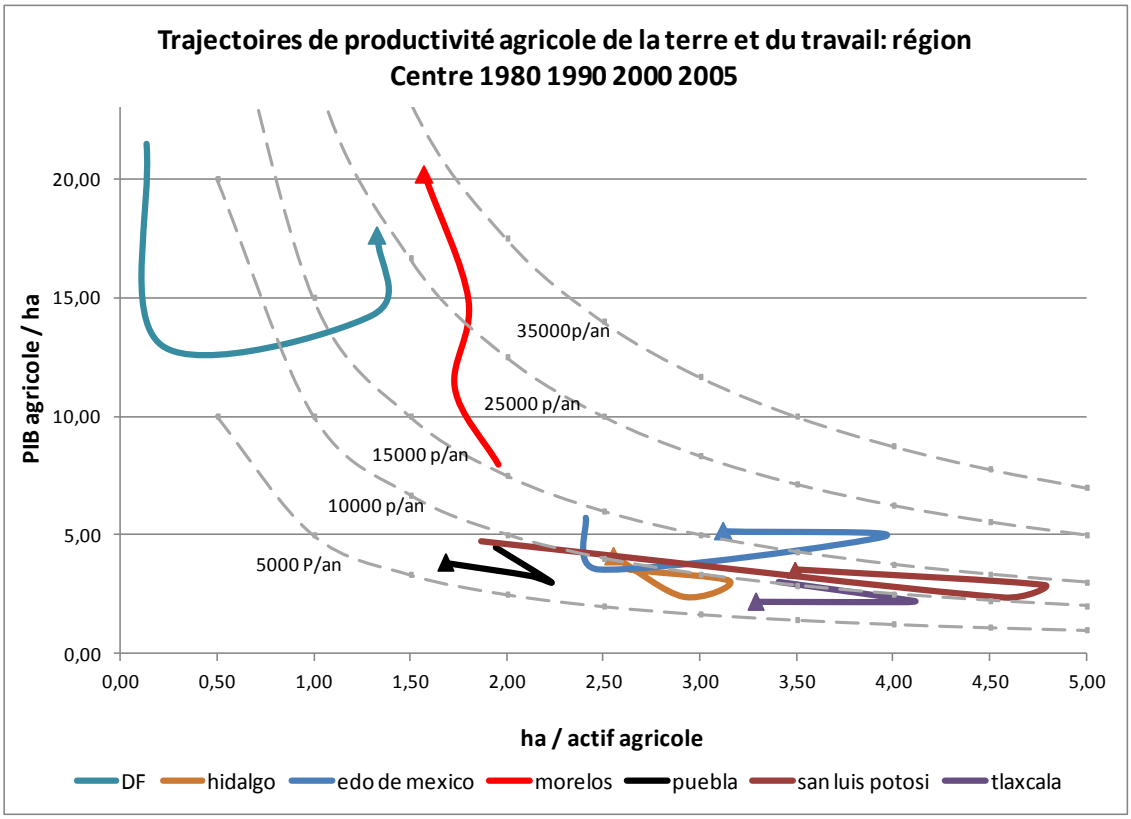


Figure 3.6 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats des régions Centre.

Dans la région Centre, cinq Etats sur les sept ont une trajectoire proche : Hidalgo, Estado de Mexico, Puebla, San Luis Potosi et Tlaxcala. Ces trajectoires ont une forme (une dynamique) assez proche, assez horizontale. Elles se situent dans un intervalle compris entre 2 et 5 hectares par actif agricole, une productivité de la terre comprise entre 3000 et 5000 pesos par hectare. Le nombre d'hectares par actif agricole baisse entraînant la baisse de la productivité du travail agricole pour Puebla, Hidalgo et Tlaxcala (du fait d'une stagnation de la productivité de la terre dans ces Etats). C'est l'inverse dans les Etats Estado de Mexico et San Luis Potosi où le nombre d'hectares par actif agricole augmente (baisse du nombre d'actifs agricoles dans Estado de Mexico et augmentation dans l'Etat de San Luis Potosi) ainsi que la productivité du travail agricole.

Deux autres Etats, Morelos et le D.F. ont une trajectoire différente des cinq premiers et non similaires entre elles.

L'Etat de Morelos a une trajectoire presque verticale avec une forte augmentation de la productivité de la terre, une augmentation de la productivité du travail, malgré une légère baisse du nombre d'hectares par actif agricole. Le Districto Federal, agglomération et capitale du pays, est à part.

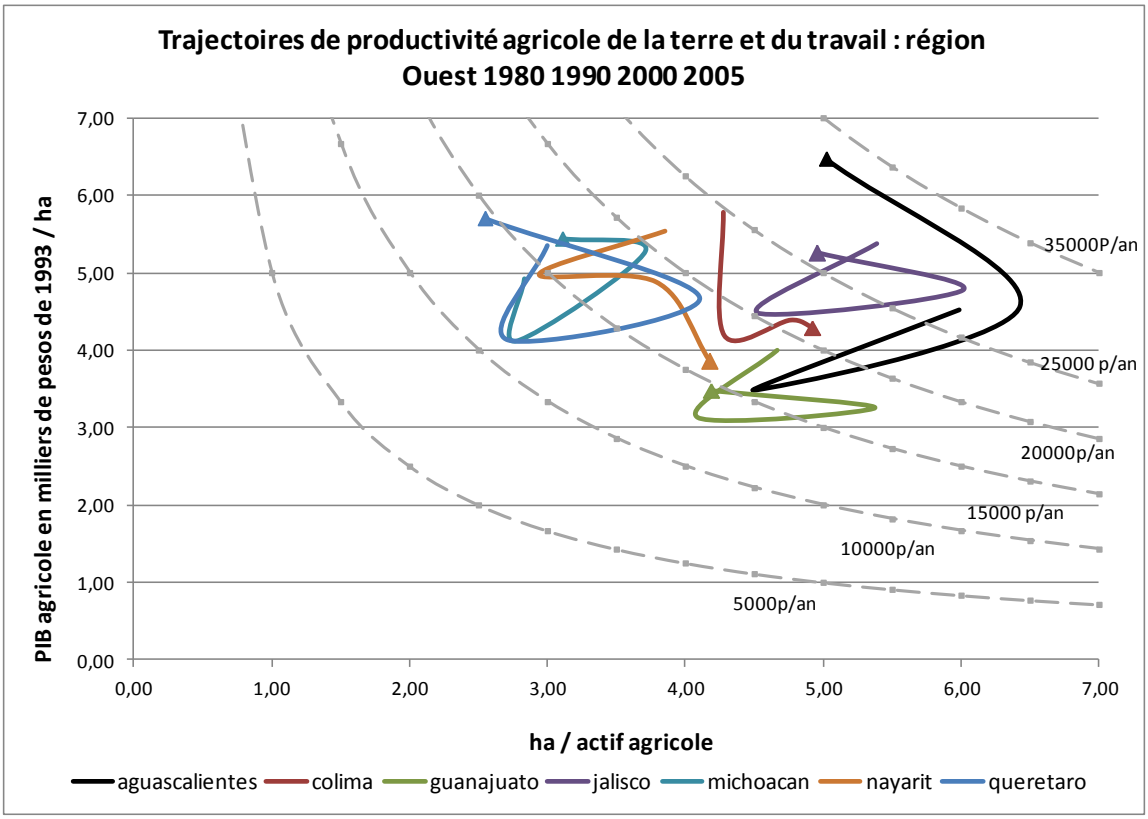


Figure 3.7 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats des régions Ouest.

Dans la région Ouest, les trajectoires des différents Etats sont assez rassemblées. Le nombre d'hectares par actif agricole est compris entre 3 et 7 et la productivité de la terre entre 3000 et 6500 pesos / ha. La productivité du travail y est comprise entre 15000 et 30000 pesos par actif agricole et par an.

Cinq Etats sur les sept ont une forme (une « dynamique ») de trajectoire assez proche : Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Michoacán et Querétaro. Ils façonnent la trajectoire globale de la région Centre. Seuls les Etats de Michoacán et Aguascalientes voient leur productivité du travail agricole augmenter.

Les Etats de Nayarit et Colima ont une trajectoire similaire et distincte des cinq autres : leur productivité du travail agricole baisse à cause d'une baisse de la productivité de la terre malgré une augmentation du nombre d'hectares par actif agricole.

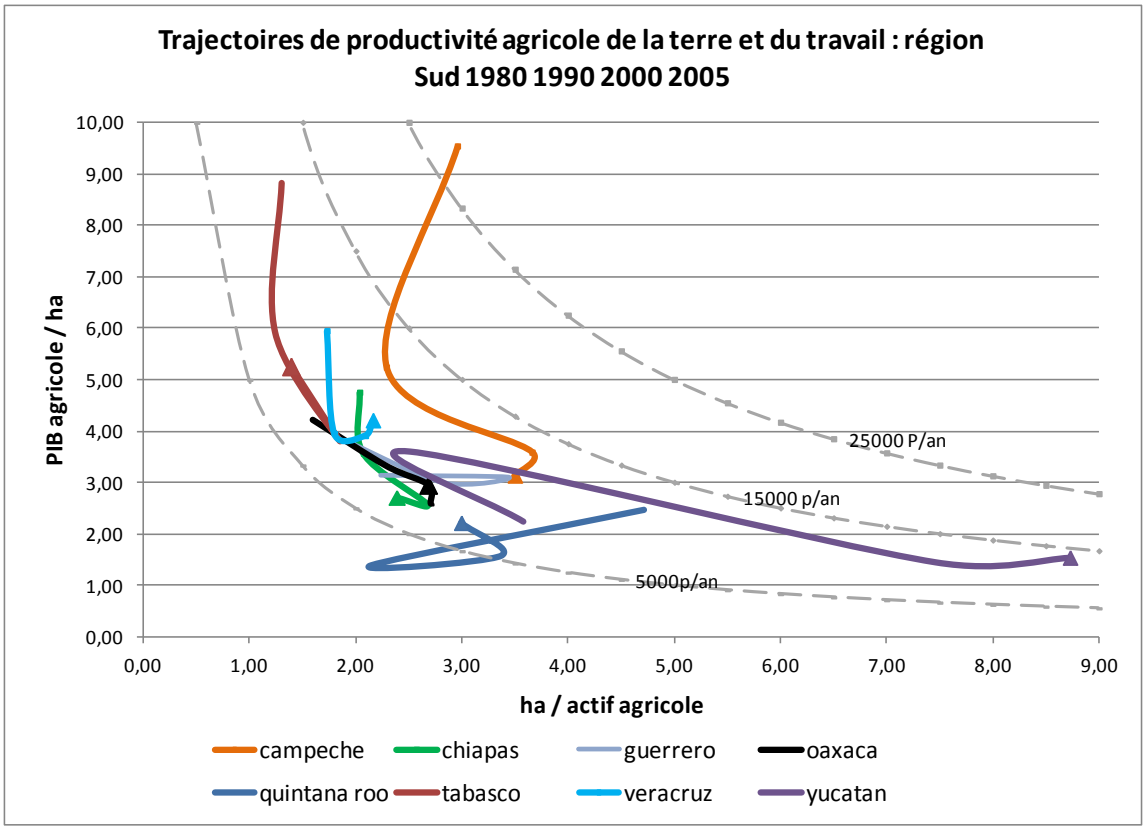


Figure 3.8 : Trajectoires de productivités agricoles dans les Etats de la région Sud.

Dans la région Sud, le nombre d'hectares par actif agricole est compris entre 1 et 5 pour sept Etats sur les huit. Il ne va jusqu'à 9 hectares par actif agricole que pour le seul Etat du Yucatán. La productivité de la terre est elle comprise entre 1000 et 9000 pesos / ha. La productivité du travail agricole est comprise entre 5000 et 15000 pesos par actif agricole et par an (proche des lignes de pauvreté de 1 et 2 $ par personne et par jour évoquées ci-dessus).

Les écarts dans cette région Sud sont donc assez grands.

Les Etats de Veracruz, Campeche, Tabasco, Chiapas, Oaxaca et Guerrero ont une trajectoire proche : baisse de la productivité de la terre entre 1980 et 2005 et légère augmentation du nombre d'hectares par actif agricole.

C'est la péninsule du Yucatan qui se différencie fortement des autres Etats de ce Sud mexicain. D'une part, le Yucatan témoigne d'une forte augmentation du nombre d'hectares par actif agricole ce qui lui permet, même avec une productivité de la terre légèrement baissière, d'élever fortement sa productivité du travail agricole. D'autre part, le Quintana Roo a une trajectoire de diminution de sa productivité du travail agricole à cause d'une baisse du nombre d'hectares par actif agricole concomitante d'une stagnation de sa productivité de la terre.

b. Les 31 états fédérés dans la « Transition Agricole Démographique »

Au niveau des Etats maintenant, le tableau suivant rassemble les évolutions des variables élémentaires (hectares travaillés, actifs agricoles, hectares par actif agricole, PIB agricole réel) des productivités agricoles (PIB agricole réel par actif agricole (productivité du

travail agricole) et PIB agricole réel par hectare travaillé (productivité de la terre)) entre 1980 et 2005 et le type de chaque Etat dans la transition agricole démographique.

	Région	Hectares cultivés et pâtures	Actifs agricoles	Hectares / Actif agricole	Type dans la TAD	PIB réel agricole (milliers de pesos de 1993)	Productivité de la terre (PIB réel agricole) / hectare)	Productivité du travail agricole (PIB réel agricole) / Actif agricole)
Yucatán	S	92%	-21%	144%	D: TAD standard gourmande en terres	32%	-31%	68%
Oaxaca	S	73%	2%	69%	C1: TAD artificielle	6%	-39%	3%
Guerrero	S	37%	18%	17%	C1: TAD artificielle	13%	-18%	-4%
Veracruz de Ignacio de l	S	22%	-3%	25%	D: TAD standard gourmande en terres	-14%	-29%	-12%
Chiapas	S	82%	55%	18%	C1: TAD artificielle	4%	-43%	-33%
Tabasco	S	41%	32%	7%	C1: TAD artificielle	-16%	-40%	-36%
Quintana Roo	S	15%	81%	-36%	C2: TAD bloquée	3%	-10%	-43%
Campeche	S	82%	53%	18%	C1: TAD artificielle	-40%	-67%	-61%
Zacatecas	O	14%	14%	0%	C2: TAD bloquée	61%	41%	41%
Michoacán de Ocampo	O	9%	0%	10%	C1: TAD artificielle	21%	10%	21%
Aguascalientes	O	-12%	5%	-16%	B : TAD doublement bloquée	25%	43%	20%
Querétaro	O	-18%	-4%	-15%	A1: TAD bloquée	-13%	7%	-10%
Jalisco	O	6%	15%	-8%	C2: TAD bloquée	4%	-2%	-10%
Colima	O	20%	4%	15%	C1: TAD artificielle	-11%	-26%	-15%
Guanajuato	O	23%	37%	-10%	C2: TAD bloquée	7%	-13%	-22%
Nayarit	O	17%	8%	8%	C1: TAD artificielle	-19%	-30%	-24%
Sonora	NO	-26%	-3%	-24%	A1: TAD bloquée	23%	65%	26%
Sinaloa	NO	19%	67%	-29%	C2: TAD bloquée	55%	30%	-7%
Baja California Sur	NO	-43%	85%	-69%	B : TAD doublement bloquée	55%	169%	-16%
Baja California	NO	-21%	75%	-55%	B : TAD doublement bloquée	-32%	-14%	-61%
Coahuila de Zaragoza	NE	43%	-30%	103%	D: TAD standard gourmande en terres	34%	-6%	91%
Nuevo León	NE	53%	-27%	109%	D: TAD standard gourmande en terres	13%	-26%	54%
Chihuahua	NE	24%	-4%	29%	D: TAD standard gourmande en terres	37%	11%	42%
Durango	NE	22%	6%	15%	C1: TAD artificielle	24%	1%	16%
Tamaulipas	NE	-12%	-13%	0%	A2 : TAD standard économe en terres	-25%	-14%	-14%
Distrito Federal	C	-12%	-91%	864%	A2 : TAD standard économe en terres	-28%	-18%	690%
Morelos	C	-6%	16%	-19%	B : TAD doublement bloquée	137%	154%	104%
San Luis Potosí	C	109%	12%	87%	C1: TAD artificielle	56%	-25%	40%
México	C	1%	-22%	30%	D: TAD standard gourmande en terres	-9%	-10%	17%
Hidalgo	C	19%	16%	3%	C1: TAD artificielle	4%	-13%	-10%
Puebla	C	4%	21%	-13%	C2: TAD bloquée	-11%	-15%	-26%
Tlaxcala	C	8%	12%	-4%	C2: TAD bloquée	-23%	-28%	-31%

Tableau 3.3 : Synthèse chiffrée pour chaque Etat mexicain des variables élémentaires des productivités agricoles entre 1980 et 2005 et de son type dans la TAD - Tri par Région (2ème colonne de gauche).

20 Etats sur les 32 ont vu leur PIB agricole réel augmenter entre 1980 et 2005. 12 l'ont vu baisser : Campeche, Veracruz et Tabasco au Sud, Colima, Querétaro et Nayarit à l'Ouest, Estado de Mexico, Puebla, Tlaxcala et le D.F. au centre, Basse Californie au Nord-Ouest et Tamaulipas au Nord-Est.

22 Etats sur les 32 ont vu leur nombre d'actifs agricoles augmenter.

24 Etats sur les 32 ont vu leur nombre d'hectares cultivés et en pâture augmenter.

Seuls 14 Etats sur les 32 voient la productivité du travail agricole augmenter. Pour 11 d'entre eux, le nombre d'hectares par actif agricole augmente et pour 7 seulement d'entre eux, la productivité de la terre augmente. Pour 7 d'entre eux, le nombre d'actifs agricoles baisse.

Parmi les 4 Etats du Nord-Ouest, un seul voit sa productivité du travail agricole augmenter.

Parmi les 5 Etats du Nord-Est, 4 voient leur productivité du travail agricole augmenter.

Parmi les 8 Etats de l'Ouest, 3 seulement voient leur productivité du travail agricole augmenter.

Parmi les 7 Etats du Centre, 4 voient leur productivité du travail agricole augmenter.

Rapport-gratuit.com

Parmi les 8 Etats du Sud, 2 seulement voient leur productivité du travail agricole augmenter (Yucatan et Oaxaca).

Si l'on trie par ordre décroissant de taux de croissance de la productivité du travail agricole (dernière colonne à droite), de haut en bas, on trouve le tableau suivant.

	Région	Hectares cultivés et pâtures	Actifs agricoles	Hectares / Actif agricole	Type dans la TAD	PIB réel agricole (milliers de pesos de 1993)	Productivité de la terre (PIB réel agricole) / hectare)	Productivité du travail agricole (PIB réel agricole) / Actif agricole)
Distrito Federal	C	-12%	-91%	864%	A2 : TAD standard économe en terres	-28%	-18%	690%
Morelos	C	-6%	16%	-19%	B : TAD doublement bloquée	137%	154%	104%
Coahuila de Zaragoza	NE	43%	-30%	103%	D: TAD standard gourmande en terres	34%	-6%	91%
Yucatán	S	92%	-21%	144%	D: TAD standard gourmande en terres	32%	-31%	68%
Nuevo León	NE	53%	-27%	109%	D: TAD standard gourmande en terres	13%	-26%	54%
Chihuahua	NE	24%	-4%	29%	D: TAD standard gourmande en terres	37%	11%	42%
Zacatecas	O	14%	14%	0%	C2: TAD bloquée	61%	41%	41%
San Luis Potosí	C	109%	12%	87%	C1: TAD artificielle	56%	-25%	40%
Sonora	NO	-26%	-3%	-24%	A1: TAD bloquée	23%	65%	26%
Michoacán de Ocampo	O	9%	0%	10%	C1: TAD artificielle	21%	10%	21%
Aguascalientes	O	-12%	5%	-16%	B : TAD doublement bloquée	25%	43%	20%
México	C	1%	-22%	30%	D: TAD standard gourmande en terres	-9%	-10%	17%
Durango	NE	22%	6%	15%	C1: TAD artificielle	24%	1%	16%
Oaxaca	S	73%	2%	69%	C1: TAD artificielle	6%	-39%	3%
Guerrero	S	37%	18%	17%	C1: TAD artificielle	13%	-18%	-4%
Sinaloa	NO	19%	67%	-29%	C2: TAD bloquée	55%	30%	-7%
Querétaro	O	-18%	-4%	-15%	A1: TAD bloquée	-13%	7%	-10%
Jalisco	O	6%	15%	-8%	C2: TAD bloquée	4%	-2%	-10%
Hidalgo	C	19%	16%	3%	C1: TAD artificielle	4%	-13%	-10%
Veracruz de Ignacio de l	S	22%	-3%	25%	D: TAD standard gourmande en terres	-14%	-29%	-12%
Tamaulipas	NE	-12%	-13%	0%	A2 : TAD standard économe en terres	-25%	-14%	-14%
Colima	O	20%	4%	15%	C1: TAD artificielle	-11%	-26%	-15%
Baja California Sur	NO	-43%	85%	-69%	B : TAD doublement bloquée	55%	169%	-16%
Guanajuato	O	23%	37%	-10%	C2: TAD bloquée	7%	-13%	-22%
Nayarit	O	17%	8%	8%	C1: TAD artificielle	-19%	-30%	-24%
Puebla	C	4%	21%	-13%	C2: TAD bloquée	-11%	-15%	-26%
Tlaxcala	C	8%	12%	-4%	C2: TAD bloquée	-23%	-28%	-31%
Chiapas	S	82%	55%	18%	C1: TAD artificielle	4%	-43%	-33%
Tabasco	S	41%	32%	7%	C1: TAD artificielle	-16%	-40%	-36%
Quintana Roo	S	15%	81%	-36%	C2: TAD bloquée	3%	-10%	-43%
Baja California	NO	-21%	75%	-55%	B : TAD doublement bloquée	-32%	-14%	-61%
Campeche	S	82%	53%	18%	C1: TAD artificielle	-40%	-67%	-61%

Tableau 3.4 : Synthèse chiffrée pour chaque Etat mexicain des variables élémentaires des productivités agricoles entre 1980 et 2005 et de son type dans la TAD - Tri par « taux de croissance de la productivité du travail agricole » décroissant (colonne de droite).

Analysons le lien entre productivité du travail agricole et TAD.

La moitié des Etats mexicains dont la productivité du travail agricole décroît ont une « TAD bloquée » et, parmi les 13 Etats dont le nombre d'actifs agricoles croît le plus fortement, seul un (Morelos), voit sa productivité du travail agricole augmenter. Cependant, parmi les 11 Etats dans lesquels le nombre d'actifs agricoles diminue, 3 ont une productivité du travail agricole qui décroît également.

Certes, l'Etat mexicain au plus fort taux de croissance, le D.F., District fédéral, a un type A2 (TAD standard économe en terres), mais d'une part, il s'agit d'un état très particulier (capitale) et d'autre part, le seul autre Etat en type A2, Tamaulipas, est « loin derrière » avec un taux de croissance négatif (-14%) de sa productivité du travail agricole.

Certes, parmi les 6 Etats mexicains aux plus forts taux de croissance de la productivité du travail agricole, 4 sont du type D, « TAD standard gourmande en terres », mais l'Etat du Morelos qui a le plus haut taux de croissance (mis à part le D.F.) (+104%) est en type B « TAD doublement bloquée ». Dans l'état du Morelos, c'est la forte augmentation du PIB agricole

et de la productivité de la terre qui permettent le fort accroissement de la productivité du travail agricole.

En conclusion, au niveau des Etats, le lien entre la productivité du travail agricole et la transition agricole démographique n'est pas univoque.

Le concept de TAD est ici peu opérationnel pour discriminer les états fédérés selon leurs performances agricoles.

Après être passé de l'échelle mondiale à l'échelle mexicaine puis aux états mexicains, nous allons maintenant descendre une nouvelle fois à une échelle géographique et administrative plus fine: celle du Municipe, entité administrative de base composant les Etats mexicains.

Les liens entre performance agricole et transition agricole démographique seront-ils plus clairs à cette échelle-là ?

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

C. Analyse statistique des déterminants de la « productivité du travail agricole » à l'échelle des Municipes

1. Données et méthodes

Dans cette partie, nous cherchons à comprendre les déterminants statistiques des deux variables dépendantes (ou endogènes) suivantes, observées à l'échelle de chaque Municipe mexicain :

1. « productivité du travail agricole observée en 2007 » : il s'agit d'une productivité moyenne du travail agricole dans le Municipe, elle est calculée en divisant le produit agricole brut du Municipe par le nombre d'actifs agricoles du Municipe,
2. « taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1991 et 2007 », dates des deux derniers recensements agricoles effectués par les autorités mexicaines.

Il y a environ 2400 Municipes au Mexique. Dans ce point C du chapitre 3, **le nombre d'observations est donc beaucoup plus élevé que dans le chapitre 2**. Le grand nombre d'observations nous permet d'analyser l'influence de plus de variables explicatives tout en laissant suffisamment de degrés de libertés aux modèles de régression linéaire multiple.

Pour construire les variables (dépendantes et explicatives), on utilise les bases de données de l'INEGI (Instituto Nacional de Estadistica y Geografia[46]). Les données du « recensement agricole » et du « recensement Ejidal » de 2007, qui ont mis plusieurs années avant d'être publiées, sont toujours en ligne. Celles du « recensement agricole » de 1991 ne le sont plus mais nous les avions téléchargées lorsqu'elles l'étaient. En revanche nous n'avions pas téléchargé les données du « recensement Ejidal » de 1991. Nous utilisons également les données recensements de population 1990 et 2000.

Le nombre de Municipes évolue dans le temps car certains Municipes se divisent et d'autres fusionnent. Les bases de données que nous construisons en tiennent compte et conservent le plus grand nombre de Municipes possible dans chaque analyse. Aucune restriction en termes de taille de population n'a été imposée (contrairement au chapitre 2 dans lequel nous ne retenions que les pays de plus de 5 millions d'habitants en 2005).

Dans la formule de décomposition factorielle explicitée au chapitre 1, nous introduisons la « mécanisation – motorisation » *via* le « **nombre de tracteurs** » au numérateur et au dénominateur de deux variables (ratios) différents : « **le nombre d'hectare par tracteur**» et le « **nombre de tracteurs par actif agricole** ». La décomposition factorielle de la productivité du travail agricole peut s'écrire ainsi :

[46] http://www.inegi.org.mx/default.aspx

Productivité du travail agricole
=
Productivité de la terre
x
Nombre d'hectares cultivés / *nombre de tracteurs*
x
nombre de tracteurs / actif agricole

<u>Il convient de noter le point suivant concernant</u> le calcul de la productivité du travail et de son taux de croissance. Il n'y a pas de donnée caractérisant la « valeur ajoutée brute agricole » pour un Municipe i à la date t : nous utilisons donc ce qui s'en rapproche le plus, dans la base SIMBAD, à savoir la donnée la « valeur de la production » en milliers de pesos courants (pour les principales cultures, pour les productions d'élevage) prises en 1994 et en 2007[47]. Cette « valeur de la production » ne prend pas en compte les consommations intermédiaires. Nous sommes conscients qu'il s'agit d'une variable imparfaite pour représenter la productivité du travail et de la terre agricole, mais nous n'avons que cela à disposition.

Nous voulons calculer le taux de croissance de la productivité du travail agricole entre deux dates, les plus éloignées possibles, sous la contrainte des données disponibles. Pour la première date nous divisons la « valeur de la production » (agricole + élevage) de 1994 (en milliers de pesos de 1994 par le nombre d'actifs agricoles en 1990 (variable fournie par le recensement de population de 1990).

Pour la seconde date nous divisons la « valeur de la production » (agricole + élevage) de 2007 (en milliers de pesos de 2007 par le nombre d'actifs agricoles en 2007 (variable construite à partir du recensement agricole de 2007 en additionnant pour chaque Municipes le nombre d'actifs agricoles **familiaux** et le nombre d'actifs agricoles **salariés** total).

Cela nous a paru la moins mauvaise façon de construire une productivité du travail agricole à deux dates et donc, le moins mauvais taux de croissance de la productivité du travail agricole.

Nous convertissons les pesos de 1994 en pesos de 2007 grâce aux données d'inflation de Banco de Informacion Economica (http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/).

[47] http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/contenido-arbol.jsp?rf=false

Ensuite, nous construisons et analysons l'influence de beaucoup d'autres variables explicatives par rapport à celles testées à l'échelle des pays dans le chapitre 2. Celles-ci décrivent (partiellement) les objets suivants dans les Municipes :

- les mêmes 4 objets décrits dans le chapitre 2, en les détaillant cependant nettement plus :
    c. l'agriculture
    d. l'économie globale
    e. l'économie NON agricole
    f. la démographie
- mais aussi :
    g. la tenure foncière et le degré de libéralisation du marché foncier
    h. la géographie (latitude, altitude, degré de « ruralité », région (la même qu'au point A de ce chapitre))
    i. le niveau d'éducation des chefs d'exploitations agricoles

Les variables explicatives construites sont, comme dans le chapitre 2 :

i. « statiques » : des mesures à une date donnée (1991, une autre date dans la décennie 1990, 2003 ou 2007)
ii. « dynamiques » : des variations mesurées par des taux de croissance (%) entre 1991 (ou une autre date dans la décennie 1990) et 2007

Les variables explicatives sont codées mais elles restent compréhensibles : HA veut dire « hectare », AA « actif agricole », ProdtéW veut dire « productivité du travail, EA veut dire « exploitation agricole » ou « unité de production agricole », surf veut dire « surface agricole », Bov « bovin », Pest, Herbi, Sem, Stabu sont des abréviations assez explicites.

Nous effectuons **deux types de régressions linéaires multiples**, C et D, (« RégLinC » et « RégLinD ») du type :

$$Y^i = b_0 + b_1.X_1^{\ i} + b_2.X_2^{\ i} + \ldots + b_n.X_n^{\ i} + \varepsilon^i$$

avec :

i, l'indice du Municipe i

Y^i la variable dépendante (ou endogène)

X_j les variables explicatives (ou indépendantes, ou encore « exogènes »)

b_j les coefficients linéaires associés aux variables explicatives X_j

ε_i le terme d'erreur.

- **Les « RégLinC »** :
    - la variable dépendante est la « productivité du travail agricole en 2007 »
    - les variables explicatives sont « statiques », de l'année 2007

- **les « RéglinD »** :
    - la variable dépendante est le « taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 199X et 2007 »
    - Les variables explicatives sont « dynamiques » et « statiques » (entre 2007 et 1991 ou 1994).

On peut résumer les régressions linéaires qui vont être menées dans le tableau ci-dessous :

		Variable endogène	
		Productivité du travail agricole dans les Municipes en 2007	Taux de croissance de la productivité du travail agricole dans les Municipes entre 199X et 2007
Variables explicatives testées	Variables décrivant les exploitations agricoles	RegLinC_1	RegLinD
	Variables décrivant le municipe (économie, géographie)	RegLinC_2	
	Variables décrivant les groupes sociaux d'agriculteurs et la tenure foncière	RegLinC_3	
	Toutes les variables significatives des régressions précédentes	RegLinC_4	

Tableau 3.5 : Régressions linéaires multiples allant être menées dans le chapitre 3

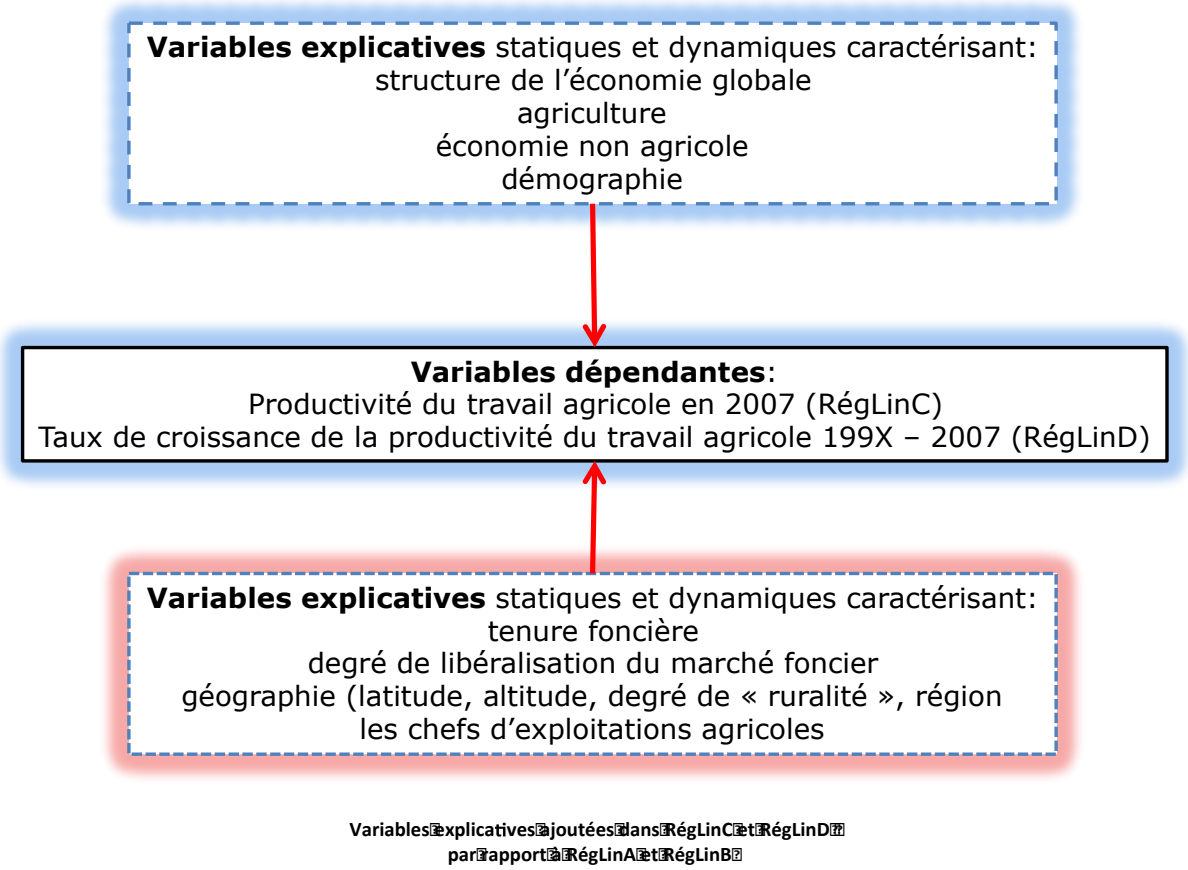


Figure 3.9 : Relations testées à l'échelle des Municipes mexicains dans RégLinC et RégLinD.

2. Analyse des déterminants de la productivité du travail agricole en 2007

a. Variables explicatives de RéglinC

Dans **RéglinC**, certaines **variables explicatives** caractérisent **l'agriculture** du Municipe i donné (voir annexe 3.3).

Contrairement au chapitre 2 dans lequel nous n'avions pas de variables pour caractériser le degré de libéralisation ou de fluidité effective, observée, du marché foncier agricole, ici, les variables **explicatives binaires** (prenant les valeurs 0 ou 1) suivantes, caractérisent le **degré de libéralisation du marché foncier** et sont construites à partir du recensement Ejidal 2001 :

- OUIPROCEDE90pct : cette variable vaut 1 si la proportion des propriétés sociales du Municipe ayant **accepté le PROCEDE** en 1992 est supérieure à 90% ; sinon, elle vaut 0
- 90%AV : cette variable vaut 1 si la proportion des propriétés sociales du Municipe dans lesquelles des transactions foncières « achat-vente » ont lieu est supérieure à 90% ; sinon, elle vaut 0
- 90%avnonejidatarios : cette variable vaut 1 si la proportion des propriétés sociales du Municipe dans lesquelles des transactions foncières « achat-vente » ont lieu avec des personnes non membres de la propriété sociale est supérieure à 90% ; sinon, elle vaut 0
- NONPROCEDE90pct : cette variable vaut 1 si la proportion des propriétés sociales du Municipe ayant **refusé le PROCEDE** en 1992 est supérieure à 90% ; sinon, elle vaut 0
- 90%nonAV : cette variable vaut 1 si la proportion des propriétés sociales du Municipe dans lesquelles il n'y a pas de transactions foncières « achat-vente » est supérieure à 90% ; sinon, elle vaut 0
- 90%nonavnonejidatarios : cette variable vaut 1 si la proportion des propriétés sociales du Municipe dans lesquelles il n'y a pas de transactions foncières « achat-vente » avec des non membres de la propriété sociale est supérieure à 90% ; sinon, elle vaut 0

<u>En résumé on peut écrire que,</u> du degré le plus « libéralisé » au moins » libéralisé », on a : 90%avnonejidatarios = 1 > 90%AV =1 > OUIPROCEDE90pct = 1 > NONPROCEDE90pct = 1 > 90%nonAV = 1 > 90%nonavnonejidatarios =1.

Les trois **variables explicatives quantitatives suivantes caractérisent aussi le degré de libéralisation du marché foncier** :

- SurfDominioPleno2007 : Proportion de la surface agricole en Dominio Pleno en 2007 (%)
- Ejida&ComuneroDominioPleno2007 : Proportion des Ejidatarios et Comuneros qui ont opté pour le Dominio Pleno en 2007 (%)
- SurfVendue10 dernièresannées : Proportion de la surface agricole des Propriétés sociales (Ejido, Comunidades et Colonies) vendue dans les 10 dernières années (%)

✓ **Plus les deux premières variables ci-dessus sont élevées plus cela est propice aux échanges fonciers. Plus la dernière variable ci-dessus est élevée, plus cela atteste d'un marché du foncier agricole *effectivement* dynamique.**

Certaines variables explicatives décrivent les **propriétés sociales** (*Ejidos, Comunidades, Colonias*). Elles sont formées à partir des résultats du recensement Ejidal de 2007. Elles sont explicitées en annexe 3.4.

Dans RégLinC, on introduit aussi des variables **explicatives relatives à la géographie, à l'économie, notamment *non* agricole, et à la démographie** :

- variables géographiques : longitude, latitude, altitude
- Région : Nord-Est (1), Nord-Ouest (2), Centre (3), Ouest (4), Sud (5)
- type_municipe 2005 = degré de ruralité[48] :
    - 1: Métropolitain (plus de 50% de la population réside dans des localités de plus de un million d'habitants) ;
    - 2: Grand Urbain (plus de 50% de la population réside dans des localités entre 100 000 et moins de un million d'habitants) ;
    - 3: Urbain moyen (plus de 50% de la population vit dans des localités ayant entre 15 000 et moins de 100 000 habitants) ;
    - 4: Semi urbain (plus de 50% de la population réside dans des localités ayant entre 2500 et 15 000 habitants) ;
    - 5: Rural (plus de 50% de la population vit dans des localités ayant moins de 2500 habitants) ;
    - 6: Mixte (la population se distribue dans les catégories antérieures sans que ses localités aient un pourcentage de population supérieur ou égal à 50%)
- SexRatio (H/F) 2005 : nombre d'hommes sur nombre de femmes (qui peut renseigner sur la dynamique locale d'émigration)
- idh2005 : Indice de Développement Humain
- tpe2010 : taux de participation économique (taux d'activité = 1 – taux de chômage)
- PIBparCap2005 : PIB par habitant (en milliers de pesos de 2005)
- ProportionPIBagric2008 : proportion du PIB agricole (%)
- ProdtéWNONagricTOTAL2008 : productivité du travail *non* agricole
- ProdtéWNONagricMines2008 : productivité du travail *non* agricole dans les mines
- ProdtéWNONagricManufact2008 : productivité du travail *non* agricole dans les industries manufacturières
- ProdtéWNONagricCommerce2008 : productivité du travail *non* agricole dans les activités commerciales
- ProdtéWNONagricTransport2008 : productivité du travail *non* agricole dans le secteur des transports.

b. Statistiques descriptives des variables de RégLinC

On présente ci-dessous les statistiques descriptives de la variable dépendante « productivité du travail agricole en 2007 » et des variables explicatives qualitatives d'abord, puis quantitatives.

[48] à ne pas confondre avec les types de la TAD.

Echantillon	Nb. d'observations	Nb. de valeurs manquantes	Nb. de modalités	Mode (effectif)	Modalité	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
Région	2383	0	5	1102	1	230	9,7
					2	93	3,9
					3	628	26,4
					4	330	13,8
					5	1102	46,2
type_municipe 2005	2383	1	6	1388	1	6	0,3
					2	91	3,8
					3	247	10,4
					4	594	24,9
					5	1388	58,3
					6	56	2,4
OUIPROCEDE90pct	2383	190	2	1363	0	1363	62,2
					1	830	37,8
90%AV	2383	190	2	1688	0	1688	77,0
					1	505	23,0
90%avnonejidatarios	2383	190	2	2080	0	2080	94,8
					1	113	5,2
NONPROCEDE90pct	2383	190	2	1877	0	1877	85,6
					1	316	14,4
90%nonAV	2383	190	2	1853	0	1853	84,5
					1	340	15,5
90%nonavnonejidatarios	2383	190	2	1367	0	1367	62,3
					1	826	37,7

Tableau 3.6 : Variables explicatives qualitatives dans RégLinC.

Le tableau ci-dessus décrit les variables qualitatives dans **RégLinC**. Presque la moitié des Municipes (46,2%) appartiennent à la région Sud (région 5), 26,4% à la région centre (région 3), 13,8% à la région Ouest (région 4), 9,7% à la région Nord-Est (région 1) et 3,9% à la région Nord-Ouest (région 2). Le découpage administratif mexicain est ainsi fait !

Pour le degré de ruralité des Municipes, les données sont telles que 58,3% des Municipes appartiennent au type[49] « rural » (type 5) et 24,9% au type « semi-urbain » (type 4).

Concernant les degrés de libéralisation du marché foncier, 37,8% des Municipes sont tels qu'au moins 90% des propriétés sociales (*Ejidos*, *Comunidades*, *Colonias*) ont accepté le PROCEDE.

Seuls 23% des Municipes sont tels qu'on observe des transactions foncières de type « achat-vente » dans au moins 90% des propriétés sociales (*Ejidos*, *Comunidades*, *Colonies*).

Enfin, seuls 5,2% des Municipes sont tels qu'on observe des transactions foncières de type « achat-vente » avec des personnes non membres de la propriété sociale (*Ejidos*, *Comunidades*, *Colonies*) dans au moins 90% des propriétés sociales.

14,4% des Municipes sont tels qu'au moins 90% des propriétés sociales ont refusé le PROCEDE.

Seuls 15,5% des Municipes sont tels qu'on n'observe pas de transactions foncières de type « achat-vente » dans au moins 90% des propriétés sociales.

[49] à ne pas confondre avec les types de la TAD

Rapport-Gratuit.com

Enfin, 37,7% des Municipes sont tels qu'on n'y observe pas de transaction foncière de type « achat-vente » entre des membres des propriétés sociales et des non membres.

Les statistiques descriptives des variables explicatives **quantitatives** (voir annexe 3.5) utilisées dans **RégLinC** nous enseignent que, sur les 2383 Municipes observés en 2007, la moyenne de la productivité du travail agricole (annuelle) est de 101910 pesos, la productivité de la terre de 24300 pesos, le nombre d'hectares par actif agricole est de 8,6, le rendement moyen du maïs de cycle PV (Printemps Eté) de 2,21 tonnes par hectare, le rendement du maïs de OI (Automne Hiver) de 2,55 tonnes par hectare, la proportion moyenne des exploitations agricoles ayant accès à l'irrigation de 19%, la proportion moyenne des surfaces irriguées de 15%, il y a 0,74 tracteurs pour 100 hectares, 0,04 tracteurs par actif agricole, la proportion moyenne des exploitations utilisant la traction animale est de 19%,…., la moyenne de la subvention PROCAMPO par hectare est de 615 pesos et la moyenne de la subvention PROCAMPO par actif agricole est de 4518 pesos, le PIB par habitant moyen est de 41566 pesos, la proportion moyenne du PIB agricole est de 27%, la moyenne de la productivité du travail *non* agricole est de 108890 pesos par an, la proportion moyenne de la surface *ejidale* (sur le total de la surface agricole) est de 36%, la proportion moyenne de la surface privée (sur le total de la surface agricole) est de 48%, la moyenne du nombre d'hectares par *ejidatario* et *comunero* est de 4,665, la moyenne de la proportion de la surface vendue au cours des 10 dernières années est de 102%.

c. Résultats des RégLinC

Nous avons construit une base de données avec de trop nombreuses variables potentiellement explicatives (105). Nous choisissons d'en réduire le nombre pour éviter la multicolinéarité et de procéder par étapes, comme nous l'avons fait au chapitre 2.
Nous allons dans l'ordre, tenter d'identifier les déterminants statistiques, en procédant par bloc cohérent de variables explicatives :

- RegLinC_1 : les variables explicatives caractérisent les exploitations agricoles des Municipes,
- RegLinC_2 : les variables explicatives caractérisent le Municipe en lui-même, sa géographie et son économie,
- RegLinC_3 : les variables explicatives décrivent les groupes sociaux de producteurs et la tenure foncière.

Nous testerons enfin les variables significatives des régressions « RegLinC_1 », « RegLinC_2 » et « RegLinC_3 » dans une dernière régression statistique « RegLInC_4 », en prenant en compte les matrices des corrélations et les éventuelles colinéarités entre variables.

Pour éviter au maximum les effets de la colinéarité, pour chaque régression linéaire multiple RegLinC_1, RegLinC_2 et RegLinC_3, nous analysons à la fois les résultats mais aussi très attentivement les matrices des corrélations et, dans la situation où deux variables significatives seraient très corrélées (coefficient de corrélation supérieur, en valeur absolue, à 0,6), nous ne les retenons pas toutes les deux dans RegLinC_4.

Les tableaux complets de résultats des régressions linéaires multiples « RegLinC » sont en annexe 3.6.

Noter que nous choisissons l'option impliquant que les données manquantes ne sont pas « estimées » mais donnent lieu à la suppression entière de l'observation (du Municipe). Le nombre de Municipe observé dans chacune des régressions RegLinC et RegLinD peut ainsi être variable.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Résultats de RegLinC_1 :

Une première régression linéaire multiple fait apparaître des coefficients de corrélation assez élevés des variables suivantes avec d'autres :

- rendement du maïs du cycle printemps été (« PV » pour Primavera Verano c'est-à-dire « printemps – été »)
- proportion de la surface travaillée recevant des herbicides
- proportion des exploitations agricoles avec bovins

Nous les retirons donc des variables à tester. 2039 Municipes « seulement » sont donc observés.

La matrice des corrélations de RegLinC_1 (voir annexe 3.6) fait apparaître des coefficients supérieurs à 0,5 (en valeur absolue) pour certains couples de variables et nous en tenons compte pour la sélection des variables retenues dans RegLinC_4 : par exemple, étant donné le fort coefficient de corrélation entre PROCAMPO par Producteur et Nombre de tracteur par actif agricole en 2007, nous ne reprendrons que l'une des deux variables dans RegLinC_4.

RegLinC_1 a un R^2 de 58,4% pour une valeur F de 113,091. Nous rejetons donc l'hypothèse « nulle » selon laquelle tous les coefficients linéaires de toutes les variables explicatives testées seraient nuls.

Quatorze variables sont significatives au seuil de 1% :

- le nombre d'hectares moyens par exploitation agricole en 2007 (+0,127)
- la proportion de la surface travaillée irriguée en 2007 (+0,087)
- le nombre de bovins par actif agricole en 2007 (+0,129)
- le nombre de bovins par hectare en 2007 (+0,112)
- la proportion des bovins en stabulation en 2007 (+0,094)
- le nombre de procs par actif agricole en 2007 (+0,101)
- le nombre de volailles par actif agricole en 2007 (+0,069)
- le nombre d'ovins par actif agricole en 2007 (+0,065)
- le montant de la subvention agricole PROCAMPO par Producteur en 2008 (+0,090)
- la proportion des exploitations agricoles en traction animale en 2007 (-0,112)
- la proportion des exploitations agricoles utilisant des outils manuels en 2007 (+0,192)
- la proportion des exploitations agricoles en Autoconsommation en 2007 (-0,184)
- la proportion des exploitations agricoles déclarant avoir des problèmes d'accès au crédit en 2007 (+0,081)
- la proportion des exploitations agricoles dont le chef est « indien » en 2007 (-0,203)

Une seule est significative au seuil de 5% : la proportion de la surface travaillée avec des semences améliorées en 2007 (+0,054).

Une seule est significative au seuil de 10% : la proportion des exploitations agricoles dont le chef a une éducation secondaire en 2007 (-0,030).

L'observation des graphiques des résidus (cf. annexe 3.6) montre que les hypothèses d'espérance nulle et d'homoscedasticité semblent vérifiées, ce qui est confirmé par un test de Breusch-Pagan / Cook-Weisberg :

Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnprodtéwagric2007
chi2(1) = 0.37
Prob > chi2 = 0.5436

On ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les résidus ont tous la même variance.

Par ailleurs, il y a absence de multicolinéarité forte car VIF = 1,82 < 5.

Résultats de RegLinC_2 :

Pour RegLinC_2, une première régression avec des variables explicatives géographiques ou décrivant la socio-économie du Municipe a fait apparaître de nombreuses colinéarités (IDH, taux de participation économique de la population active, PIB / habitant, ménages avec sols du foyer en terre, ménages sans éducation, indice de marginalisation) ainsi qu'entre les variables « EARevPpalAgric2007 » et « EARevPpalElev2007 » et entre les variables caractérisant la productivité du travail *non* agricole dans différentes branches de l'économie *non* agricole (variables que nous ne conservons pas dans la régression) et la productivité moyenne du travail *non* agricole (seule variable que nous conservons).

Nous resserrons donc notre analyse pour que RegLinC_2 soit fructueuse et **ne testons que 12 variables dont deux sont qualitatives** (région et type de municipe). Il y a ici 2256 Municipes observés.

La matrice des corrélations (voir annexe 3.6) fait apparaître des coefficients de corrélation élevés pour les variables géographiques (latitude et longitude avec les régions). Ainsi, nous ne retiendrons pas la variable « régions » dans regLinC_4 pour éviter le plus possible tout risque de colinéarité.

RegLinC_2 a un R^2 de 52,6% et une valeur de F de 130,541 ce qui permet de rejeter l'hypothèse « nulle » (selon laquelle tous les coefficients linéaires seraient nuls).

Dix variables sont significatives au seuil de 1% :

- les variables de **localisation géographique** :
    - la longitude (-0,166), la latitude (+0,232) et l'altitude (-0,270) qui révèle un gradient de niveau de développement agricole. Plus on va vers le Nord, l'Est et de basses altitudes, plus le niveau en 2007 de la productivité du travail agricole est élevé.
    - L'appartenance aux Régions 2 (-0,121), 5 (-0,535), 1 (-0,131) et 3 (-0,330) plutôt qu'à la Région 4 « tire » à la baisse le niveau de la productivité du travail agricole en 2007.
- le **PIB / hab en 2005** (0,175)
- la **proportion des exploitations agricoles dont le revenu principal est agricole** (-0,144)
- la **proportion des exploitations agricoles dont le revenu principal est constitué d'aide gouvernementales** (-0,063).

Une variable est significative au seuil de 5% : le sex ratio (H/F) (-0,049).
Une variable est significative au seuil de 10% : **la proportion du PIB agricole dans le PIB total en 2008** (-0,027).

L'analyse des résidus de RegLinC_2 (cf. annexe 3.6), montre que les hypothèses d'espérance nulle et d'homoscedasticité semblent respectées. Cela est confirmé par le test de Breusch – Pagan suivant :

Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnprodtéwagric2007
chi2(1) = 2.65

Prob > chi2 = 0.1033

On ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les résidus ont tous la même variance.

Il y a par ailleurs, absence de multicolinéarité forte car VIF = 2,00 < 5.

Résultats de RegLinC_3 :

Dans regLinC_3, nous testons la significativité statistique de variables décrivant les marchés fonciers (proportion de la surface travaillée qui a été achetée – vendue au cours des dix dernières années, variable *dummy* valant 1 quand la proportion des groupes sociaux d'agriculteurs ayant accepté le PROCEDE dépasse 90% des groupes sociaux du Municipe) et les groupes d'agriculteurs (*Ejidatarios* et *Comuneros*).
Il y a ici 1584 Municipes observés.

La matrice des corrélations ne révèle qu'une seule corrélation entre deux variables supérieure à 0,5 (en valeur absolue) : il s'agit d'une corrélation, logique, qui fait sens, entre les variables « surfaces vendue au cours des 10 dernières années » et « proportion de la surface des propriétés sociales de la terre concernée par le « *Dominio Plenio* » », c'est-à-dire la mesure de parcellisation satellitaire totale visant la vente et de l'achat de lots de terres. Le « *Dominio Pleno* » est une des modalités avancée du PROCEDE, programme national de mesure et localisation des parcelles, de titrisation foncière, afin d'activer les marchés fonciers (location et achat-vente).

Le R^2 de RegLinC_3 est de seulement 16,4% pour une valeur de F de 27,935 qui nous permet de rejeter l'hypothèse nulle.

Dans RegLInC_3, six variables sont significatives au seuil de 1% (cf. annexe 3.6):
- la proportion de la surface des propriétés sociales en « *Dominio Pleno* » (+0,075)
- la proportion de la surface vendue au cours des 10 dernières années (+0,083)
- le nombre d'hectares travaillés par *ejidatario* ou *comunero* (+0,230)
- la proportion des groupes de propriété sociale de la terre dont le chef de groupe est « indien » (-0,152)
- la proportion des groupes de propriété sociale de la terre dont le chef de groupe a une éducation primaire complète (-0,081)
- le fait qu'un minimum de 90% des groupes de propriété sociale de la terre aient accepté le PROCEDE (-0,163)

Deux variables sont significatives au seuil de 5% :
- la proportion de la surface travaillée du Municipe qui appartient aux *Ejidos* (-0,051)
- la proportion des groupes d'*Ejidatarios* et *Comuneros* qui ont opté pour le « *Dominio Pleno* » (+0,052)

Etant donnée la corrélation (+0,529) entre la proportion de la surface des propriétés sociales en « *Dominio Pleno* » et la proportion de la surface vendue au cours des 10 dernières années, nous n'en retiendrons qu'une seule pour RegLinC_4 : ce sera la seconde, qui nous semble plus parlante et qui est légèrement plus significative que l'autre.
Toutes les autres variables significatives de RegLinC_3 sont retenues et seront testées dans RegLinC_4.

L'analyse des résidus de RegLinC_3 (cf. annexe 3.6), montre que les hypothèses d'espérance nulle et d'homoscedasticité semblent, là aussi, graphiquement, vérifiées. Mais **ce n'est pas ce qu'indique le test de Breusch – Pagan** :

Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnprodtéwagric2007
chi2(1) = 31.71
Prob > chi2 = 0.0000

Il semble qu'il y ait ici hétéroscedasticité.

Il y a par ailleurs absence de multicolinéarité forte car VIF = 1,15 < 5.

Résumons : les variables significatives de **RegLinC_1** que nous voulons reprendre dans RegLinC_4 sont les suivantes :

1. le nombre d'hectares moyens par exploitation agricole en 2007
2. la proportion de la surface travaillée irriguée en 2007
3. le nombre de bovins par actif agricole en 2007
4. le nombre de bovins par hectare en 2007
5. la proportion des bovins en stabulation en 2007
6. le nombre de procs par actif agricole en 2007
7. le nombre de volailles par actif agricole en 2007
8. le nombre d'ovins par actif agricole en 2007
9. le montant de la subvention agricole PROCAMPO par Producteur en 2008
10. la proportion des exploitations agricoles en traction animale en 2007
11. la proportion des exploitations agricoles utilisant des outils manuels en 2007
12. la proportion des exploitations agricoles en Autoconsommation en 2007
13. la proportion des exploitations agricoles déclarant avoir des problèmes d'accès au crédit en 2007
14. la proportion des exploitations agricoles dont le chef est « indien » en 2007
15. la proportion de la surface travaillée recevant des semences améliorées en 2007
16. la proportion des exploitations agricoles dont le chef a une éducation secondaire en 2007.

Les variables significatives de **RegLinC_2** que nous voulons reprendre dans RegLinC_4 sont les suivantes :

1. la longitude
2. la latitude
3. l'altitude
4. L'appartenance à la région 1
5. L'appartenance à la région 2
6. L'appartenance à la région 2
7. L'appartenance à la région 4
8. L'appartenance à la région 5
9. la proportion des exploitations agricoles dont le revenu principal est agricole
10. la proportion des exploitations agricoles dont le revenu principal est constitué d'aide gouvernementales
11. le sex ratio (H/F)
12. la proportion du PIB agricole dans le PIB total en 2008.

Les variables significatives de **RegLinC_3** que nous voulons reprendre dans RegLinC_4 sont les suivantes :

1. la proportion de la surface vendue au cours des 10 dernières années
2. le nombre d'hectares travaillés par ejidatario ou comunero
3. la proportion des groupes de propriété sociale de la terre dont le chef de groupe a une éducation primaire complète
4. le fait qu'un minimum de 90% des groupes de propriété sociale de la terre aient accepté le PROCEDE
5. la proportion de la surface travaillée du Municipe qui appartient aux Ejidos
6. la proportion des groupes d'Ejidatarios et Comuneros qui ont opté pour le « Dominio Pleno »

Etant données les trois matrices des corrélations des « RegLinC_1 », « RegLinC_2 » et « RegLinC_3 », nous avons retiré, bien que significatives, les variables suivantes :

- « proportion des groupes de propriété sociale de la terre dont le chef de groupe est « indien » » car elle est très corrélée (0,939) avec la variable « la proportion des exploitations agricoles dont le chef est « indien » en 2007 ».
- les variables « dummy » de régions car elles sont liées aux variables de longitude et latitude.
- La variable nombre de tracteurs par actif agricole car elle corrélée au PROCAMPO par producteur

Résultats de RegLinC_4 :

Il y a ici 1487 Municipes observés. Leurs statistiques descriptives sont en annexe 3.6

RegLinC_4 a un R^2 de 58,4% et une valeur F de 54,942 qui permet de rejeter l'hypothèse nulle.

La matrice des corrélations fait apparaître certains coefficients supérieurs à 0,5 (en valeur absolue) mais la stabilité (voir ci-après) des coefficients linéaires trouvés pour les variables significatives des regLinC_1, RegLinC_2 et regLinC_3 (pour la plupart reprises dans RegLinC_4) et pour ces mêmes variables explicatives dans RegLinC_4 indique l'absence de colinéarité dans RegLinC_4.

Les **variables significatives au seuil de 1% corrélées positivement avec l'endogène** sont :
- le nombre de bovins par actif agricole en 2007 (+0,082)
- le nombre de bovins par hectare en 2007 (+0,096)
- la proportion des bovins en stabulation en 2007 (+0,131)
- le nombre de porcs par actif agricole en 2007 (+0,118)
- le nombre de volailles par actif agricole en 2007 (+0,046)
- le nombre d'ovins par actif agricole en 2007 (+0,071)
- la proportion des exploitations agricoles déclarant avoir des problèmes d'accès au crédit en 2007 (+0,107)
- latitude (+0,123)
- PIB / habitant (+0,103)

Les **variables significatives au seuil de 1% corrélées négativement avec l'endogène** sont :
- la proportion des exploitations agricoles en traction animale en 2007 (-0,114)
- la proportion des exploitations agricoles en Autoconsommation en 2007 (-0,137)
- la proportion des exploitations agricoles dont le chef est « indien » en 2007 (-0,124)
- la proportion des exploitations agricoles dont le chef a une éducation secondaire (-0,086)
- altitude (-0,109)
- sex ratio (-0,082)

Les **variables significatives au seuil de 5% sont toutes corrélées positivement avec l'endogène sauf la longitude** :
- la proportion de la surface travaillée irriguée en 2007 (+0,055)
- la proportion de la surface travaillée avec des semences améliorées en 2007 (+0,058)
- le montant de la subvention agricole PROCAMPO par Producteur en 2008 (+0,058)
- la proportion des exploitations agricoles utilisant des outils manuels en 2007 (+0,079)
- le nombre d'hectares par ejidatario + comunero (+0,056)
- la longitude (-0,066)

Les **variables significatives au seuil de 10% sont toutes corrélées positivement avec l'endogène**:
- le nombre d'hectares moyens par exploitation agricole en 2007 (+0,050)
- le type 4 des types de municipes (+0,073)

Rapport-Gratuit.com

- la surface vendue au cours des dix dernières années (+0,031)
- le fait que 90% des propriétés sociales aient déjà vendu à des personnes non membres (+0,031)

L'analyse des résidus de RegLinC_4 (cf. annexe 3.6), montre que les hypothèses d'espérance nulle et d'homoscedasticité semblent vérifiées. Cela est confirmé par le test de Breusch – Pagan suivant :

Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnprodtéwagric2007
chi2(1) = 0.06
Prob > chi2 = 0.8062

On ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les résidus ont tous la même variance.

Il y a là encore absence de multicolinéarité forte car VIF = 1,90 < 5.

		1%	5%	10%
RegLinC_1	F = 113,091 R2 = 58,4% R2aj = 57,9% N = 25 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 1,82)	• le nombre d'hectares moyens par exploitation agricole en 2007 (+0,127) • la proportion de la surface travaillée irriguée en 2007 (+0,087) • le nombre de bovins par actif agricole en 2007 (+0,129) • le nombre de bovins par hectare en 2007 (+0,112) • la proportion des bovins en stabulation en 2007 (+0,094) • le nombre de procs par actif agricole en 2007 (+0,101) • le nombre de volailles par actif agricole en 2007 (+0,069) • le nombre d'ovins par actif agricole en 2007 (+0,065) • le montant de la subvention agricole PROCAMPO par Producteur en 2008 (+0,090) • la proportion des exploitations agricoles en traction animale en 2007 (-0,112) • la proportion des exploitations agricoles utilisant des outils manuels en 2007 (+0,192) • la proportion des exploitations agricoles en Autoconsommation en 2007 (-0,184) • la proportion des exploitations agricoles déclarant avoir des problèmes d'accès au crédit en 2007 (+0,081) • la proportion des exploitations agricoles dont le chef est « indien » en 2007 (-0,203)	la proportion de la surface travaillée avec des semences améliorées en 2007 (+0,054).	la proportion des expl. agricoles dont le chef a une éducation secondaire en 2007 (-0,030).
RegLinC_2	F = 130,541 R2 = 52,6% R2aj = 52,2% N = 19 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 2,00)	- la longitude (-0,166), la latitude (+0,232) et l'altitude (-0,270) - l'appartenance aux Régions 2 (-0,121), 5 (-0,535), 1 (-0,131) et 3 (-0,330) - le PIB / hab en 2005 (0,175) - la proportion des exploitations agricoles dont le revenu principal est agricole (-0,144) - la proportion des exploitations agricoles dont le revenu principal est constitué d'aide gouvernementales (-0,063).	le sex ratio (H/F) (-0,049).	la proportion du PIB agricole dans le PIB total en 2008 (-0,027).
RegLinC_3	F = 27,935 R2 = 16,4% R2aj = 15,8% N = 11 Hétéroscedasticité au seuil de 1% Absence de multicolinéarité forte (VIF = 1,15)	• la proportion de la surface des propriétés sociales en « Dominio Pleno » (+0,075) • la proportion de la surface vendue au cours des 10 dernières années (+0,083) • le nombre d'hectares travaillés par ejidatario ou comunero (+0,230) • la proportion des groupes de propriété sociale de la terre dont le chef de groupe est « indien » (-0,152) • la proportion des groupes de propriété sociale de la terre dont le chef de groupe a une éducation primaire complète (-0,081) • le fait qu'un minimum de 90% des groupes de propriété sociale de la terre aient accepté le PROCEDE (-0,163)	• la proportion de la surface travaillée du Municipe qui appartient aux Ejidos (-0,051) • la proportion des groupes d'Ejidatarios et Comuneros qui ont opté pour le « Dominio Pleno » (+0,052)	
RegLinC_4	F = 54,942 R2 = 58,4% R2aj = 57,3% N = 37 Homoscedasticité vérifiée Absence de multicolinéarité forte (VIF = 1,90)	• le nombre de bovins par actif agricole en 2007 (+0,082) • le nombre de bovins par hectare en 2007 (+0,096) • la proportion des bovins en stabulation en 2007 (+0,131) • le nombre de porcs par actif agricole en 2007 (+0,118) • le nombre de volailles par actif agricole en 2007 (+0,046) • le nombre d'ovins par actif agricole en 2007 (+0,071) • la proportion des exploitations agricoles déclarant avoir des problèmes d'accès au crédit en 2007 (+0,107) • latitude (+0,123) • PIB / habitant (+0,103) • la proportion des exploitations agricoles en traction animale en 2007 (-0,114) • la proportion des exploitations agricoles en Autoconsommation en 2007 (-0,137) • la proportion des exploitations agricoles dont le chef est « indien » en 2007 (-0,124) • la proportion des exploitations agricoles dont le chef a une éducation secondaire (-0,086) • altitude (-0,109) • sex ratio (-0,082)	• la proportion de la surface travaillée irriguée en 2007 (+0,055) • la proportion de la surface travaillée avec des semences améliorées en 2007 (+0,058) • le montant de la subvention agricole PROCAMPO par Producteur en 2008 (+0,058) • la proportion des exploitations agricoles utilisant des outils manuels en 2007 (+0,079) • le nombre d'hectares par ejidatario + comunero (+0,056) • la longitude (-0,066)	• le nombre d'hectares moyens par exploitation agricole en 2007 (+0,050) • le type 4 des types de municipes (+0,073) • la surface vendue au cours des dix dernières années (+0,031) • le fait que 90% des propriétés sociales aient déjà vendu à des personnes non membres (+0,031)

Tableau 3.7 : Synthèse des résultats des « RegLinC »

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Ce schéma synthétise les grands types de variables significatives de RegLinC_4 :

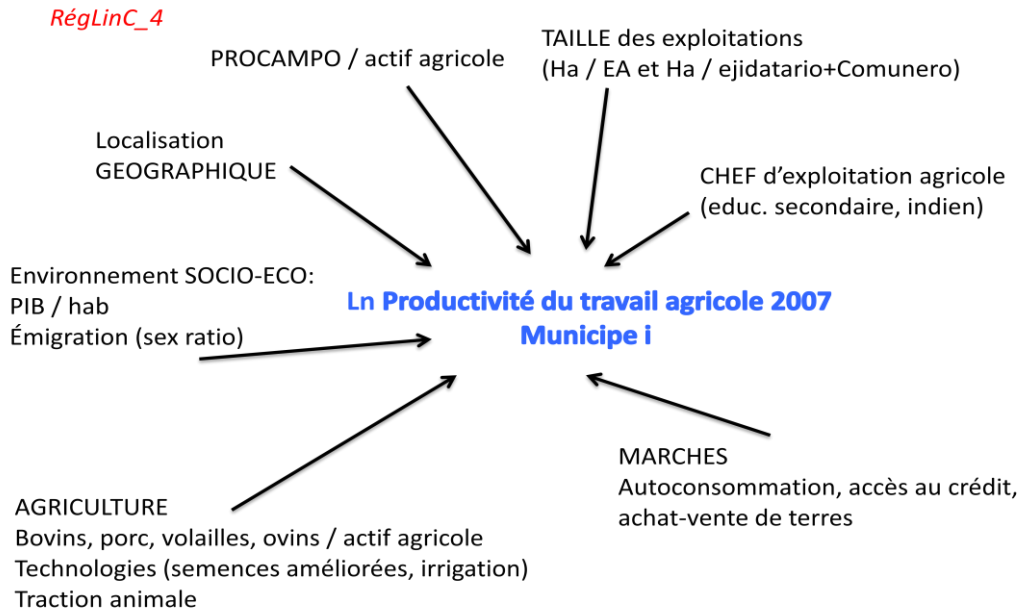


Figure 3.10 : Synthèse graphique des résultats de « RegLinC_4 ».

Tout d'abord, des résultats assez intuitifs apparaissent. Ce sont ceux qui attestent d'une corrélation entre **le nombre d'animal, le capital vivant, (de tout type) par actif agricole** et la productivité du travail agricole dans le Municipe. On notera que le nombre de bovins, par actif agricole et par hectare est corrélé positivement à la productivité du travail agricole, ce qui est un indicateur **d'intensification à l'hectare**.

De même, c'est une certaine **technicité des exploitations agricoles** qui semble être corrélée avec une plus haute productivité du travail agricole en 2007 comme en témoignent les signes positifs des variables « production de lait par actif agricole et par jour », « proportion des bovins en stabulation » ou encore « proportion de la surface travaillée irriguée » ou « proportion de la surface travaillée avec des semences améliorées ». Le signe négatif des variables « proportion des exploitations agricoles en traction animale » et « proportion des exploitations agricoles en Autoconsommation » va aussi en ce sens, soulignant l'influence des techniques agricoles modernes sur le niveau de la productivité du travail agricole.

Les variables de taille d'exploitation (« nombre d'hectares par *ejidatario* et *comunero* » et « nombre d'hectares moyens par exploitation agricole ») sont elles aussi corrélées positivement à la productivité du travail agricole ce qui renvoie au levier de la décomposition factorielle (on notera qu'il n'y a pas de risque de colinéarité ici car il s'agit bien du nombre d'hectare par exploitation agricole et non par actif agricole).

Le coefficient positif associé à la variable **« proportion des exploitations agricoles déclarant avoir un problème d'accès au crédit »** est surprenant. Nous l'interprétons ainsi : avant de déclarer lors d'une enquête des problèmes d'accès au crédit, encore faut-il être dans une dynamique réelle ou recherchée d'investissements agricoles. De ce point de vue,

cela nous semble plutôt être le propre de Municipes dont l'agriculture est plutôt plus développée.

Les zones « indigenas », où une plus grande proportion des exploitations agricoles dont le chef est indien, sont corrélées à des niveaux de productivité du travail agricole plus faible.

Sans que nous puissions l'interpréter facilement, l'éducation secondaire du chef d'exploitation est négativement corrélée à la production du travail agricole.

Le montant de la **subvention PROCAMPO** par actif agricole en 2008 est aussi corrélé positivement à la productivité du travail agricole en 2007. Cela fait sens dans la mesure où le PROCAMPO est alloué par hectare possédé et enregistré comme tel au lancement du programme fin 1993. **Il n'est pas illogique qu'il y ait corrélation positive entre la taille des exploitations agricoles (les grandes avec le plus grand nombre d'hectares, recevant une subvention élevée au titre du PROCAMPO) et une productivité du travail agricole élevée.**

Concernant le degré de **libéralisation du marché foncier**, on note que la surface vendue au cours des dix dernières années ainsi que la variable indiquant le fait que 90% des propriétés sociales ont déjà vendu à des personnes non membres sont **corrélées positivement avec des niveaux plus élevés de productivité du travail agricole en 2007**. Les autres variables potentiellement indicatrices du dynamisme du marché foncier ne sont, elles, pas significatives.

D'autre part, **un véritable déterminisme géographique du développement agricole mexicain apparaît**. Le coefficient de la « **longitude** » est négatif au seuil de 5% : plus on va vers l'Est, plus la longitude augmente, plus la productivité du travail agricole a tendance à baisser. Pour la latitude, plus on va vers le Nord plus la productivité du travail agricole augmente. Ces résultats sont cohérents avec les graphiques présentés au point B de ce chapitre. Pour l'altitude, plus on s'élève, plus on entre en zone de plateau ou de montagne, plus la productivité du travail agricole est basse.

Enfin, on note que :

- le « type de municipe 4 » c'est-à-dire « Semi urbain » est corrélé positivement à une plus haute productivité du travail agricole, ce qui évoque les **liens mutuellement bénéfiques entre agriculture péri-urbaine et développement urbain,**
- le **« sex ratio », variable significative à 1%, a un coefficient négatif, ce qui souligne que les Municipes de forte « émigration »** (généralement masculine, ce qui fait baisser le sex ratio », sont aussi ceux de plus faible productivité du travail agricole en 2007.

Nous allons maintenant chercher les déterminants de l'évolution de la productivité du travail agricole entre 199X et 2007 dans les Municipes mexicains.
C'est la régression « RegLinD».

3. Analyse des déterminants du taux de croissance de la productivité du travail agricole

a. Variables explicatives de RégLinD

Dans **RégLinD, on maintient les variables** explicatives relatives à la géographie déjà utilisées dans RégLinC_3, « région », « type de municipe » (degré de ruralité du Municipe), « longitude », « latitude", « altitude » et les variables **caractérisant le degré de libéralisation du marché foncier** issues du recensement Ejidal de 2001:

- « OUIPROCEDE90pct », « 90%AV », « 90%avnonejidatarios », « NONPROCEDE90pct », « 90%nonAV » et « 90%nonavnonejidatarios »
- …. et la variable caractérisant le degré de libéralisation du marché foncier issues du recensement Ejidal de 2007 : « SurfVendue10 dernièresannées »

Calculé à partir des recensements Ejidal 1991 et 2007, **on ajoute,** dans **RégLinD, le taux de croissance du nombre d'hectares par ejidatario et comunero** dans le Municipe (%).

Il convient de noter que toutes les valeurs économiques prises à des dates différentes ont été converties en monnaie constante en utilisant les déflateurs fournis par les indices d'inflation mensuelle agrégée de « *Banco de Informacion Economica de Mexico* ».

b. Statistiques descriptives des variables de RégLinD

La variable dépendante est le « Taux de croissance de la productivité du travail entre 199X et 2007 ». **Pour plus de 1177 Municipes, il est impossible de construire une donnée de productivité du travail agricole à une date initiale dans la décennie 1990**. On les élimine donc de l'analyse. Par conséquent, **on retire de la base de données** :

- les 1177 Municipes dans lesquels il manque la donnée du « taux de croissance de la productivité du travail agricole »
- 132 valeurs extrêmes hautes du « taux de croissance de la productivité du travail agricole » (supérieures à +1000%)

Il reste 1157 Municipes dans notre échantillon de base à analyser. Leurs statistiques descriptives sont en annexe 3.7.

Nous rappelons cependant que, comme pour les RegLinC, nous choisissons l'option impliquant que les données manquantes ne soient pas « estimées » mais donnent lieu à la suppression entière de l'observation (du Municipe). Le nombre de Municipe observé dans chacune des régressions RegLinD peut ainsi différer.

Concernant les degrés de libéralisation du marché foncier observé dans RégLinD, seuls 43,7% des Municipes sont tels qu'au moins 90% des propriétés sociales (*Ejidos*, *Comunidades*, *Colonias*) ont accepté le PROCEDE. Seuls 21,5% des Municipes sont tels qu'on observe des transactions foncières de type « achat-vente » dans au moins 90% des propriétés sociales (*Ejidos, Comunidades, Colonies*). Enfin, seuls 4,9% des Municipes sont tels qu'on observe des transactions foncières de type « achat-vente » avec des non membres des

propriétés sociales (*Ejidos, Comunidades, Colonies*) dans au moins 90% des propriétés sociales.

Ces fréquences de Municipes sont à peu près identiques à celles observées dans la base de données qui a servi aux RégLinC. En d'autres termes, l'échantillon de données (1157 unités observées) de RégLinD contient autant de Municipes révélant un degré de libéralisation du marché foncier « non négligeable » à « avancé » que l'échantillon de RégLinC (2383 unités observables).

Dans RégLinD, seuls 3,2% des Municipes sont tels qu'au moins 90% des propriétés sociales ont refusé le PROCEDE. Seuls 7,2% des Municipes sont tels qu'on n'observe pas de transactions foncières de type « achat-vente » dans au moins 90% des propriétés sociales. Enfin, 23,2% des Municipes sont tels qu'on n'y observe pas de transaction foncière de type « achat-vente » entre des membres des propriétés sociales et des non membres.

Ces fréquences de Municipes sont inférieures à celles observées dans RégLinC. En d'autres termes, l'échantillon de données (1157) de RégLinD contient moins de Municipes révélant un degré de libéralisation du marché foncier faible que l'échantillon de RégLinC (2383).

Globalement, on peut donc dire, que l'échantillon de données dans RégLinD est constitué de Municipes avec des degrés de libéralisation du marché foncier plus avancé que dans RégLinC.

Les statistiques descriptives des variables quantitatives utilisées dans **RégLinD** (voir tableau ci-après) montrent que la **médiane** du taux de croissance entre 199X et 2007, de la productivité du travail agricole a été de +96%, de -26% pour le nombre d'hectares par actif agricole, de +135% pour la productivité de la terre, de +25% pour le nombre d'actifs agricoles, de -6% pour la surface agricole, de +113% pour la production agricole, de +95% pour le rendement du maïs de cycle PV, de +2% pour la proportion des exploitations utilisant la fertilisation chimique, de -43% pour la proportion des exploitations agricole avec irrigation, de -8% pour le nombre de tracteurs pour 100 hectares, de -34% pour le nombre de tracteurs par actif agricole, de -81% pour la proportion des exploitations agricoles ayant accès au crédit, de +4% pour le nombre d'*ejidatarios*, de +51% pour le PIB par habitant, de +9% pour la productivité du travail *non* agricole (1998-2008), de +11% pour la population totale et de -0,016 pour la différence entre la « Proportion des actifs recevant une rémunération inférieure à 1 salaire minimum en 2000 et la Proportion des actifs recevant une rémunération inférieure à 1 salaire minimum en 1990 ».

De même, la médiane de la productivité du travail agricole en 2007 est de 41619 pesos, de 12682 pesos pour la productivité de la terre, de 0,762 en 2000 et de 0,730 en 2005 pour l'IDH.

c. Résultats de RégLinD

Le raisonnement dit « marginaliste », présenté au chapitre 2, visant à déterminer l'influence marginale des taux de croissance des deux leviers que sont le nombre d'hectares travaillés par actif agricole et la productivité de la terre permet de montrer que :

- l'influence marginale du taux de croissance de la surface travaillée par actif agricole est égale à 1+ 2,572 = 3,572

- l'influence marginale du taux de croissance de la productivité de la terre est égale à 1+ 0,190 = 1,190.

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
VarProdtéW_9X-07	1153	0	1153	-0,923	9,972	1,637	2,338
VarHAParAA_9X-2007	1153	0	1153	-0,995	44,660	0,190	2,315
VarProdtéTerre_9X-2007	1153	0	1153	-0,962	109,327	2,572	5,460

Le ratio 3,572 / 1,190 vaut 3,00.

On en conclut que l'influence marginale du taux de croissance de la surface travaillée par actif agricole sur le taux de croissance de la productivité du travail agricole est trois fois supérieure à l'influence marginale du taux de croissance de la productivité de la terre.

Nous passons et ne présentons pas ici toutes les régressions réalisées dans nos travaux.

Nous tentons de limiter au maximum la colinéarité entre variables explicatives.
La variable à expliquer, l'endogène, est ici un pourcentage, compris entre -1 exclu et + ∝.

Cette caractéristique de l'endogène induit des graphiques des résidus indiquant qu'il y a hétéroscedasticité.

Pour tendre vers le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité, nous appliquons une transformation à la variable endogène et aux variables indépendantes (exogènes) qui sont des taux de croissance. Nous leur ajoutons « 1 » et appliquons la racine carrée au résultat (comme au chapitre 2 pour les RegLin_B).

Nous réalisons ainsi en fait des régressions avec pour variable endogène Racine carrée (1+ taux de croissance de la productivité du travail agricole) et pour variables explicatives des variables géographiques et d'autres binaires (pour caractériser les marchés fonciers) et d'autres variables, exprimées originellement sous forme d'un taux de croissance et qui sont désormais testées sous la forme « racine carrée (1+ taux de croissance de la variable explicative i).

De manière analogue au chapitre 2 avec les pays, il est ici aussi, globalement, plus difficile d'expliquer le taux de croissance de la productivité du travail agricole que son niveau en 2007.

La plus satisfaisante des régressions à laquelle nous arrivons, du point de vue i) de l'explication maximale de la variabilité de l'endogène (R^2), ii) de l'absence de colinéarité et iii) du sens qu'indiquent les résultats, est la suivante. **Les tableaux complets de résultats sont en annexe 3.7.**

La matrice de corrélation indique l'absence de corrélations supérieure à 0,5 entre variables, excepté, par construction, pour les variables *dummy* du marché foncier.

La meilleure des régressions RegLinD, que nous présentons donc ici a un R^2 de 30,0%. La valeur de F est de 28,592 ce qui permet de rejeter l'hypothèse « nulle ».

Les **variables significatives au seuil de 1% corrélées positivement avec l'endogène** sont :
- Le taux de croissance du rendement du maïs de cycle printemps été entre 1991 et 2007 (+0,162)
- Le taux de croissance du nombre de tracteurs par actif agricole (+0,363)
- La latitude (+0,117)

Les **variables significatives au seuil de 1% corrélées négativement avec l'endogène** sont :
- La productivité de la terre en début de période (199X) (-0,214)
- Le taux de croissance du nombre de tracteurs pour 100 hectares (-0,261)
- L'altitude (-0,154)

Les signes des variables « tracteurs par actif agricole et tracteurs pour 100 hectares indiquent que la **substitution capital machine – travail** est corrélée avec des taux de croissance de la productivité du travail agricole plus élevés.

Les **variables significatives au seuil de 5%** sont :

- Le taux de croissance du nombre de porcs par exploitation agricole entre 1991 et 2007 (+0,057)
- Le taux de croissance du nombre de bovins par exploitation agricole entre 1991 et 2007 (+0,066)
- La longitude (-0,065)

La seule variable significative au seuil de 10% est le taux de croissance du nombre de litres de lait par exploitation agricole entre 1991 et 2007 (+0,047).

Les graphiques des résidus ne sont pas entièrement satisfaisants (cf. annexe 3.7) : ils indiquent une probable hétéroscedasticité dans la mesure où la variance des erreurs semblent croître avec la valeur prédite de l'endogène.
L'hétéroscedasticité est confirmée au seuil de 5% par le test de Breusch – Pagan :

Ho: Constant variance
Variables: fitted values of raccarrée_1_varprodtéw_9x
chi2(1) = 5.68
Prob > chi2 = 0.0171

Il y a par ailleurs absence de multicolinéarité forte car VIF = 1,27 < 5.

		1%	5%	10%
RegLinD	F = 28,592 R2 = 30,0% R2aj = 28,9% N = 17 Hétéroscedasticité au seuil de 5% Absence de multicolinéarité forte (VIF = 1,27)	• Le taux de croissance du rendement du maïs de cycle printemps été entre 1991 et 2007 (+0,162) • Le taux de croissance du nombre de tracteurs par actif agricole (+0,363) • La latitude (+0,117) • La productivité de la terre en début de période (199X) (-0,214) • Le taux de croissance du nombre de tracteurs pour 100 hectares (-0,261) • L'altitude (-0,154)	• Le taux de croissance du nombre de porcs par exploitation agricole entre 1991 et 2007 (+0,057) • Le taux de croissance du nombre de bovins par exploitation agricole entre 1991 et 2007 (+0,066) • La longitude (-0,065)	

Tableau 3.8 : Synthèse des résultats de RegLinD

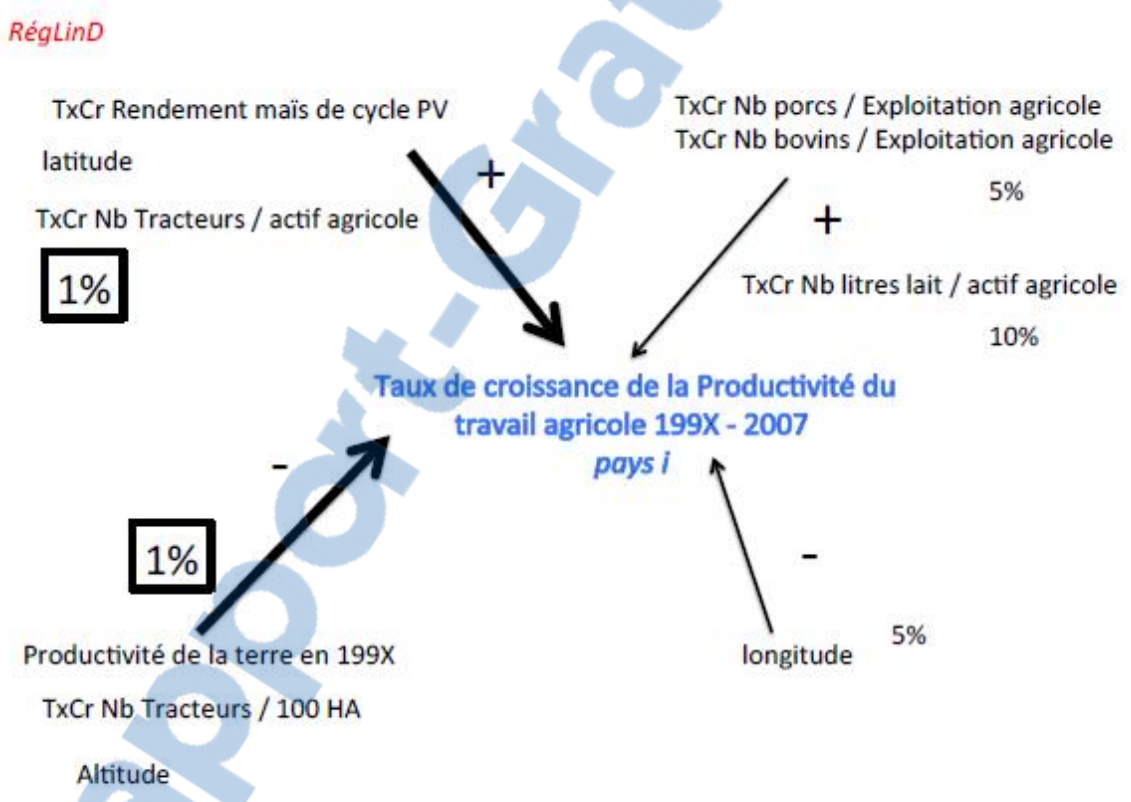


Figure 3.11 : schéma des variables significatives de RegLinD

Les taux de croissance du nombre de porcs et de bovins par actif agricole sont des variables significatives à 5% et positivement corrélées avec le développement agricole. Il en va de même pour le taux de croissance du rendement du maïs PV qui est un indicateur d'élévation de la productivité de la terre.

Le taux de croissance du nombre de tracteur par actif agricole a un signe positif et le taux de croissance du nombre de tracteur pour 100 hectares a un signe négatif : c'est le

Rapport-Gratuit.com

signe du fait que le développement agricole s'opère, classiquement via la substitution capital machine – travail.

Au seuil de 5%, on trouve aussi un signe négatif pour la « productivité de la terre en 199X » ce qui signifie que les municipes ayant déjà une forte productivité de la terre en début de période ne sont pas ceux dans lesquels la développement agricole a été le plus fort.

Il est étonnant que le nombre d'hectares par actif agricole en début de période ne soit pas une variable significative.

Il est intéressant de noter qu'on retrouve ici encore un **déterminisme géographique du développement agricole** : un gradient positif sud – nord de développement agricole existe mis en évidence par la variable « latitude ». De même, « l'altitude », déjà négativement corrélée avec le niveau de la productivité du travail agricole en 2007, l'est encore ici avec son taux de croissance. **Les régions du plateau central et de montagne ont en tendance une agriculture moins développées et qui se développe moins vite.**

Par ailleurs, nous remarquons que :

- le « taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole » est statistiquement significatif au seuil de 16,6% avec un coefficient positif (+0,035).
- la variable « SurfVendue10dernièresannées » est statistiquement significative au seuil de 17% avec un coefficient positif égal à +0,035.

Enfin, pour comprendre les déterminants de la « productivité de la terre » et du « nombre d'hectares par actif agricole » dans les Municipes, nous avons réalisé 4 régressions linéaires multiples dont les variables dépendantes sont :

- « productivité de la terre en 2007 »
- taux de croissance de la « productivité de la terre »
- « nombre d'hectares par actif agricole en 2007 »
- taux de croissance du « nombre d'hectares par actif agricole »

Tous les résultats de RegLinD sont indiqués dans l'annexe 3.7.

4. Typologie de la « Transition Agricole Démographique » : analyse des performances agricoles de chacun des types de Municipes

Comme avant de procéder à RégLinD, nous supprimons les valeurs extrêmes c'est-à-dire les Municipes dont le « taux de croissance de la productivité du travail agricole » est supérieur à +1000% et nous ne retenons pas non plus les Municipes pour lesquels il n'a pas été possible, pour cause de manque de données, de calculer ce taux de croissance. Il reste 1157 Municipes, ce sont les mêmes que dans RégLinC_4.

On classe les Municipes dans la typologie de la TAD présentée au chapitre précédent (A1, A2, B, C1, C2 et D) et on calcule la moyenne de chaque variable pour chaque type. Il y a 106 Municipes appartenant au type A1, 151 au type A2, 406 au type B, 78 au type C, 237 au type C2 et 177 au type D.

	A1	A2	B	C1	C2	D	TOTAL
VarProdtéW_9X-07	264%	376%	77%	131%	55%	278%	163%
VarHAParAA_9X-2007	-24%	67%	-57%	56%	-41%	242%	19%
VarProdtéTerre_9X-2007	546%	208%	361%	71%	182%	67%	257%
VarNAA_91-2007	-24%	-48%	133%	33%	195%	-32%	75%
VarNAA_90 -2000	-7%	-17%	-1%	-12%	-5%	-15%	-7%
VarSurfAgric_91-2007	-43%	-25%	-22%	107%	32%	77%	11%
VarProductionagricole_9X-2007	164%	128%	230%	188%	252%	137%	198%
VarHAparEjidatario_91-2007	666%	467%	197%	887%	282%	1302%	512%
VarHAparEA_91-2007	-27%	-9%	-18%	91%	10%	73%	9%
VarNPorcsParEA_91-2007	3%	8%	31%	8%	42%	-19%	19%
VarNBovinsParEA_91-2007	2%	19%	-10%	10%	-15%	5%	-2%
VarSurfEjidale_91-2007	49%	4%	46%	107%	40%	52%	44%
VarRDTmaïsPV_91-2007	136%	145%	146%	194%	153%	164%	153%
VarProportionEAFertiChimique_91-2007	56%	37%	53%	34%	339%	43%	107%
VarProportionSurfIrriguée_91-2007	28%	88%	147%	-44%	89%	-15%	78%
VarNcamionparEA_91-2007	1518%	1484%	2400%	650%	1733%	1973%	1879%
VarNlitresLaitparEA_91-2007	30%	76%	-5%	58%	5%	66%	26%
VarNTracteur100HA_91-2007	24%	-2%	26%	-23%	9%	-28%	7%
VarNTracteurparAA_91-2007	-16%	59%	-49%	8%	-39%	86%	-5%
VarProportionEATracteur_91-2007	4%	-1%	171%	84%	151%	73%	108%
VarProportionEACREDIT_91-2007	-75%	-73%	-55%	-55%	-4%	-75%	-52%
VarNejidatarios_91-2001	15%	4%	23%	12%	15%	18%	16%
VarPROCAMPOparProducteurs_9X-2008	47%	47%	46%	41%	42%	45%	45%
VarPROCAMPOparHA_9X-2008	27%	38%	38%	5%	11%	17%	26%
ProdtéWagric_2007	99,53	170,18	43,57	76,89	39,37	135,18	80,69
ProdtéTerre_2007	32,76	22,98	28,09	12,22	16,32	14,02	22,21
NHAparAA_2007	5,16	12,54	2,20	9,57	3,11	18,51	7,01
ProdtéWagric_9X	32,72	40,66	34,19	43,16	38,48	40,53	37,36
NHAparAA_91	7,20	7,34	5,38	6,41	5,20	5,84	5,91
ProdtéTerre_9X	7,61	10,32	10,51	9,33	10,24	9,89	9,99

Tableau 3.9 : Typologie des 1157 Municipes dans la transition agricole démographique - moyenne de chaque variable par type.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Au total sur ces 1157 municipes, le taux de croissance de la productivité du travail agricole est ici de +163%. Pour le comprendre, il faut se souvenir que les valeurs dans ce tableau sont des moyennes de chaque variable sur l'ensemble des Municipes du type ou sur l'ensemble des 1157 Municipes considérés dans RégLinC_4 pour le « total national ». Malgré le fait que nous ayons supprimées les valeurs extrêmes (taux de croissance de la productivité du travail agricole supérieur à +1000%), certaines valeurs élevées peuvent « tirer » les valeurs moyennes vers le haut.

	A1	A2	B	C1	C2	D	TOTAL
Région	3,8	3,5	3,5	3,2	3,5	3,1	3,5
type_municipe 2005	4,2	4,1	4,5	4,7	4,5	4,4	4,4
longitud	985805	1001342	991219	1016640	998495	1015663	998982
latitud	199841	214685	197084	216721	200161	224272	205767
altitud	1026	946	1559	1476	1646	1083	1370
PIBparCap2005	48330,5	52494,1	40520,5	39464,7	40278,6	45769,4	43471,6
PIBperCap199X	37,3	35,2	19,6	15,3	27,5	19,9	24,6
PIBperCap200X	107,1	60,0	30,9	31,1	56,0	30,2	46,8
VarPIBperCap_9X-0X	90%	75%	128%	162%	79%	116%	108%
idh2005	0,771	0,780	0,755	0,741	0,748	0,764	0,759
idh_2000	0,722	0,741	0,713	0,707	0,697	0,722	0,715
VarIDH_00-2005	6%	5%	5%	4%	5%	5%	5%
VarNActifsII_90-2000	69%	62%	113%	71%	97%	84%	92%
VarNActifsIII_90-2000	101%	88%	219%	94%	117%	104%	144%
%ProdtéWNONagric98-2008	50%	29%	161%	75%	36%	46%	85%
%ProdtéWNONagricManufactures98-2008	167%	152%	161%	164%	141%	307%	178%
%ProdtéWNONagricCommerces98-2008	44%	48%	86%	92%	65%	43%	67%
OUIPROCEDE90pct	0,49	0,43	0,46	0,36	0,43	0,39	0,44
90%AV	0,15	0,26	0,24	0,14	0,24	0,16	0,22
90%avnonejidatarios	0,03	0,10	0,04	0,00	0,06	0,04	0,05
NONPROCEDE90pct	0,01	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
90%nonAV	0,06	0,05	0,07	0,10	0,07	0,10	0,07
90%nonavnonejidatarios	0,17	0,13	0,27	0,24	0,24	0,28	0,23
SurfDominioPleno2007	20%	97%	18%	24%	8%	287%	68%
Ejida&ComuneroDominioPleno2007	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%
SurfVendue10 dernièresannées	27%	214%	8%	13%	24%	45%	47%
VarPopTOT	14%	11%	15%	5%	13%	7%	12%
difNenf	0,071	0,087	0,063	0,116	0,052	0,117	0,077
DifTxnata	-0,068	-0,019	-0,090	0,069	-0,080	0,048	-0,045
DifTxmorta	-0,139	-0,106	-0,153	-0,047	-0,132	-0,069	-0,121
DifTxImmi	0,004	0,006	0,009	0,013	0,009	0,011	0,009
DifTxEduPRIM	0,046	0,043	0,049	0,051	0,051	0,049	0,049
DifTxEduSEC	0,040	0,042	0,041	0,041	0,042	0,041	0,041
DifTxEduSUP	0,011	0,012	0,009	0,005	0,008	0,010	0,009
DifTxINF2500hab	-0,020	-0,029	-0,016	-0,027	-0,030	-0,031	-0,024
DifPartAINF1SMIN	-0,010	-0,013	-0,006	-0,016	-0,014	-0,021	-0,012
DifPartA1a3SMIN	0,000	-0,003	-0,001	0,017	0,011	0,014	0,005
DifPartA3a5SMIN	0,020	0,025	0,024	0,024	0,023	0,027	0,024
DifPartASUP5SMIN	0,016	0,023	0,010	0,012	0,010	0,019	0,014

Tableau 3.10 : Typologie des 1157 Municipes dans la « transition agricole démographique» - moyenne de chaque variable par type (suite).

Nous constatons que **le type A2 (« transition agricole démographique économe en terres »),** correspondant à la « TAD standard économe en terres » **est celui qui présente un**

taux de croissance moyen de la productivité du travail agricole le plus élevé et le taux de croissance moyen de la production agricole le plus faible. **La croissance de la « taille du gâteau agricole » n'est pas corrélée avec la croissance de la « part de chacun »**. La croissance de la productivité du travail agricole résulte plutôt des augmentations fortes de la productivité de la terre (+208%) et du nombre d'hectares travaillés par actif agricole (+67%). C'est également dans le type A2 que la productivité du travail agricole est la plus élevée en 2007 (170,18 milliers de pesos) ce qui s'explique davantage par un nombre moyen d'hectares travaillés par actif agricole élevé (12,54 ha) que par la productivité de la terre car cette dernière n'y est pas particulièrement élevée.

Le nombre moyen d'hectares travaillés par actif agricole n'y était pourtant pas très supérieur par rapport aux autres types en 1991 (7,34 ha contre 7,2 dans le type A1, 5,38 dans le type B ou 6,41 dans le type C1). L'augmentation plus forte de cette variable entre 1991 et 2007 dans le type A2 s'explique par une très forte baisse du nombre d'actifs agricoles (-48%). **Dans le type A2, la hausse de la surface par actif agricole est en contraste marqué avec les autres types : cela a été le moteur de l'élévation de la productivité du travail agricole.**

Le taux de croissance moyen de la productivité du travail *non* agricole n'est pas supérieur dans le type A2 par rapport aux autres types, et il est intéressant de remarquer que le taux de croissance moyen du PIB / habitant est le plus faible dans A2. **Le développement économique ne *suffit pas* pour expliquer le développement agricole.**

On constate dans tous les types et au niveau national un **effondrement de la proportion des exploitations agricoles utilisant un crédit agricole**.

Dans cette typologie de Municipes, le type B « transition agricole démographique doublement bloquée », qui rassemble le plus grand nombre de Municipes de notre échantillon (406 Municipes), présente la deuxième plus faible augmentation de la productivité du travail agricole (seulement +77%) (la plus faible étant celle du type C2 avec seulement +55%). Cela s'explique avant tout par une forte baisse du nombre d'hectares travaillés par actif agricole (-57%) car la productivité de la terre, elle, y augmente très fortement (+361%). En effet, le nombre d'actifs agricoles y augmente en moyenne de +133% quand la surface agricole y baisse en moyenne de -22%.

Comment ce type de contexte démo-économique influence-t-il les stratégies des producteurs ? Nous le verrons au chapitre suivant.

D. Conclusion du chapitre 3

Dans ce troisième chapitre, nous nous sommes placés à l'échelle d'un seul pays, le Mexique, dans lequel une grande diversité d'agricultures et de niveau de développement agricole co-existent durant la période étudiée (1980 – 2007).

Tout d'abord, nous avons caractérisé **le contexte mexicain** sur la période considérée (1980 – 2007) de deux façons :

1. Parmi les groupes de pays « homogènes » mis en évidence au chapitre 2 par la classification ascendante hiérarchique (à trois classes imposées), le Mexique appartient au groupe dont le **niveau de développement agricole est intermédiaire**. Dans la typologie construite au chapitre 2, le Mexique appartient au **type** « **transition agricole démographique bloquée par la démographie des actifs agricoles**».
2. **Le contexte politique** depuis une trentaine d'années a été présenté. Le pays a mené de profondes réformes économiques depuis la « crise de la dette » (1982) : intégration régionale et libéralisation commerciale, y compris pour les biens agricoles, baisse de la protection douanière des cultures vivrières mexicaines, mise en place du PROCAMPO (subventions directes découplées de la production agricole), tournant dans la réforme agraire (arrêt de la redistribution et octroi de titres individuels de propriété, via le PROCEDE, sur les parcelles agricoles pour les membres des propriétés sociales (*Ejidos* et *Comunidades* principalement), fin de l'inaliénabilité, c'est-à-dire de l'interdiction formelle de marchés fonciers de la location et de l'achat-vente dans les propriétés sociales). Nous avons évoqué le programme OPORTUNIDADES censé accompagner les ménages les moins bien lotis dans ce tournant de politique économique. Le contexte géographique a lui aussi été présenté.

Dans un **second temps**, nous avons montré la diversité des trajectoires de développement agricole internes au Mexique grâce à des graphiques à 4 dimensions (dont le principe a été présenté au chapitre 2). Puis, nous avons montré qu'**au niveau des Etats fédérés, le lien entre la productivité du travail agricole et la « transition agricole démographique » n'est pas univoque.**

Dans un **troisième temps**, nous avons de nouveau « zoomé », à l'échelle des Municipes cette fois (subdivisions administratives à l'intérieur des Etats), pour lesquels nous avons identifié les déterminants statistiquement significatifs de la productivité du travail agricole en 2007 (Régression linéaire C) et de son taux de croissance entre 199X et 2007 (Régression linéaire D). Le Mexique compte environ 2400 Municipes.

Grâce à un échantillon de base contenant beaucoup plus d'unités d'analyse que dans le chapitre précédent, nous avons pu traiter les mêmes questions qu'au chapitre 2 mais à un autre niveau et avec plus de puissance statistique. De plus, **nous avons testé l'influence de nouvelles variables sur le développement agricole** (niveau et taux de croissance de la productivité du travail agricole) : degré de libéralisation du marché foncier, géographie, économie globale et notamment *non* agricole, démographie, types de propriétés sociales de la terre et caractéristiques des membres des communautés agraires (*ejidatarios*, *comuneros*, *colones*).

Les résultats des deux régressions linéaires multiples sont les suivants.

Sans surprise, il y a une corrélation positive entre **le nombre d'animal, le capital vivant, (bovins, ovins, porcs et volailles) par actif agricole** et la productivité du travail agricole en 2007 dans le Municipe.

Certaines variables attestant d'une technicité des exploitations agricoles et d'un certain niveau d'intensification de la production agricole sont significatives et corrélées positivement avec la productivité du travail agricole en 2007 : le nombre de bovins par hectare, la « production de lait par actif agricole et par jour », la « proportion des bovins en stabulation » ou encore la proportion de la surface travaillée « irriguée » ou travaillée « avec des semences améliorées ». Le signe négatif de la variable « proportion des exploitations agricoles en traction animale » souligne aussi l'influence de l'absence de motorisation sur la productivité du travail agricole en 2007.

Les variables de **taille d'exploitation** (« nombre d'hectares par ejidatario et comunero » et « nombre d'hectares moyens par exploitation agricole » sont elles aussi **corrélées positivement à la productivité du travail agricole** ce qui renvoie à l'autre levier de la décomposition factorielle.

Le montant de la **subvention PROCAMPO** par actif agricole en 2008 est corrélé positivement à la productivité du travail agricole en 2007. Cela fait sens dans la mesure où le PROCAMPO est alloué par hectare possédé et enregistré comme tel au lancement du programme fin 1993. Les grandes exploitations agricoles reçoivent un montant d'aides PROCAMPO supérieur et sont également celles dans lesquelles la productivité du travail agricole est la plus élevée.

Le montant des subventions PROCAMPO par hectare en 2008 est lui négativement corrélé au niveau de la productivité du travail agricole en 2007. Nos enquêtes de terrain (voir chapitre suivant) nous fournissent une explication de cet apparent paradoxe : il est probable que ce soit dans les régions au développement agricole moins avancé que les agriculteurs n'ont pas déclaré toute leur surface en 1992-1993 au moment de l'enregistrement par les autorités des surfaces pour le calibrage et le futur octroi des subventions PROCAMPO. Au final, l'octroi global de subventions au titre du PROCAMPO dans le Municipe est réduit tandis que les surfaces réellement travaillées sont proportionnellement plus élevées ce qui réduit le ratio.

Concernant le degré de **libéralisation du marché foncier**, on note que la surface vendue au cours des dix dernières années ainsi que la variable *dummy* prenant la valeur « 1 » lorsque 90% des propriétés sociales ont des membres qui ont déjà vendu à des personnes *non membres* sont corrélées positivement avec des niveaux plus élevés de productivité du travail agricole en 2007. Les autres variables potentiellement indicatrices du dynamisme du marché foncier ne sont, elles, pas significatives. Toujours au sujet des marchés connexes (mais essentiels) à l'agriculture, la « proportion des exploitations déclarant avoir un problème d'accès au crédit » est positivement corrélée à la productivité du travail agricole en 2007. Là aussi, nous avons proposé une interprétation à cet apparent paradoxe.

D'autre part, **un véritable déterminisme géographique du niveau de la productivité du travail agricole mexicain apparaît**. En 2007, c'est-à-dire en coupe transversale ou en synchronique, RegLinC montre que le coefficient de la « **longitude** » est négatif au seuil de 5% : plus on va vers l'Est, plus la longitude augmente, plus la productivité du travail agricole a tendance à être basse. Pour l'altitude, plus on s'élève, plus on entre en zone de plateau ou de montagne, plus la productivité du travail agricole est basse. Pour la latitude, plus on va vers le Nord plus la productivité du travail agricole augmente.

On note aussi, concernant la **géographie et la socio-économie**, que :

- Les zones « indiennes » ou « *indigenas* », dans lesquelles la proportion des exploitations agricoles dont le chef est indien est plus grande, sont corrélées à des niveaux de productivité du travail agricole plus faible.
- Le « type de municipe 4 c'est-à-dire Semi urbain » est corrélé positivement à une plus haute productivité du travail agricole, ce qui évoque les **liens mutuellement bénéfiques entre agriculture péri-urbaine et développement urbain**
- le **« sex ratio », variable significative à 1%, a un coefficient négatif, ce qui souligne que les Municipes de forte « émigration »** (généralement masculine, ce qui fait baisser le sex ratio »), sont aussi ceux de plus faible productivité du travail agricole en 2007.
- Le PIB / habitant est positivement corrélé à la productivité du travail agricole en 2007.

En ce qui concerne l'influence du taux de croissance de la surface par actif agricole par rapport à l'influence du taux de croissance de la productivité de la terre sur le taux de croissance de la productivité du travail agricole, on montre que **la valeur associée au « taux de croissance de la surface par actif agricole » est trois fois supérieure à la valeur associée au « taux de croissance de la productivité de la terre ».**

Concernant RégLinD, qui vise à expliquer le taux de croissance de la productivité du travail agricole, malgré les précautions à prendre étant donné la probable hétéroscedasticité observée des résidus, les résultats apportent des éléments nouveaux.

Les taux de croissance du nombre de porcs et de bovins par actif agricole sont des variables significatives à 5% et positivement corrélées avec le développement agricole. Il en va de même pour le taux de **croissance du rendement du maïs PV** qui est un indicateur d'élévation de la productivité de la terre.

Significatives toutes les deux, le taux de croissance du nombre de tracteur par actif agricole a un signe positif et le taux de croissance du nombre de tracteur pour 100 hectares a un signe négatif : c'est le signe du fait que **le développement agricole s'opère, classiquement via la substitution (capital machine ↔ travail).**

Au seuil de 5%, on trouve aussi un **signe négatif** pour la « productivité de la terre en 199X » ce qui signifie que **les municipes ayant déjà une forte productivité de la terre en début de période ne sont pas ceux dans lesquels le développement agricole a été le plus fort.**

Le déterminisme géographique du développement agricole c'est-à-dire de la croissance de la productivité du travail agricole, est lui aussi montré : un gradient positif sud – nord de développement agricole existe mis en évidence par la variable « latitude ». De même, « l'altitude », déjà négativement corrélée avec le niveau de la productivité du travail agricole en 2007, l'est encore ici avec son taux de croissance. **Les régions du plateau central**

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

et de montagne ont en tendance une agriculture moins développée et qui se développe moins vite.

Plusieurs résultats assez surprenants apparaissent. Nous avons tenté d'en fournir une interprétation plausible.

- Le coefficient positif associé à la variable **« proportion des exploitations agricoles déclarant avoir un problème d'accès au crédit »** est surprenant. Nous l'interprétons ainsi : avant de déclarer lors d'une enquête des problèmes d'accès au crédit, encore faut-il être dans une dynamique réelle ou recherchée d'investissements agricoles. De ce point de vue, cela nous semble plutôt être le propre de Municipes dont l'agriculture est plutôt plus développée.
- le « taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole » est statistiquement significatif au seuil de 16,6% avec un coefficient positif (+0,035). **Nous pensons que ce seuil reste insuffisant pour en conclure que la croissance de la productivité du travail agricole est plus faible dans des contextes de faible dynamisme de l'économie *non* agricole.**
- **Aucune variable caractérisant le degré de « libéralisation foncière » n'est significative** : la variable « SurfVendue10dernièresannées » est statistiquement significative au seuil de 17% avec un coefficient positif égal à +0,035.
- Il est étonnant que le nombre d'hectares par actif agricole en début de période ne soit pas une variable significative (au seuil de 19% … elle le serait) alors que la productivité de la terre en début de période l'est. Son coefficient est négatif. Nous l'interprétons ainsi : cela reflète vraisemblablement une forme de **rattrapage** entre Municipes : ceux dont l'agriculture est la plus développée en début de période ne sont pas ceux qui ont connu les plus forts taux de croissance de la productivité du travail agricole.

Nous avons enfin analysé la situation des Municipes dans la typologie de la « transition agricole démographique ». **La modalité A2 de la transition agricole démographique (TAD), c'est-à-dire la « TAD standard économe en terre » présente ici, à l'échelle des Municipes, les meilleures performances agricoles**. Nous rappelons que ce n'est pas si clair à l'échelle des Etats fédérés.

Nous allons maintenant « zoomer » une nouvelle et dernière fois à une échelle géographique inférieure pour analyser *in situ*, les stratégies micro-économiques de producteurs agricoles « piégés » dans un contexte démo-économique défavorable, c'est-à-dire de baisse tendancielle de la surface travaillée par actif agricole, tels que le type « B » de la TAD (TAD « doublement bloquée »).

Chapitre 4 - Enquête *in situ* dans un contexte de « Transition Agricole Démographique bloquée » : analyse des stratégies des ménages agricoles pour maintenir leur revenu dans le Municipe de Teopisca, *Los Altos* de Chiapas

« *Los híjos de los ejidatarios vienen agruparse en el Ejido desde varias generaciones. Y entre mas somos, menos cultiva cada uno. Inicialmente si teníamos tierra pero a lo largo, ya no es rentable la milpa* »

« *… el maís ya no paga, pero nosotros sembramos poco, los que siembran mucho, para ellos si es rentable….* »

« *… soy agricultor, no hay de otra…* »

« *….no hay chamba….* », « *….me voy y regreso para sembrar …* »,
« *…. la agricultura es un pasa tiempo…* »

« *… el maís si es barato pero siembro para no tener que comprar…* »

« *… me piden el «* papelito *», para asegurar mi credito »,*
y si no, pues no me prestan … ».

Paroles d'agriculteurs (*Ejidatarios* et *Comuneros*) du Municipe de Teopisca

Rapport-Gratuit.com

Dans ce **quatrième chapitre** nous « zoomons » une dernière fois et analysons la situation de producteurs et ménages agricoles mexicains évoluant dans un contexte démo-économique défavorable, comme celui du type B de la Transition Agricole Démographique.

Dans le type B, la surface agricole diminue (il n'y a pas colonisation de nouveaux espaces) et le nombre d'actifs agricoles continue d'augmenter (la TAD est doublement bloquée) : le nombre moyen d'hectares agricoles travaillés par actif agricole diminue et cela tire structurellement à la baisse la productivité du travail agricole, et donc les revenus agricoles.

Nous anticipions deux grandes catégories de comportement des membres des ménages agricoles « piégés » dans un tel contexte :

1) des tentatives d'élévation de la productivité de la terre, *via* différentes modalités : i) rendements physiques des cultures et produits animaux et ii) la **reconversion productive** (modification de la nature des spéculations agricoles depuis des cultures à faible valeur ajoutée brute par hectare à des cultures à plus haute valeur ajoutée brute par hectare),

2) une participation accrue aux **marchés du travail hors exploitation agricole**. En effet, si la productivité du travail agricole conditionne le niveau du revenu agricole réel des actifs agricoles, l'agriculture n'est souvent pas leur seule activité ni source de revenu. **Des revenus *non* agricoles peuvent aussi contribuer à la réduction de la pauvreté** (voir par exemple de Janvry et Sadoulet (2001) sur le Mexique), à condition, là encore, que l'économie *non* agricole locale ou régionale soit suffisamment dynamique et créatrice d'emplois.

Mais ce type d'éléments i) sur les tentatives d'élévation de la productivité de la terre et les contraintes auxquelles font face les ménages agricoles et ii) sur les revenus *non* agricoles des ménages agricoles n'existe ni dans les bases de données internationales (mobilisées au chapitre 2) ni dans les recensements mexicains utilisés dans le chapitre 3.

C'est la raison pour laquelle nous avons décidé de réaliser nos propres enquêtes de terrain, *in situ*, dans un Municipe mexicain appartenant au type B de la TAD.

En moyenne pour les Municipes du type B, comme cela a été montré à la fin du chapitre précédent, la productivité du travail agricole augmente (bien que faiblement). C'est donc que qu'il y a élévation de la **productivité de la terre**. Elle peut advenir :

- *via* une augmentation des rendements physiques : **intensification physique**
- *via* la modification de la nature des produits : **reconversion productive**

Le principal phénomène attendu de l'intégration de l'agriculture mexicaine au marché nord-américain (ALENA) était le plein jeu des avantages comparatifs *ricardiens* : le Mexique devait se spécialiser davantage vers des cultures à plus haute valeur ajoutée, c'est-à-dire réaliser une reconversion productive (et importer davantage de maïs en provenance des Etats-Unis.

C'est donc plutôt ce phénomène de la reconversion productive qui nous intéresse et que nous allons étudier (plutôt que celui de l'intensification physique), dans un contexte, on l'a vu au point C du chapitre précédent, d'effondrement du crédit à l'agriculture, ce qui est en soi un contexte défavorable à cette reconversion.

Nous avons choisi le Municipe de **Teopisca (appartenant au type B)** dans la région géographique de los Altos dans l'état du Chiapas pour **caractériser *in situ* :**

- **les contraintes qui pèsent sur la reconversion productive**[50] **des ménages agricoles enquêtés**, comme par exemple, les défaillances ou incomplétude des marchés du crédit « agricole »,
- la diversification des sources de revenus et notamment les revenus *non* agricoles. **Dans nos enquêtes (dont les questionnaires sont en annexes 4.8 et 4.9), les revenus agricoles et *non* agricoles ont été documentés**.

Nos enquêtes n'auraient pas été possibles sans rattachement institutionnel au PROIMMSE (PROgrama de Investigacion Multidisciplinario sobre Meso-america y el Sur-Este), programme de recherche de la UNAM (Universidad Nacional Autonoma de Mexico) et sans l'autorisation et le soutien des autorités locales du Municipe. Les documents qui en attestent sont en annexe 4.7.

A. Description du Municipe et constat d'une certaine « inertie maïsicole »

1. Brève description géographique du Municipe de Teopisca

L'altitude moyenne du Municipe est de 1800 mètres, le relief est fait de vallée dite « terre froide » (*tierra fria*) et de versants calcaires dits « terre chaude » (*tierra caliente*) dans la dépression centrale du Chiapas. La latitude moyenne du municipe est 16°33 et la longitude moyenne 92°28. Le municipe de Teopisca a une frontière commune au Nord avec celui de San Cristobal de las Casas, au Sud avec Venustiano Carranza, à l'ouest avec Totolapa et San Cristobal de las Casas et à l'est avec Amatenango del Valle. Sa superficie totale est de 174 km2 (Enciclopedia de los municipios de Mexico).

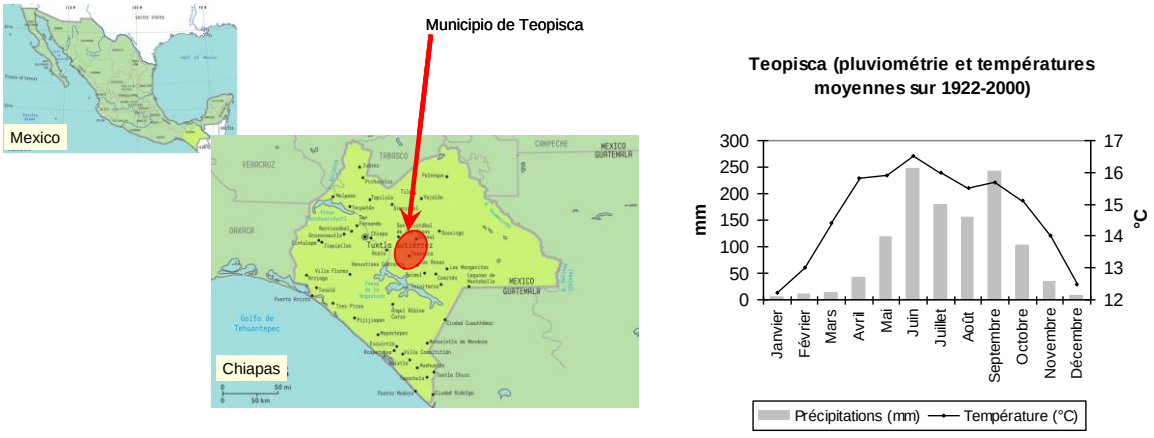


Figure 4.1 : Localisation du Chiapas et de Teopisca au Mexique et diagramme ombro-thermique de Teopisca.

[50] Le mécanisme de l'élévation du prix relatif des biens agricoles ne sera pas analysé. Le niveau relatif des prix des biens agricoles est déterminé par la production agricole mexicaine, la demande mexicaine et les échanges commerciaux, eux-mêmes déterminés par l'entrée en vigueur de l'ALENA et d'autres accords de libre-échange multilatéraux (OMC).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Il y a à Teopisca les deux écosystèmes typiques du Chiapas appelés terres chaudes (TC) et terres froides (TF). Les cycles agricoles (calendriers) et les rendements des principales cultures y sont différents.

TERRES FROIDES (TF)	TERRES CHAUDES (TC)
Altitude	
1700 à 2000 mètres	1000 à 1699 mètres
Maïs (t / ha)	
0,5 à 2	2 à 5
Maïs vendu en épis – maiz elote	
2000 à 15000 épis	X
Haricot - *frijol* (en t / ha)	
0 à 0,5	0 à 1

Tableau 4.1 : les deux écosystèmes de Teopisca.

Le tableau des variables décrivant le Municipe de Teopisca, ainsi que la moyenne des Municipes du type B est en annexe 4.1.

Le Municipe de Teopisca se caractérise par une diminution de -33% du nombre d'hectares par actif agricole entre 1991 et 2007, du fait d'une augmentation du nombre d'actifs agricoles de +21%, et d'une baisse de la surface agricole de -17%. En parallèle la proportion de la surface ejidale a augmenté de +77%, le rendement du maïs durant le cycle Printemps – Eté (PV) a augmenté de +86%, le crédit s'est là aussi effondré puisque la proportion des exploitations agricoles utilisant un crédit agricole a diminué de -97%.

Par rapport à l'ensemble des Municipes du type B, le Municipe de Teopisca présente en 2007 une productivité du travail agricole 4 fois inférieure, une productivité de la terre 5 fois inférieure et un nombre d'hectares par actifs agricoles à peu près identique à la moyenne (2,23 contre 2,20).

On n'a pas de valeur pour la productivité ni du travail ni de la terre agricole en 199X pour le Municipe de Teopisca donc on n'a pas pu calculer leur variation entre 199X et 2007.

Le PIB par habitant est dans le Municipe de Teopisca nettement inférieur à la moyenne des Municipes du type B. Il a augmenté moins vite (+65%), qu'en moyenne dans le type B (+128%) et qu'en moyenne dans le Mexique (+108%). L'IDH y a en revanche augmenté plus fortement.

La productivité du travail *non* agricole n'a augmenté que de +5% contre +161% dans le type B et +85% dans tout le Mexique, en moyenne.

Aucune des variables caractérisant, au travers des groupes sociaux d'agriculteurs, soit un degré avancé soit très peu avancé de libéralisation du marché foncier, n'est « activée » (c'est-à-dire égale à 1) dans le Municipe de Teopisca. Cela suggère que le marché foncier n'y est ni très libre ni très entravé. Cependant, les deux observations suivantes indiquent que le marché foncier y est plutôt entravé que libre :

- La proportion de la surface agricole travaillée totale bénéficiant du « *Dominio Pleno* » est faible (7%) par rapport à l'ensemble des Municipes du type B (18% en moyenne) et du Mexique (68% en moyenne).

- Au cours des 10 dernières années (de fait, entre 1997 et 2007), les superficies agricoles achetées et vendues ne représentent que 1% de la surface travaillée totale en 2007, contre 8% en moyenne dans le type B et 47% en moyenne dans tout le Mexique.

La population du Municipe a fortement augmenté de +48% entre 1990 et 2010, contre +15% pour les Municipes du type B et +12% dans tout le Municipe.

2. L'histoire de la réforme agraire à Teopisca illustre la course de vitesses actifs / terres

Lors de son stage réalisé dans le cadre de cette thèse, Bouthier (2006) montre, à travers l'histoire des dotations en terres aux groupes d'agriculteurs (*ejidatarios* et *comuneros*) du Municipe de Teopisca, que la taille totale des propriétés sociales (*Ejidos* et *Bienes comunales*), n'a cessé de croître.

Nous mettons ce phénomène en parallèle de la dynamique du nombre des actifs agricoles dans ces différents groupes.

Au milieu des années 1930, une première dotation de 600 ha comprenant *saltus* (parcours pour le bétail), *silva* (zone forestière permettant d'obtenir du bois de chauffage) et *ager* (terres arables) est octroyé, dans le cadre de la réforme agraire, à un groupe d'environ 40 agriculteurs. Ils exploitent la terre en tant qu'usufruitiers et n'en ont pas la pleine propriété. Puis, l'Ejido de Teopisca se consolide avec de nouveaux membres et une dotation complémentaire : les terres arables comprennent alors des terres irrigables et d'autres non irrigables en zone de terre froide (altitude d'environ 1800 mètres), des terres non irriguées en zone de terre chaude (plus faible altitude). Les versants pierreux de terre froide sont utilisés comme parcours.

En 1945, l'Ejido de Teopicsa compte 48 ejidatarios qui ont chacun entre 10 et 20 ha. Cette inégalité initiale dans l'accès à la terre peut s'expliquer par des facteurs comme le capital humain (langue, relations, investissement politique plus ou moins fort).

La catégorie des « *avecindados* » comprend les actifs agricoles qui n'ont pas reçu de terre: ils chercheront à louer des terres.

Certaines grandes propriétés (qui donneront naissance à la catégorie paradoxalement dites des « *pequenos proprietarios* ») sont réduites : une partie de leur terre est redistribué. Elles comptent au maximum 240 ha dans le Municipe et développent un élevage extensif. Ces exploitants sont aussi généralement des intermédiaires dans le commerce des grains (appelés « coyotes » encore aujourd'hui). D'autres grandes propriétés « résistent » au démantèlement partiel en obtenant du niveau fédéral un certificat « d'inaffectabilité », les excluant ainsi des terres à redistribuer.

Dans les années 1960-1980: une différenciation de la taille des exploitations agricoles s'opère *via* :

- des divisions liées à l'héritage (contournement des règles initiales de l'Ejido, selon lesquelles la terre est non « divisible » entre les descendants): dans les années 1980, on compte 300 *ejidatarios* dans l'Ejido de Teopisca.
- Des transactions foncières de type achat/vente et location *intra* groupe. Ces transactions étaient officiellement interdites mais ont tout de même eu lieu.

Dans les années 1990-2010: le PROCEDE, programme de certification de droits agraires, qu'ont accepté les membres de l'Ejido de Teopisca (mais pas ceux du groupe des *Bienes comunales*), dote les agriculteurs d'un cadastre clair de titres de propriétés : les transactions foncières, désormais autorisées, s'intensifient et on assiste même à des transactions de type achat/vente *extra* groupe. Le marché foncier se libéralise et s'ouvre.

Sous la pression démographique, les différentes propriétés sociales de la terre ont connu de fréquentes nouvelles dotations en terre, appelées «ampliaciones » (extensions). Des expropriations tardives de grandes propriétés ont aussi eu lieu (1965, 1970, 1990, 1994) qui ont donné naissance à de nouveaux Ejidos (comme l'Ejido « *El Porvenir* »).

3. Le constat d'une inertie maîsicole paradoxale dans le Municipe de Teopisca

Tout d'abord, on constate que les marges par hectare et les retours sur investissement sont les plus faibles dans le système de culture *milpa*, qui est pourtant omniprésent dans les assolements du Municipe.

Nous montrons ci-dessous les rentabilités comparées des systèmes de culture de légumes, des fruits et de la Milpa (« maïs –haricot »).

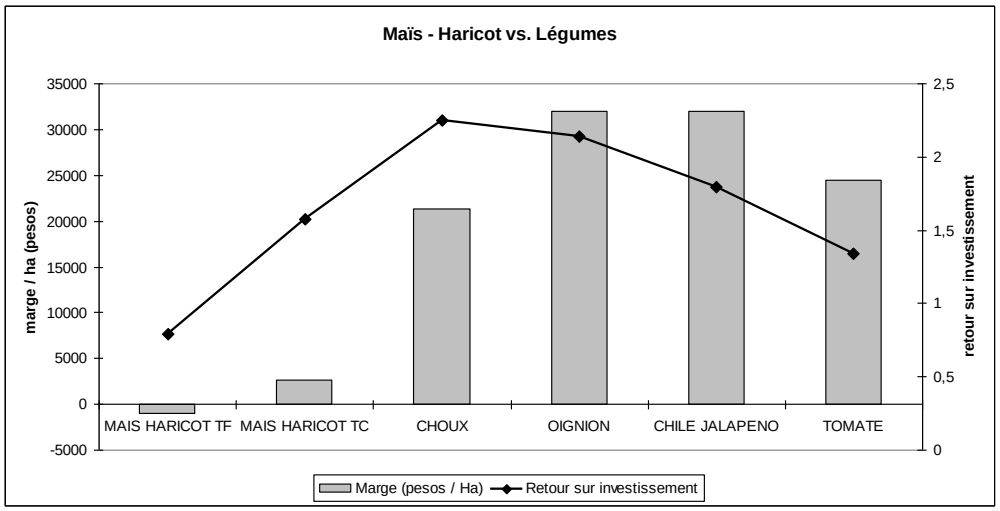


Figure 4.2 : Marges par hectare et retours sur investissement : légumes *vs. milpa* - TF : terres froides de Teopisca ; TC : terres chaudes de Teopisca.

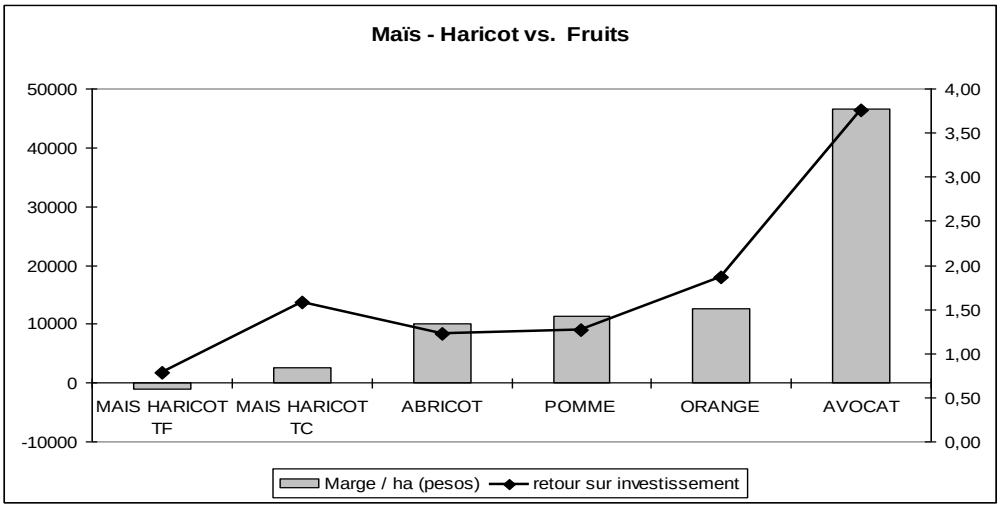


Figure 4.3 : Marges par hectare et retours sur investissement : fruits *vs. milpa* - TF : terres froides ; TC : terres chaudes.

De plus, le prix réel du maïs diminue significativement entre 1993 et 2006 : *cf.* la figure 3.1 au chapitre précédent.

Pourtant, malgré ces écarts de rentabilité, la superficie agricole avec du maïs est la plus importante. En effet, d'après le recensement agricole de 1991 (Censo Agropecuario (1991)), 90% de la surface semée à Teopisca en 1991, l'était avec des cultures annuelles, le maïs (51%) et le haricot (35%). Ces systèmes de culture sont des systèmes quasi non capitalisés, pluviaux. Selon le recensement, ils procurent avant tout un revenu d'autoconsommation aux paysans et ne permettent de dégager un revenu que si des excédents sont créés par rapport à la consommation du ménage.

Les 10% de cultures pérennes ne bénéficient pas forcément de l'eau d'irrigation. Ils sont constitués de plantations caféières ou de bananeraies. Ce sont des systèmes légèrement plus capitalisés, dégageant plus de revenu monétaire, mais restent des systèmes pluviaux. Le tableau suivant montre l'évolution de ces proportions en de 1991 à 2002-2003.

	1991 (recensement agricole)		2002-03		Variation 1991 /2002-03
	Ha semés	% surface totale semée	Ha semés	% surface totale semée	
Maïs	5256	51%	7254	65%	+38%
Haricot	3597	35%	1245	11%	-65%
Café	310	3%	710	6%	+129%
Banane	241	2%	108	1%	-55%
Autres cultures pérennes	885	14%	1880	17%	+112%
TOTAL	**10289**	**100%**	**11197**	**100%**	**+9%**

Tableau 4.2 : Superficies des différentes cultures en 1991 et en 2003 - Sources : Censo Agropecuario (1991) et Enciclopedia de los Municipios de Mexico.

Les surfaces semées en maïs ont augmenté de 36% entre 1991 et 2002-03. D'après le recensement agricole de 1991, les **rendements du système *milpa* sont faibles** (en moyenne autour de 1,5 t / hectare pour le maïs plus 0,3 t / hectare de haricot en terre froide, et à peu près le double en terre chaude). Nos enquêtes propres réalisées en 2006, 2007 et 2008 confirment ces données.

Les surfaces plantées d'arbres fruitiers augmentent à Teopisca entre 1991 et 2002-03 (dans la catégorie « autres cultures pérennes »). En 2006, 2007, 2008, lors de nos enquêtes, nous constatons que c'est effectivement la direction prise par les producteurs de la zone, grâce à un projet d'aménagement permettant l'accès à l'eau d'irrigation. Mais ce **développement fort des cultures pérennes comme les arbres fruitiers (pommiers, orangers, avocatiers, manguiers) rencontre de forts obstacles que nous allons analyser**.

Le paradoxe de l'inertie maïsicole peut se formuler ainsi : 1) faible marge par hectare, faible rentabilité comparées de la *milpa* comparée aux systèmes de cultures alternatifs et 2) baisse du prix réel du maïs et, malgré cela, hausse des surfaces semées en maïs-haricot (*milpa*) à Teopisca. **La reconversion productive est en cours mais reste faible et lente[51]. Comment l'expliquer ?**

[51] D'après la théorie ricardienne du commerce international, chaque pays devait se spécialiser selon ses avantages comparatifs relatifs, le Mexique devant ainsi produire moins de maïs, en importer davantage,

4. Cinq hypothèses théoriques de cette inertie maïsicole formulées *ex ante*

On peut distinguer deux types de cultures produites par les familles paysannes dans les pays en développement:

- les cultures vivrières ou alimentaires (le maïs et le haricot en Amérique latine, le mil, le sorgho et l'igname en Afrique, et le riz en Asie), à la fois produites et (auto)consommées, servant avant tout à nourrir la famille, mais aussi à se procurer un revenu en vendant un éventuel surplus et,
- les cultures de rente ou commerciales, ou encore cultures à haute valeur ajoutée (CHVA) (légumes, fruits, fleurs, coton, arachide, café, etc.) destinées avant tout à la vente pour l'obtention d'un revenu monétaire avec lequel le ménage pourra acheter d'autres biens (médicaments, vêtements, nourriture, éducation des enfants, habitats, *etc.*) ou peut-être même épargner.

Les cultures commerciales principalement destinées à la vente sur un marché national ou d'export, procurent souvent une marge financière à l'hectare supérieure à celle des cultures vivrières (ou alimentaires).

Pourquoi donc, les familles agricoles pauvres cultivent-elles ces dernières sur une surface souvent supérieure à celle qui leur permettrait d'assurer leur sécurité alimentaire, et ne consacrent qu´une part très réduite de leurs ressources (terre, travail, *etc.*) aux cultures de rente ? Les enjeux économiques associés sont importants : lutte contre la pauvreté, sécurité alimentaire, balance commerciale (promotion des exportations, gain de devises, *etc.*).

Dans un contexte d'intégration croissante des pays en développement au commerce mondial (via le multilatéralisme ou le régionalisme), la problématique des cultures commerciales à haute valeur ajoutée (CHVA) est réactivée par une accentuation des avantages comparatifs en présence, dont tous les partenaires commerciaux, aimeraient profiter au mieux. Le cas du Mexique dans l'ALENA est « archétypal » : le pays voit se renforcer son avantage comparatif pour des cultures intensives en travail et climatiquement exigeantes. La logique ricardienne de l'échange international voudrait donc qu'il importe davantage de céréales alimentaires et développe et exporte davantage les cultures pour lesquelles il a un réel avantage comparatif (fruits, légumes, fleurs, fibres, huiles, *etc.*).

Un débat a longtemps opposé, et oppose encore ceux qui prétendent que les cultures de rente « alimentent » la faim des paysans et ceux qui considèrent les cultures de rente comme une opportunité de développement économique, familial et national, à saisir. Bairoch (1999) montre que la première cause de l'explosion des importations céréalières dans les pays en développement dans la seconde moitié du XXème siècle n'est pas l'essor des cultures de rente mais bien « *la croissance démographique ajoutée à un processus d'urbanisation rapide* […] *et l'accroissement rapide de la productivité dans l'agriculture occidentale* ». Nous ne rentrerons pas ici dans ce débat.

Dans la réalité, les explications de l'inertie maïsicole observée dans le Municipe de Teopisca peuvent coexister, elles ne s'excluent pas.

Nous avons recensé cinq explications principales, régulièrement mobilisées pour répondre aux deux questions ci-dessus :

---

produire et exporter davantage de fruits et légumes, produits intensifs en travail et assez exigeants en termes de conditions de culture, notamment climatiques.

1. L'anthropologie économique invoque la culture, le rite et la tradition (Barkin, 2002). C'est **l'explication culturaliste**.
2. **L'absence des marchés vivriers** pour un ménage (de Janvry et al., 1991) due, entre autres, aux coûts de transaction, notamment les coûts de transport élevés pour aller vendre et acheter sur les marchés vivriers (Omamo, 1998 ; Benoit-Cattin, 1994 ; Jayne, 1994). C'est l'explication relative à l'intégration des ménages aux marchés de la nourriture et / ou du travail.
3. **La volatilité des prix vivriers**. L'isolement (faible intégration) du marché villageois est la cause de la volatilité locale des prix vivriers. Les ménages agricoles pauvres, très averses au risque de sous alimentation, privilégient leur propre production de cultures alimentaires par rapport à des achats sur le marché (Fafchamps, 1992)
4. **La volatilité des prix des CHVA**. La volatilité du prix de la culture de rente, induit une incertitude et un risque, contraignant les petits producteurs qui réduisent ainsi leur production de culture de rente (Boussard, 1990 ; Boussard et Gérard, 1991)
5. **La défaillance du marché du crédit** ne permettant pas de relâcher la contrainte de capital. Or, les cultures commerciales sont généralement plus intensives en capital et requièrent donc l'accès au crédit (investissements initiaux et frais de campagne).

Grâce à trois années (2006-2007-2008) de recueil de données su le terrain, **nous pouvons discuter la pertinence relative de ces explications dans le cas du Municipe de Teopisca**.

B. Une enquête sur près de 200 ménages agricoles

1. Méthode

Nos enquêtes systématiques, dont le questionnaire est en annexes 4.8 et 4.9 ont été faites sur un échantillon de 181 producteurs agricoles du Municipe de Teopica entre mars 2006 et août 2007. Ils ont été sélectionnés par un tirage aléatoire à partir de listes existantes pour chacun des groupes d'agriculteurs. Ces groupes sont les suivants (les terres de ces groupes d'agriculteurs sont toutes localisées dans le Municipe de Teopisca) :

- Ejido de Teopisca
- Bienes Comunales de Teopisca
- Ejido del Porvenir
- Ejido de Nuevo Leon



Figure 4.4 : Tirage aléatoire de la liste des interviewés à partir de la liste exhaustive des autorités ejidales ou comunales.

En parallèle, quelques grands propriétaires (paradoxalement appelés « *Pequenos Propietarios* » (petits propriétaires)) ou quelques petits paysans (dits « *liberales* ») ou paysans sans terre, qui, par définition, ne font parti d'aucun de ces groupes, ont été enquêtés.

Pour les agriculteurs « *Liberales* », les « *Pequenos propietarios* » et les « *Sans terre* », les ménages enquêtés n'ont pas fait l'objet d'une sélection aléatoire, car aucune liste ne les rassemble. Il n'y a pas de représentativité statistique pour ces catégories là.

Rapport-Gratuit.com

	Localisation	Nombre de membres	Nombre ménages enquêtés	Représentativité (%)
Ejido Teopisca	CM	300	85	28%
Ejido Porvenir	CM	50	16	32%
Bienes Comunales	CM	170	44	25%
Ejido Nuevo Leon	Périphérie	100	24	24%
Pequenos Propietarios	Périphérie et CM	-	21	-
Sans terre	Périphérie et CM	-	9	-

CM : « Cabecera Municipal » (c'est-à-dire le chef-lieu du Municipe)

Tableau 4.3 : Enquêtes effectuées et représentativité.

En annexe 4.2, un tableau décrit la population de ménages agricoles enquêtée, en moyenne, en la caractérisant par ce qu'elle est, ce qu'elle possède, et ce qu'elle fait. On retiendra ce qui suit. Les annexes 4.3, 4.4 et 4.5 décrivent également la population agricole enquêtée à travers la distribution en taille des exploitations, la description des chefs d'exploitation agricole et leur participation aux marchés fonciers en fonction de la tenure foncière.

2. Principales structures et logiques de production agricole rencontrées

La totalité des agriculteurs cultivent du maïs et du haricot (milpa). Le maïs est sacré et à la base de l'alimentation quotidienne, avec les frijoles (haricots).



Figure 4.5 : Grenier de stockage des grains de maïs chez un paysan.

Parmi les producteurs de maïs – haricot, plusieurs logiques et structures de production existent. Voici les principales rencontrées :

- **Les petits producteurs de subsistance** : possédant et cultivant moins de 2 hectares, ils produisent pour manger et ne vendent que s'ils arrivent à dégager un excédent par rapport à leur consommation observée ou anticipée. Ils sont très contraints financièrement et complètent leur revenu en vendant leur travail. Le nombre de ventes de maïs et de haricot est un indicateur de leur contrainte de liquidité.
- **Les producteurs de taille intermédiaire** (entre 2 et 10 hectares) semi commerciaux : ils savent qu'ils produisent pour dégager un excédent. Ils sont peu diversifiés en agriculture. Ils ont des terres en TC mais sans irrigation.
- **Les producteurs commerciaux** (> 10 ha) : ils produisent largement plus que pour leur autoconsommation et vendent à la « Bodega »
- **Les vendeurs de maïs en épis (*elotes*)** : l'*elote* de grains grands et jaunes ne se cultive qu'en terre froide[52]. L'itinéraire technique est spécifique[53]. Au moment de la récolte des

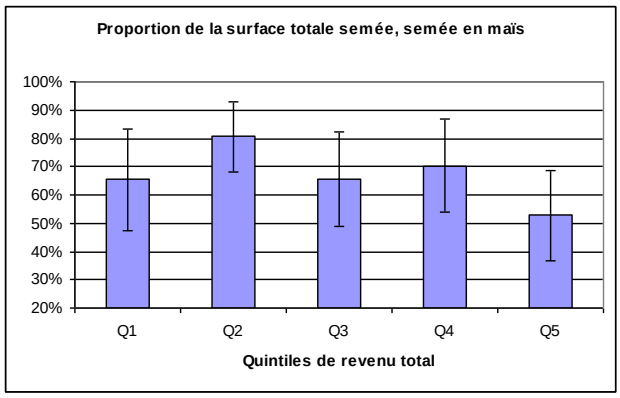
[52] En terre chaude, ils ne récoltent pas en elote car le maïs semé est différent, c'est du maïs blanc à petits grains : ils ne trouveraient pas de consommateurs, se vendraient peu cher et il faudrait aller loin dans les villages de terre chaude pour le vendre) : les consommateurs préfèrent de loin les elotes de terre froide (jaune et à gros grain).

[53] Les dates de semis / étapes intermédiaires / récolte sont différentes du système de culture visant à produire du maïs grain. L'elote est une culture d'OI (cycle Automne Hiver, cycle sec) : seuls ceux qui ont de l'irrigation peuvent le produire. Ils adaptent les dates de semis en fonction du micro climat de leurs parcelles: semis en février dans la vallée car il y gèle en décembre / janvier. Et semis en décembre ou janvier pour les terres de bas de versants. L'association avec le haricot est aussi courante qu'avec un maïs destiné à être récolté en grain.

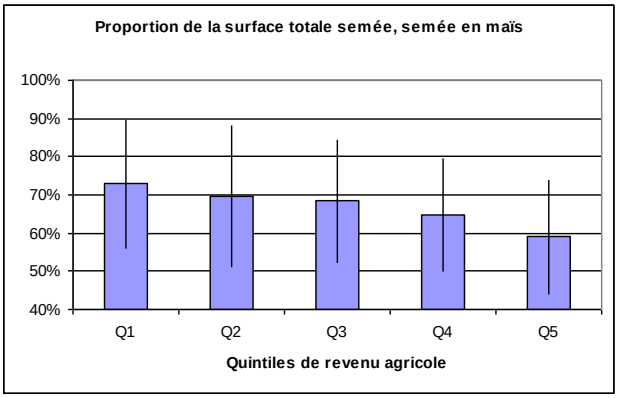
Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

elotes, les agriculteurs ne récoltent qu'environ 90% des plantes et laissent 10% « murir » un mois de plus pour une récolte en maïs grain. Un calcul rapide montre que la valeur des *elotes* laissés au champ, et qu'il récolteront un mois plus tard sous forme de grain, équivaut à la valeur du maïs grain (valorisé au prix d'achat) qu'ils auraient dû acheter s'ils ne l'avaient pas laissé. La rationalité de ce comportement est apparente. **La marge par hectare ainsi que le rendement économique de la culture d'un hectare de maïs récolté en *elote* en terre froide est élevée.** Ce système que tous adoptent quand ils ont de l'irrigation a de nombreux avantages : le maïs *elote* est une vraie **culture à haute valeur ajoutée par hectare** qui de plus est résistante aux agressions biologiques et aux intempéries (gel notamment), dont les coûts de production sont faibles (égaux à ceux du maïs grain), avec peu de coût d'acquisition de connaissances techniques et un marché certain sur les villes voisines (San cristobal de las casas entre autres). Le prix sur ces marchés est variable (il varie du simple au double en fonction de l'offre) mais sa variation est connue). Les producteurs d'*elotes* sont parmi les plus aisés, même s'il est difficile de déterminer s'il s'agit de cause ou de conséquence, mais l'analyse montre qu'ils accumulent et que l'activité agricole est non négligeable dans leurs revenus. **Cela montre qu'avec de l'irrigation, l'agriculture du Chiapas peut être un secteur compétitif dégageant des revenus. Fait notable, l**es ejidataires de l'Ejido de Teopisca étaient, en 2008, en train de négocier un chantier pour avoir de l'eau d'irrigation en terre chaude mais ils n'y cultiveront pas de maïs *elote* mais des fruits et / ou légumes.

Lien entre revenu et maïs



En fonction du revenu total du ménage



En fonction du revenu agricole



Figure 4.6 : Producteur de taille intermédiaire (possède et cultive 5 hectares) et totalité de son outillage.



Figure 4.7 : Producteur de maïs épi (*elotes*) avec son fils au moment de la récolte.

Le positionnement moyen des ménages agricoles enquêtés sur les marchés du maïs et du haricot est le suivant. 94% des ménages agricoles enquêtés produisent du maïs. En moyenne, la part de la superficie travaillée semée en maïs est de 74% (67% pour une destination de maïs grain et +7% pour être vendu en épi (*elote*)). Le maïs est généralement associé au haricot, dans le système de la *milpa*.

		Maïs (en comptant les achats de tortillas *)		
		Vn	Auto suffisant	An
Haricot	Vn	60% (108)	0%	6% (11)
	Auto suffisant	9% (17)	0%	7% (13)
	An	8% (14)	0%	9% (17)

Vn = vendeur net ; An = acheteur net.

* Tout kilo de tortilla achetée dans les tortillerias est ici converti en équivalent maïs acheté (avec un rapport 0,5 car avec un kilo de maïs les ménages fabriquent 2 kilos de tortillas).

		Maïs (sans compter les achats de tortillas)		
		Vn	Auto suffisant	An
Haricot	Vn	61%	4%	2%
	Auto suffisant	9%	6%	1%
	An	10%	8%	0%

Vn = vendeur net ; An = acheteur net.

Tableau 4.4 : Participation aux marchés alimentaires des ménages enquêtés.

Le maïs grain est vendu majoritairement à des négociants intermédiaires appelés *Coyotes* qui ont assez mauvaise réputation auprès des producteurs. Ces derniers les accusent en effet de « spéculer » sur leur production (achetant au moment où les prix sont au plus bas, stockant et revendant sur place ou à l'extérieur du Municipe lorsque les prix sont plus élevés).

Le maïs *elote* (en épi) est lui, le plus souvent, directement vendu sur le marché urbain de San Cristobal de las Casas.

Concernant les autres systèmes et structures de production, quelques agriculteurs ont une production réellement diversifiée, vendant maïs, haricot, café, fruits ou légumes. Ils n'ont pas nécessairement beaucoup de terres mais ont accès à l'eau d'irrigation.

Une faible part des ménages enquêtés sont des ménages éleveurs L'élevage bovin fonctionne comme une épargne pour la majorité d'entre eux. Sauf quelques vrais éleveurs aisés. Ces derniers sont réactifs aux signaux de marchés. Ce sont souvent d'anciens producteurs de café qui ont tout arraché depuis la chute des cours et se reconvertissent.

Certains sont contraints de décapitaliser lourdement quand un ennui de santé leur tombe dessus ou sur leur proche. Nous avons ainsi enquêté un éleveur en processus de vente de la totalité de son troupeau de bovins de façon à soigner sa femme, atteinte d'une maladie grave. Que l'activité agricole élevage soit leur principale ou non, ces producteurs veulent souvent vouloir financer les études de leurs enfants.

Enfin, des ménages très pauvres et sans terre ou possédant très peu de terre cherchent à louer des terres, jamais les mêmes d'une année sur l'autre. Catégorie la plus précaire, sans capital, peu éduquée, ils veulent avant tout à ne pas avoir à acheter leur maïs étant donné leur difficulté à trouver du travail et donc un salaire régulier. Ils viennent parfois d'en dehors de Teopisca pour cultiver une terre, louée dans le Municipe.

C. Les cinq explications « théoriques » de l'inertie maîsicole à l'épreuve du « terrain »

1. Une explication « culturelle » et « indigéniste » insuffisante

La première explication n'est pas vraiment de nature économique mais il nous parait essentiel de la mentionner tant elle est récurrente sur le terrain enquêtée : c'est l'explication culturaliste ou traditionaliste, parfois également défendue par certains anthropologues.

L'argumentaire est le suivant : si les familles paysannes produisent essentiellement pour leur propre alimentation, délaissant les CHVA, c'est qu'elles cherchent d'abord à satisfaire des besoins alimentaires en accord avec leur Culture. Le ménage n'est pas un maximisateur de revenu (encore moins d'utilité…) mais vise avant tout à se « reproduire », loin d'une logique d'optimisation économique ou d'accumulation. Il veut conserver et transmettre (d'années en années voire de générations en générations) ses façons de faire, de manger, de vivre.

Le cas du Mexique et de son insertion commerciale dans l'ALENA est intéressant : depuis environ 20 ans le prix réel du maïs au Mexique a fortement baissé tandis que celui de nombreuses CHVA augmentait en parallèle. On trouve dans la littérature l'idée que s'ils continuent à produire autant de maïs malgré la chute de son cours c'est pour une raison avant tout culturelle (voir par exemple Barkin (2002)). Hope Cummings (2002) relate des déclarations typiques de cette explication : « *Pour nous le maïs est plus qu'une céréale, il résume notre passé, il définit notre présent et il est le fondement de notre futur. Nous le mangeons, mais ce n'est pas seulement une nourriture. Il est le prétexte de la fête, de l'échange, de la vie sociale, de l'aide mutuelle. Il est notre vie. Le maïs se trouve au centre de notre culture, en ce sens, il a un caractère sacré ...* ».

Hope Cummings relate également un dialogue avec un paysan mentionnant la valeur attribuée aux semences héritées des générations précédentes : « *une poignée de ces semences compte plus que ma vaste maison en ville.* […] *maintenir le maïs c'est se maintenir ». Le maïs serait également un don de dieu « accompagné d'instructions sévères quant à la façon dont il convenait d'en user pour assurer un réapprovisionnement constant* ». […] « *Les anciens mayas - comme leurs descendants aujourd'hui - se considèrent comme un peuple du maïs* ». Toujours dans Hope Cummings (2002), un anthropologue déclare que « *le maïs n'est pas seulement un bien économique mais aussi un médium qui permet de s'acquitter de certaines obligations et d'assumer des responsabilités sociales et morales, plus*

particulièrement celles qui sont réciproques, que ce soit envers les parents, les voisins, les pauvres ou les habitants des villages proches ».

L'aspect culturel de la production de maïs a souvent été illustré par des utilisations diverses de parties alternatives de la plante. Les calculs économiques ne se basant que sur la vente de grains et la valeur de l'autoconsommation sous estimeraient ainsi les gains tirés par les ménages de cette activité de production. Les données récoltées grâce à notre enquête nous renseignent sur la réalité et l'ampleur de cette hypothèse. Dans notre échantillon, les ménages utilisant d'autres parties de la plante ne sont pas en proportion négligeable, comme le montre le tableau ci-dessous :

	(%)
Utilisation des feuilles	
pour faire des tamales	62%
pour les vendre	7%
Utilisation de la Rafle	
comme combustible à la place du petit bois	76%
comme engrais	70%
comme papier higiénique	6%
pour égrainer les épis	60%
Utilisation de la canne de maïs	
pour la mastiquer	17%
comme jouet pour les enfants	12%
Offrandes religieuses de maïs (célébration de saints)	40%
Offres sociales de maïs (aux très pauvres, veuves)	65%
Utilise les soies pour faire des infusions	63%
Mange le champignon noir (huitlacoche)	16%

Tableau 4.5 : Autres valorisations que le grain de la plante de maïs, déclarées par les personnes interviewées.

Les limites fortes de cette explication.

Au Mexique, la labellisation anthropologique de l'explication culturelle peut lui donner un gage de sérieux académique potentiellement dangereux : les administrateurs publics en ont parfois vite conclu, au cours de nos échanges, que les paysans étaient « feignants » ou « irrécupérables » puisque leur apparente non réactivité aux hausses de prix des cultures de rente s'expliquait par leur Culture, a priori immuable.

S'il est vrai que l'action économique (transaction, innovation, production, consommation,...) est socialement « encastrée » (selon l'expression de Karl Polanyi) dans des systèmes culturels de relations (encastrement relationnel / structurel), de valeurs (encastrement culturel), de régulation (encastrement institutionnel), l'hypothèse culturaliste, déclinée au Chiapas sous sa forme « indigéniste » est peu heuristique sur le plan méthodologique. De nature non économique, elle rejette toute formalisation et ne permet aucune analyse fine de la décision des individus.

Selon cette explication, le fonctionnement des marchés et l'évolution des prix relatifs importent peu. A aucun moment n'est faite la distinction entre a) d'une part l'autoconsommation et la part de la culture vivrière vendue, et b) d'autre part, l'acte de consommation et la décision de semer.

Comme le lecteur s'en sera douté, cette explication ne satisfait généralement pas les économistes qui expliquent plutôt les inerties et l'absence de réactivité des producteurs aux incitations économiques par les défaillances de marché.

Faisons l'exercice suivant : séparons la décision de consommer du maïs de celle d'en semer et intéressons–nous spécifiquement à ceux qui prennent la décision chaque année d'en semer. L'influence culturelle est possible dans la consommation (habitude alimentaire) et peut donc déterminer la partie semée destinée à être auto consommée. **Mais qu'en est-il de la partie semée au-delà du strict nécessaire à la consommation familiale ?** La décision de semer davantage de maïs s'apparente à un choix de producteur réagissant aux incitations économiques. Le producteur qui sème plus qu'un hectare en terre chaude ou que deux hectares en terre froide (seuils surfaciques fournissant la consommation moyenne annuelle) sait qu'il a de très fortes chances de dégager un excédent de volume produit par rapport à sa consommation : **il sème et produit donc, au moins en partie, pour vendre**. S'il vend plus qu'il n'achète on dit de lui qu'il est un vendeur net. Selon cette définition, on l'a vu plus haut, il y a dans notre échantillon d'enquêtés 80% de vendeurs net, 18% de ménages auto suffisants en maïs et le reste d'acheteur net de maïs (sans compter les achats de tortillas). 80% sont des vendeurs net et tirent donc un revenu monétaire de la production de maïs. **Les déclarer insensibles aux paramètres économiques de l'activité de production de maïs et haricot, car ils seraient avant tout déterminés par la Culture, apparaît donc très peu fondé.**

Enfin, cette explication est peu compatible avec la simple observation des modifications économiques majeures dans certaines communautés indiennes du Chiapas:

- Souvent, ceux qui invoquent l'argument « culturel » avancent l'idée que la logique paysanne n'est pas une logique d'accumulation mais de reproduction et de transmission. Or, cela cadre mal avec les raisonnements délivrés par des agriculteurs pauvres eux-mêmes qui expliquent qu'ils capitalisent dans du bétail ou des terres comme ils le peuvent pour lisser des dépenses de santé imprévisibles…. Certains n'accumulent pas

d'un cycle agricole à l'autre, mais est-ce parce qu'ils ne le veulent pas ou parce qu'ils ne le peuvent pas ? Nous pensons que c'est parce qu'ils ne le peuvent pas.

- A Zinacantàn localité constituée presque exclusivement de populations indiennes où de centaines de serres ont vu le jour avec une production de fleurs et légumes exportées à plusieurs centaines voire milliers de kilomètres.
- A Teopisca, où les seules serres à grande échelle sont développées et tenues par des indiens de San Juan Chamula.

Il est utile de connaître l'existence de cette explication culturaliste mais, plus qu'un problème de nature d'explication, c'est peut-être un problème d'absence d'outils d'analyse qui se pose. Robles, Vazquez et Garcia Barros (2007) fournissent un exemple de la façon dont la Culture influence les choix économiques. Ils partent du constat d'une différence de qualité évidente entre le maïs *criollo* (créôle) et les grains de maïs issus des variétés améliorés et cultivées aux Etats-Unis où dans les régions mexicaines à agriculture intensive (greniers à grains). Les producteurs pauvres préfèrent consommer leur maïs (la tortilla qui en est issue est vraiment meilleure selon eux). D'après ces auteurs, il n'existe pas de valorisation effective claire de cet attribut de qualité sur les marchés : le prix du maïs *criollo* produit localement est le même que celui du maïs importé (jaune essentiellement) et que celui produit au Mexique de manière intensive. Cela est dû selon ces auteurs, à des défaillances transactionnelles dans l'accès à l'information pour les consommateurs urbains et à des coûts d'organisation prohibitifs pour les petits producteurs qui voudraient valoriser leur grain de meilleure qualité. Ceci les conduit dans une « trappe d'autosubsistance » que les auteurs expliquent essentiellement par une préférence gustative non valorisée, c'est-à-dire sans différenciation sur le marché.

Nier la moindre influence culturelle sur le choix paysan de telle ou telle production en postulant strictement l'*Homo oeconomicus* est aussi insatisfaisant que de vouloir réduire ce choix à sa seule dimension culturelle. Reste à voir si les explications « strictement » économiques peuvent être utiles pour comprendre l'inertie maïsicole observée.

2. Des coûts de transaction très élevés qui pousseraient à l'autosuffisance vivrière ?

L'auto-suffisance dans la théorie micro-économique du ménage agricole

De Janvry *et al.* (1991) rejettent justement l'explication culturelle en affirmant que la plupart des sociétés rurales contemporaines disposent d'un marché où les échanges sont bien réels. Leur approche mathématique et formaliste refuse le culturalisme et prône l'utilisation d'outils universalistes : le calcul économique marginaliste formalisé. Celui-ci permet d'anticiper *ex ante* et de comprendre *ex post* les comportements des familles paysannes.

Pourquoi les ménages agricoles semblent-ils insensibles aux hausses de prix des cultures de rente ? De Janvry *et al.* montrent comment les défaillances de marché affectent les décisions des ménages agricoles. Les dysfonctionnements des marchés alimentaires et du travail et les niveaux de production et de consommation d'un ménage agricole type (modélisé) dépendent de la qualité de fonctionnement (et d'abord de l'existence) de ces marchés.

L'impact d'une augmentation de 10% du prix de la CHVA, simulé est le suivant (il s'agit de l'évolution par rapport à la situation initiale), selon l'existence de plus ou moins de défaillances de marché.

	Simulation d'une augmentation de 10% du prix des cultures de rente sous 4 types de défaillances de marché			
	Culture vivrière et travail	Travail	Culture vivrière	Aucune
Production				
Culture vivrière	-0,5%	-6,4%	-0,8%	-5,4%
Culture de rente	1,8%	9,3%	5,5%	9,9%

Tableau 4.6 : - Source de Janvry *et al.* (1991).

Leurs résultats illustrent le fait que dans une situation idéale, c'est-à-dire sans défaillance de marché, les ménages agricoles réagissent bien et fortement aux incitations : ils réduisent la production de culture vivrière et augmentent celle de culture de rente. Leur réaction est ensuite « dégradé » dans des situations dans lesquelles les marchés vivriers et / ou du travail sont défaillants.

Voyons comment de Janvry *et al.* (1991) expliquent l'autosuffisance alimentaire. Imaginons le cas d'une céréale à la fois produite et consommée par les ménages agricoles et supposons qu'un marché local existe pour elle. Localement, la présence de commerçants qui rémunèrent leur service (collecte, stockage, risque de pertes, etc.), entraîne l'émergence de deux prix de marché : le prix de vente « porte d'exploitation » et le prix d'achat sur le marché au détail (qui inclut les prestations des commerçants). A ce stade, ce différentiel de prix est tel que :

- il est à peu près identique pour tous les ménages (il dépend du niveau de concurrence entre commerçants et non des caractéristiques des ménages),
- il peut évoluer fortement au cours de l'année (Sahn, 1989 ; Vergez, 2007),
- le prix d'achat sera toujours supérieur au prix de vente pour un ménage agricole.

Mais il faut ajouter à cela les coûts ressentis par les ménages pour participer au marché (vendre ou acheter) : les coûts de transaction. Pour un ménage, aller vendre ou acheter est coûteux (frais liés au transport, à la négociation, coût d'opportunité du temps, *etc.*).

Jayne (1994) souligne d'ailleurs : « *the opportunity cost of cash crop production is not the net returns to growing and selling food grains but, rather, the cost of acquiring the grain forgone by cultivating cash crops, which is related to acquisition costs of grain rather than selling prices* ».

Ainsi, c'est la difficulté à se procurer les grains de base nécessaires à l'alimentation qui ne seront pas produits si l'on cultive à la place une culture commerciale, qui détermine la rentabilité d'une culture commerciale, tout autant, voire pour certains, plus, que la rentabilité de la culture commerciale évaluée sur la base des prix de vente.

Ces coûts de transaction dépendent, eux, des caractéristiques du ménage (distance par rapport au marché, contrainte de liquidité, capacité de négociation, *etc.*). Ils font baisser le prix réel perçu par le ménage de vente et augmenter le prix réel d'achat, ce qui est de nature à amplifier le différentiel entre prix d'achat et prix de vente pour ce ménage. Marge

Rapport-Gratuit.com

des commerçants et coûts de transaction sont à l'origine de ce différentiel de prix global encore appelé « bande de prix » (Sadoulet et de Janvry, 1995). La largeur de cette bande de prix est fonction :

- des coûts de transport et d'opportunité du ménage agricole pour aller au marché et revenir du marché,
- des intermédiaires, les « Coyotes » qui cherchent à rémunérer leur activité de collecte, stockage, revente (les temps nécessaires pour les deux premiers métiers peuvent être élevés. Les plus gros « coyotes » deviennent gérant / gestionnaire en divisant ces activités et en salariant du personnel spécialisé pour chacune d'elles (un chauffeur – collecteur - négociant, un gardien de « bodega » / silo, et un vendeur au marché),
- des risques de prix et de disponibilité sur le marché,
- d'autres coûts de transaction spécifiques au ménage (langue, qualité de négociation, relations… (voir sur ces coûts de transaction de nature variée et non proportionnelle aux quantités vendues l'article de Janvry *et al.* (Vakis, Sadoulet et de Janvry (2003)).

La largeur de la bande de prix varie comme suit : moins il y a d'infrastructures, moins il y a de concurrence entre commerçants, moins il y a d'informations disponibles sur les prix, moins les transactions sont sûres, plus la bande de prix est large et plus il est coûteux de se reposer sur le marché pour assurer sa sécurité alimentaire. **Selon cette explication, la bande de prix est à l'origine du comportement d'autosuffisance alimentaire des ménages agricoles dans les pays en développement et donc, d'une plus faible part de superficie dédiée aux cultures de rente.**

Pour l'illustrer, représentons trois ménages en supposant, pour simplifier, qu'ils ont, pour un bien vivrier qu'ils produisent et consomment, la même courbe de demande et que seule leur courbe d'offre varie (cela signifie juste que la composition des trois ménages par taille, sexe et goût est la même) et qu'ils font face aux mêmes coûts de transaction. Pour chaque ménage, le point d'intersection de sa courbe de demande et de sa courbe d'offre détermine son « prix implicite » (Pi) pour la culture considérée. Ce prix implicite correspond à la valeur inobservable que le ménage attribue à sa propre production.

Dans la Figure 4.7 ci-dessous, le ménage M1 a un prix implicite Pi1 élevé : il produit peu, auto consomme tout ce qu'il produit et achète le complément sur le marché (Pi1 > prix d'achat réel). Le ménage M3 a le prix implicite le plus faible : il produit beaucoup plus, satisfait totalement sa consommation à partir de sa propre production et vend le surplus sur le marché (Pi3 < prix de vente réel). Le prix implicite Pi2 du ménage M2 se situe à l'intérieur de la bande de prix, c'est-à-dire qu'il lui est plus coûteux d'acheter que d'auto consommer, et qu'il lui est plus coûteux d'avoir produit pour vendre à ce prix réel (prix de marché auquel on soustrait les coûts de transaction). M2 est donc autosuffisant pour la céréale considérée : il ne l'achète pas et ne la vend pas, il n'est pas connecté au marché.

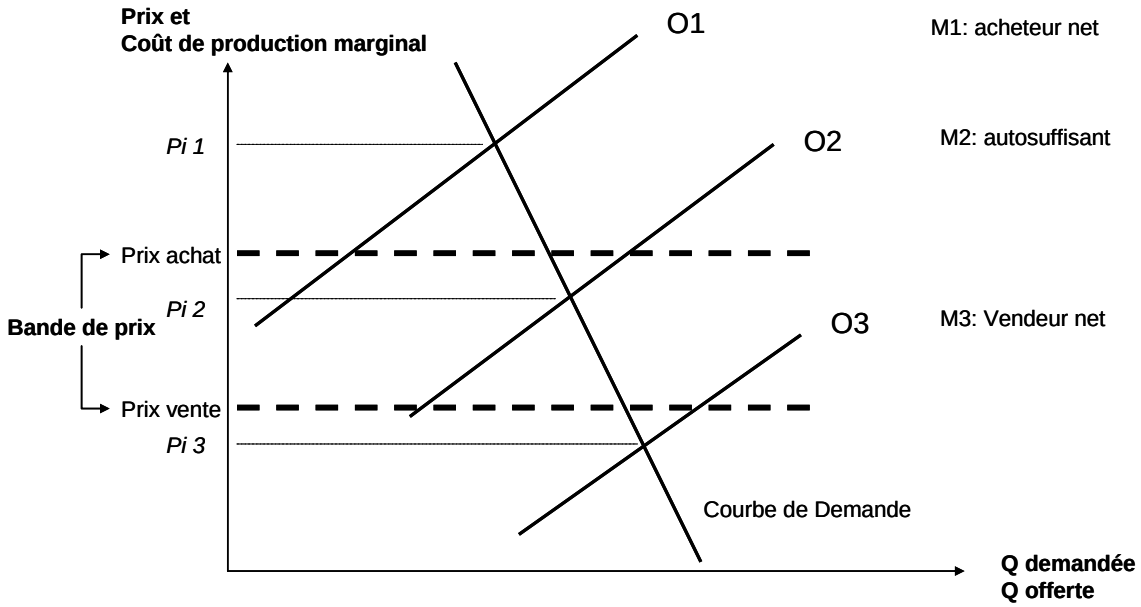


Figure 4.8 : Coûts de transaction, bande de prix et explication de l'autosuffisance alimentaire.

Dans la littérature, on qualifie M1 d'acheteur net, M3 de vendeur net et M2 d'autosuffisant.

La modélisation du comportement des ménages ruraux dans un contexte de marchés défaillants a évolué : on ne considère plus les décisions de production et de consommation comme séquentielles (voir Singh *et al.* qui emploient le terme de « décisions récursives »), mais comme interdépendantes : la consommation totale du ménage dépend désormais de sa production et ces décisions comme ces ménages agricoles sont alors qualifiés de non « séparables ».

De bonnes illustrations de cette théorie ont été fournies entre autres par Benoit-Cattin (1994), Jayne (1994) et Omamo (1998) et de Janvry, Sadoulet et *al.* (1995). Au Mexique, ces derniers auteurs ont montré que les impacts de l'ALENA sur les producteurs de maïs ne peuvent s'appréhender sans recours à cette typologie de ménages agricoles. Ils montrent que la baisse du prix réel du maïs n'impacte pas les auto-suffisants, bénéficie aux acheteurs nets et impacte négativement les vendeurs nets, mais qui sont ciblés par des politiques d'accompagnement et d'amortissement du possible choc de revenu transitant par les prix de vente du maïs.

Au Kenya, Omamo constate que la marge brute à l'hectare du coton est environ trois fois supérieure à celle des céréales. La proportion très élevée de cultures vivrières dans les systèmes de production des petits cultivateurs est donc a priori surprenante. Les paysans interrogés déclarent qu'ils ne veulent pas être trop dépendants du marché pour se nourrir et qu'ils limitent en conséquence les surfaces dédiées aux cultures de rente. Dans la zone étudiée, les infrastructures sont peu développées et les gens se déplacent à pied. Aller jusqu'au marché est coûteux. Le prix réel du maïs à l'achat est donc de 12% supérieur au prix sur le marché, tandis que le prix réel « porte d'exploitation » de vente du coton est en réalité de 8% inférieur au prix sur le marché. Cultiver uniquement du coton et acheter toute la

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

nourriture sur le marché impliquerait d'incessants allers et retours, très coûteux en temps. Ici donc, ce sont les coûts de transport qui sont responsables du faible développement des cultures de rente. En prenant explicitement en compte les coûts de transport dans le prix d'achat des céréales, Omamo montre que les ménages ont effectivement intérêt à produire leur propre nourriture et à limiter l'extension de la culture de rente : ils sont économiquement rationnels.

Pourquoi les paysans ne répondent-ils pas davantage aux signaux prix ?

Si le prix relatif de la céréale augmente (translation verticale de la bande de prix) :

- à l'intérieur de la bande de prix, M2 équilibre son offre et sa demande en « interne », et ne répond pas aux stimuli de prix externes car il n'est pas directement « *price taker* ». M2 peut devenir vendeur net comme il peut demeurer « à l'intérieur » de la bande de prix (hausse modérée du prix): il ne va donc pas se mettre ni à produire davantage ni à vendre ou acheter une partie de sa production. Voila pourquoi M2 semble insensible aux variations de prix vivriers.
- M1 produira un peu plus et achètera un peu moins, mais toujours sans vendre quoi que ce soit sur le marché : il reste acheteur net (il devient autosuffisant si la hausse de prix est très forte).
- M3, quant à lui, produira davantage et son offre sur le marché augmentera en conséquence.

Dans les pays en développement, beaucoup des ménages pauvres sont du type M1 et M2 et l'on comprend pourquoi, suite à une hausse du prix (politique volontaire ou non), l'effet sur l'offre agricole peut être limité. C'est bien l'évolution de la bande de prix (hausse, baisse, élargissement, rétrécissement), plus que la variation d'un prix unique qui détermine l'offre agricole et donc la participation des ménages au marché. Supposons maintenant que ce soit le prix relatif de la culture de rente qui augmente. Les ménages pauvres vont-ils se mettre à en produire plus? Si le marché alimentaire est défaillant ou, cas extrême, absent, le ménage sera autosuffisant en nourriture. Aussi, malgré l'augmentation du prix de la culture de rente, bien ressentie par le ménage, il ne peut se permettre de produire moins de culture vivrière car il ne peut pas se reposer sur le marché pour assurer sa sécurité alimentaire. L'augmentation de la production de culture de rente est plus faible que si le marché de la culture vivrière existait et fonctionnait parfaitement.

Dans le débat sur les impacts de l'Alena sur les producteurs de maïs au Mexique, la chute prévue du prix du maïs mexicain consécutive à l'accord fit annoncer à certains auteurs la ruine et l'explosion de la migration de milliers de ruraux pauvres. En modélisant l'agriculture mexicaine et en supposant le marché du maïs parfait, Robinson, Burfisher et Thierfelder (1995) prédisaient une chute de la production de maïs de 25% et la destruction de 800 000 « emplois » d'agriculteurs mexicains.

Seize ans après l'entrée en vigueur de l'Alena, force est de constater que, bien que les tendances n'aient pas été inversées, il n'y a pas eu de vraie rupture de dynamique (Yunez-Naude, 2001). De Janvry et Sadoulet (1995) et Key, Sadoulet et de Janvry (2000) l'expliquent par ces coûts de transaction élevés qui isolent beaucoup de paysans mexicains des chocs exogènes de marché.

En théorie, la prise en compte des défaillances de marché dans la modélisation des décisions des familles agricoles permet donc d'expliquer :

a. pourquoi les ménages agricoles assurent leur sécurité alimentaire par l'autosuffisance,
b. pourquoi ils semblent insensibles aux stimuli favorables qui leur ont été adressés (hausse du prix des cultures de rente ou vivrière).

Les limites de l'explication par les coûts de transaction sur le marché alimentaire

En pratique, caractériser l'ampleur des coûts de transaction (fixes et proportionnels), a été et continue d'être un défi pour les économistes (voir Vakis, Sadoulet et de Janvry (2003) ; Lambert et Magnac (1994) ; de Janvry, Sadoulet et Davis (1995), Fafchamps et Vargas Hill (2004)).

Pour les gouvernements, les bailleurs de fond et l'aide au développement, réduire les coûts de transaction et favoriser l'insertion au marché reste également à l'agenda des agences internationales de développement : infrastructures routières, réseaux d'informations sur les prix, agriculture de contrat et intégration verticale (voir entre autres Pingali, Khwaja et Meijer, 2005).

Une première critique est celle apportée par Dyer, Boucher et Taylor (2005) sur les analyses d'impacts: les ménages auto suffisants en maïs au Mexique ne seraient en fait pas totalement insensibles à une faible variation de prix. En effet, leur revenu total peut dépendre aussi de la location des terres et du salaire agricole, dont les prix dépendent eux-mêmes de celui du maïs.

L'autre critique est que cette explication a comme référentiel l'archétype d'un ménage très isolé des marchés alimentaire et du travail : une sorte d'économie à la Robinson (Varian, 1995). Cela se traduit dans les hypothèses des auteurs par le cas extrême de la défaillance, c'est-à-dire l'absence de marché. Or, la plupart des familles agricoles vivent regroupées dans des villages au sein desquels des échanges vivriers non seulement sont possibles mais existent.

L'hypothèse de ménages agricoles fortement isolés des marchés vivriers ne colle pas avec la géographie humaine du Municipe de Teopisca, ce qui nous amène à l'explication suivante.

3. Le risque prix : la volatilité des prix vivriers (maïs, haricot)

Pour Fafchamps (1992) les régions où il n'y a pas du tout de marché, ni vivrier ni du travail, sont devenues rares dans les pays en développement. La plupart des ménages ne sont pas si isolés que cela et il y a au moins un marché, même sommaire, à l'intérieur du village. Si les ménages sont généralement regroupés en villages, les villages eux, peuvent appartenir à une région peu intégrée aux marchés (du fait de faibles infrastructures routières par exemple). Dans ce contexte, le prix des cultures vivrières est directement corrélé à la production. La volatilité des prix de la nourriture peut donc être forte et imprévisible (accident climatique). Cette volatilité représente un risque pour la sécurité alimentaire de sa famille. Voilà pourquoi le ménage craint de s'en remettre exclusivement au marché pour se nourrir. Le ménage privilégie donc la culture vivrière aux cultures de rente, moins essentielles à sa survie.

La volatilité du prix de la culture vivrière combinée à une forte aversion au risque a donc pour effet d'augmenter en tendance son niveau de production chez les ménages agricoles. Fafchamps propose une modélisation du choix de cultures (vivrière / rente) d'un ménage

agricole pauvre averse au risque en faisant varier progressivement le niveau d'intégration du marché villageois à une région plus vaste. Il montre que plus la région est intégrée (baisse des coûts de transport et amélioration locale de la productivité) plus la volatilité locale du prix est faible, moins les raisons de l'auto suffisance des petites familles persistent. Ces dernières se tournent alors davantage vers les cultures de rente.

Une critique technique à cette explication, vise l'idée que plus le marché s'agrandit et s'intègre géographiquement, plus la volatilité des prix diminue. Ce postulat est critiquable, et en présence d'incertitude on peut même penser le contraire : l'incapacité des producteurs à prévoir le prix à la récolte entraînerait un déséquilibre chronique entre offre et demande sur les marchés et une « instabilité prix » endogène (voir Boussard *et alli*., 2005).

La volatilité des prix du maïs et du haricot est-elle si forte sur les marchés du Municipe de Teopisca et sa région que les ménages agricoles se sentent contraints de les produire eux-mêmes ?

On utilise les données fournies par le Ministère du Développement social (SEDESOL). Le programme d'approvisionnement rural (zones marginalisées) géré par DICONSA instaure, à la demande des communautés rurales des magasins ruraux, *Tiendas rurales*, dans lesquels les denrées de première nécessité sont accessibles à un prix subventionné. **Ces magasins jouent un rôle de stabilisateur de prix** (voir http://www.presidencia.gob.mx/programas/social/?contenido=34623). **Les prix du maïs et du haricot ne peuvent ainsi pas flamber localement en cas de mauvaise récolte locale**[54].

L'encadrement public des prix alimentaires des denrées de base : le système de magasins DICONSA

Dans le graphique suivant, les barres verticales sont les écart-types calculés sur les données des douze prix mensuels par année recensés dans le système administratif DICONSA (unité de Tuxtla Gutierrez). La volatilité inter annuelle et intra annuelle est très faible pour le maïs. Au maximum le ratio écart-type sur moyenne annuelle atteint 9% en 2004.

[54] Evidemment le prix du maïs et du haricot vendus dans ces magasins étatiques (*Tiendas rurales*) peut varier, mais en fonction des prix national et international.

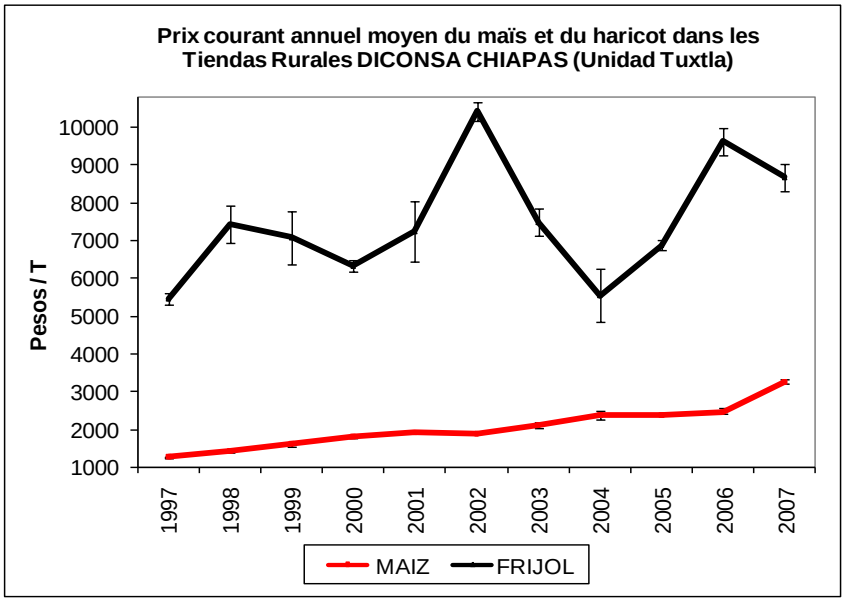
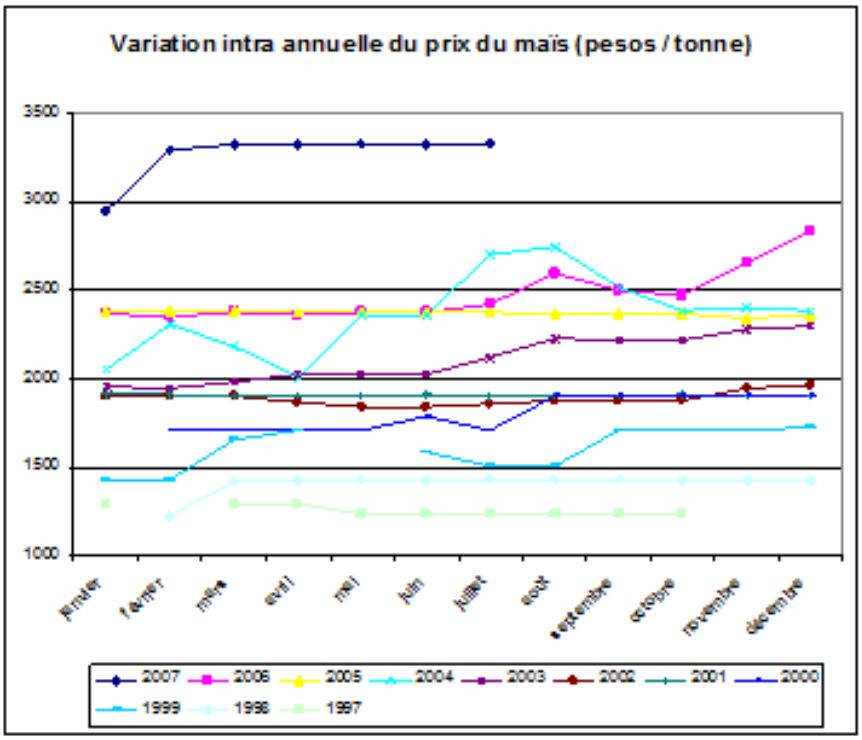


Figure 4.9 : Variabilité inter annuelle des prix du maïs et du haricot.

	MOYENNE	*ECART-TYPE*	*Ecart-Type / Moyenne*
		Maïs	
2007	3266	142	4%
2006	2474	150	6%
2005	2371	12	1%
2004	2369	223	9%
2003	2113	131	6%
2002	1888	37	2%
2001	1903	5	0%
2000	1804	95	5%
1999	1609	119	7%
1998	1411	60	4%
1997	1260	30	2%
		Haricot	
2007	8678	709	8%
2006	9616	749	8%
2005	6878	269	4%
2004	5550	1420	26%
2003	7488	736	10%
2002	10423	480	5%
2001	7245	1591	22%
2000	6326	324	5%
1999	7080	1416	20%
1998	7443	988	13%
1997	5461	285	5%

Tableau 4.7 : Prix subventionnés dans les « Tiendas rurales DICONSA » (magasins d'Etat) à 30 minutes en voiture de Teopisca.



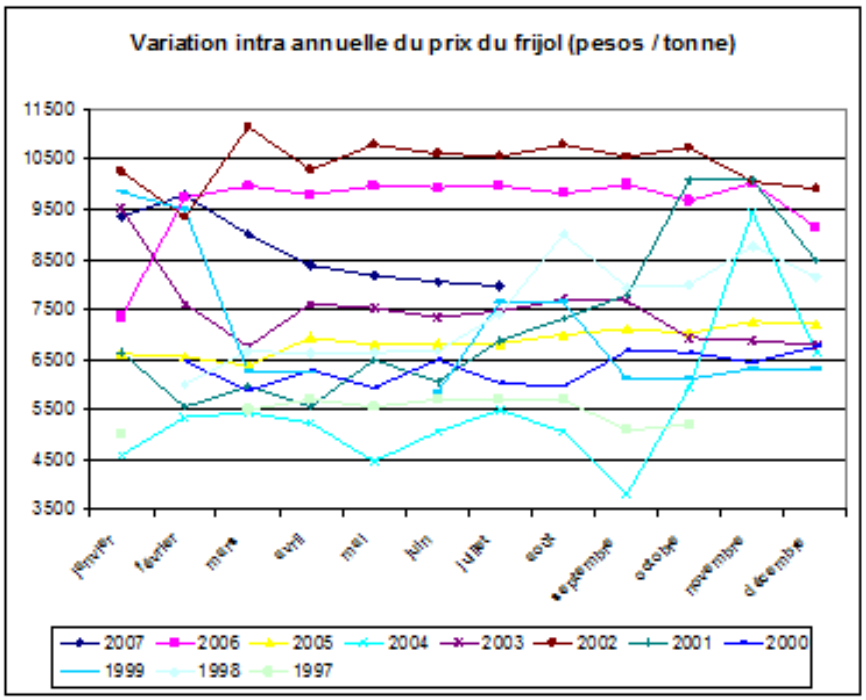


Figure 4.11 : Variation intra-annuelle du prix du maïs et du haricot - DICONSA Chiapas (Unité Nord) - Calculs de l'auteur.

Pour le haricot, la volatilité inter annuelle est plus forte : le rapport des prix annuels moyens est de 1 à 2 entre les années 2002 et 2004. La volatilité intra annuelle peut aussi être élevée avec un ratio écart-type sur moyenne atteignant 26% en 2004, 22% en 2001 et 20% en 1999.

Pour conclure sur ce point, retenons que le prix du maïs est peu volatile. Son prix n'est pas plus volatile que pendant la période interventionniste. Le prix du maïs dans les *Tiendas Rurales* de la DICONSA est encadré et c'est une sorte de prix directeur.

Le prix du haricot semble plus volatile… S'il existe un risque prix, c'est un risque lié au prix du haricot, lui aussi à la base de l'alimentation quotidienne.

4. Le risque prix : la volatilité des prix des cultures à plus haute valeur ajoutée

Considérations théoriques

Tout d'abord, les effets néfastes de la volatilité du prix d'une CHVA sont connus : en empêchant l'égalité entre coût marginal de production et prix de marché, la volatilité est source de fortes inefficacités économiques.

Ensuite, la volatilité est un phénomène totalement subit par les paysans (que la volatilité soit due au fonctionnement du marché ou aux chocs climatiques), sur lequel ils n'ont que peu de remèdes (recherche de contrats (métayage par exemple), stockage, épargne de protection, assurance).

Dans un contexte de prix de vente très volatiles, Boussard (1990) montre que la production de l'agriculteur est telle que ce dernier égalise son coût marginal de production avec le prix « équivalent certain » nécessairement inférieur au prix de marché, pour un agriculteur averse au risque. **Pour un ménage, une région ou un pays, la production agricole de la CHVA dont le prix est volatile est donc plus faible qu'elle ne le serait sans volatilité.**

Soulignons ici que l'effet est exactement contraire pour les cultures vivrières : la volatilité de leur prix a tendance à pousser les producteurs à en cultiver davantage, au moins pour assurer leur autosuffisance et se prémunir du risque prix en évitant ainsi d'avoir à acheter leur nourriture.

Comme le souligne Boussard (2003): "*les agriculteurs pauvres ont horreur du risque, spécialement du risque prix. En présence de risque ils réduisent leur production* [de culture de rente, et de la part commercialisée d'une culture vivrière], *au point qu'il est permis de penser que le risque (de prix en particulier) joue dans la régulation de l'offre agricole un rôle au moins égal à celui que la théorie économique traditionnelle attribue au niveau moyen des prix.* ».

Faire diminuer la volatilité des prix d'une CHVA, tout en gardant un prix moyen inchangé, pourrait donc permettre de stimuler la production d'une CHVA (il n'est ainsi pas forcément nécessaire de recourir à une politique de hausse de prix, qui provoquerait des pertes de bien-être chez les consommateurs urbains pauvres). Sur ce point, pas de désaccord. **Le désaccord vient de l'origine attribuée à la volatilité : une origine exogène et une origine endogène sont avancées.** Selon que l'on diagnostique l'une ou l'autre, les recommandations politiques pour réduire la volatilité sont totalement antagonistes.

L'origine exogène de la volatilité s'expliquerait par les aléas climatiques, faisant brutalement diminuer l'offre ce qui, étant donnée l'inélasticité prix de la demande alimentaire, déstabiliserait momentanément les marchés et ferait varier les prix. En considérant les chocs climatiques comme aléatoires et indépendants, toute augmentation de la taille du marché annulerait, en moyenne, l'incidence des chocs (un nuage de criquets dévastateur d'un côté serait compensé par une pluviosité exceptionnelle de l'autre). Dans ce

cas, la politique à mener est une intégration commerciale géographique croissante, c'est-à-dire un agrandissement de la zone totale connectée à un même marché.

L'origine endogène de la volatilité a été montrée par Ezekiel (1938) et prolongée, entre autre, par les travaux de Mandelbrot (1973), Gérard (1991), Boussard (1996). Elle s'expliquerait par un dysfonctionnement propres aux marchés agricoles sur lesquels 1) la demande est très rigide (peu fonction des prix), 2) il existe un délai temporel important entre décision de production et vente et 3) les producteurs ont des problèmes d'anticipations. Ces éléments empêchent la réalisation d'un équilibre stable et conduisent à des séries de prix «chaotiques ». Il serait alors « *vain de compter sur l'élargissement des marchés pour en atténuer les fluctuations*» (Boussard, 2003), et l'effet positif lié aux échanges accrus pourraient être annulés par une volatilité renforcée (Boussard *et alli*, 2005). Dans ce cas, le remède serait plutôt une politique de stabilisation des prix.

D'un point de vue théorique les limites de cette explication liée à la volatilité des prix des CHVA tiennent au fait qu'il est difficile de caractériser le chaos dans des séries de prix et donc, de distinguer nettement l'origine endogène ou exogène de la volatilité. En conséquence, il est difficile de proposer des instruments optimaux de stabilisation. D'un point de vue pratique, étant donné le désaccord au sein de la profession des économistes pour identifier les origines de la volatilité, les recommandations politiques pour la résorber seront toujours loin de faire l'unanimité. Ce débat est bien illustré par le blocage des négociations agricoles à l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), certains souhaitant l'ouverture accrue des marchés agricoles mondiaux, d'autres défendant un protectionnisme partiel (opposition montrée par Vergez, 2005). Chaque « camp » pouvant revendiquer sa posture au nom d'une réduction de la volatilité des prix...

De plus, si l'on pense que la volatilité des prix est d'origine endogène, stabiliser les prix réduira une partie du risque mais il restera toujours la part du risque liée à l'incertitude sur le rendement de la culture. L'importance relative de ces causes dans la volatilité totale est difficile à connaître, et varie selon les zones.

Pour estimer l'influence possible de la volatilité des prix des CHVA sur leur faible niveau de production dans le Municipe de Teopisca, nous avons enregistré l'évolution de ces prix sur les marchés d'écoulement de tels CHVA (marchés du Municipe et des villes voisines).

Volatilité des prix des cultures à haute valeur ajoutée qui pourraient être développées à Teopisca, Chiapas

Relativement au prix du maïs, le prix (relatif donc) de certaines cultures de rente a augmenté. Prenons le cas des oignions et des tomates qui sont deux légumes cultivables pour les producteurs de terre froide dans le Municipe de Teopisca, et des fruits tels que l'avocat, le citron, la pomme, l'abricot, la mangue, l'orange et la banane cultivables dans la zone de terre chaude du Municipe.

Les graphiques suivant représentent l'évolution du rapport entre le prix courant de la culture alternative et celui du maïs (Prix courant de la culture à plus haute valeur ajoutée C / prix courant du maïs). Chaque courbe donne donc une idée de **l'évolution de l'incitation «prix » à produire C « plutôt » que du maïs**.

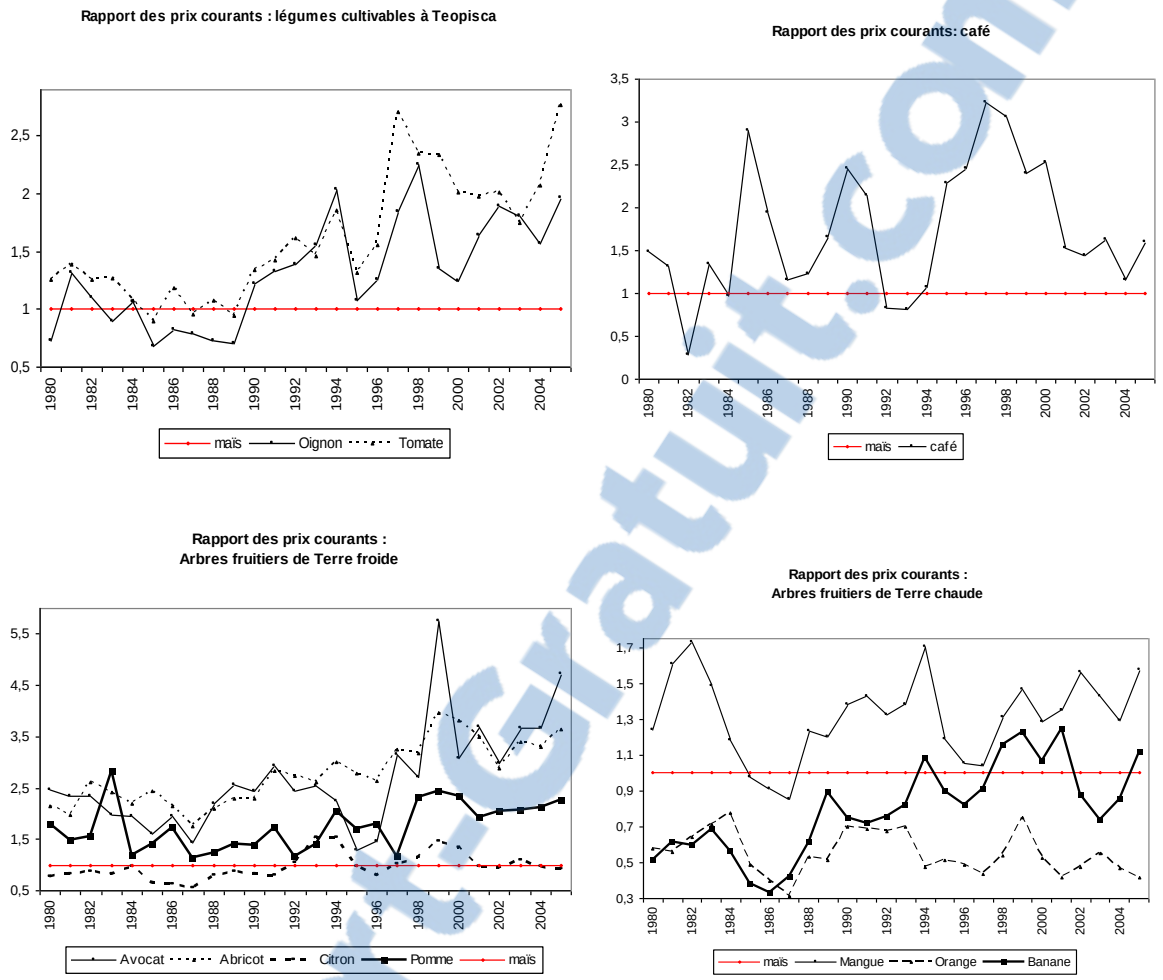


Figure 4.12 : Variabilité inter annuelle des prix des cultures à plus haute valeur ajoutée et incitation « prix » à produire autre chose que du maïs.

Ces courbes ont été réalisées à partir des données du SIACON (*Sistema de Informacion Agroalimentaria de Consulta*) (restreint à l'Etat Chiapas) et on peut considérer que ces prix sont ceux qui ont régit les décisions dans le Municipe de Teopisca.

Le ratio devient nettement supérieur à 1 pour les deux légumes (tomate et oignon) et pour tous les fruits sauf le citron et l'orange. La volatilité du prix courant (nominal) du maïs est très faible, celle du **ratio renseigne donc directement sur la volatilité du prix de la culture alternative**. Plus cette volatilité est forte plus le risque prix est élevé pour le petit paysan. La volatilité des prix des légumes (tomates et oignions) et du café, ainsi que celle des fruits apparaît. C'est là un des freins à l'adoption de ce type d'autres cultures (ou spéculations).

Rapport-Gratuit.com

Conclusion

Deux éléments principaux peuvent être tirés de ces graphiques :

- relativement au prix du maïs, le prix des CHVA adéquates aux deux agro écosystèmes de Teopisca **a augmenté en tendance** mais….
- …. **ce prix est très volatile et cela est perçu comme un risque économique par les petits producteurs de Teopisca**

5. Dysfonctionnements du marché du crédit

Décrivant la situation mexicaine, Cochet (2009) explique :qu'« e*n matière d'accès au* ***crédit****, les bénéficiaires de la réforme agraire peuvent effectivement justifier d'un titre de propriété, le brandir comme garantie auprès des organismes financiers, et accéder enfin au crédit. Mais le secteur bancaire ayant été privatisé, l'accès au crédit reste particulièrement difficile pour les agriculteurs. Ce sont les usuriers qui, une fois encore, raflent la mise et occupent l'espace laissé libre par le secteur bancaire. Ils exigent «* el papelito *» en gage de leur prêt et ne sont pas disposés à s'en dessaisir avant remboursement complet du prêt, intérêt et capital.* ».

Le problème du prêt : éléments théoriques

Pourquoi les marchés financiers semblent-ils dysfonctionner pour les ménages agricoles pauvres ? Quelle est l'origine de ces taux d'intérêts élevés empêchant la réalisation d'investissements rentables ?

Elle peut être double : 1) un problème d'asymétrie d'information entre emprunteur et prêteur qui pousse les prêteurs vers une stratégie anti risque concrétisée par l'élévation des taux (un ou plusieurs des problèmes que sont l'anti sélection, l'aléa moral ((voir Akerlof, 1970), le *monitoring* et « l'*enforcement* » ne peuvent être résolus), et 2) une structure de marché trop monopolistique avec faible intensité concurrentielle.

Les prêts sont des transactions qui s'inscrivent dans le temps et pour lesquelles 4 problèmes d'asymétrie d'information doivent en effet être résolus :

1. « SA » - Le problème de la sélection adverse : on dit qu'il y a un problème de sélection adverse lorsque le prêteur (la banque ou l'institution de microcrédit) ne connaît pas, ou ne peut pas connaître, la « qualité » des possibles partenaires économiques (ici les emprunteurs), et ne peut ainsi pas sélectionner le bon emprunteur (celui qui a la probabilité la plus élevée de rembourser le prêt),
2. « HM » - Le problème du suivi du prêt et du hasard moral : pour le prêteur, il est coûteux de vérifier i) que le capital emprunté est bel et bien utilisé de la façon annoncée *ex ante* et ii) que l'emprunteur est bon gestionnaire et met tout en œuvre pour maximiser le retour sur investissement,
3. « A » - le problème de l'assurance : l'emprunteur a besoin d'une assurance sinon, même les prêts finançant les meilleurs projets pourraient ne pas être remboursés les mauvaises années (car il existe des chocs aléatoires). Sans assurance, certaines transactions entre prêteurs et emprunteurs ne se font pas.
4. « E » - le problème de « l'*enforcement* » conduisant à un problème de hasard moral si le prêteur ne peut obliger l'emprunteur à rembourser le prêt (ne sachant pas si l'emprunteur va rembourser, le prêteur prête moins…ou pas ... ou plus cher).

Pour résoudre les 4 problèmes (SA, HM, A et E), les prêteurs demandent des garanties. L'accès au crédit est donc circonscrit aux emprunteurs qui peuvent apporter une garantie : il est contraint par la richesse. On retrouve en quelque sorte l'adage selon lequel « on ne prête qu'aux riches ». Il en résulte 1) des coûts d'efficacité (beaucoup de bons projets ne sont pas financés et l'allocation du crédit n'est pas corrélée à la productivité marginale du capital), 2) des inéquités puisque les pauvres ne pouvant apporter de garanties sont exclus et que l'allocation du crédit aux plus riches accroît les inégalités. Il faut enfin noter 3) l'importance de l'assurance car les pauvres ayant des garanties (terres, cheptel) peuvent ne pas vouloir les risquer car leur niveau de vie en dépend trop et que les conséquences d'un choc imprévu et non assuré pourrait être désastreux.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Contexte mexicain du marché du crédit agricole

Le contexte est tel que dans de nombreux pays en développement (dont le Mexique), suite **aux politiques d'ajustement structurel, la disparition des institutions publiques qui octroyaient les crédits de campagne (souvent à perte) pose problème car leur remplacement par le privé est au mieux partiel, sinon inexistant**. Selon Wampfler (2006) « *la libéralisation des systèmes financiers qui a conduit, au fil des années 80, à remplacer les programmes de « crédit agricole » par la construction du « marché financier rural » a engendré une diminution de la disponibilité de crédit de moyen terme pour l'agriculture* ».

Au Mexique après l'effondrement ou l'arrêt d'activité de Banrural, le crédit aux activités agricoles a chuté, comme le montre le tableau ci-dessous.

	Public	Privé	Total
Montant du crédit (moyennes annuelles)			
1983 1990	23193	19130	42323
1990 1994	14736	40690	55425
1994 1996	14825	43806	58631
1996 2000	8674	26260	34935
Distribution (%)			
1983 1990	54,8	45,2	100
1990 1994	26,59	73,41	100
1994 1996	25,29	74,71	100
1996 2000	24,83	75,17	100
Taux de croissance moyen annuel (%)			
1983 1990	-3,5	11,1	3,5
1990 1994	-3,8	17,0	10,5
1994 1996	-7,2	-20,4	-17,3
1996 2000	-19,2	-16,5	-17,2

Tableau 4.8 : Evolution du crédit public et privé à l'agriculture (en millions de pesos de 1995) - Source : Yunez-Naude et Fernando Barceinas (2004).

Nous avons fait le tour des diverses formes d'accès au crédit pour un petit agriculteur du Chiapas, région Los Altos, zone ou une majorité de la population pauvre vit en zone rurale d'une activité agricole.

Teopisca : le coût et donc l'investissement nécessaire à la production des cultures alternatives est élevé.

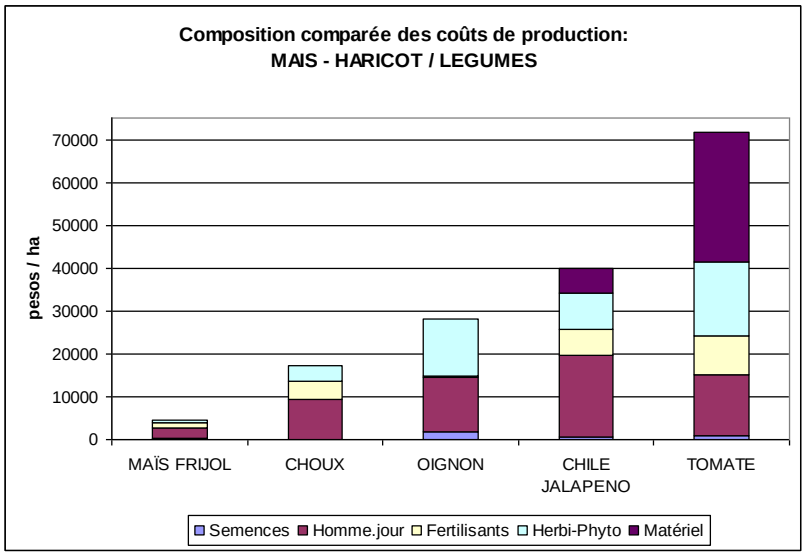


Figure 4.13 : Niveau et composition des coûts de production des légumes *vs. milpa*.

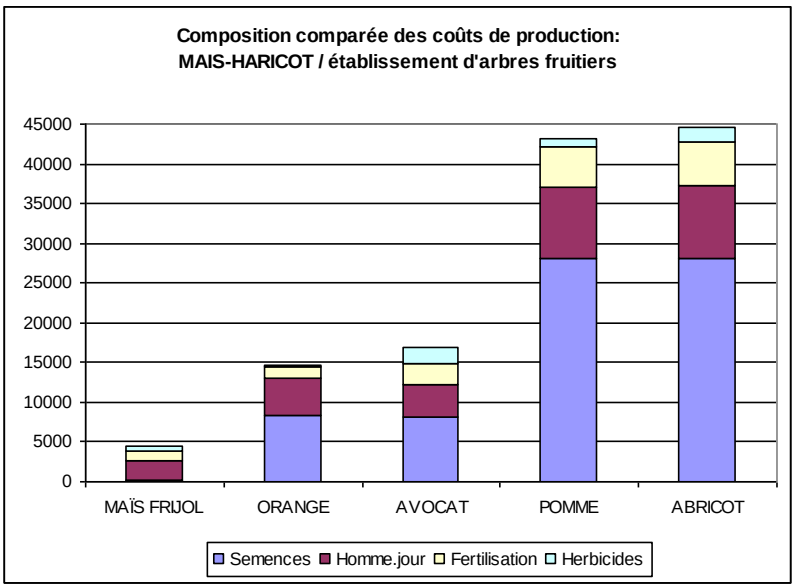


Figure 4.14 : Niveau et composition des coûts de production des fruits *vs. milpa*.

Ces graphiques montrent que, si la rentabilité des cultures à plus haute valeur ajoutée est plus élevée, les coûts de production sont eux aussi, plus élevés. Il faut donc pouvoir les engager. Une autre contrainte est également l'accès technique à l'eau d'irrigation, nécessaire à certains systèmes maraîchers et mêmes d'arbres fruitiers au démarrage au moins. Or, l'accès à l'eau requiert des investissements lourds, souvent collectifs, ce qui pose le double problème de l'accès au crédit et de la coordination collective.

Teopisca : l'accès au crédit des ménages agricoles enquêtés

L'investissement dans l'agriculture est risqué car soumis à des aléas climatiques et économiques (prix de vente inconnus au moment où l'on investit à moins de se positionner sur des marchés à terme). Les ménages agricoles les plus pauvres sont-ils plus averses au risque que les plus riches ? Pour beaucoup d'acteurs financiers interviewés (notables, maires, commerçants) ils empruntent et investissent peu à cause de la peur de perdre leur mise. Cependant, Eswaran et Kotwal (1990) montrent que même si tous les agents (pauvres comme riches) ont la même aversion au risque, des différences de comportement réel vis-à-vis du risque peuvent s'observer, du fait d'un accès différencié au crédit. Les ménages agricoles pauvres enquêtés ne sont donc en fait pas forcément plus averses au risque que les plus aisés : s'ils ne prennent pas de risque (diversification des cultures et production de CHVA) cela peut être du fait d'un très difficile accès au marché du crédit (pas d'accès ou crédit très cher).

Au cours de son stage de six mois, Bouthier (2006) a montré que le passage d'une agriculture de subsistance sans accumulation de capital de cycle en cycle, à une agriculture avec un minimum de capital sur pied (bétail, arbres fruitiers, serres, pompes ou canaux d'irrigation) est un enjeu agro-économique majeur dans le Sud du Mexique (Chiapas). Pour cela il faut investir, or, sans accumulation suffisante d'année en année ou de cycle en cycle, c'est-à-dire sans épargne suffisante, le ménage agricole dépend du marché du crédit pour investir.

Dans notre enquête, sur les ménages de l'échantillon, 23% ont demandé un crédit spécifiquement pour financer les intrants de leur activité agricole (engrais et herbicides). Ces crédits sont fournis par des particuliers et non par des institutions financières formelles : le voisin, l'ami, l'usurier du village ou du quartier. Le capital moyen emprunté est de 1650 pesos (min = 300 ; max = 5000), au taux d'intérêt moyen de 8,39% / mois (min = 0 ; max = 20%) et sur une durée moyenne de 3,72 mois (min = 1 ; max = 12).

Comme illustration de la contrainte de crédit, voici la réponse de l'offre de maïs à la récente hausse de son prix (question posée en 2007 suite aux hausses brutales du prix du maïs en 2006-07). Les réponses révèlent une offre contrainte par le manque de crédit de campagne.

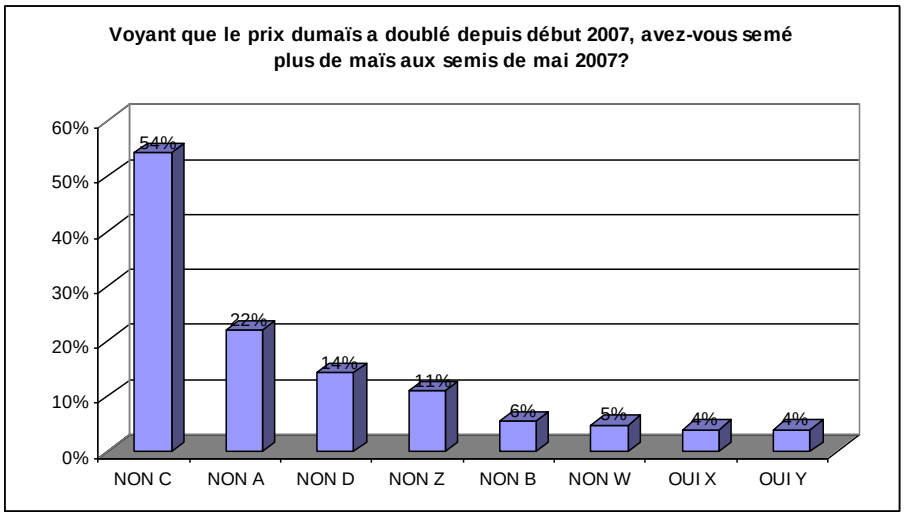
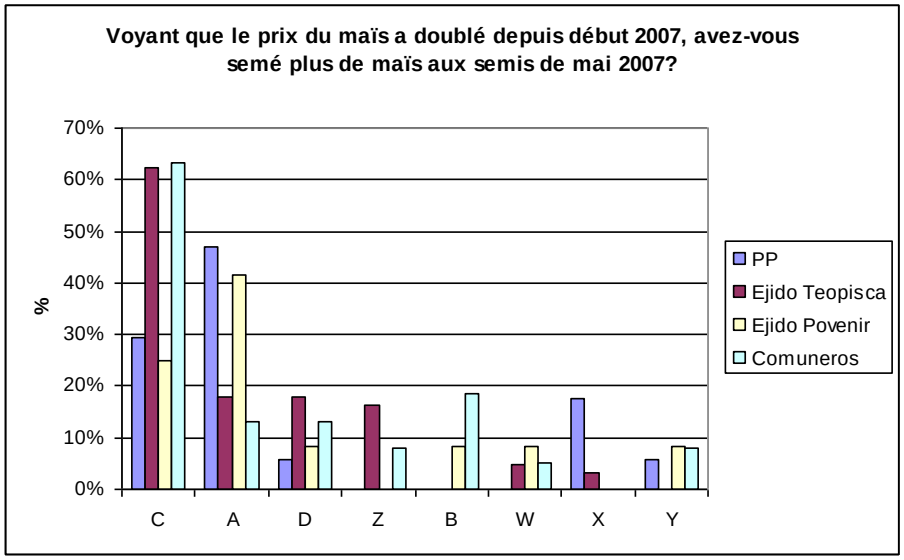


Figure 4.15 : L'offre de maïs contrainte par l'accès au crédit de campagne - Réponse des agriculteurs enquêtés.



C	Non, à cause du prixdes intrants
A	Non, car je n'ai pas d'autre terre à semer
D	Non car je n'ai pas le temps: j'ai un autre travail
Z	Non car je suis trop vieux
B	Non car il n'est pas sûr que ce prix se maintienne à ce niveau
W	Non car je ne trouve pas de main d'œuvre
X	Oui, pour ne pas avoir à acheter de maïs
Y	Oui, pour en vendre plus

Figure 4.16 : Les raisons de la faiblesse réaction de l'offre à la hausse des prix (réponse des agriculteurs enquêtés).

Enquête sur l'accès au crédit agricole des ménages agricoles de la région de Los Altos, Chiapas

Quels sont les problèmes spécifiques au financement de l'agriculture au Chiapas (pour les agriculteurs de Teopisca) ?

Comment, dans ces contextes politico-historiques et théoriques, accompagner une transition vers davantage de CHVA produites au Chiapas ? **Les nouvelles formes d'accès au crédit, comme les institutions de microcrédit, suffisent-elles ?**

Notre point de départ est le constat des coûts initiaux et donc des investissements à réaliser en début de campagne, élevés (fixes et proportionnels) pour démarrer une production de CHVA (serre, plants, engrais, ingénieur agronome et assistance technique, et temps entre investissement et récolte agricole). **L'accès au crédit est devenu à un stade de notre investigation, un problème central : importance du crédit pour investir, pour financer la campagne agricole mais aussi pour « vivre pendant le temps que ça pousse ».**

Nous avons enquêté auprès de banques commerciales classiques (Banamex, Bancomer, Santander), de Caisses d'épargne et de crédit populaire (Don Bosco, Serfir), des banques agricoles institutionnelles mexicaines (Financiera rural, FIRCO). Constatant les contraintes d'accès au crédit pour un agriculteur (que nous détaillerons ci-après), nous avons poursuivi auprès **d'autres acteurs de la région: des prêteurs usuriers villageois et les entreprises de microcrédit (Grameen Bank, Alsol, Semisol, Compartamos).**

Pour caractériser l'accès au crédit des agriculteurs typiques de la région, nos entretiens ont consisté en une cartographie des :

- **cibles** (client type : hommes, femmes, vieux, jeunes, pauvres ou pas, rural ou semi-urbain ou urbain)
- **taux d'intérêt à diverses échéances** et selon différents types de prêts
- **garanties** à fournir par le client et de 'ensemble des conditions d'entrée (aval ou pas, revenus réguliers ou pas, dépôt initial ou pas, garantie (hypothèque maison ou autre)).
- **taux d'intérêt** des prêts et leur terme
- **possibilités maximales d'emprunts**

Tableau 4.9 : Comparaison des formes d'accès au crédit : synthèse

	Banques commerciales (Banamex, Bancomer, Santander)	Caisse d'épargne et de crédit populaire (DonBosco, Serfir)	Institutions de micro-crédit (Grameen Bank, Alsol, Semisol, Compartamos)	Banques de développement agricole (Financiera rural, Firco)	Usuriers villageois
Objectifs et missions	Financer l'économie, capter l'épargne	Favoriser l'épargne et prêter	Permettre l'essor ou la création de petites activités productives (Réduction pauvreté)	Moderniser l'agriculture (création d'entreprises, faciliter l'accès au crédit)	Financer les projets risqués, maintenir son statut
Projet typique	Tout type	Tout type	Artisanat, petit commerce villageois	Matériel agricole	Petite activité tout secteur, visibilité voisine
Population cible type	Salariés	Salariés, petits commerçants	Femmes entreprenantes	Agriculteurs et éleveurs organisés de taille moyenne à grande + entrepreneurs agro	Voisin
Niveau de garantie exigé	+++	+	+	+++	0
Principale contrainte d'accès pour un petit agriculteur	Garanties nécessaires et régularité des revenus exigée	Epargner d'abord pour pouvoir emprunter	Etre un homme…. + échéance immédiate du 1er remboursement	Ingénierie de projet exigée, ciblage sur les projets de taille importante, peur de fournir des garanties matérielles	Taux d'intérêt très élevé
Principal atout fournit par l'institution financière	Sécurité	Sécurité, taux d'intérêt bas	Obtention d'un prêt sans devoir apporter de garanties	Assistance technique, taux d'intérêt faible	Rapidité d'obtention des fonds
Taux d'intérêt	18% par an	2 à 4 % par mois	3,4 à 5 % par mois	de 11,5 à 15% /par an	214 à 892% par an
Termes de remboursement des prêts	variable	De 1 à 12 mois	6 ou 12 mois	24 mois au maximum	variable
Méthode de l'institution pour maximiser le taux de remboursement	Fiches historique clients, garanties	Fiches historique clients, co-optation par un membre	Groupe solidaire, encouragement et surveillance mutuelles	Fiches historiques, Lourdeur du dossier et études préalables	Mise en jeu de la réputation, menaces physiques

Conclusion sur l'importance du dysfonctionnement du marché du crédit

Le marché du crédit est largement défaillant pour une grande partie des producteurs agricoles de Teopisca. Les producteurs agricoles sont un segment oublié du marché du crédit, et ce d'autant plus depuis la libéralisation et la disparition des banques de crédit publiques.

Dans un contexte de privatisation croissante des économies, l'enjeu pour l'intervention publique est d'aider le secteur privé à résoudre les problèmes classiques du prêt : anti sélection, hasard moral, *enforcement* et monitoring. Sinon, les coûts sont prohibitifs et les entreprises privées n'atteignent pas la population agricole pauvre.

6. Conclusion

La théorie d'inspiration ricardienne du commerce international prévoyait une forte augmentation de la production de fruits et légumes au Mexique *post* ALENA. On a analysé qualitativement certaines des barrières possibles, économiques et culturelles, à la production de ce type de culture par des petits producteurs de maïs, en nous basant sur une enquête *in situ* dans le Municipe de Teopisca, Chiapas. L'explication « culturaliste » n'est pas pertinente, tout comme celle de l'absence de marché vivrier maïs-haricot. **L'explication liée au « risque », elle, est plus vraisemblable (la volatilité des prix des cultures à plus haute valeur ajoutée est élevée). L'explication principale, selon nos enquêtes est celle de la défaillance du marché du crédit. L'accès au crédit pour ces agriculteurs est crucial pour l'évolution vers la reconversion productive et la modification des assolements.**

La question de la **formation des agriculteurs** aurait aussi pu être analysée. Pour expliquer la prédominance des cultures vivrières au sein des exploitations paysannes, l'hypothèse que l'information et la connaissance techniques manquent aux paysans pour la bonne conduite agronomique de cultures de rente est en effet relativement peu étudiée dans les travaux d'économistes[55]. Godtland *et al.* (2004), parmi les rares exemples, ont évalué l'impact d'ateliers de formation sur les connaissances techniques de producteurs de patates des Andes péruviennes. L'impact est significatif et très positif à court terme.

Le manque de formation est cependant parfois revendiqué par les agriculteurs. On pourrait considérer que l'accès à la connaissance technique s'apparente à l'accession à un marché, celui de l'information. Pour beaucoup d'agriculteurs dans le monde, le coût d'accès y serait donc très élevé. Ainsi, beaucoup de ménages seraient **« auto suffisants en information »**, ne pouvant s'appuyer que sur leur expérience propre. L'accès à la connaissance peut être coûteux pour diverses raisons : faible nombre d'assistants techniques, coûts des prestations élevé, temps d'attente longs, décalage entre moment du besoin et fourniture d'information, mauvaise qualité du service, *etc*. Etre en autosuffisance vis-à-vis du « marché de l'information » signifie donc que le producteur ne dispose que son expérience personnelle ou familiale. Des systèmes de transmission de l'information existent à l'intérieur des villages : les réseaux sociaux tels que la famille, les voisins, les amis peuvent « donner » l'information à un tiers ou la lui « dérober » (simple observation). Dès lors qu'un

[55] Ces derniers sont pourtant assez enclins, au moins depuis Akerlof, à parler du rôle de l'information (effet des asymétries notamment).

ou plusieurs individus tentent une culture de rente et qu'ils réussissent, les autres peuvent s'en inspirer. Se pose le problème du premier individu, le problème du pas initial à franchir et de la prise de risque associée, sans connaissances techniques a priori sur la nouvelle culture. Les travaux menés sur les agriculteurs expérimentateurs et la diffusion participative de leurs échecs et succès méritent toute l'attention (voir entre autres Hocdé, 2002).

Enfin, **l'introduction de nouvelles variétés** pour augmenter les rendements des cultures vivrières déjà en place pourrait aussi être une stratégie du gouvernement (local ou fédéral). **L'augmentation des rendements de maïs a été tentée à Teopisca, mais les variétés proposées par le centre de recherche (INIFAP) grandissaient trop vite et étaient sensibles à la verse** (d'après nos enquêtes). Les variétés rustiques, plus petites et dont la canne, relativement à l'épi, est plus grosse, ont été conservées. L'adaptation de nouvelles variétés adéquates est du ressort de la **recherche publique ou privée**. Mais au Chiapas, la multiplicité des écosystèmes, l'environnement montagnard, rend difficile une éventuelle diffusion massive (qui permettrait le retour sur investissement) d'une unique variété issue de la recherche génétique ou agronomique : l'incitation à faire de la recherche est donc faible pour le secteur privé. La deuxième voie, l'augmentation de la qualité de la terre, ne sera pas analysée, malgré des tentatives de production de terreau par diverses associations dans le Municipe.

Rapport-Gratuit.com

D. La diversification des sources de revenus

1. Méthodes

De Janvry et Sadoulet (2001) analysent l'importance des activités *non* agricoles dans les stratégies de génération de revenu des ménages agricoles au Mexique. Trois questions spécifiques sont traitées :

- les activités hors exploitation agricole (EA) peuvent-elles compenser un faible accès à la terre en aidant les ménages à créer du revenu, et ces revenus hors exploitation réduisent-ils l'inégalité de revenu entre ménages agricoles ?
- du côté de la demande, quels sont les déterminants de la participation individuelle aux activités hors EA et les déterminants, au niveau du ménage, du revenu généré par chacune de ces activités ?
- du côté de l'offre, existe-t-il des différences géographiques en ce qui concerne l'accès des ménages aux activités hors EA ?

Ils trouvent trois résultats, surprenants, sur le revenu d'activités hors exploitation agricole (HEA) :

1. **le revenu des activités hors exploitation agricole est élevé en proportion** (55% en moyenne et allant de 38% à 77% selon les groupes de ménages classés par nombre d'hectares possédés croissants). Le revenu agricole et sa proportion dans le revenu total augmentent avec le nombre d'hectares possédés en équivalent pluvial). A l'exception des transferts d'argent des migrants (*remittances* en anglais ou *remesas* en espagnol), toutes les catégories d'activités HEA ont une contribution au revenu total plus importante pour les ménages moins bien dotés en hectares. **L'accès aux activités HEA est donc fondamental pour les ménages agricoles pauvres peu dotés en terre.**
2. **le revenu HEA**, contrairement à une vision classique des études sur les sociétés agraires selon laquelle les paysans semi prolétarisés trouvent un revenu complémentaire dans les grandes EA, **se compose principalement de revenus HEA *non* agricoles.**
3. la **valeur absolue du revenu HEA augmente avec la taille de l'EA**.

A partir de nos résultats d'enquête (N = 181), nous proposons la classification des types de sources de revenu suivante :

- Activités agricoles sur l'exploitation familiale (bénéfices – coûts) :
  - vente de grains (maïs, haricot)
  - vente de café
  - vente d'*elote* (maïs en épi)
  - vente de fruits
  - vente de légumes
  - vente issues de l'élevage (animaux ou produits animaux)
  - Autoconsommation (maïs, haricot, café, *elotes*, fruits, légumes)
- Activités *non* agricoles :
  - salariat local *non* agricole :
    - permanent
    - saisonnier

- Auto-emploi : achat / revente = commerce local (épicerie ou au marché)
- Salariat extérieur *non* agricole = migration nationale ou internationale

- Subsides gouvernementaux :
  - PROCAMPO
  - OPORTUNIDADES
- Rente liée à un capital naturel (terre louée ou exploitation de bois des *comuneros*)
- Décapitalisation (vente terres, bétails etc.) et sortie d'épargne.

La taille des ménages différant d'un ménage à un autre, pour pouvoir comparer les ménages entre eux, **on normalise le revenu total par rapport au nombre d'actifs total (personne de plus de 16 ans) dans le ménage** et on calcule un revenu total par actif et on normalise la taille totale de l'exploitation agricole par rapport au nombre d'actifs agricoles dans le ménage.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

2. Analyse de la structure du revenu total

Les graphiques ci-dessous illustrent 1) que pour la plupart des ménages enquêtés, **la part du revenu agricole dans le revenu total est faible** (graphique de gauche) et 2) que le **poids de l'autoconsommation est d'autant plus élevé que le revenu total est faible** (graphique de droite).

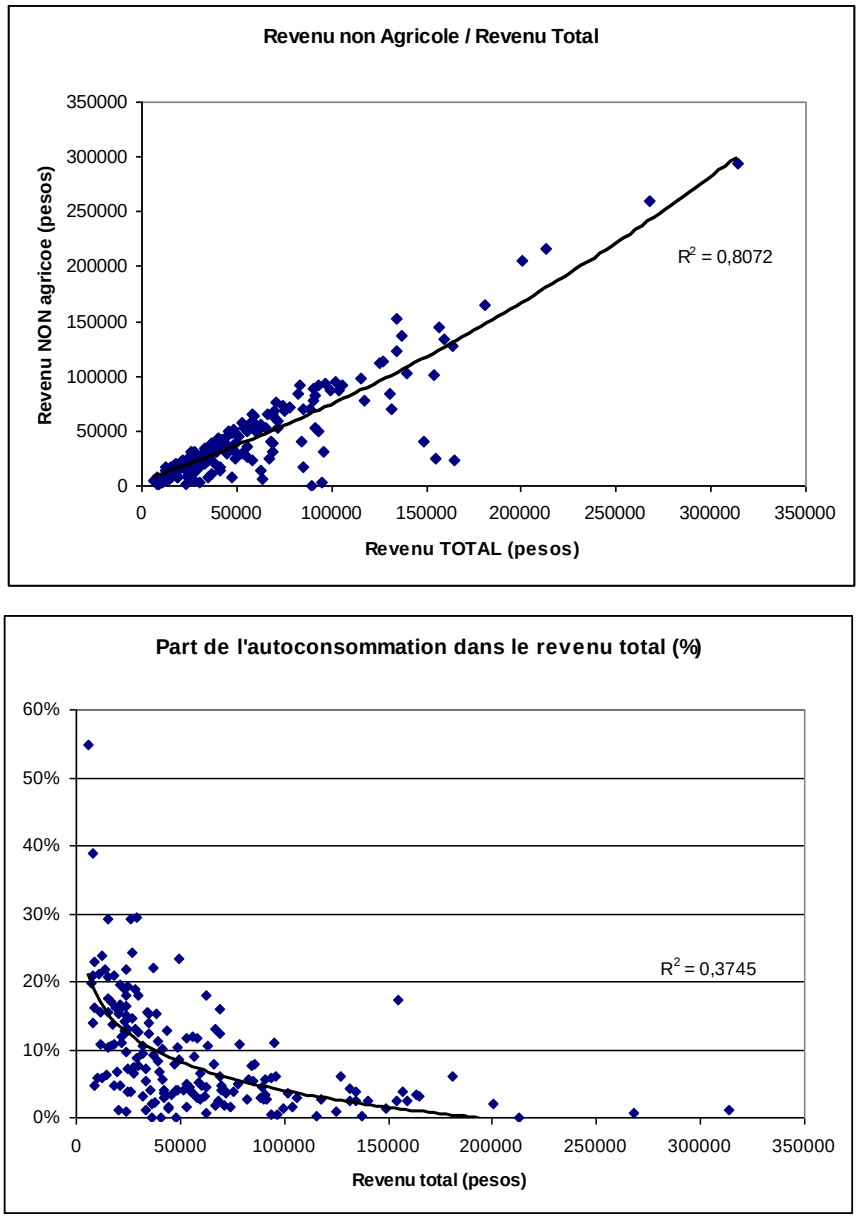


Figure 4.17 : revenu *non* agricole en fonction du revenu total (à gauche) et poids de l'autoconsommation dans le revenu total (à droite).

La **contribution des subventions gouvernementales** (PROCAMPO et OPORTUNIDADES) au revenu total des ménages agricoles est d'autant plus importante que le revenu total est faible, comme l'illustre le graphique ci-dessous.

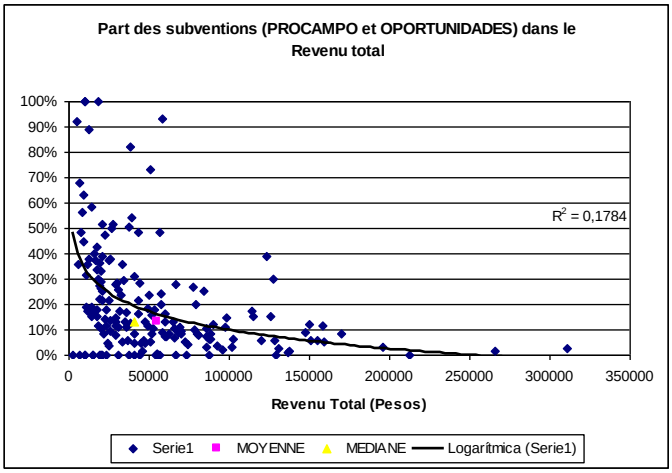


Figure 4.18 : Contribution de la somme des deux principales subventions (PROCAMPO et OPORTUNIDADES) au revenu total.

Prises séparément cette fois, les deux subventions contribuent de la façon suivante au revenu total des ménages enquêtés.

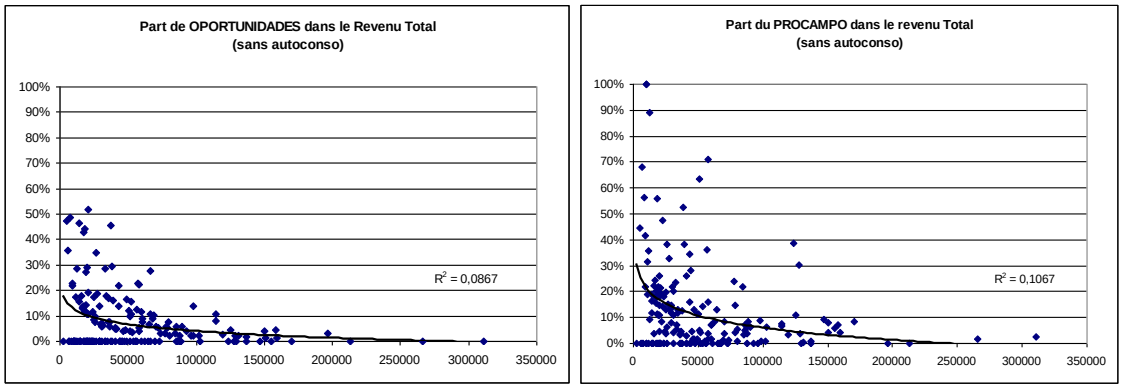


Figure 4.19 : Contribution de OPORTUNIDADES et du PROCAMPO au revenu total des ménages agricoles.

Certaines failles de ciblage des soutiens publics sont identifiées. On constate que certains ménages ne reçoivent aucune subvention gouvernementale. Paradoxalement, ils sont plutôt concentrés parmi les plus bas revenus. Or, OPORTUNIDADES est une politique ciblée directement sur la pauvreté, pas le PROCAMPO. Le fait que parmi les ménages les plus pauvres certains ne reçoivent pas OPORTUNIDADES témoigne de failles dans l'application / mise en œuvre de cette politique.

De plus, non seulement certains producteurs ne reçoivent pas le PROCAMPO, mais nous constatons que les producteurs ne reçoivent le PROCAMPO que pour une partie de leurs terres. Nous proposons plusieurs explications à cela :

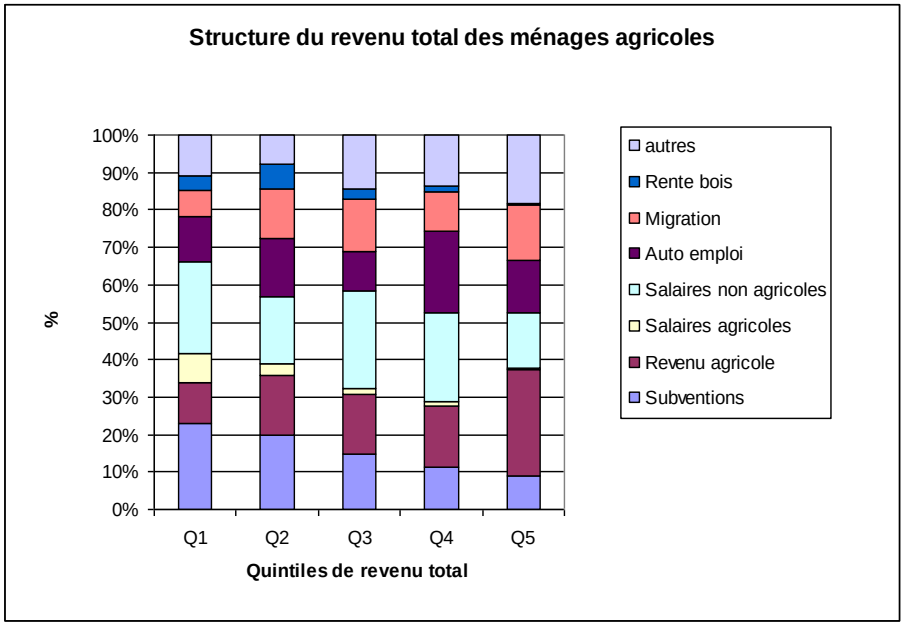
1. il s'agit d'un producteur qui loue ses terres pour les travailler. Lui-même est propriétaire ou pas de terres. **Sur les terres louées, il ne touche pas le PROCAMPO**, c'est le titulaire

des droits agraires qui le touche. Dans ces cas, le fermier ou métayer (celui qui travaille les terres) peut être familialement lié ou non au titulaire (cas de fils qui héritent de terres de leur père, dans lesquels il est fréquent qu'un arrangement entre père et fils implique que le PROCAMPO soit reçu par le père, comme forme de **retraite**).

2. il s'agit d'un producteur (propriétaire des terres qu'il travaille) qui a acheté des terres ou en a reçu suite à une expropriation, après le début du PROCAMPO (OI 1993/94), et ces terres n'étaient pas éligibles au PROCAMPO ou n'avaient pas été déclarées par l'ancien propriétaire. Il est aussi possible que la vente ne se soit pas faite officiellement et que **le droit au PROCAMPO ait été gardé par l'ancien propriétaire**.
3. **Manque d'information** et **de coordination des politiques** publiques dans leur déploiement local concret :
    - **Le PROCEDE a été annoncé avant mais réellement déployé après le PROCAMPO**. Aussi, au moment de déclarer ses hectares, cela se faisait « à la parole » des producteurs. Ceux qui n'ont pas pu faire croire aux ingénieurs, qu'ils avaient réellement le nombre d'hectare qu'ils disaient, ont eu moins de subsides par la suite. Les agriculteurs déclarent également beaucoup de **corruption** des ingénieurs agro chargés du déploiement de cette politique publique à ce moment là.
    - Certains producteurs n'ont pas eu l'information car ils étaient **isolés** et n'ont jamais su qu'il fallait venir se déclarer et s'inscrire. Problèmes d'infrastructures (routes, communication). Certains n'étaient pas là au moment où il fallait s'enregistrer, ils avaient migré aux Etats-Unis ou sur la côte mexicaine (chantiers de construction).
4. **Confusion et méfiance** fortes vis-à-vis des hommes et femmes politiques :
    - Certains producteurs ont eu **peur de ce programme** en 1993. Ils ont pensé que c'était une manière pour le gouvernement d'acheter les terres des petits producteurs pour ensuite, au bout des 15 ans du programme (durée de vie prévue initialement), les distribuer ensuite aux grands agriculteurs productifs et compétitifs. Cette pensée était alimentée par le contexte de l'époque, de fin de réforme agraire (loi de réforme constitutionnelle des 1992) mais avec tout de même des cas d'achat de terres par le gouvernement à des propriétaires pour les donner à des groupes paysans (*Comuneros* ou *Ejidatarios*). Cette crainte a poussé certains producteurs à ne pas enregistrer, une partie ou totalité, des terres qu'ils possédaient en 1993.
    - La campagne d'information du PROCAMPO a eu lieu en même temps que la campagne pour les élections présidentielle de 1994 : « De nombreux candidats politiques sillonnaient à l'époque la campagne et promettaient tout et n'importe quoi ». **Les producteurs n'ont pas fait trop cas de ces « ingénieurs » venant annoncer qu'on allait leur donner de l'argent**. Ils n'y croyaient pas, se méfiaient.
    - Le 01/01/94, **l'insurrection zapatiste** au Chiapas a détourné l'attention et les liens avec le gouvernement se sont naturellement tendus, dans un climat de crainte généralisée.
    - Corruption, discrimination dans certains Municipes.

3. Contributions des différentes sources de revenu en fonction du revenu total et en fonction de la surface par actif agricole

Les revenus annuels totaux (en pesos) des ménages agricoles *classés par quintiles de revenu total* se lisent dans le total des barres du graphique de droite.



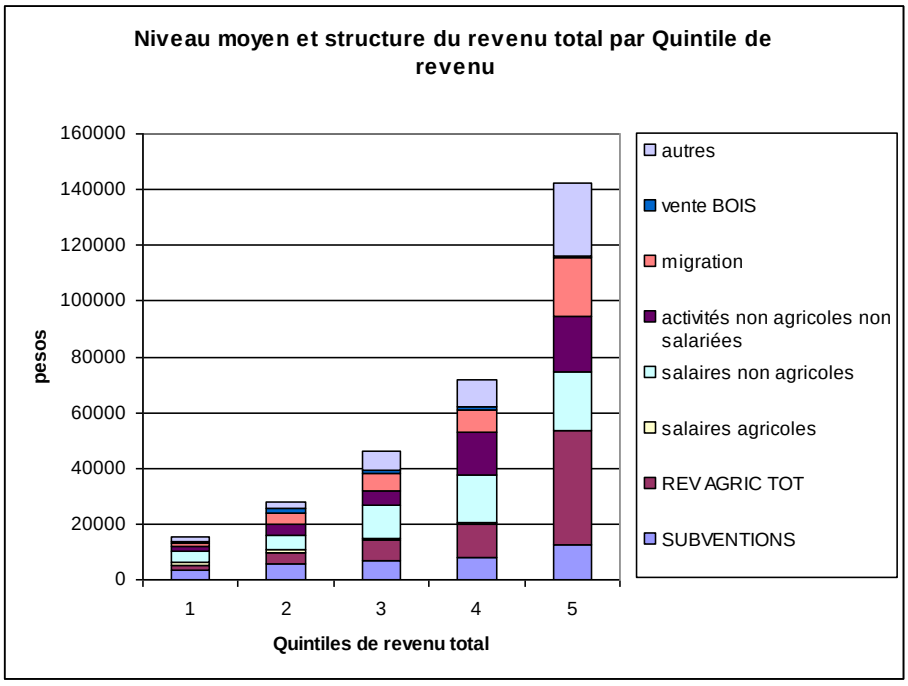
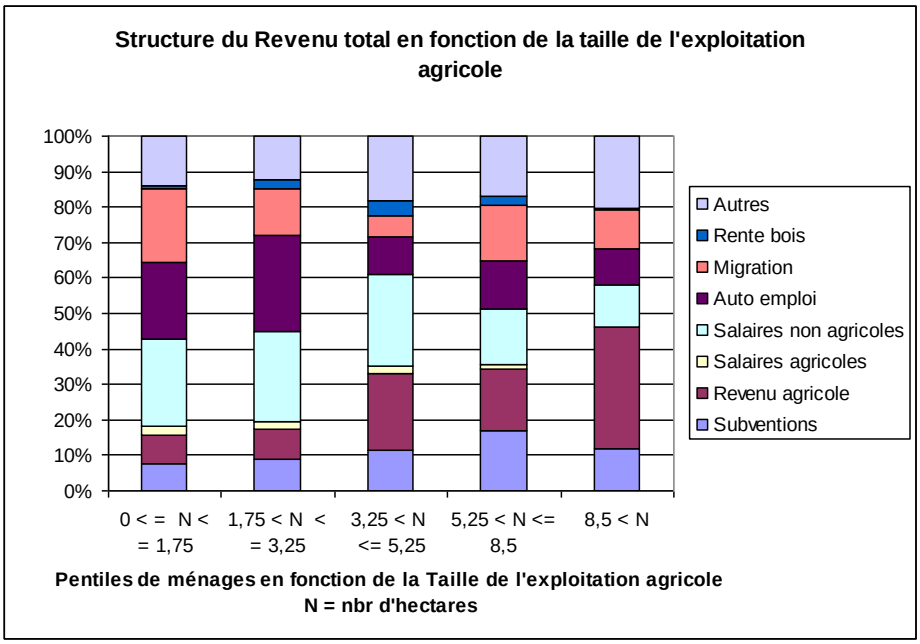


Figure 4.20 : Contributions des différentes sources de revenu au revenu total (en poids relatif à gauche et en valeur absolue à droite), **en fonction du quintile de revenu total.**

On retrouve le résultat précédent : la proportion des subventions décroît dans le revenu total à mesure que le revenu total augmente. D'autres apparaissent : les revenus agricoles, les salaires *non* agricoles, les activités *non* agricoles non salariées (auto-emploi) et les revenus issus de la migration contribuent fortement au revenu total à mesure que ce dernier augmente. La rente issue de la vente de bois importe pour le revenu des deux quintiles au plus bas revenu.



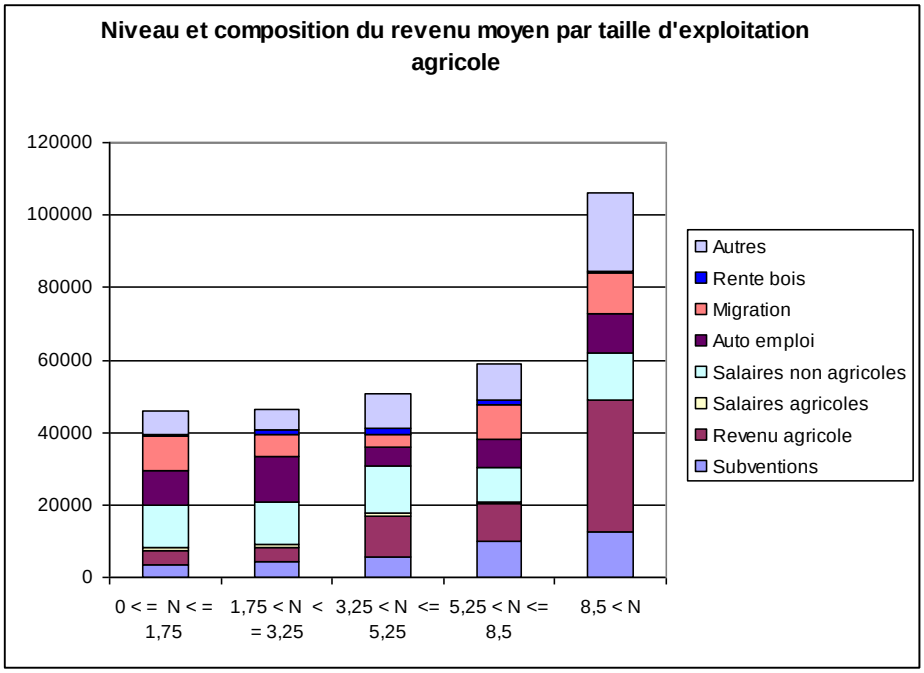


Figure 4.21 : Contributions des différentes sources de revenu au revenu total (en poids relatif à gauche et en valeur absolue à droite), **en fonction du quintile de surface agricole par actif agricole dans le ménage agricole enquêté.**

Les revenus annuels totaux des ménages agricoles *classés par quintiles de surface agricole par actif agricole* se lisent dans le total des barres du graphique de droite.

Pour les exploitations agricoles les plus petites (deux premiers quintiles), le revenu total dépend, en proportion, davantage des salaires *non* agricoles, de l'auto emploi et des revenus de la migration que le quintile le plus riche. En volumes de revenus, on observe que c'est bien le revenu agricole qui croît fortement dans le quintile 5 par rapport aux autres. C'est aussi dans ce dernier quintile de taille d'EA, que les subventions, en valeur absolue, sont les plus importantes (effet PROCAMPO, dont le montant total octroyé est proportionnel aux hectares).

Il existe une relation entre la diversification des cultures et celles des sources de revenu des ménages agricoles enquêtés. Classés par quintile de taille d'exploitation agricole (ou plutôt d'hectares travaillés (possédés ou loués), on observe ci-dessous que la proportion de la surface travaillée non cultivée en maïs (la diversification des cultures) croît avec la taille de l'exploitation et avec l'accès à l'eau.

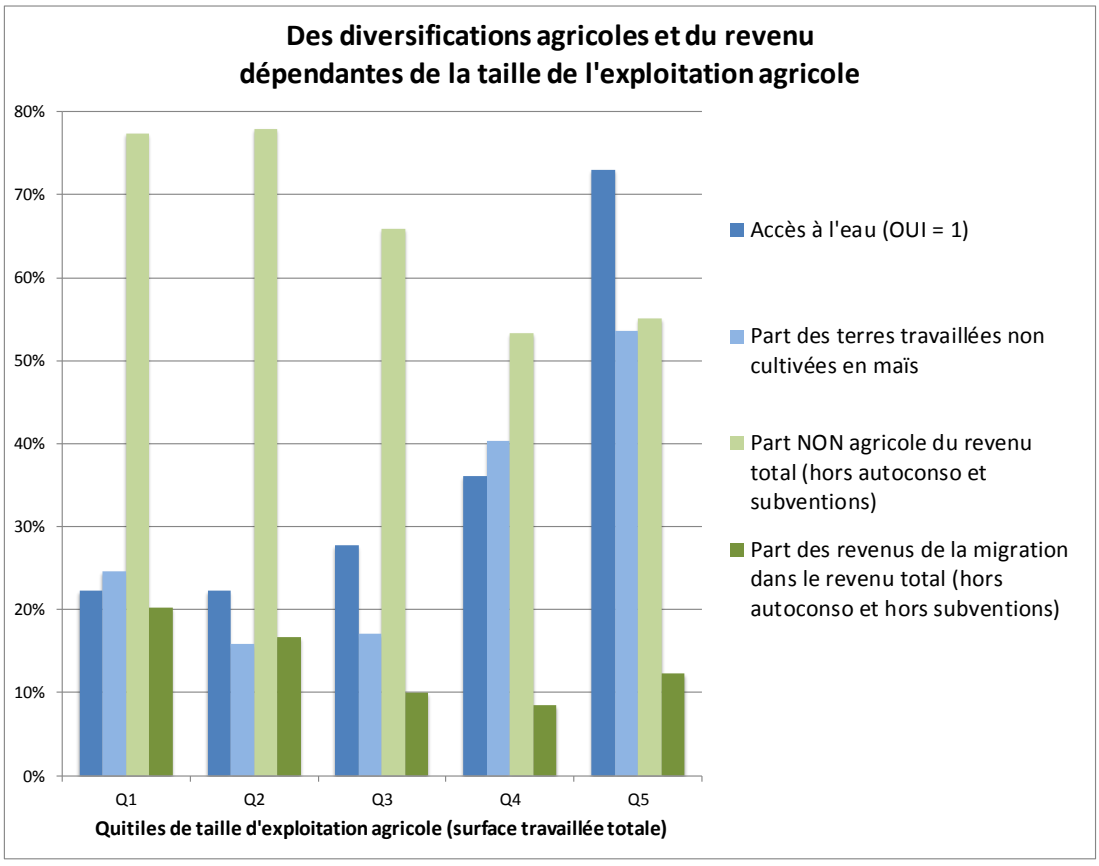


Figure 4.22 : Relations entre diversification des cultures et diversification des sources de revenu – en fonction de la taille de l'exploitation agricole

Les revenus *non* agricoles représentent une proportion plus importante du revenu total pour les exploitations agricoles les plus petites et la part des revenus *non* agricoles issus des migrations est d'autant plus élevée que l'exploitation est petite. Cependant, les migrations génèrent une proportion importante du revenu *non* agricole des plus grandes

exploitations. Nous l'interprétons par le fait qu'il est coûteux de migrer et qu'au-delà d'un certain seuil de revenu ou d'actif, le coût et le risque de la migration peuvent plus facilement être supportés.

La diversification des sources de revenus permet, pour les ménages agricoles dont la taille de l'exploitation agricole les range dans les trois (et presque quatre) premiers quintiles, de compenser le faible revenu agricole, tiré à la baisse par la baisse tendancielle de la surface par actif agricole : l'inégalité de revenu total est atténuée grâce aux revenus *non* agricoles.

Il y a donc bien, malgré la participation à des activités *non* agricoles, un enjeu à élever le revenu agricole, mais l'on a vu à quel point l'élévation de la productivité de la terre était freinée par de nombreux obstacles. **Le revenu agricole, croissant avec le nombre d'hectares par actif agricole, continue d'expliquer une grande partie de l'inégalité du revenu total des ménages agricoles.**

Comment se sortir de ce cercle vicieux ? Des **investissements dans les activités rurales *non* agricoles seraient à encourager pour faciliter la sortie d'une partie des actifs agricoles du secteur agricole vers les secteurs *non* agricoles**, ce qui libérerait des terres pour les producteurs restants, en complément de la mise au point de produits financiers adaptés à la demande et à la situation des producteurs agricoles restants et la mise au point de services de coordination de groupes d'agriculteurs, pour financer la reconversion productive.

On a aussi analysé les contributions des deux subventions gouvernementales (PROCAMPO, subvention agricole et OPORTUNIDADES, transfert monétaire conditionnel et ciblé) au revenu total (en poids relatif et en valeur absolue), en fonction du quintile de revenu total et du quintile de surface par actif agricole (taille exploitation agricole) : voir annexe 4.6.

E. Conclusion du chapitre 4

Dans ce **chapitre quatre**, le Municipe de Teopisca (Chiapas, Los Altos), du type B de la Transition agricole démographique (TAD), a été choisi pour comprendre les stratégies micro-économiques de producteurs agricoles « piégés » dans un contexte démo-économique défavorable.

Deux grands types de réactions des ménages agricoles étaient anticipés: l'élévation de la productivité de la terre et une pluriactivité prononcée des ménages agricoles et peut-être même des actifs agricoles leur permettant de diversifier leurs sources de revenus et de compenser la baisse tendancielle du revenu réel agricole, par des revenus d'activités *non* agricoles.

En ce qui concerne les tentatives d'élévation de la productivité de la terre, nous avons mené notre recherche autour de la modalité qualifiée de reconversion productive car 1) elle semblait effectivement en gestation sur le terrain et 2) c'est celle qui a été anticipée par les économistes suite à l'intégration commerciale du Mexique dans l'ALENA.

Nous montrons que la culture du maïs reste paradoxalement dominante dans l'assolement du municipe et des exploitations agricoles. Nous avons qualifié cela « d'inertie

maïsicole ». D'après les enquêtes, le rendement du maïs, certes différent dans les deux écosystèmes (« terres chaudes » et « terres froides » du Municipe), n'a pas ou peu évolué au cours des 15 dernières années. **La reconversion productive elle, est en cours**, mais, si elle concerne beaucoup d'exploitations agricoles, elle reste marginale en termes de nombre d'hectares (plantés en légumes ou arbres fruitiers). Après avoir évalué la rentabilité économique en terme de marge nette par hectare des systèmes de cultures à plus haute valeur ajoutée, et montré qu'elle était supérieure à celle du système de la *milpa* (maïs haricot), notre **objectif** a été de **comprendre les freins existant à la reconversion productive**, pour les ménages agricoles de ce Municipe.

Au cours d'une **recherche itérative faite d'allers et retours entre la littérature et le terrain**, nous en avons identifié cinq, *a priori*, que nous avons testé « sur le terrain » : l'anthropologie économique qui invoque la Culture, le rite et la tradition, l'absence des marchés vivriers pour un ménage agricole due, entre autres, aux coûts de transaction, les risques « prix » avec la volatilité des prix vivriers, et la volatilité des prix des cultures à haute valeur ajoutée, et enfin, la défaillance du marché du crédit.

Nos **enquêtes** de ménages (près de 200), nos enquêtes menées auprès des institutions bancaires, dans les marchés vivriers et de cultures de rente, ainsi que des analyses de profils socio-ethnologiques de municipes de la même région que celui de Teopisca (pour invalider l'hypothèse « culturaliste » en plus de l'analyse des utilisations marginales des différentes parties de la plante de maïs), **montrent que les freins principaux sont ceux de la volatilité des prix des cultures à plus haute valeur ajoutée** (et donc un risque, non couvert) et de **l'accès à l'eau et donc au crédit** pour financer des investissements agricoles à rentabilité différée dans le temps. Il apparaît qu'aucune des formes d'accès au crédit ne correspond vraiment à la situation de ces producteurs agricoles : **les banques commerciales, les banques agricoles ou les institutions de micro-crédit ne proposent, dans la région, pas de produit financier compatible avec la nature des investissements agricoles et la situation de pauvreté relative des potentiels emprunteurs, sans garantie (« *collateral* » en anglais) à apporter en cas d'échec.**

L'accès à l'eau d'irrigation notamment est déterminant mais les ouvrages et donc les investissements reliés sont d'une ampleur telle qu'ils requièrent une coordination collective, dont on a analysé qu'elle pouvait aussi être un frein à la reconversion productive, à travers des coûts de transaction et de coordination prohibitifs.

L'élévation de la productivité de la terre (*via* la reconversion productive) est une des possibilités, pour des ménages évoluant dans un contexte de baisse tendancielle du nombre d'hectares travaillés par actif agricole, pour maintenir ou élever leur revenu total réel. L'autre étant, on l'a dit, de participer au marché du travail *non* agricole.

Nous avons mené plus de 180 enquêtes de ménages agricoles en caractérisant non seulement les pratiques et les revenus agricoles mais également les activités *non* agricoles (nature, temps alloué, salaires) et les revenus générés.

Il apparaît que la diversification des sources de revenus, est une tendance observée chez les ménages de tous les quintiles de revenus et dans tous les quintiles de taille d'exploitation (surface par actif agricole). Cette diversification est cependant non homogène selon les quintiles de revenus et semble permettre de compenser les inégalités de revenu entre exploitations agricoles de taille différentes (pour les trois premiers quintiles).

Conclusion générale

« *Ils ne savaient pas que c'était impossible, alors ils l'ont fait* ».

Mark Twain

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

La pauvreté, en ce début de XXI^{ème} siècle, s'urbanise mais reste principalement rurale. L'activité agricole occupe une majorité d'actifs du milieu rural : son développement conditionne donc nécessairement l'évolution de la pauvreté.

Dans son rapport annuel de 2008 intitulé « *Agriculture for development* », la Banque mondiale a donc logiquement remis l'agriculture au cœur des discussions sur le développement. Ce document de référence est un plaidoyer très argumenté en faveur d'investissements et de politiques adaptées devant permettre d'accroître la croissance agricole, dont il est démontré qu'elle est la plus « pro-pauvre » des croissances sectorielles.

Une variable clé est rarement citée dans ce document : la productivité *économique* du travail agricole des actifs agricoles. Elle détermine le niveau et l'évolution du revenu réel agricole, qui conditionnent *pour partie* la prévalence de la pauvreté chez les actifs agricoles. Cette variable est si centrale pour le développement agricole qu'il est paradoxal qu'elle n'y fasse pas l'objet d'un chapitre entier. De ce fait, les questions suivantes sur la productivité du travail agricole restent sans réponse : quelles sont ses évolutions dans le monde ? Quels sont ses déterminants à court terme, ses variables structurantes sur le long terme ?

Et les questions que nous avons posé dans cette thèse n'y sont évidemment pas non plus posées, à savoir : quelles sont les interdépendances démo économiques entre économie *non* agricole et développement agricole ? Peut-il y avoir développement agricole dans un contexte de croissance prolongée du nombre des actifs agricoles ? Existe-t-il une trajectoire unique de développement agricole ?

Nous avons tout d'abord montré que les écarts observés de productivité du travail agricole dans le monde, en 1980, en 2005, et les écarts de son taux de croissance entre ces deux dates s'expliquent finalement assez mal par trois facteurs souvent évoqués comme causes de ces écarts :

1) les écarts de niveau global de développement (PIB / habitant),

2) la baisse tendancielle des prix réels agricoles dans les pays en développement (en partie induite par l'ouverture aux échanges internationaux…et les gains de productivité (on a cité « Pourquoi les prix baissent » de Fourastié et Bazil (1984)) et,

3) les écarts de productivité de la terre.

Pour mieux comprendre les variables structurantes de l'évolution de la productivité du travail agricole, une décomposition factorielle de la productivité du travail agricole est proposée, reprenant des travaux préalables (Timmer, Dorin et Benoit-Cattin). Celle-ci est égale au produit entre la « productivité de la terre » et le « nombre d'hectares travaillés par actif agricole ». Le « nombre d'hectares travaillés par actif agricole » résulte des évolutions conjointes du nombre des actifs agricoles et de la surface travaillée. **Théoriquement au moins donc**, l'évolution du nombre d'actifs agricoles peut être structurante et conditionner la trajectoire de productivité du travail agricole. Nous avons cherché à comprendre si cela était, **effectivement, c'est-à-dire empiriquement, le cas.**

L'évolution du nombre d'actifs agricoles est déterminée par des variables démographiques conditionnant *l'arrivée* de nouveaux actifs dans l'ensemble des actifs agricoles, et par des variables relatives à l'économie *non* agricole déterminant plutôt la *sortie* d'actifs agricoles vers les secteurs *non* agricoles. Nous avons qualifié cette influence de démo-économique.

Des auteurs comme Malthus et Boserup se concentrent sur la question de l'alimentation d'une population croissante, et donc du lien entre production agricole et démographie, et

n'analysent en fait pas la relation entre le nombre des actifs agricoles et la productivité de leur travail, c'est-à-dire les conditions démo-économiques du développement agricole. Ils discutent le problème de la sécurité alimentaire, du nombre d'habitants à nourrir, en relation avec la production agricole totale et la productivité du travail agricole. En revanche, l'intérêt pour cette question est réel chez Bairoch et Hayami et Ruttan. **Notre travail s'inscrit dans leur prolongement.**

A l'instar des phénomènes dont la régularité est connue, phénomènes élevés presque au rang de lois (universelles) du développement économique, que sont la baisse de la proportion du PIB agricole dans le PIB total, la baisse de la proportion des actifs agricoles dans le total des actifs au cours du développement, ou encore, la loi de Engel (baisse de la part des dépenses alimentaires dans le total des dépenses à mesure qu'un ménage / pays s'enrichit), **nous avons testé l'hypothèse de l'existence d'une autre « régularité », qui voudrait que la productivité du travail agricole ne peut croître dans un contexte de (forte) croissance des actifs agricoles.**

En ce qui concerne le XIX^{ème} siècle, l'analyse graphique des données du cliomètre Paul Bairoch **met en évidence l'absence de loi universelle ou d'invariant entre dynamique démo-économique et productivité du travail agricole.** Les expériences historiques de développement agricole des pays aujourd'hui développés montrent une variété de trajectoires et **l'absence de relation unique** et systématique entre l'évolution du nombre d'actifs agricoles et le développement agricole.

Nous avons continué d'explorer ces questions, à l'aide de comparaisons internationales, menées « *toutes choses différentes par ailleurs* » (c'est-à-dire avec d'évidentes différences de variables inobservées, pour une époque plus récente (1980-2005) que celle analysée par Bairoch, à partir d'une base de données de 135 pays que nous avons construite.

Des analyses graphiques et des techniques d'analyse des données (classifications ascendantes hiérarchiques) nous ont permis de penser que le niveau et la croissance du nombre d'hectares travaillés par actif agricole sont *au moins aussi* déterminants dans le niveau la croissance de la productivité du travail agricole que le niveau et la croissance de la productivité de la terre.

Le recours aux statistiques inférentielles et l'analyse des corrélations ont confirmé ce point et permis d'aller plus loin.

Nous avons ensuite montré que le niveau de la productivité du travail agricole en 2005, observé sur 135 pays est assez bien déterminé par le passé agricole (**surface par actif agricole et productivité de la terre en 1980**). Cependant, on a aussi montré que de hauts niveaux d'intensification physique (irrigation, stock de capital par hectare) ne sont pas nécessairement corrélés à un haut niveau de productivité du travail agricole en 2005. Le **niveau de la productivité du travail agricole en 2005 est aussi bien expliqué par le niveau de développement *non* agricole en 2005 ainsi que son évolution** (taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole entre 1980 et 2005), et enfin par la variation des leviers unitaires que sont le PIB agricole et la population active agricole entre 1980 et 2005.

Un raisonnement « marginaliste » nous a permis de montrer que le taux de croissance de la surface par actif agricole a eu une influence marginale environ 1,5 fois plus forte que le taux de croissance de la productivité de la terre, sur le taux de croissance de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005.

Les déterminants statistiques du **taux de croissance de la productivité du travail agricole** sont la structure passée de l'économie du pays (**proportion en 1980 du PIB agricole dans le PIB total**), le **taux de croissance de la productivité du travail *non* agricole** et une variable démographique, la **fécondité** (nombre moyen d'enfants par femme) en 1993, qui montre un **lien entre développement agricole et transition démographique**.

La significativité statistique de ces deux dernières variables souligne l'influence de la *démo économie* sur le développement agricole. A l'échelle internationale au moins, cette hypothèse est validée.

L'analyse des corrélations entre variables suggèrent l'existence d'une « course de vitesse » entre les actifs agricoles et les terres agricoles dans les pays à faible niveau et taux de croissance de la productivité du travail agricole, **tout comme dans les pays où le nombre des actifs agricoles augmente**.

Nous avons construis une typologie de pays sur la base de cette « course de vitesse » : six types peuvent être définis. **On a proposé le concept de « transition agricole démographique » (TAD)** et définit la « TAD standard » rassemblant les trois types dans lesquels la surface travaillée par actif agricole augmente. Le type A2 dit « transition agricole démographique standard économe en terres » présente les variables « niveau en 2005 » et « taux de croissance » de la productivité du travail agricole entre 1980 et 2005 les plus élevées parmi les 6 types.

Ensuite, nous avons concentré notre attention et nos analyses sur le Mexique au cours de la période 1980 à 2007. Au **Mexique**, une grande **diversité d'agricultures et de niveaux de développement agricole co-existent « *toutes choses relativement égales par ailleurs* »**. Par exemple, les institutions fédérales (règles et droit du marché du travail *non* agricole par exemple) et l'évolution tendancielle sur le moyen - long terme des prix réels agricoles sont les mêmes dans tout le pays.

Le contexte mexicain présente d'autres intérêts spécifiques qui justifient que nous l'ayons retenu. Le pays a mené de profondes réformes économiques (commerciales, foncières et agricoles) depuis la « crise de la dette » (1982). Le Mexique observé (1991 – 2007) est *post* ajustement structurel : les agents sont soumis, plus qu'avant, aux incitations et signaux de marchés.

Entre 1980 et 2005, le Mexique a connu une légère baisse de la productivité du travail agricole du fait d'une relativement faible croissance de la productivité de la terre (+51%, faible par rapport aux autres pays) et d'une baisse de la surface travaillée par actif agricole. Dans la typologie de la « course de vitesse » construite au chapitre 2, le Mexique appartient au **type** « **transition agricole démographique bloquée** » (type C2).

Si ces variables apportent des éléments pour appréhender sa trajectoire moyenne nationale, elles passent à côté de sa **forte hétérogénéité intérieure** que nous avons montré à travers les trajectoires de développement agricole représentées dans des graphiques à 4 dimensions à l'échelle des Etats fédérés.

Nous avons ensuite **recherché les déterminants du niveau en 2007, puis du taux de croissance entre 1991 et 2007, de la productivité du travail agricole dans les Municipes mexicains** (il existe environ 2400 entités de ce type (l'équivalent de cantons en France) dans le pays).

Les recensements mexicains nous permettent de **tester l'influence de variables nouvelles** par rapport au chapitre 2, aussi bien ***non* agricoles** (économie *non* agricole, démographie, degré de transformation structurelle de l'économie) **qu'agricoles** (mécanisation et motorisation, niveaux d'intrants à l'hectare, tenure foncière et dynamisme du marché foncier, nombre d'animaux par actif) ou encore **géographiques** (latitude, altitude, longitude, degré de ruralité) et **sociale** (répartition des revenus dans le municipe, niveau d'éducation des chefs d'exploitations et des représentants des groupes d'agriculteurs).

A l'échelle de ces Municipes, **nous avons montré que la productivité du travail agricole en 2007 est bien expliquée** par des variables comme le **nombre d'animaux par actif agricole, le nombre de bovins par hectare, et certaines autres variables attestant du degré de technicité** (irrigation, semences améliorées, motorisation) des exploitations. Les variables de **taille d'exploitation** et de **subvention** découplées **par actif agricole** sont elles aussi corrélées positivement à la productivité du travail agricole.

Quant à un **degré plus avancé de libéralisation du marché foncier, il est corrélé positivement avec des niveaux plus élevés de productivité du travail agricole en 2007 mais pas avec son taux de croissance**.

Un fort **déterminisme géographique** (longitude, latitude et altitude) et **socio-économique** (zones indiennes, proximité à la ville, zones d'émigration, PIB / habitant du Municipe) du niveau de la productivité du travail agricole mexicain apparaît.

Nous avons estimé qu'au Mexique, entre 1991 et 2007, l'influence **marginale** du « taux de croissance de la surface par actif agricole » sur le taux de croissance de la productivité du travail agricole est 3 fois supérieure à celle du « taux de croissance de la productivité de la terre ».

S'agissant du **développement agricole** dans les Municipes mexicains (taux de croissance de la productivité du travail agricole), on montre qu'il s'opère *via* une **croissance du nombre de porcs et de bovins par actif**, qu'il s'accompagne d'une **substitution classique entre capital machine et travail** (le taux de croissance du nombre de tracteur par actif agricole a un signe positif et le taux de croissance du nombre de tracteur pour 100 hectares a un signe négatif) et qu'il est lui aussi **fortement déterminé par la géographie**. Un gradient positif sud – nord de développement agricole est mis en évidence par la variable « latitude ». De même, « l'altitude », déjà négativement corrélée avec le niveau de la productivité du travail agricole en 2007, l'est encore ici avec son taux de croissance. Les régions du plateau central et de montagne ont eu, en tendance, une agriculture moins développée et qui s'est développée moins vite.

Le développement agricole est en revanche **assez peu expliqué par le développement *non* agricole, les variables démographiques et la libéralisation foncière**, ce qui invalide partiellement certaines hypothèses que nous avions faites sur l'influence de la démo économie, à cette échelle.

Pour comprendre comment réagissent les ménages agricoles « piégés » dans un contexte démo-économique défavorable, les données des recensements statistiques mexicains ne sont d'aucune aide. **Nous avons donc « zoomé» une dernière fois à une échelle géographique inférieure.** L'objectif a été, cette fois, d'analyser *in situ*, les **stratégies micro-économiques de producteurs agricoles évoluant dans un contexte dans lequel la**

surface travaillée par actif agricole diminue tendanciellement. Ce contexte est celui du type « B » de la transition agricole démographique, qualifié de «TAD doublement bloquée ».

Le Municipe de Teopisca (Chiapas, Los Altos) appartenant au type B de la TAD, a été choisi. Avant de nous y rendre, nous anticipions deux grands types de réactions des ménages agricoles :

1) des tentatives d'élévation de la productivité de la terre et,

2) une pluriactivité prononcée des ménages agricoles et *peut-être même* des actifs agricoles.

En ce qui concerne les tentatives d'élévation de la productivité de la terre, deux modalités étaient possibles, l'intensification physique et la reconversion productive. Nous avons concentré nos recherches autour de la reconversion productive car c'est l'option que l'on observe concrètement sur place et que cela permet de discuter les anticipations de nombreux économistes suite à l'intégration commerciale du Mexique dans l'ALENA (le plein jeu des avantages comparatifs ricardiens en présence devant la favoriser).

Dans les deux écosystèmes de Teopisca, dits « *tierras frias* » et « *tierras calientes* », malgré la chute de son prix réel de vente, la culture du maïs reste dominante dans l'assolement du municipe, ainsi qu'à l'échelle des exploitations agricoles dont les chefs ont été interviewés. Nous avons qualifié cet apparent paradoxe « d'inertie maïsicole ». **Une certaine reconversion productive est en cours,** et elle concerne beaucoup d'exploitations agricoles, mais elle reste marginale en termes de nombre d'hectares. Après avoir vérifié la rentabilité économique en terme de marge nette par hectare des systèmes de cultures à plus haute valeur ajoutée, notre **objectif** a été de **comprendre les freins à cette modalité d'élévation de la productivité de la terre, qu'est la reconversion productive, pour les ménages agricoles de ce Municipe.**

Nous avons identifié cinq freins possibles dans la littérature que nous avons testé de manière itérative « sur le terrain » : 1) l'anthropologie économique qui invoque la Culture, le rite et la tradition, 2) l'absence des marchés vivriers pour un ménage agricole due, entre autres, aux coûts de transaction, 3) les risques « prix » avec la volatilité des prix vivriers, 4) la volatilité des prix des cultures à haute valeur ajoutée, et enfin, 5) la défaillance du marché du crédit.

Nos enquêtes de ménages (près de 200), celles menées auprès des institutions bancaires (de tous les types, y compris les entreprises de micro-finance) de la région, nos entretiens avec les acteurs économiques des marchés vivriers et de cultures de rente (commerçants, Coyotes), ainsi que nos analyses de profils socio-ethnologiques de municipes de la même région que celui de Teopisca (pour invalider l'hypothèse « culturaliste »), montrent que les **freins principaux sont ceux de la volatilité des prix des cultures à plus haute valeur ajoutée (risque non couvert car marché de l'assurance absent de ce segment cible constitué des producteurs agricoles de petite taille) et le très faible accès au crédit agricole** pour financer des investissements à rentabilité différée dans le temps (serres, irrigation, suivi de formations). Aucune des formes d'accès au crédit ne correspond vraiment à la situation et aux besoins de ces producteurs agricoles : aucune institution financière ne propose de produit financier compatible avec la nature des investissements agricoles et la situation de pauvreté relative des potentiels emprunteurs (pas de garantie à apporter (« *collateral* »)). **La reconversion productive est considérablement freinée par l'accès au crédit et l'impossibilité de couvrir les risques associés à la diversification agricole.**

Enfin, l'analyse de plus de 180 enquêtes de ménages agricoles menées entre 2006 et 2008 montre que, après caractérisation des pratiques et des revenus agricoles, les ménages **et** les actifs agricoles sont (presque) tous pluriactifs. Ces **activités *non* agricoles** (auto-emploi, migration saisonnière, salaires locaux *non* agricoles, tâches de nettoyage dans les administrations, transports collectifs ou formes d'artisanat) **permettent de compenser partiellement le faible revenu agricole (tiré de plus à la baisse par la diminution tendancielle de la surface par actif agricole) des ménages peu doté en terres.**

Le revenu agricole, croissant avec le nombre d'hectares par actif agricole, continue d'expliquer une grande partie de l'inégalité du revenu total des ménages agricoles. Les subventions agricoles (PROCAMPO) et de lutte contre la pauvreté (Oportunidades) soulagent les ménages en les éloignant du seuil de pauvreté mais ne semblent pas avoir d'effet « progressif », dans le sens d'une diminution des inégalités de revenus totaux.

Pour finir, quelle intervention publique faut-il encourager dans un contexte de transition agricole démographique bloquée ?

Investir dans l'agriculture, permettre aux agriculteurs d'investir dans leur exploitation, pour élever la productivité de leur terre et peut-être, de leur travail, peut certes être une piste, mais des politiques *non* agricoles, et des investissements dans les secteurs *non* agricoles sont à mettre en œuvre simultanément.

Investir dans les activités rurales *non* agricoles peut contribuer à faciliter la sortie d'une partie des actifs agricoles du secteur agricole vers les secteurs *non* agricoles, ce qui libérerait des terres pour les producteurs restants. Ceux-ci doivent pouvoir avoir accès à des produits et services financiers *ad hoc*, adaptés à leur demande particulière. Le regroupement des agriculteurs et la définition de bonnes règles de gouvernance de ces groupes, peuvent permettre de résoudre le problème de la garantie à apporter pour emprunter.

L'accès à la formation pour les agriculteurs restant est aussi déterminant pour mener à bien une reconversion productive. La constitution de groupes d'agriculteurs, là encore, peut permettre de minimiser les coûts de transaction et de maximiser le nombre des bénéficiaires de ce bien public qu'est la connaissance dispensée par des agronomes diffuseurs de connaissances et techniques nouvelles.

Une remarque sur les appareils statistiques: la façon dont les systèmes statistiques que nous avons utilisés (FAO, World bank, INEGI) classent un actif comme « agricole » ou « *non* agricole » a une importance particulière puisque l'évolution du nombre d'actifs agricoles a été au centre de nos analyses sur la dynamique démo-économique et la productivité du travail agricole. La pluriactivité des actifs, qu'ils soient classés comme agricole ou *non* agricole, pourrait être mieux enregistrée dans les recensements statistiques nationaux, et en particulier les recensements mexicains.

Dernière remarque : l'un des deux leviers de la croissance de la productivité du travail agricole, la productivité de la terre, dépend d'une certaine manière des progrès techniques, permis par la recherche agronomique et zootechnique. Ce progrès, peut diffuser, d'un pays à un autre : quand un pays développe des techniques nouvelles, cela peut bénéficier à d'autres, *via* l'aide, la formation ou le transfert d'idées. D'une certaine manière, la productivité de la terre est en partie déterminée de manière exogène, si l'on fait l'hypothèse d'une diffusion internationale assez facile des innovations techniques.

Par contraste, l'autre levier de croissance de la productivité du travail agricole qu'est l'élévation de la surface par actif agricole, dépend notamment de la démo-économie interne au pays et de la réallocation intersectorielle des actifs, processus endogène au territoire considéré.

Le développement agricole, phénomène oscillant entre universel et idiosyncrasies nationale, régionale ou locale, n'est pas uniquement déterminé par des variables agricoles. Il ne peut être uniquement promu ou facilité par des interventions gouvernementales, d'entreprises privées, d'ONG ou de bailleurs de fonds se cantonnant au secteur agricole lui-même. **A l'avenir, une attention plus grande devra être portée aux dynamiques démographiques et à l'interaction avec l'économie *non* agricole qui doit attirer des actifs agricoles pour que le nombre d'actifs agricoles décroisse et que le secteur agricole se développe.**

Rapport-Gratuit.com

Bibliographie

Akerlof G. A.(1970). The market for « lemons » : quality uncertainty and the market mechanism. The quaterly journal of economics, vol. 84, n°3, (Aug 1970), p.488-500.

Appendini K. (2008). Comprendre la filière maïs-tortilla. Chroniques de l'ONU. http://www.un.org:443/wcm/content/site/chronicle/lang/fr/home/archive/issues2008/pid/21609

Bairoch P. (1999a). Mythes et paradoxes de l'histoire économique. La Découverte, Poche.

Bairoch P. (1999b). L'agriculture des pays développés. 1800 à nos jours. production – Productivité – Rendements. Economica.

Bairoch P. (1975). The economic development of the Third World since 1900. Berkeley: University of California Press.

Banque mondiale (2008). Agriculture For Development. World development report.

Barkin D. (2002). El Maiz: la persistencia de una cultura en Mexico. Cahier des Amériques latines n°40.

Beegle K., Deweerdt J. and Dercon S. (2011). Migration and economic mobility in tanzania : evidence from a tracking survey. *The review of economics and statistics*, August 93 : 1010-1033.

Belloumi M. et Salah Matoussi M. (2009). Measuring agricultural productivity growth in MENA countries. Journal of Development and agricultural economics, Vol.1(4), pp.103-113.

Benoit-Cattin M. (1976). Croissance du surplus et évolution de la productivité : le cas de l'agriculture traditionnelle de Côte d'Ivoire.

Benoit-Cattin M. (1977). Analyse économique pluriannuelle d'un groupe de carrés suivis. Unités expérimentales du Sénégal – 1969 – 1975. Méthodes et principaux résultats. L'Agronomie tropicale, vol. XXXII, n°4.

Benoit-Cattin M. et Dorin B. (2008). Paths and limits of agricultural growth. EAAE 2008, XIIth Congress of the EAAE, 26-29 August 2008, Ghent, Belgium.

Benoit-Cattin M. et Dorin B. (2012). Disponible alimentaire et productivité agricole en Afrique sub-saharienne. Une approche dynamique comparative (1961 – 2003). Cahier d'Agriculture, vol. 21, n°5.

Benoit-Cattin M. (1994). Logiques paysannes et modélisation des systèmes productifs: l'autofourniture en question. In Economie des politiques agricoles dans les PeD, n°3, Ed. La Revue française d'économie.

Boussard J-M. (1990). Les stratégies anti-risque des producteurs limitent-elles leur productivité ? Séminaire sur l'Agriculture des pays du Sahel, Montpellier, 12-14 septembre 1990.

Boussard J-M. (1996). When risk generates chaos. Journal of Economic Behaviour and Organization, 29 (96/05):433-446.

Boussard J-M. (2003). Commerce, développement et volatilité des prix agricoles.

Boussard J-M. et Gérard F. (1991). Agricultural supply and price variability. FAO.

Boussard J.M., F. Gerard, M.G. Piketty, A.K. Christensen, and Voituriez T. (2005). May the pro-poor impacts of trade liberalization vanish because of imperfect information ? Agricultural Economics; 31(2): 297-305.

Bouthier N. (2006). Comment les petites exploitations agricoles s'adaptent-elles aux politiques liberales au Mexique? Etude de cas à Teopisca, au cœur du Chiapas. Mémoire de première année d'ingénieur au CNEARC – Montpellier, France.

Brousse H. (1953). La productivité du travail dans l'agriculture française et étrangère. Revue économique, vol.4 n°5, p.628-642.

Cadoret I., Benjamin C., Martin F., Herrard N., Tanguy S. (2004). Econométrie appliquée. De Boeck Université, 447 p.

Camus A. (1938). Noces.

Carton de Grammont H. (2010). La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad. Andamios, Revista de Investigacion Social. Vol. n°7, n°13, mayo-agosto, 2010, pp. 85-117. Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Distrito Federal, México.

Chalmin P. (2009). Le monde a faim. Bourdin Editeur, 139 p.

Chen S. et Ravallion M. (2007). Absolute poverty measure for the developing world, 1981-2004. PNAS October 23, 2007 vol. 104 no. 43 16757-16762 http://www.pnas.org/content/104/43/16757.full.pdf+html

Cochet H. (2002). Mexique : « Une mauvaise réforme agraire vaut mieux que pas de réforme du tout ». *In* Un agronome dans son siècle. Actualité de René Dumont, Ed. Karthala-INA P-G.

Cochet H. (2009). La Réforme Agraire au Mexique : 77 années d'intervention de l'Etat en matière foncière. http://www.agter.asso.fr/IMG/pdf/Cochet_2009_Mexique_RA_complet_fr.pdf

Cochet H. (2012). Productivité. Les mots de l'agronomie. http://mots-agronomie.inra.fr/mots-agronomie.fr/index.php/Productivit%C3%A9

Rapport gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Collier P. et Dercon S. (2013). African agriculture in 50 years: smallholders in a rapidly changing world? *Forthcoming in a special issue of* World Development. iis-db.stanford.edu/evnts/7365/Collier_Dercon_Africa_2013_world_development.pdf

De Janvry A., Fafchamps M. and Sadoulet E. (1991). Peasant household behaviour with missing markets : some paradoxes explained. The Economic Journal, Vol. 101, N°.409, 1400-1417.

De Janvry A., Sadoulet E. (2001). Income Strategies Among Rural Households in Mexico: The Role of Off-farm Activities. World Development, Vol. 29, N°. 3, pp. 467-480, 2001.

De Janvry A., Sadoulet E. et Davis B. (1995). NAFTA's impact on Mexico : Rural Household-Level Effects. *Amer. J. Agr. Econ*. Vol. 77, n°5, pp.1283-1291.

De Janvry A., Sadoulet E. et Gordillo de Anda G. (1995). NAFTA and Mexico's maize producers. *World Development*, August 1995, Vol.23(8):1349-1362.

Dorin B., Hourcade J-C et Benoit-Cattin M. (2013). A world without farmers? The Lewis Path revisited. CIRED, Working paper n°47-2013. www.centre-cired.fr/IMG/pdf/CIREDWP-201347.pdf

Douillet M. et Girard P. (2013). Productivité agricole : des motifs d'inquiétude ? (I) Les concepts. FARM, Notes , n°7.

Dyer G. A., Boucher S. et Taylor J. E. (2005). Subsistence responses to market shocks. Working paper n°05-004.Department of agricultural and resources economics, University of California, Davis.

Eswaran M. et Kotwal A. (1990). Implications of credit constraints for risk behaviour in less developed economies. Oxford Economic Papers, Vol n°42, Issue 2, pp.473-482.

Ezekiel M. (1938). The Cobweb Theorem. Quaterly Journal of Economics, 53:225-280.

Fafchamps M. (1992). Cash crop production, food price volatility and rural market integration in the third world. Amer. J. Agr. Econ. Vol. 74, n°1, p.90-99.

Fafchamps M. and Vargas Hill R. (2004). Selling at the farm gate or travelling to the market?

Fulginiti L. and Perrin R. (1998). Agricultural productivity in developing countries. Agricultural Economics, 19, 45-51.

Gérard F. (1991). Instabilité des prix agricoles et influence de l'incertitude sur les comportements économiques : essai sur les problèmes associés à la régulation de l'offre. Thèse de Doctorat, Université de Paris I.

Godtland E. M., Sadoulet E., de Janvry A., Ortiz O. (2004). The impact of farmer field schools on knowledge and productivity: A study of potato farmers in the Peruvian Andes. Economic Development and Cultural Change.

Gollin D., Parente S. et Rogerson R. (2002). The role of agriculture in development. The American Economic Review, 92(2): 160-164.

Gollin D. (2010). Agricultural Growth and productivity. Handbook of Agricultural Economics, Vol. 4, Chapter 73, 3825-3866.

Gourieroux C. et Monfort A. (1996). Statistique et modèles économètriques. Economica, 2ème édition.

Hocdé H. (2002). Expérimentation paysanne, expérimentation en milieu paysan et consolidation de l'organisation paysanne : un exemple au Costa Rica. In : Mémento de l'agronome. - Montpellier : CIRAD, 2002.

Hope Cummings C. (2002). Maïs en danger, Culture en danger. L'Etat de la planète. World Watch Institute.

Jayne T. S. (1994). Do High Food Marketing Costs Constrain Cash Crop Production? Evidence from Zimbabwe. Economic Development and Cultural Change, Vol.42, n°2, pp.387-402.

Kawagoe T. et Hayami Y. (1983). The production structure of world agriculture : an intercountry cross-section analysis. Developing economies, vol.21, 189-206.

Key N., Sadoulet E., de Janvry A. (2000). Transactions costs and agricultural household supply response. Amer. J. Agr. Econ. Vol. 82, n°2, pp.245-259.

Larousse agricole – Le monde paysan au XXIème siècle (2002). Ed. Larousse.

Lederman D., Maloney W.F., Sérven L. (2005). Lesons from NAFTA for Latin America and the Caribbean. Palo Alto, Stanford university Press – Washington D.C., The Wolrd Bank, 407 p.

Lambert S. et Magnac T. (1994). Measurement of implicit prices of family labour in agriculture: an application to Côte d'Ivoire. In Agricultural Household Modelling and Family Economics, Ed. Elsevier, Amsterdam, Lausanne, New York, Oxford, Shannon, Tokyo, 1994, 314 p.

Lewis A. (1954). Economic development with unlimited supply of labour. The Manchester School, Vol. 22, Issue 2. Onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021x/pdf

Malassis L. (1975). Agriculture and the development process. Tentative guidelines for teaching. The Unesco Press. Paris, 1975. http://unesdoc.unesco.org/images/0000/000064/006474eo.pdf

McErlean et Wu (2003). Regional convergence labour productivity convergence in China. Food Policy 28, p.237-252.

Mandelbrot B. (1973). Le problème de la réalité des cycles lents et le syndrome de Joseph. Economie appliquée 26(2): 349-364.

Malthus T. R. (1798). Essai sur le principe de population. Editions Flammarion, Paris, 1992.

Mazoyer M. et Roudart L. (1997). Histoire des agricultures du monde. Editions du Seuil.

Omamo S. W. (1998). Transport Costs and smallholder cropping choices: an application to Siaya District, Kenya. Amer. J. Agr. Econ. Vol. 80, n°1, pp116-123.

ONU habitat (2012). State of Latin American and Caribbean cities. Series and collections: State of Cities - Regional Reports, 2012. Publisher: UN-Habitat, HS Number: HS/064/12E, 194 p.

OXFAM (2003). Dumping without Borders: How U.S. Agricultural Policies Are Destroying the Livelihoods of Mexican Corn Farmers. OXFAM Briefing Paper 50. http://www.oxfam.org.uk/resources/policy/trade/downloads/bp50_corn.pdf

OXFAM (2007). Bio-fuelling Poverty. Why the EU renewable-fuel target may be disastrous for poor people.
http://www.oxfam.org.uk/resources/policy/trade/downloads/bn_biofuels.pdf?m=234&url=
http://www.oxfam.org.uk/resources/policy/trade/downloads/bn_wdr2008.pdf

Pingali P., Khwaja Y. et Meijer M. (2005). Commercializing small farms: Reducing transaction costs. ESA Working Paper n° 05-08. Agricultural and Development Economics Division. FAO, Rome.

Ricardo D. (1821). Des principes de l'économie politique et de l'impôt. Traduction inédite, Editions Flammarion, Paris, 1992.

Robinson S., Burfisher M. et Thierfelder K. (1995). The impact of the Mexican crisis on trade, agriculture, and migration. IFPRI, TMD Discussion paper n°8.

Robles Vasquez H. et Garcia Barros R. (2007). Fallas estructurales del mercado de maiz y la logica de la produccion campesina (microeconomia del autoabasto y la autosuficiencia). Forthcoming In. Revista de Economia Mexicana.

Rodrik D. (2010). Diagnostics before Prescription. Journal of Economic Perspectives—Volume 24, Number 3—Summer 2010—Pages 33–44.

Ruiz-Arranz M., B.Davis, S.Handa, M.Stampini, P.Winters (2006). Program Conditionality and Food Security: The Impact of PROGRESA and PROCAMPO Transfers in Rural Mexico. EconomiA, Bras´ılia(DF), v.7, n.2, p.249–278, May-Aug 2006
http://www.anpec.org.br/revista/vol7/vol7n2p249_278.pdf

Ruttan V. W. (2002). Productivity growth in world agriculture: sources and constraints. Journal of economic perspectives. 16(4): 161-184.

(de) Saint-Exupéry A. (1939). Terres des Hommes.

Sahn D. E. (1989). Seasonnal Variability in Third World Agriculture. The consequences for food security. Edited by David E. Sahn. Published for the International Food Policy research Institute. The John Hopkins University Press, 1989, Baltimore and London, 366 p.

Schultz T. W. (1964). Transforming traditional agriculture. New Haven: Yale University Press.

Schultz T. W. (1980). Nobel Lecture: The Economics of Being Poor. The Journal of Political Economy, Vol. 88, N°4, pp. 639-65. The University of Chicago Press.

Singh I.J., Squire L., Straus J. (1986). Agricultural Household Models: Extensions, Applications and Policy. John Hopkins University Press, Baltimore.

Timmer C. P. (1988). The agricultural transformation. Handbook of development economics, Volume I, edited by H. Chenery and T.N. Srinivasan. Elsevier Science Publishers B. V., 1988.

Timmer C. P. (2005). Agriculture and Pro-Poor Growth: An Asian Perspective. Working Paper Number 63 July 2005. Center for global development.

Vakis R., Sadoulet E., and de Janvry A. (2003). Measuring Transactions Costs from Observed Behavior: Market Choices in Peru. Department of Agricultural & Resource Economics, UCB. CUDARE Working Paper 962.

Varian H. R. (1995). Analyse microéconomique. Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 1995, 509 p.

Vergez A. (2005). Sur la controverse autour du libre-échange. Conflits entre méthodes d'évaluation d'impacts et représentations divergentes. Mémoire de DEA EERN, Paris, France.

Véron J. (2007). La moitié de la population mondiale vit en ville. Population et Sociétés, n°435.

Wampfler B. (2006). Innover et lever des tabous pour financer l'équipement agricole. Grain de Sel, n°34-35. La revue de l'Inter-Réseaux.

Yunez-Naude A. (2001). How changes in Mexican agriculture affect Mexico-US migration ? Paper presented at the Workshop Changing face of rural California, January 16-18, 2001. Imperial Valley, California.

Yunez-Naude et Fernando Barceinas (2004). El TLCAN y la Agricultura Mexicana. In Diez anos del TLCAN en Mexico. Una perspectiva analitica.

Annexes

Annexes de l'introduction générale et du chapitre 1

Annexe 1.1 : extraits de quelques articles adoptant des approches différentes pour mesurer et analyser l'évolution de la productivité du travail agricole dans le monde

Ruttan (2002) montre que la recherche comparative visant la mesure du taux de croissance de la productivité agricole est de trois types :

- l'analyse de l'évolution des productivités partielles de la terre et du travail. Cette approche a souvent conduit à montrer que les différences entre pays et régions sont grandes et se sont accrues. Trois groupes de pays se distinguent : a) les pays à contrainte de terre forte où la croissance de la productivité de la terre a été plus rapide que celle du travail, b) les pays riches en terres mais où la croissance de la productivité du travail a été plus rapide que celle de la terre et c) des pays intermédiaires.
- l'estimation de fonctions de production « *cross countries* » et des estimations de productivité multi facteurs (agrégés). Ces méta-fonctions de production permettent d'analyser la source des gains de productivité du travail et de la terre. Les résultats de cette approche ont montré que i) la dotation en ressources interne (terre et bétail), ii) les intrants (machines et fertilisants), et iii) le capital humain (général et technique) expliquent chacun 25% des différences de productivité entre pays développés et pays en développement. Les économies d'échelle expliquent 15% de cette différence. C'est un résultat qui a été perçu comme encourageant (bien que négligeant toute l'idiosyncrasie du développement agricole, institutions, politiques, climat, etc.) car on a dit : « *il suffit d'augmenter ces inputs pour « rattraper le retard».*
- test de la convergence des taux de croissance et des niveaux de la productivité multi facteurs. L'indice de Malmquist et l'approche par la frontière de productivité (productivité maximale avec une technique donnée). La productivité peut évoluer en fonction du changement technique ou d'amélioration de l'efficacité. Le résultat de cette approche a été que l'écart entre pays développés et pays en développement s'accroît, qu'il y a convergence au sein des pays développés (excepté entre européens du nord et du sud), et que la productivité totale des facteurs décline dans les pays en développement, malgré une certaine convergence vers la frontière de productivité dans certains pays africains.

Ruttan (2002) conclut par trois points que nous soulignons :

- « *I find it much more difficult to tell a convincing story about the likely sources of increase in crop and animal production over the next half century than I did a half century ago*. »
- « *An active and vibrant global agricultural research system will be needed to sustain growth in agricultural productivity into the twenty-first century.* »
- « (…), *gains in labor productivity will depend on the rate of growth in demand for labor in the non-farm sectors of the economy, which in turn create the incentives for substituting of mechanical technology for labor in agricultural production. If relatively land abundant countries, in sub-Saharan Africa for example, fail to develop a strong intersector labor market in which workers can move from rural agricultural jobs to*

urban manufacturing and service jobs, they will end up following an east land-saving biological technology path. ».

Illustrant le deuxième type d'études comparatives sur les taux de croissance de la productivité agricole cité par Ruttan, Belloumi et Salah Matoussi (2009) analysent la croissance de la productivité agricole au Moyen-Orient et en Afrique du Nord entre 1970 et 2000 pour 16 pays, à l'aide d'indices de Malmquist non paramétriques, basés sur l' « output ». Les auteurs invalident pour 9 pays sur 16 le résultat classique d'autres études montrant une décroissance de la productivité agricole dans les pays en développement au cours des 40 à 20 dernières années. Dans la région MENA le taux de croissance annuel moyen a été de 1% et le changement technique est la principale source de cette croissance. La productivité agricole décroît néanmoins dans les pays en conflits politiques ou guerres.

Ils écrivent : « *Agricultural productivity growth has been studied intensively during the last five decades. Development and agricultural economists have examined the sources of productivity growth over time and space (productivity differences between countries and regions). During the 1970s and 1980s a number of major analyses of cross-country differences in agricultural productivity used cross-sectional data: the majority of these studies focused generally on the estimation of the production elasticity and the investigation of the contribution of farm-scale, education and research in explaining cross-country labor productivity differentials* ».

Ils montrent que les études récentes seulement trouvent (avec plus de données, des périodes différentes, d'autres pays, ou une méthode distincte) que la productivité agricole croît dans les pays en développement au cours des 40 (30 ou 20) dernières années. Toutes les études mentionnées auparavant (antérieures) montraient l'inverse. Le changement technique est la principale source des gains de Productivité totale des facteurs (PTF). Les auteurs recommandent donc d'activer le levier de l'amélioration de l'efficacité des intrants (eau, travail).

Toujours avec une approche de type PTF, Fulginiti et Perrin (1998) mesurent donc une productivité agrégée : un seul output et 5 facteurs (terre, travail, fertilisants, machines, animaux) dans 18 pays sur la période 1961-1985.

Ils constatent que la littérature a montré que la productivité agricole a augmenté dans les pays développé et baissé dans les pays en développement, malgré la révolution verte, entre 1961 et 1985. Leurs deux explications de ce phénomène qu'ils qualifient de (« surprising and puzzling ») surprenant sont 1) des politiques de prix contre incitatives et 2) des données mal adaptées utilisées dans les analyses.

Deux méthodes sont employées pour tester ce résultat car ils le trouvent si déconcertant qu'ils supposent également que cela est dû au type de méthode employée : l'index de Malmquist et une fonction de méta-production paramétrique de type Cobb-Douglas.

« *Without exception, the studies of developed-country agriculture have shown substantial productivity increases, whereas the results for LDCs have consistently shown productivity declines, even in those LDCs where green revolution varieties of wheat and rice have been widely adopted. This discrepancy is surprising and puzzling. It is possible* […] *that price policies or other interferences with the agricultural sector had a sufficiently chilling effect on incentives as to stifle potential productivity gains. It is also possible that the*

methods and data previously used have inaccurately portrayed the LDCs agricultural sectors as regressing in productivity. »

Leurs résultats confirment ce qui les avait étonné : « *The results confirm previous findings, indicating that at least half of these countries have experienced productivity declines in agriculture ».* Conformément à des résultats antérieurs la productivité agricole, mesuré par le Malmquist Index, a diminué entre 1961 et 1985 dans 9 pays en développement sur les 18 analysés ». Ces pays sont le Ghana, la Côte d'Ivoire, la Zambie, le Pakistan, la Thaïlande et la Corée, l'argentine, le brésil et le Maroc.

On notera qu'ils ne mentionnent pas la décroissance du nombre d'hectares cultivés par actif comme un facteur structurel tirant à la baisse cette productivité.

Un autre article prend le contre pied de ces résultats : Bravo-Ortega et Lederman (2004) apportent trois contributions à la littérature sur la productivité agricole :

- les estimations de croissance de la Productivité Totale des Facteurs (PTF) sont positives pour les pays en développement entre 1960 et 1997.
- l'analyse empirique des déterminants de la productivité agricole contrôle pour les infrastructures, les autres biens publics, les accidents climatiques et les coups d'état, et montre que la capacité de génération d'électricité par habitant et le niveau d'éducation ont un effet positif sur la productivité agricole. Les routes et la disponibilité en crédit ont un effet négatif.
- L'hétérogénéité internationale est soulignée et un focus est fait sur la région Amérique latine et Caraïbes. La productivité agricole y évolue en effet très singulièrement. Les routes pavées, sur toute la période, et la capacité de génération d'électricité par habitant seulement pendant les années 1990 ont un effet positif sur la productivité de la région.

Comme Belloumi et Salah Matoussi (2009) sur la région MENA, les auteurs trouvent que la productivité agricole n'a pas diminué dans les pays en développement entre 1960 et 1997.

Les auteurs distinguent l'évolution de la productivité du travail de celle de la terre.

Sur la productivité du travail : « *In Latin America the average rate of growth of the output per worker is 1.17%, whereas in the high income countries is 4.23%, showing a very significant difference. This result seems to indicate that in developed countries labor has been substituted by other inputs. This gap increases once the poor non- LAC countries are considered; this group has an average rate of growth of 1.07%*. »

Sur la productivité de la terre : « *With respect to the growth of the agricultural yields, we observe again that the high-income countries have the fastest growth, 1.97%; Latin America has average rate of growth of 1.82% and the group of poor non-LAC countries 1.60%. Therefore, the gap existing between regions yields' growth are not as significant as in the case of output per worker*. »

Concernant l'évolution de la production totale, les évolutions respectives des régions sont différentes des precedentes: "*Finally, the evolution of total agricultural output behaves differently to the previous pattern. The green revolution seems to have had a larger impact in LAC that shows an average output growth of 2.51%, poor non-LAC have 1.98%, whereas the high income countries experienced an average growth of 1.52%*."

Illustrant le troisième type cité par Ruttan (2002) ci-dessus, McErlean et Wu (2003), analysent la convergence de la productivité du travail entre les différentes régions chinoises. Les auteurs montrent qu'il y a divergence entre 1985 et 1992, puis convergence entre 1992 et 2000. Ces évolutions s'expliquent par des taux de sortie de l'agriculture variables entre

ces deux périodes, chacune marquée par des politiques gouvernementales et des conditions économiques très distinctes. Les migrants rural-urbain trouvant plus facilement de la nourriture et du travail après 1992.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Annexe 1.2 : Le sous-développement agricole et les écarts de développement agricole expliqués par la baisse tendancielle des prix agricoles réels

Pour Mazoyer et Roudart (1997), le mécanisme qui génère les écarts de productivité agricole dans le monde, appelé mécanisme de marginalisation, est le suivant :

« *A chaque étape* […] *les exploitations qui en ont les moyens s'équipent, s'agrandissent, et accroissent leur productivité, provoquant ainsi, dans les décennies qui suivent, une baisse du prix réel des produits agricoles, céréales et autres. Cette baisse de prix induit une baisse pure et simple de revenus pour ceux qui n'ont pas eu les revenus suffisants pour investir, pour s'agrandir et pour progresser.*

[…] « *Certains s'orientent alors vers les cultures d'exportation : coton, arachide, café, cacao, banane, ananas, canne à sucre… Mais le fait est que tous les prix agricoles baissent les uns après les autres, en termes réels, et que, avec des moyens de transport de plus en plus efficients et avec la libéralisation des échanges, cette baisse des prix tend à se répercuter dans tous les pays du monde.*

Les auteurs identifient l'origine de la baisse des prix réels agricoles : « *du fait de la réduction des coûts de transport et de la libéralisation du commerce international, les prix des denrées vivrières de base, en particulier des céréales sont aujourd'hui du même ordre de grandeur dans la plupart des pays du monde, et ils sont gouvernés par les exportations à bas prix des pays excédentaires à haute productivité agricole d'Amérique du Nord, d'Amérique du Sud (Argentine, Brésil), d'Europe et d'Océanie (Australie, Nouvelle-Zélande).* » […] « *L'arrivée de céréales à bas prix a provoqué dans la plupart des pays en développement une baisse importante, en termes réels, des prix intérieurs des céréales et des denrées vivrières substituables.* ».

Sur l'effet que cette baisse a sur les paysans pauvres du Sud : « *Pour la masse des paysans en culture manuelle des pays en développement, la baisse des prix agricoles réels qui se poursuit depuis plus d'un demi-siècle a d'abord entraîné une baisse de leur pouvoir d'achat. La majorité d'entre eux s'est retrouvée dans l'incapacité d'investir dans un outillage plus performant et même parfois dans l'incapacité d'acheter des semences améliorées, des engrais et des produits de traitement. Autrement dit, la baisse des prix agricoles s'est traduite par un véritable blocage du développement de la masse des paysans les moins bien équipés et les moins bien situés*. » […] « *quand, dans les années 50, un cultivateur manuel d'Afrique produisant 10 quintaux, vendait 2 quintaux à 200 F le quintal (en francs d'aujourd'hui), il pouvait en garder 8 pour nourrir sa famille et disposait de 400 F de revenu monétaire. Aujourd'hui, à moins de 100 F le quintal, il doit vendre 4 quintaux pour obtenir le même revenu monétaire, et il ne peut donc que sous-alimenter sa famille avec les 6 quintaux restant ; il manquera donc d'argent pour s'équiper et se développer, ou même simplement pour racheter des outils ou réparer son toit.* »

Pour augmenter la productivité agricole dans les pays en développement, Mazoyer et Roudart (1997) préconisent de garantir des prix agricoles élevés : « *Pour maintenir toutes les agricultures du monde en état de produire et de participer au triplement de la production agricole mondiale dans les 50 prochaines années, il n'est pas d'autre voie que de garantir dans chaque région du monde un niveau de prix agricoles suffisant pour éviter la marginalisation et l'exclusion du plus grand nombre.* ».

Annexe 1.3 : Le difficile financement des politiques agricoles

Pour illustrer la difficulté du financement d'une politique agricole au Sud, Chalmin (2009) invente une histoire qui « *aurait pu s'être déroulée dans une centaine de pays au monde* » et que nous rappellerons brièvement ici. Le président d'une République démocratique actuelle, de retour d'un Sommet onusien sur l'alimentation souhaite atteindre rapidement l'autosuffisance alimentaire. En conseil des ministres, son ministre de l'agriculture lui dévoile les plans d'une « *politique agricole ambitieuse basée sur la garantie des prix aux producteurs par un mécanisme d'intervention publique* ». Mais le ministre de l'intérieur intervient et expose ses craintes : des prix agricoles plus élevés risquent de déclencher des émeutes violentes dans les villes. Le ministre des Finances prend alors la parole : « *ne comptez pas sur les finances publiques. Nous sommes sous le contrôle des bailleurs de fonds et nous n'avons aucune marge de manœuvre. Quant à la fiscalité, n'y songez pas, les impôts ne rentrent pas.* ». Le ministre de l'Industrie et des investissements déclare alors avoir « *quelques contacts avec des investisseurs étrangers du Golfe qui aimeraient créer des complexes agro industriels à partir des périmètres irrigués* ». Mais le ministre de l'agriculture fait entendre qu'on ne peut pas « évacuer » […] les paysans cultivant actuellement ces terres…ce qu'approuve le ministre de l'intérieur en rappelant toutefois de manière suggestive que ces derniers ne disposent pas de titre de propriété sur la terre…

Annexe 1.4 : Données de Bairoch (1999b) pour le XIXème siècle

	actifs agricoles masculins: 1800 - 1910 (. 10 000 personnes)								
	1800	1830	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910
europe									
Allemagne	517	549	547	550	554	615	590	583	549
Autriche-hongrie	572	623	663	698	752	773	833	871	901
Belgique	57	67	69	67	67	65	62	57	56
Bulgarie	59	61	63	67	68	70	76	88	95
Danemark	31	37	40	37	31	33	34	38	42
Espagne	283	308	338	357	374	383	395	408	419
Finlande	26	32	38	41	42	46	52	66	64
France	546	595	588	579	584	546	547	527	511
Grèce	17	21	21	23	32	36	46	54	56
Italie	411	454	513	529	559	575	603	630	630
Norvège	20	19	23	25	28	30	30	31	31
Pays-bas	31	37	41	42	44	46	51	55	58
Portugal	67	74	81	86	94	100	106	112	117
Roumanie	76	84	92	98	107	111	126	142	155
Royaume-Uni	241	336	289	281	262	253	244	233	212
Russie	1283	1507	1762	2004	2303	2572	2843	3170	3704
Serbie	28	31	34	35	37	39	42	53	60
Suède	51	62	71	76	81	84	83	86	83
Suisse	36	40	41	40	40	38	35	34	34
autres pays développés									
Australie	2	6	18	17	23	33	38	44	42
Canada	9	19	49	63	67	74	78	78	87
Etats-unis	112	262	445	557	613	771	832	920	961
Nouvelle-zélande	x	x	x	1	4	8	9	10	10
EUROPE (y compris quelques très petits pays non repris séparémment)	4409	5003	5383	5705	6130	6489	6871	7311	7846

Tableau Annexe 1.4 a : nombre d'actifs agricoles masculins et entre 1800 et 1910 en Europe et dans quelques autres pays développés – Bairoch (1999b).

	Indices de la productivité agricole: 1800 1910 (millions de calories nettes par actif agricole masculin)								
	1800	1830	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910
europe									
Allemagne	6,5	7,8	10,4	12,2	15,1	16	18,4	25,5	30,6
Autriche-hongrie	5	5	5,4	6,2	6,7	8,6	9,4	10,3	11,9
Belgique	7	8,1	9,4	10,9	11,8	13,8	14,7	18,1	21,3
Bulgarie	5	5	5,5	6	7	7,9	9,9	7,8	10,4
Danemark	8	10,9	15	20	25,5	27,4	30,4	35	39,8
Espagne	4,3	4,9	5,5	6,1	6	6,2	6,5	8,1	9,1
Finlande	4,1	4	5,1	5,7	6,5	6,9	7,9	6,9	8,7
France	6,5	7,9	11	12,2	13,3	13,7	14,5	16,9	17,7
Grèce	5,1	4,8	5	4,9	5	4,9	5	5	4,7
Italie	5	5	5,1	5,1	5,6	5,4	4,7	5,4	6,8
Norvège	4,5	5	7,4	7,9	7,7	7,3	7,8	7,5	9,6
Pays-bas	9	9,3	10,7	10,8	12,1	12,2	13,5	15,8	19
Portugal	3,2	3,5	4,2	4,1	3,8	3,5	3,5	3,5	3,7
Roumanie	6	6,3	6,7	6,7	6,8	8	10,8	11,3	13,9
Royaume-Uni	13,2	13,5	17,3	18	19,2	19,2	20,5	21,3	24,1
Russie	5,6	5,6	5,9	5,9	5,9	6	6	6,7	7,4
Serbie	6,1	6,5	7	7,1	7,3	7,5	7,9	8,1	9,2
Suède	4,2	6	6,9	8,4	9	10,3	11,3	12,2	15,3
Suisse	5,8	6,4	8,2	9	9,9	10,7	11,6	12,7	13,9
autres pays développés									
Australie	14,7	17,5	15,3	20,2	26,6	31	40,6	32,9	50,4
Canada	8,6	9	8,7	11,4	11,9	15,6	19,2	32,1	33
Etats-unis	20,5	20,8	22,8	26,1	27,5	35	38,8	40,7	47
Nouvelle-zélande	20	16,7	20,8	32,9	38,6	41,3	47,1	51	59,4
EUROPE (y compris quelques très petits pays non repris séparémment)	6	6,6	7,6	8	8,4	8,7	9,1	10,3	11,3

Tableau Annexe 1.4 b : productivité du travail agricole entre 1800 et 1910 en Europe et dans quelques autres pays développés - Bairoch (1999b).

Annexes du chapitre 2

Annexe 2.1 : Déterminants de la « productivité de la terre » et du « nombre d'hectares par actif agricole » dans les pays

	Variables dépendantes			
	Productivité terre 2005	Taux Croissance Productivité terre	Surface par actif agricole 2005	Taux croissance Surface par actif agricole
R2 ajusté	0,903	0,954	0,969	0,771
Pr > F	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
SurfaceParActifAgricole2005	-9,516		0,924	
SurfaceParActifAgricole1980	8,354			
TxCrSurfaceParActifagric	763,906	-0,074		
ProdtéTerre2005			-0,004	0,000
ProdtéTerre1980	1,439			0,000
TxCrProdtéTerre	-0,797			
StockNetCapitalParHectare1980	-0,535			0,000
LOGPIBtotParHab2005	-2491,946			
ProdtéWNONAgric2005	0,018			0,000
ProdtéWNONAgric1980			0,001	
TxCrProdtéWNONAgric				0,201
TxCrPIBagric	568,822	0,946		0,772
TxCrHectares	-1420,695	-1,708		
TxCrPopActiveAgric		-0,257	-21,028	-1,355
TxCrPIBtotParHabitant	843,116			
Fecondité1968	445,804			-0,291
Fécondité1993	-534,059			0,259
TxCrFécondité	3556,379			-1,649
TxCrDémographique				0,406
légende: niveau de significativité	1%	5%	10%	non significatif (ou non testé)

Tableau: Déterminants de la « productivité de la terre » et du « nombre d'hectares par actif agricole » dans les pays : résultats de 4 régressions linéaires multiples.

On peut retenir que :

- le « taux de croissance de la productivité de la terre », au seuil de 1%, décroît avec les taux de croissance de la surface agricole et du nombre d'actifs agricoles » et croît, sans surprise, avec le « taux de croissance du PIB agricole »
- le « taux de croissance du nombre d'hectares par actif agricole », au seuil de 1%, décroît avec le « taux de croissance de la population active agricole » et avec le « taux de fécondité en 1968 » soit 12/13 ans avant que ne naissent les plus jeunes « actifs agricoles » enregistrés dans les statistiques nationales.

Annexe 2.2 : les variables explicatives construites pour les régressions linéaires A et B

Les variables explicatives « statiques » sont :

- décrivant l'agriculture :
    - surface par actif agricole en 1980 (hectare par actif agricole)
    - surface par actif agricole en 2005 (hectare par actif agricole)
    - productivité de la terre (PIB agricole par hectare) en 1980 (US$ constants de 2005 par hectare)
    - productivité de la terre (PIB agricole par hectare) en 2005 (US$ constants de 2005 par hectare)
    - LOG de la productivité du travail agricole en 1980 (sans dimension)
    - Proportion du PIB agricole dans le PIB total en 1980 (%)
    - Proportion du PIB agricole dans le PIB total en 2005 (%)
    - stock de capital net par hectare en 1980 (US$ constants de 2005 par hectare)
    - stock de capital net par hectare en 2005 (US$ constants de 2005 par hectare)
    - consommation de fertilisants par hectares en 1980 (kilo par hectare)
    - consommation de fertilisants par hectares en 2005 (kilo par hectare)
    - proportion des hectares irrigués en 1980 (%)
    - proportion des hectares irrigués en 2005 (%)
- décrivant l'économie globale
    - LOG du PIB total par habitant en 1980 (sans unité)
    - LOG du PIB total par habitant en 2005 (sans unité)
- décrivant l'économie NON agricole
    - LOG productivité du travail NON agricole en 1980 (sans unité)
    - LOG productivité du travail NON agricole en 2005 (sans unité)
- décrivant la démographie :
    - indice de fécondité en 1968
    - indice de fécondité en 1993

Les variables explicatives « dynamiques » sont :

- décrivant l'agriculture
    - Taux de croissance du PIB agricole (%)
    - Taux de croissance de la surface agricole par actif agricole (%)
    - Taux de croissance du PIB agricole par hectare (%)
    - Taux de croissance des hectares agricoles (%)
    - Taux de croissance de la population active agricole (%)
    - Taux de croissance du stock net de capital par hectare agricole (%)
    - Taux de croissance de la consommation de fertilisants par hectare agricole (%)
    - Taux de croissance de la proportion des hectares agricoles équipés pour l'irrigation (%)
- décrivant l'économie globale
    - Taux de croissance du PIB total par habitant (%)
- décrivant l'économie NON agricole
    - Taux de croissance de la productivité du travail non agricole (%)
    - Taux de croissance du nombre d'actifs NON agricoles (%)
    - Taux de croissance du PIB non agricole « Manufacturing » (%)

    - Taux de croissance du PIB non agricole « Mining, Manufacturing, utilities » (%)
    - Taux de croissance du PIB non agricole « Construction » (%)
    - Taux de croissance du PIB non agricole « Wholesale, retail trade, restaurant and hôtels » (%)
    - Taux de croissance du PIB non agricole « Transports » (%)
- décrivant la démographie :
    - taux de croissance de la population totale (%)
    - taux de croissance de l'indice de fécondité (%)

Annexe 2.3 : Résultats des régressions linéaires multiples RégLinA

Résultats de RegLinA_1 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Ln_ProdtéWAgric2005	135	0	135	4,402	11,410	7,892	1,723
SurfaceParActifAgricole1980	135	0	135	0,381	1100,059	26,565	106,082
Ln_ProdtéTerre1980	135	0	135	1,081	9,468	5,516	1,648
ProportionIrriguée1980	135	0	135	0,000	1,000	0,075	0,135
FertiParHectare1980	135	0	135	0,000	650,000	50,797	94,525
StockNetCapitalParHectare1980	135	0	135	0,069	25488,477	508,645	2320,062
%PIBagric1980	135	0	135	0,001	0,665	0,171	0,157
Ln_ProdtéWNONAgric1980	135	0	135	5,769	11,926	9,243	1,283
Fecondité1968	135	0	135	1,840	8,117	5,529	1,808

Matrice de corrélation :

Variables	SurfaceParActifAgricole1980	Ln_ProdtéTerre1980	ProportionIrriguée1980	FertiParHectare1980	StockNetCapitalParHectare1980	%PIBagric1980	Ln_ProdtéWNONAgric1980	Fecondité1968	Ln_ProdtéWAgric2005
SurfaceParActifAgricole1980	**1,000**								
Ln_ProdtéTerre1980	-0,311	**1,000**							
ProportionIrriguée1980	-0,110	0,450	**1,000**						
FertiParHectare1980	-0,097	0,601	0,335	**1,000**					
StockNetCapitalParHectare1980	-0,038	0,329	0,270	0,432	**1,000**				
%PIBagric1980	-0,084	-0,301	-0,068	-0,293	-0,185	**1,000**			
Ln_ProdtéWNONAgric1980	0,108	0,365	-0,017	0,303	0,244	-0,816	**1,000**		
Fecondité1968	-0,090	-0,497	-0,135	-0,542	-0,355	0,443	-0,463	**1,000**	
Ln_ProdtéWAgric2005	0,169	0,564	0,163	0,454	0,293	-0,716	0,788	-0,671	**1,000**

Régression de la variable Ln_ProdtéWAgric2005 :

Coefficients d'ajustement :

Observations	135,000
Somme des poids	135,000
DDL	126,000
R^2	0,806
R^2 ajusté	0,794
MCE	0,611
RMCE	0,782
MAPE	8,403
DW	2,180
Cp	9,000
AIC	-57,734
SBC	-31,587
PC	0,221

Rapport-gratuit.com

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	320,625	40,078	65,551	< 0,0001
Erreur	126	77,037	0,611		
Total corrigé	134	397,661			

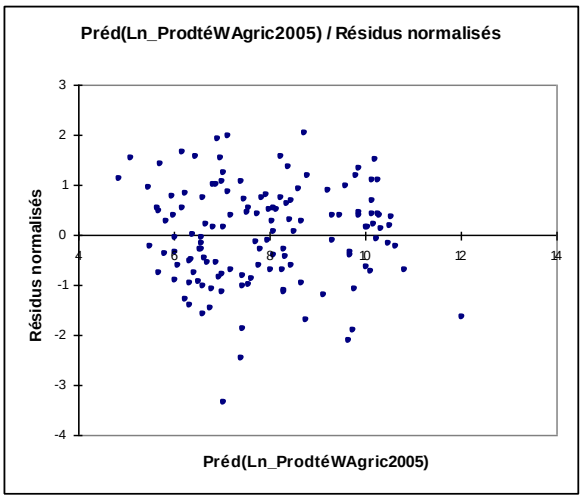
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

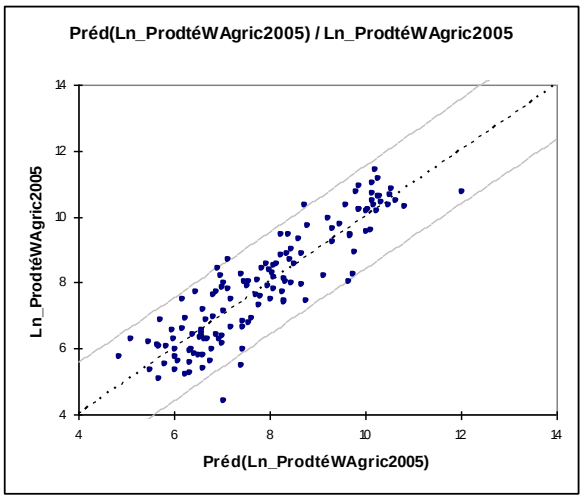
Paramètres du modèle :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	2,521	1,068	2,360	0,020	0,407	4,636
SurfaceParActifAgricole1980	0,003	0,001	4,079	< 0,0001	0,002	0,004
Ln_ProdtéTerre1980	0,315	0,064	4,882	< 0,0001	0,187	0,442
ProportionIrriguée1980	0,267	0,604	0,442	0,659	-0,928	1,462
FertiParHectare1980	0,000	0,001	-0,373	0,710	-0,002	0,002
StockNetCapitalParHectare1980	0,000	0,000	-0,394	0,694	0,000	0,000
%PIBagric1980	-1,795	0,768	-2,336	0,021	-3,316	-0,275
Ln_ProdtéWNONAgric1980	0,563	0,099	5,659	< 0,0001	0,366	0,760
Fecondité1968	-0,241	0,051	-4,711	< 0,0001	-0,342	-0,140

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
SurfaceParActifAgricole1980	0,180	0,044	4,079	< 0,0001	0,093	0,268
Ln_ProdtéTerre1980	0,301	0,062	4,882	< 0,0001	0,179	0,423
ProportionIrriguée1980	0,021	0,047	0,442	0,659	-0,073	0,114
FertiParHectare1980	-0,020	0,054	-0,373	0,710	-0,128	0,087
StockNetCapitalParHectare1980	-0,018	0,045	-0,394	0,694	-0,107	0,072
%PIBagric1980	-0,164	0,070	-2,336	0,021	-0,302	-0,025
Ln_ProdtéWNONAgric1980	0,419	0,074	5,659	< 0,0001	0,273	0,566
Fecondité1968	-0,253	0,054	-4,711	< 0,0001	-0,359	-0,147





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
      Ho: Constant variance
      Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
      chi2(1)     =    1.09
      Prob > chi2  =   0.2957
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » :

```
. estat vif
   Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
ln_prodtéw~0 |     3.72    0.269138
__pibag~1980 |     3.20    0.312723
ln_prodtét~0 |     2.53    0.396026
fertipa~1980 |     1.99    0.501950
fecondi~1968 |     1.88    0.530837
proport~1980 |     1.46    0.685425
stockne~1980 |     1.33    0.753197
surface~1980 |     1.27    0.788809
-------------+----------------------
   Mean VIF |     2.17
```

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Résultats de RegLinA_2 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Ln_ProdtéWAgric2005	135	0	135	4,402	11,410	7,892	1,723
ProportionIrriguée2005	135	0	135	0,000	0,993	0,109	0,168
FertiParHectare2005	135	0	135	0,000	1423,077	54,975	135,810
StockNetCapitalParHectare2005	135	0	135	0,025	40075,705	678,577	3514,596
%PIBagric2005	135	0	135	0,001	0,699	0,140	0,142
Ln_ProdtéWNONAgric2005	135	0	135	6,039	11,739	9,201	1,357
Fécondité1993	135	0	135	1,250	8,034	3,901	1,808

Matrice de corrélation :

Variables	ProportionIrriguée2005	FertiParHectare2005	StockNetCapitalParHectare2005	%PIBagric2005	Ln_ProdtéWNONAgric2005	Fécondité1993	Ln_ProdtéWAgric2005
ProportionIrriguée2005	**1,000**						
FertiParHectare2005	0,294	**1,000**					
StockNetCapitalParHectare2005	0,252	0,189	**1,000**				
%PIBagric2005	-0,192	-0,221	-0,154	**1,000**			
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,128	0,202	0,243	-0,812	**1,000**		
Fécondité1993	-0,284	-0,255	-0,231	0,650	-0,652	**1,000**	
Ln_ProdtéWAgric2005	0,177	0,177	0,242	-0,676	0,827	-0,739	**1,000**

Régression de la variable Ln_ProdtéWAgric2005 :

Coefficients d'ajustement :

Observations	135,000
Somme des poids	135,000
DDL	128,000
R^2	0,759
R^2 ajusté	0,747
MCE	0,750
RMCE	0,866
MAPE	8,863
DW	2,069
Cp	7,000
AIC	-32,115
SBC	-11,778
PC	0,268

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	6	301,725	50,288	67,095	< 0,0001
Erreur	128	95,936	0,750		
Total corrigé	134	397,661			

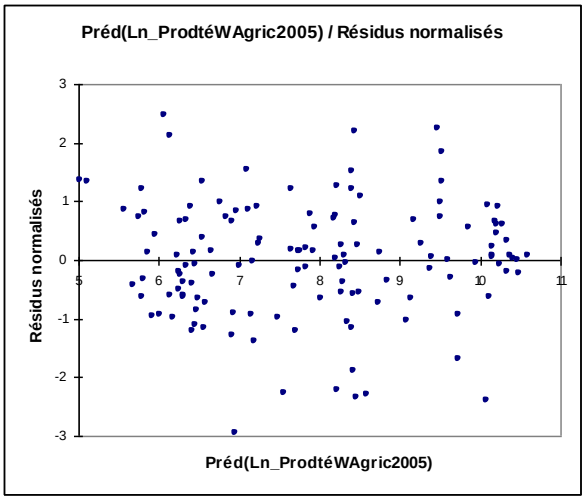
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

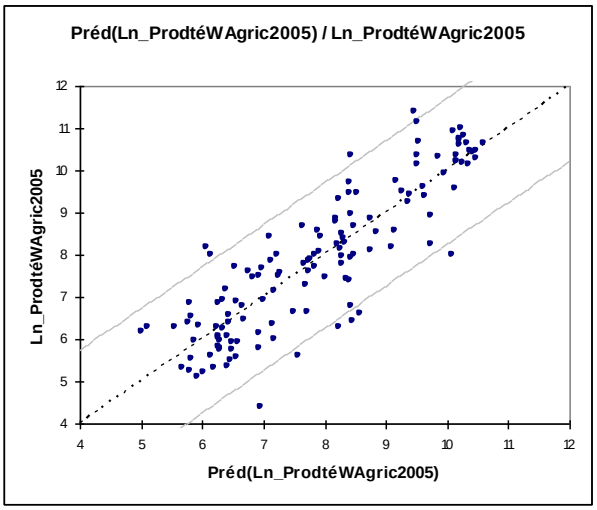
Paramètres du modèle :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	1,137	1,109	1,025	0,308	-1,059	3,332
ProportionIrriguée2005	0,142	0,492	0,289	0,773	-0,832	1,116
FertiParHectare2005	0,000	0,001	-0,790	0,431	-0,002	0,001
StockNetCapitalParHectare2005	0,000	0,000	0,260	0,796	0,000	0,000
%PIBagric2005	1,400	0,950	1,474	0,143	-0,480	3,279
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,864	0,101	8,556	< 0,0001	0,664	1,064
Fécondité1993	-0,355	0,059	-6,043	< 0,0001	-0,471	-0,239

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
ProportionIrriguée2005	0,014	0,048	0,289	0,773	-0,081	0,109
FertiParHectare2005	-0,037	0,047	-0,790	0,431	-0,129	0,055
StockNetCapitalParHectare2005	0,012	0,047	0,260	0,796	-0,080	0,104
%PIBagric2005	0,115	0,078	1,474	0,143	-0,040	0,270
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,681	0,080	8,556	< 0,0001	0,523	0,838
Fécondité1993	-0,372	0,062	-6,043	< 0,0001	-0,494	-0,250





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
      Ho: Constant variance
      Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
      chi2(1)     =    1.43
      Prob > chi2  =   0.2312
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » :

```
. estat vif
   Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
l~nagric2005 |     3.34    0.299555
__pibag~2005 |     3.21    0.311853
fécondi~1993 |     2.04    0.490665
proport~2005 |     1.21    0.824782
stockne~2005 |     1.16    0.864980
fertipa~2005 |     1.15    0.867571
-------------+----------------------
   Mean VIF |     2.02
```

Résultats de RegLinA_3 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Ln_ProdtéWAgric2005	135	0	135	4,402	11,410	7,892	1,723
TxCr%Irrigation	135	0	135	-0,890	12,515	0,988	1,697
TxCrFertiParHectare	135	0	135	-1,000	90,025	3,318	10,995
TxCrKnetparHectare	135	0	135	-0,994	66,391	1,221	6,291
TxCrPIBagric	135	0	135	-0,533	5,388	0,880	0,892
TxCrHectares	135	0	135	-0,567	1,502	0,085	0,263
TxCrPopActiveAgric	135	0	135	-0,819	2,960	0,215	0,584
TxCrProdtéWNONAgric	135	0	135	-0,907	6,048	0,168	0,919
TxCrFécondité	135	0	135	-0,683	0,225	-0,299	0,199
TxCrPIBManufact	135	0	135	-0,765	41,218	2,236	4,298
TxCrPIBMining	135	0	135	-0,759	28,527	2,146	3,659
TxCrPIBConstruction	135	0	135	-0,872	55,221	1,925	5,173
TxCrPIBCommercesrestoHotels	135	0	135	-0,781	12,615	1,457	1,623
TxCrPIBTransport	135	0	135	-0,783	211,865	4,375	18,192

Régression de la variable Ln_ProdtéWAgric2005 :

Coefficients d'ajustement :

Observations	135,000
Somme des poids	135,000
DDL	121,000
R^2	0,642
R^2 ajusté	0,604
MCE	1,175
RMCE	1,084
MAPE	10,176
DW	1,618
Cp	14,000
AIC	35,041
SBC	75,714
PC	0,440

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	13	255,434	19,649	16,716	< 0,0001
Erreur	121	142,227	1,175		
Total corrigé	134	397,661			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Paramètres du modèle :

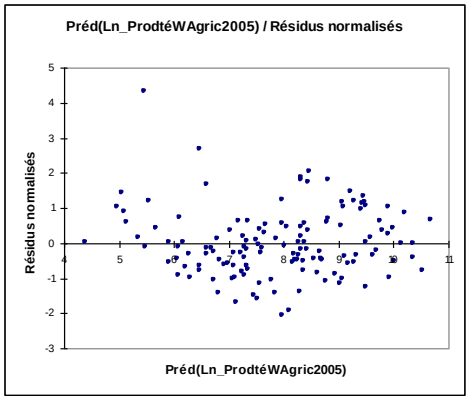
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	7,860	0,230	34,147	< 0,0001	7,405	8,316
TxCr%Irrigation	0,079	0,058	1,379	0,170	-0,035	0,193
TxCrFertiParHectare	-0,002	0,009	-0,170	0,865	-0,020	0,017
TxCrKnetparHectare	-0,020	0,015	-1,301	0,196	-0,050	0,010
TxCrPIBagric	0,633	0,139	4,545	< 0,0001	0,357	0,908
TxCrHectares	0,492	0,507	0,971	0,334	-0,511	1,495
TxCrPopActiveAgric	-2,116	0,226	-9,381	< 0,0001	-2,563	-1,669
TxCrProdtéWNONAgric	0,470	0,229	2,049	0,043	0,016	0,924
TxCrFécondité	-1,225	0,534	-2,296	0,023	-2,282	-0,169
TxCrPIBManufact	0,001	0,029	0,027	0,979	-0,056	0,057
TxCrPIBMining	-0,045	0,056	-0,811	0,419	-0,155	0,065
TxCrPIBConstruction	-0,048	0,033	-1,475	0,143	-0,113	0,016
TxCrPIBCommercesrestoHotels	-0,261	0,102	-2,566	0,012	-0,462	-0,060
TxCrPIBTransport	-0,009	0,005	-1,677	0,096	-0,019	0,002

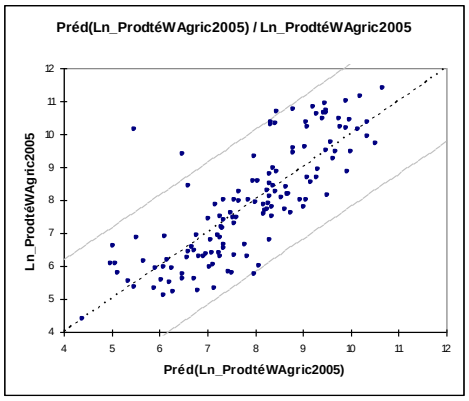
Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
TxCr%Irrigation	0,078	0,057	1,379	0,170	-0,034	0,190
TxCrFertiParHectare	-0,010	0,060	-0,170	0,865	-0,129	0,109
TxCrKnetparHectare	-0,072	0,056	-1,301	0,196	-0,182	0,038
TxCrPIBagric	0,327	0,072	4,545	< 0,0001	0,185	0,470
TxCrHectares	0,075	0,077	0,971	0,334	-0,078	0,228
TxCrPopActiveAgric	-0,717	0,076	-9,381	< 0,0001	-0,869	-0,566
TxCrProdtéWNONAgric	0,251	0,122	2,049	0,043	0,008	0,493
TxCrFécondité	-0,141	0,062	-2,296	0,023	-0,264	-0,019
TxCrPIBManufact	0,002	0,071	0,027	0,979	-0,139	0,143
TxCrPIBMining	-0,096	0,118	-0,811	0,419	-0,329	0,138
TxCrPIBConstruction	-0,145	0,098	-1,475	0,143	-0,339	0,050
TxCrPIBCommercesrestoHotels	-0,246	0,096	-2,566	0,012	-0,435	-0,056
TxCrPIBTransport	-0,093	0,055	-1,677	0,096	-0,203	0,017

Matrice de corrélation :

Variables	TxCr%Irrigation	TxCrFertiParHectare	TxCrKnetparHectare	TxCrPIBagric	TxCrHectares	TxCrPopActiveAgric	TxCrProdtéWNONAgric	TxCrFécondité	TxCrPIBManufact	TxCrPIBMining	TxCrPIBConstruction	TxCrPIBCommercesrestoHotels	TxCrPIBTransport	Ln_ProdtéWAgric2005
TxCr%Irrigation	**1,000**													
TxCrFertiParHectare	-0,050	**1,000**												
TxCrKnetparHectare	-0,063	-0,033	**1,000**											
TxCrPIBagric	-0,049	0,232	0,043	**1,000**										
TxCrHectares	-0,175	0,283	0,026	0,573	**1,000**									
TxCrPopActiveAgric	0,026	0,197	0,109	0,447	0,530	**1,000**								
TxCrProdtéWNONAgric	-0,121	-0,052	0,008	0,056	-0,002	-0,099	**1,000**							
TxCrFécondité	-0,057	0,160	-0,064	0,006	0,153	0,326	-0,187	**1,000**						
TxCrPIBManufact	-0,090	0,136	0,033	0,322	0,344	0,203	0,441	-0,013	**1,000**					
TxCrPIBMining	-0,100	0,093	0,049	0,207	0,169	0,231	0,770	0,045	0,519	**1,000**				
TxCrPIBConstruction	-0,075	-0,036	-0,011	0,152	0,169	0,175	0,684	0,017	0,337	0,766	**1,000**			
TxCrPIBCommercesrestoHotels	-0,094	0,190	0,053	0,299	0,171	0,124	0,694	-0,124	0,554	0,637	0,366	**1,000**		
TxCrPIBTransport	-0,025	-0,020	-0,006	-0,028	0,093	0,082	0,022	-0,059	0,031	0,031	0,018	-0,005	**1,000**	
Ln_ProdtéWAgric2005	0,059	-0,140	-0,143	-0,058	-0,249	-0,695	0,012	-0,381	-0,148	-0,276	-0,208	-0,158	-0,146	**1,000**





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
chi2(1) = 2.42
Prob > chi2 = 0.1199

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » :

. estat vif

Variable	VIF	1/VIF
txcrprodté~c	5.32	0.188022
txcrpibmin~g	4.74	0.210985
txcrpibcon~n	3.28	0.304545
txcrpibcom~s	3.11	0.321633
txcrpopact~c	2.30	0.435368
txcrhectares	2.09	0.478912
txcrpibagric	1.85	0.541985
txcrpibman~t	1.72	0.582282
txcrfécond~é	1.33	0.752042
txcrfertip~e	1.19	0.839456
txcr_irrig~n	1.10	0.910186
txcrknetpa~e	1.05	0.955162
txcrpibtra~t	1.04	0.957766
Mean VIF	2.32	

Résultats de RegLinA_4 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Ln_ProdtéWAgric2005	135	0	135	4,402	11,410	7,892	1,723
SurfaceParActifAgricole1980	135	0	135	0,381	1100,059	26,565	106,082
Ln_ProdtéTerre1980	135	0	135	1,081	9,468	5,516	1,648
Ln_ProdtéWNONAgric2005	135	0	135	6,039	11,739	9,201	1,357
Fécondité1993	135	0	135	1,250	8,034	3,901	1,808
TxCrPIBagric	135	0	135	-0,533	5,388	0,880	0,892
TxCrPopActiveAgric	135	0	135	-0,819	2,960	0,215	0,584
TxCrProdtéWNONAgric	135	0	135	-0,907	6,048	0,168	0,919
TxCrFécondité	135	0	135	-0,683	0,225	-0,299	0,199
TxCrPIBTransport	135	0	135	-0,783	211,865	4,375	18,192

Régression de la variable Ln_ProdtéWAgric2005 :

Coefficients d'ajustement :

Observations	135,000
Somme des poids	135,000
DDL	125,000
R^2	0,888
R^2 ajusté	0,880
MCE	0,356
RMCE	0,597
MAPE	6,179
DW	2,055
Cp	10,000
AIC	-129,771
SBC	-100,718
PC	0,130

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	9	353,145	39,238	110,179	< 0,0001
Erreur	125	44,516	0,356		
Total corrigé	134	397,661			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Paramètres du modèle :

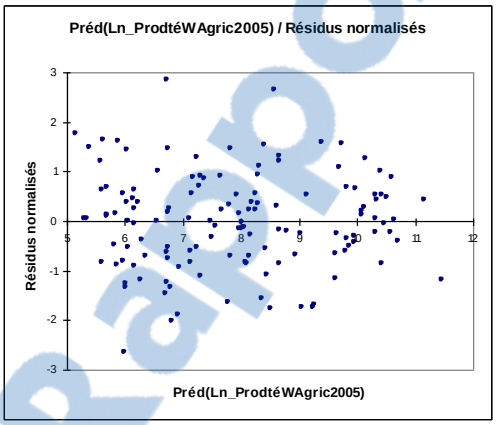
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	2,161	0,690	3,134	0,002	0,796	3,525
SurfaceParActifAgricole1980	0,002	0,001	3,715	0,000	0,001	0,003
Ln_ProdtéTerre1980	0,197	0,046	4,298	< 0,0001	0,106	0,288
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,599	0,054	11,166	< 0,0001	0,493	0,705
Fécondité1993	-0,199	0,061	-3,271	0,001	-0,320	-0,079
TxCrPIBagric	0,432	0,068	6,385	< 0,0001	0,298	0,566
TxCrPopActiveAgric	-1,090	0,135	-8,062	< 0,0001	-1,357	-0,822
TxCrProdtéWNONAgric	-0,367	0,059	-6,263	< 0,0001	-0,484	-0,251
TxCrFécondité	0,723	0,371	1,946	0,054	-0,012	1,458
TxCrPIBTransport	-0,004	0,003	-1,265	0,208	-0,009	0,002

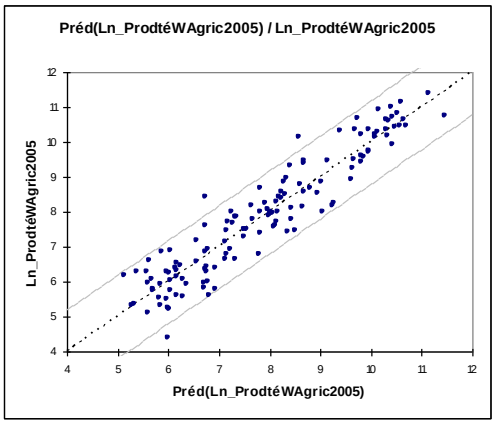
Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
SurfaceParActifAgricole1980	0,129	0,035	3,715	0,000	0,060	0,197
Ln_ProdtéTerre1980	0,189	0,044	4,298	< 0,0001	0,102	0,276
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,472	0,042	11,166	< 0,0001	0,388	0,556
Fécondité1993	-0,209	0,064	-3,271	0,001	-0,336	-0,083
TxCrPIBagric	0,224	0,035	6,385	< 0,0001	0,154	0,293
TxCrPopActiveAgric	-0,369	0,046	-8,062	< 0,0001	-0,460	-0,279
TxCrProdtéWNONAgric	-0,196	0,031	-6,263	< 0,0001	-0,258	-0,134
TxCrFécondité	0,083	0,043	1,946	0,054	-0,001	0,168
TxCrPIBTransport	-0,039	0,030	-1,265	0,208	-0,099	0,022

Matrice de corrélation :

Variables	SurfaceParActifAgricole1980	Ln_ProdtéTerre1980	Ln_ProdtéWNONAgric2005	Fécondité1993	TxCrPIBagric	TxCrPopActiveAgric	TxCrProdtéWNONAgric	TxCrFécondité	TxCrPIBTransport	Ln_ProdtéWAgric2005
SurfaceParActifAgricole1980	**1,000**									
Ln_ProdtéTerre1980	-0,311	**1,000**								
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,117	0,500	**1,000**							
Fécondité1993	-0,109	-0,589	-0,652	**1,000**						
TxCrPIBagric	0,008	-0,205	-0,055	0,210	**1,000**					
TxCrPopActiveAgric	-0,059	-0,458	-0,498	0,670	0,447	**1,000**				
TxCrProdtéWNONAgric	-0,006	0,201	0,182	-0,250	0,056	-0,099	**1,000**			
TxCrFécondité	-0,056	-0,370	-0,351	0,677	0,006	0,326	-0,187	**1,000**		
TxCrPIBTransport	-0,020	-0,085	-0,073	0,039	-0,028	0,082	0,022	-0,059	**1,000**	
Ln_ProdtéWAgric2005	0,169	0,564	0,827	-0,739	-0,058	-0,695	0,012	-0,381	-0,146	**1,000**





Rapport-gratuit.com

Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
      Ho: Constant variance
      Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
      chi2(1)     =    1.80
      Prob > chi2  =   0.1803
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » :

```
. estat vif

   Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
fécondi~1993 |     4.77    0.209457
txcrpopact~c |     2.68    0.372985
ln_prod~1980 |     2.43    0.411591
txcrfécond~é |     2.17    0.461768
l~nagric2005 |     1.99    0.502428
prodtét~1980 |     1.91    0.522880
txcrpibagric |     1.52    0.656402
txcrprodté~c |     1.10    0.910062
txcrpibtra~t |     1.04    0.964434
-------------+----------------------
   Mean VIF |     2.18
```

Résultats de RegLinA_4' :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Ln_ProdtéWAgric2005	135	0	135	4,402	11,410	7,892	1,723
SurfaceParActifAgricole1980	135	0	135	0,381	1100,059	26,565	106,082
Ln_ProdtéTerre1980	135	0	135	1,081	9,468	5,516	1,648
Ln_ProdtéWNONAgric2005	135	0	135	6,039	11,739	9,201	1,357
TxCrPIBagric	135	0	135	-0,533	5,388	0,880	0,892
TxCrPopActiveAgric	135	0	135	-0,819	2,960	0,215	0,584
TxCrProdtéWNONAgric	135	0	135	-0,907	6,048	0,168	0,919
TxCrFécondité	135	0	135	-0,683	0,225	-0,299	0,199
TxCrPIBTransport	135	0	135	-0,783	211,865	4,375	18,192

Régression de la variable Ln_ProdtéWAgric2005 :

Coefficients d'ajustement :

Observations	135,000
Somme des poids	135,000
DDL	126,000
R^2	0,878
R^2 ajusté	0,871
MCE	0,384
RMCE	0,619
MAPE	6,397
DW	2,100
Cp	9,000
AIC	-120,683
SBC	-94,535
PC	0,139

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	349,334	43,667	113,849	< 0,0001
Erreur	126	48,327	0,384		
Total corrigé	134	397,661			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Paramètres du modèle :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	0,395	0,445	0,887	0,377	-0,486	1,276
SurfaceParActifAgricole1980	0,002	0,001	4,252	< 0,0001	0,001	0,004
Ln_ProdtéTerre1980	0,240	0,046	5,256	< 0,0001	0,150	0,330
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,661	0,052	12,687	< 0,0001	0,558	0,764
TxCrPIBagric	0,424	0,070	6,041	< 0,0001	0,285	0,563
TxCrPopActiveAgric	-1,281	0,126	-10,133	< 0,0001	-1,532	-1,031
TxCrProdtéWNONAgric	-0,342	0,060	-5,673	< 0,0001	-0,462	-0,223
TxCrFécondité	-0,010	0,308	-0,031	0,975	-0,618	0,599
TxCrPIBTransport	-0,004	0,003	-1,244	0,216	-0,010	0,002

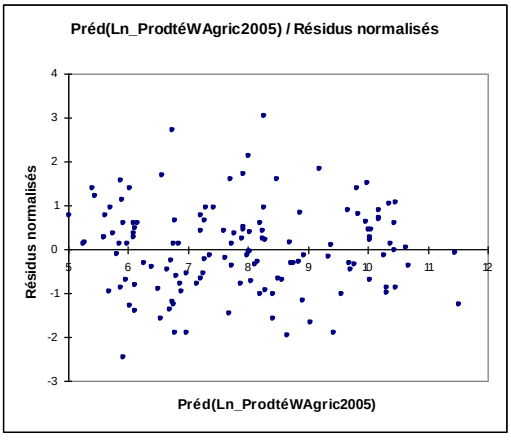
Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

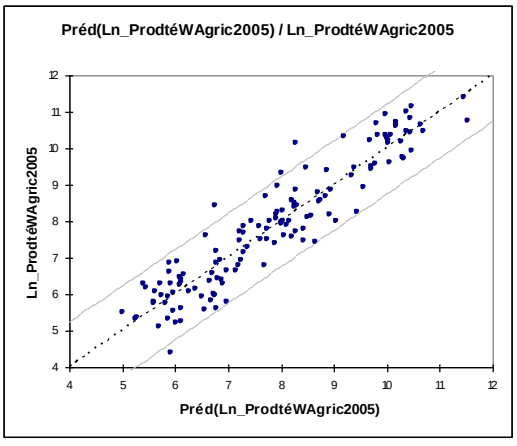
Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
SurfaceParActifAgricole1980	0,150	0,035	4,252	< 0,0001	0,080	0,220
Ln_ProdtéTerre1980	0,230	0,044	5,256	< 0,0001	0,143	0,316
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,521	0,041	12,687	< 0,0001	0,439	0,602
TxCrPIBagric	0,220	0,036	6,041	< 0,0001	0,148	0,292
TxCrPopActiveAgric	-0,434	0,043	-10,133	< 0,0001	-0,519	-0,350
TxCrProdtéWNONAgric	-0,183	0,032	-5,673	< 0,0001	-0,246	-0,119
TxCrFécondité	-0,001	0,036	-0,031	0,975	-0,071	0,069
TxCrPIBTransport	-0,039	0,032	-1,244	0,216	-0,102	0,023

Matrice de corrélation :

Variables	SurfaceParActifAgricole1980	Ln_ProdtéTerre1980	Ln_ProdtéWNONAgric2005	TxCrPIBagric	TxCrPopActiveAgric	TxCrProdtéWNONAgric	TxCrFécondité	TxCrPIBTransport	Ln_ProdtéWAgric2005
SurfaceParActifAgricole1980	**1,000**								
Ln_ProdtéTerre1980	-0,311	**1,000**							
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,117	0,500	**1,000**						
TxCrPIBagric	0,008	-0,205	-0,055	**1,000**					
TxCrPopActiveAgric	-0,059	-0,458	-0,498	0,447	**1,000**				
TxCrProdtéWNONAgric	-0,006	0,201	0,182	0,056	-0,099	**1,000**			
TxCrFécondité	-0,056	-0,370	-0,351	0,006	0,326	-0,187	**1,000**		
TxCrPIBTransport	-0,020	-0,085	-0,073	-0,028	0,082	0,022	-0,059	**1,000**	
Ln_ProdtéWAgric2005	0,169	0,564	0,827	-0,058	-0,695	0,012	-0,381	-0,146	**1,000**





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
      Ho: Constant variance
      Variables: fitted values of ln_prodtéwagric2005
      chi2(1)     =    0.44
      Prob > chi2  =   0.5075
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » :

```
. estat vif

   Variable |      VIF      1/VIF
------------+----------------------
ln_prod~1980 |     2.33    0.430020
txcrpopact~c |     2.03    0.492232
prodtét~1980 |     1.90    0.525783
l~nagric2005 |     1.63    0.611967
txcrpibagric |     1.52    0.658007
txcrfécond~é |     1.35    0.740406
txcrprodté~c |     1.09    0.916246
txcrpibtra~t |     1.04    0.964505
------------+----------------------
   Mean VIF |     1.61
```

Annexe 2.4 : Résultats des régressions linéaires multiples RégLinB'

Résultats de RegLinB_1' :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)	131	0	131	0,721	2,363	1,282	0,341
SurfaceParActifAgricole1980	131	0	131	0,381	1100,059	26,672	107,531
ProportionIrriguée1980	131	0	131	0,000	1,000	0,075	0,136
FertiParHectare1980	131	0	131	0,000	650,000	51,337	95,855
StockNetCapitalParHectare1980	131	0	131	0,069	25488,477	521,342	2354,248
Fecondité1968	131	0	131	1,840	8,117	5,542	1,804
%PIBagric1980	131	0	131	0,001	0,665	0,175	0,157
Ln_ProdtéWNONAgric1980	131	0	131	5,769	11,924	9,194	1,258

Matrice de corrélation :

Variables	SurfaceParActifAgricole1980	ProportionIrriguée1980	FertiParHectare1980	StockNetCapitalParHectare1980	Fecondité1968	%PIBagric1980	Ln_ProdtéWNONAgric1980	RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)
SurfaceParActifAgricole1980	**1,000**							
ProportionIrriguée1980	-0,108	**1,000**						
FertiParHectare1980	-0,095	0,334	**1,000**					
StockNetCapitalParHectare1980	-0,038	0,271	0,432	**1,000**				
Fecondité1968	-0,099	-0,133	-0,548	-0,361	**1,000**			
%PIBagric1980	-0,086	-0,070	-0,303	-0,193	0,452	**1,000**		
Ln_ProdtéWNONAgric1980	0,109	-0,010	0,325	0,261	-0,498	-0,817	**1,000**	
RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)	0,047	0,237	0,322	0,213	-0,452	-0,441	0,355	**1,000**

Régression de la variable RacCar(TxCrProdtéWAgric+1) :

Coefficients d'ajustement :

Observations	131,000
Somme des poids	131,000
DDL	123,000
R^2	0,309
R^2 ajusté	0,270
MCE	0,085
RMCE	0,291
MAPE	17,703
DW	2,214
Cp	8,000
AIC	-315,267
SBC	-292,266
PC	0,780

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	7	4,682	0,669	7,875	< 0,0001
Erreur	123	10,448	0,085		
Total corrigé	130	15,131			

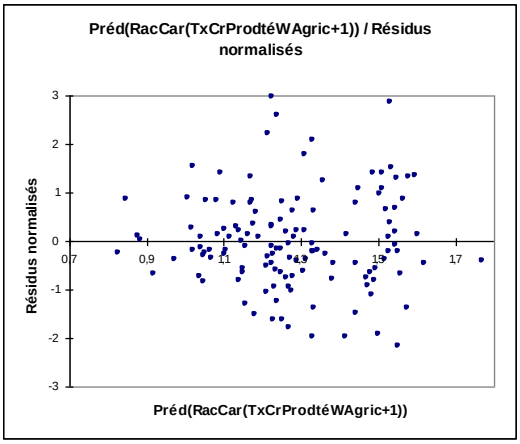
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

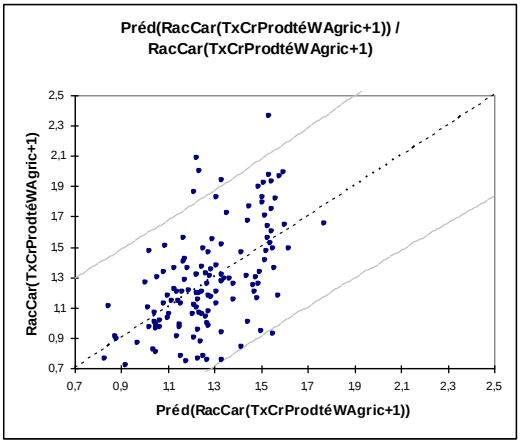
Paramètres du modèle :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	1,967	0,416	4,723	< 0,0001	1,143	2,791
SurfaceParActifAgricole1980	0,000	0,000	0,224	0,823	0,000	0,001
ProportionIrriguée1980	0,404	0,206	1,963	0,052	-0,003	0,812
FertiParHectare1980	0,000	0,000	0,263	0,793	-0,001	0,001
StockNetCapitalParHectare1980	0,000	0,000	0,087	0,931	0,000	0,000
Fecondité1968	-0,056	0,019	-2,971	0,004	-0,093	-0,019
%PIBagric1980	-0,810	0,287	-2,823	0,006	-1,378	-0,242
Ln_ProdtéWNONAgric1980	-0,029	0,037	-0,783	0,435	-0,103	0,045

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
SurfaceParActifAgricole1980	0,017	0,077	0,224	0,823	-0,135	0,170
ProportionIrriguée1980	0,162	0,082	1,963	0,052	-0,001	0,325
FertiParHectare1980	0,026	0,099	0,263	0,793	-0,169	0,221
StockNetCapitalParHectare1980	0,008	0,086	0,087	0,931	-0,163	0,178
Fecondité1968	-0,297	0,100	-2,971	0,004	-0,494	-0,099
%PIBagric1980	-0,373	0,132	-2,823	0,006	-0,635	-0,112
Ln_ProdtéWNONAgric1980	-0,108	0,138	-0,783	0,435	-0,381	0,165





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
      Ho: Constant variance
      Variables: fitted values of raccar_txcrprodtéwagric_1_
      chi2(1)     =    4.93
      Prob > chi2  =   0.0264
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » :

```
. estat vif

   Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
ln_prod~1980 |     3.38    0.295732
__pibag~1980 |     3.11    0.321306
fecondi~1968 |     1.78    0.562809
fertipa~1980 |     1.73    0.576666
stockne~1980 |     1.33    0.754256
proport~1980 |     1.21    0.828054
surface~1980 |     1.06    0.947348
-------------+----------------------
   Mean VIF |     1.94
```

Résultats de RegLinB_2' :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)	131	0	131	0,721	2,363	1,282	0,341
SurfaceParActifAgricole2005	131	0	131	0,285	998,092	26,868	100,060
Ln_ProdtéTerre2005	131	0	131	1,467	9,599	5,944	1,569
ProportionIrriguée2005	131	0	131	0,000	0,993	0,108	0,169
FertiParHectare2005	131	0	131	0,000	1423,077	55,601	137,708
StockNetCapitalParHectare2005	131	0	131	0,025	40075,705	692,981	3566,939
%PIBagric2005	131	0	131	0,001	0,699	0,144	0,143
Ln_ProdtéWNONAgric2005	131	0	131	6,039	11,739	9,165	1,359
Fécondité1993	131	0	131	1,250	8,034	3,917	1,821

Matrice de corrélation :

Variables	SurfaceParActifAgricole2005	Ln_ProdtéTerre2005	ProportionIrriguée2005	FertiParHectare2005	StockNetCapitalParHectare2005	%PIBagric2005	Ln_ProdtéWNONAgric2005	Fécondité1993	RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)
SurfaceParActifAgricole2005	**1,000**								
Ln_ProdtéTerre2005	-0,280	**1,000**							
ProportionIrriguée2005	-0,125	0,541	**1,000**						
FertiParHectare2005	-0,068	0,386	0,293	**1,000**					
StockNetCapitalParHectare2005	-0,031	0,308	0,253	0,188	**1,000**				
%PIBagric2005	-0,118	-0,389	-0,191	-0,228	-0,159	**1,000**			
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,155	0,521	0,127	0,211	0,250	-0,809	**1,000**		
Fécondité1993	-0,157	-0,587	-0,274	-0,255	-0,233	0,654	-0,660	**1,000**	
RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)	0,120	0,392	0,226	0,096	0,192	-0,387	0,457	-0,513	**1,000**

Régression de la variable RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)

Coefficients d'ajustement :

Observations	131,000
Somme des poids	131,000
DDL	122,000
R^2	0,313
R^2 ajusté	0,268
MCE	0,085
RMCE	0,292
MAPE	17,631
DW	2,235
Cp	9,000
AIC	-313,992
SBC	-288,115
PC	0,788

Analyse de la variance :

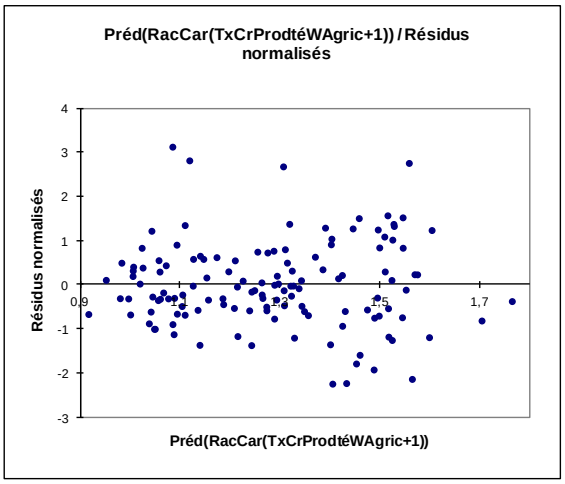
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	4,740	0,592	6,957	< 0,0001
Erreur	122	10,391	0,085		
Total corrigé	130	15,131			
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)					

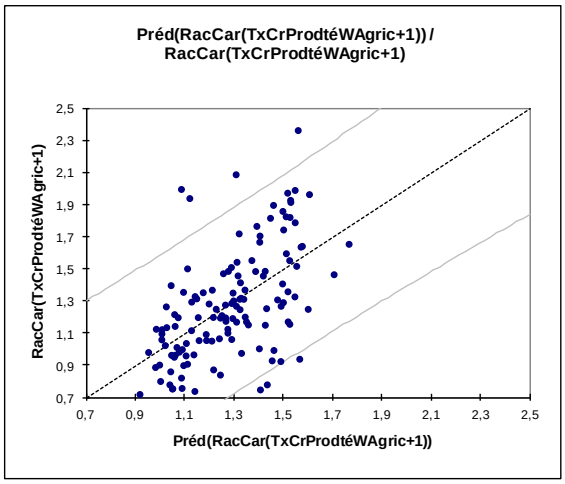
Paramètres du modèle :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	0,833	0,379	2,199	0,030	0,083	1,583
SurfaceParActifAgricole2005	0,000	0,000	0,883	0,379	0,000	0,001
Ln_ProdtéTerre2005	0,024	0,030	0,796	0,428	-0,035	0,083
ProportionIrriguée2005	0,181	0,195	0,932	0,353	-0,204	0,567
FertiParHectare2005	0,000	0,000	-1,075	0,284	-0,001	0,000
StockNetCapitalParHectare2005	0,000	0,000	0,435	0,664	0,000	0,000
%PIBagric2005	0,121	0,340	0,355	0,723	-0,552	0,794
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,055	0,039	1,419	0,159	-0,022	0,132
Fécondité1993	-0,059	0,023	-2,617	0,010	-0,104	-0,014

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
SurfaceParActifAgricole2005	0,079	0,090	0,883	0,379	-0,098	0,257
Ln_ProdtéTerre2005	0,109	0,137	0,796	0,428	-0,162	0,381
ProportionIrriguée2005	0,090	0,096	0,932	0,353	-0,101	0,280
FertiParHectare2005	-0,089	0,083	-1,075	0,284	-0,252	0,075
StockNetCapitalParHectare2005	0,035	0,081	0,435	0,664	-0,125	0,195
%PIBagric2005	0,051	0,142	0,355	0,723	-0,231	0,333
Ln_ProdtéWNONAgric2005	0,219	0,155	1,419	0,159	-0,087	0,525
Fécondité1993	-0,315	0,120	-2,617	0,010	-0,554	-0,077





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
        Ho: Constant variance
        Variables: fitted values of raccar_txcrprodtéwagric_1_
        chi2(1)      =    6.26
        Prob > chi2  =   0.0123
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » :

```
. estat vif

    Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
ln_prodtéw~5 |     4.25    0.235518
__pibag~2005 |     3.60    0.277481
ln_prodtét~5 |     3.34    0.299155
fécondi~1993 |     2.58    0.388086
proport~2005 |     1.65    0.606564
surface~2005 |     1.43    0.699412
fertipa~2005 |     1.21    0.824612
stockne~2005 |     1.16    0.862505
-------------+----------------------
    Mean VIF |     2.40
```

Rapport-Gratuit.com

Résultats de RegLinB_3' :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)	131	0	131	0,721	2,363	1,282	0,341
RacCar(TxCr%Irrigation+1)	131	0	131	0,331	3,676	1,335	0,458
RacCar(TxCrFertiParHectare+1)	131	0	131	0,000	9,541	1,531	1,384
RacCar(TxCrKnetparHectare+1)	131	0	131	0,078	8,209	1,273	0,789
RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	131	0	131	0,304	2,655	1,033	0,335
RacCar(TxCrFécondité+1)	131	0	131	0,563	1,107	0,829	0,120
RacCar(TxCrPIBManufact+1)	131	0	131	0,484	6,498	1,635	0,778
RacCar(TxCrPIBMining+1)	131	0	131	0,491	5,434	1,627	0,747
RacCar(TxCrPIBConstruction+1)	131	0	131	0,358	7,498	1,525	0,798
RacCar(TxCrPIBCommercesrestoHotels+1)	131	0	131	0,468	3,690	1,512	0,433
RacCar(TxCrPIBTransport +1)	131	0	131	0,466	14,590	1,966	1,265

Matrice de corrélation :

Variables	RacCar(TxCr%Irrigation+1)	RacCar(TxCrFertiParHectare+1)	RacCar(TxCrKnetparHectare+1)	RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	RacCar(TxCrFécondité+1)	RacCar(TxCrPIBManufact+1)	RacCar(TxCrPIBMining+1)	RacCar(TxCrPIBConstruction+1)	RacCar(TxCrPIBCommercesrestoHotels+1)	RacCar(TxCrPIBTransport +1)	RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)
RacCar(TxCr%Irrigation+1)	**1,000**										
RacCar(TxCrFertiParHectare+1)	-0,015	**1,000**									
RacCar(TxCrKnetparHectare+1)	-0,050	-0,013	**1,000**								
RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	-0,164	-0,059	0,030	**1,000**							
RacCar(TxCrFécondité+1)	-0,084	0,126	-0,133	-0,244	**1,000**						
RacCar(TxCrPIBManufact+1)	-0,074	0,218	0,124	0,550	-0,065	**1,000**					
RacCar(TxCrPIBMining+1)	-0,094	0,136	0,141	0,722	0,010	0,725	**1,000**				
RacCar(TxCrPIBConstruction+1)	-0,051	-0,026	0,030	0,618	-0,009	0,509	0,707	**1,000**			
RacCar(TxCrPIBCommercesrestoHotels+1)	-0,069	0,249	0,149	0,667	-0,148	0,673	0,688	0,540	**1,000**		
RacCar(TxCrPIBTransport +1)	-0,011	0,029	0,041	0,211	-0,130	0,230	0,226	0,152	0,189	**1,000**	
RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)	-0,124	-0,039	0,078	0,244	-0,304	0,080	-0,038	-0,037	0,180	-0,096	**1,000**

Régression de la variable RacCar(TxCrProdtéWAgric+1) :		
Coefficients d'ajustement :		
Observations	131,000	
Somme des poids	131,000	
DDL	120,000	
R^2	0,257	
R^2 ajusté	0,195	
MCE	0,094	
RMCE	0,306	
MAPE	19,240	
DW	2,351	
Cp	11,000	
AIC	-299,671	
SBC	-268,044	
PC	0,879	

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	10	3,888	0,389	4,150	< 0,0001
Erreur	120	11,242	0,094		
Total corrigé	130	15,131			
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)					

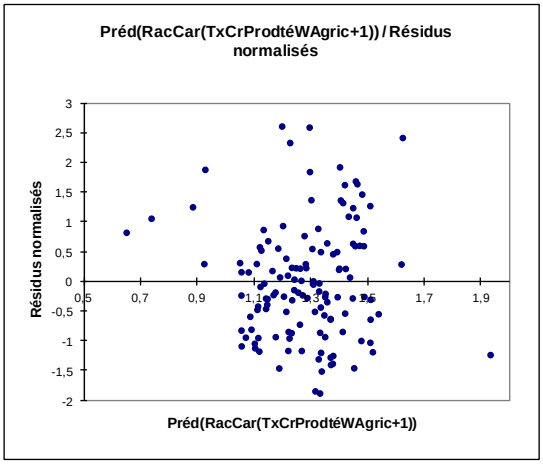
Paramètres du modèle :

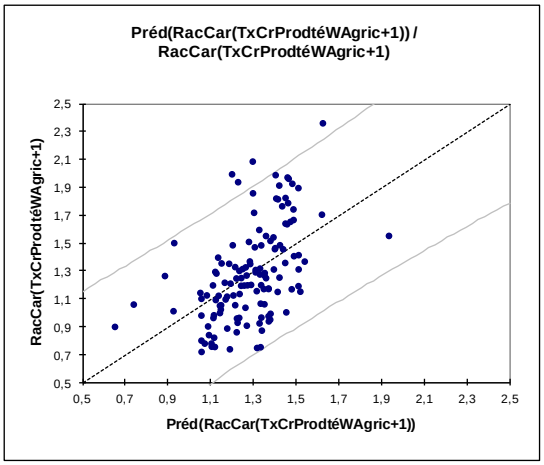
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	1,501	0,298	5,034	< 0,0001	0,911	2,092
RacCar(TxCr%Irrigation+1)	-0,069	0,061	-1,145	0,254	-0,189	0,051
RacCar(TxCrFertiParHectare+1)	0,001	0,022	0,028	0,977	-0,043	0,044
RacCar(TxCrKnetparHectare+1)	0,030	0,036	0,843	0,401	-0,041	0,101
RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	0,452	0,143	3,152	0,002	0,168	0,735
RacCar(TxCrFécondité+1)	-0,505	0,251	-2,015	0,046	-1,001	-0,009
RacCar(TxCrPIBManufact+1)	0,056	0,054	1,042	0,300	-0,051	0,164
RacCar(TxCrPIBMining+1)	-0,210	0,074	-2,838	0,005	-0,356	-0,063
RacCar(TxCrPIBConstruction+1)	-0,054	0,050	-1,092	0,277	-0,153	0,044
RacCar(TxCrPIBCommercesrestoHotels+1)	0,132	0,103	1,289	0,200	-0,071	0,336
RacCar(TxCrPIBTransport +1)	-0,042	0,022	-1,886	0,062	-0,085	0,002

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
RacCar(TxCr%Irrigation+1)	-0,093	0,081	-1,145	0,254	-0,254	0,068
RacCar(TxCrFertiParHectare+1)	0,003	0,088	0,028	0,977	-0,173	0,178
RacCar(TxCrKnetparHectare+1)	0,070	0,083	0,843	0,401	-0,094	0,233
RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	0,443	0,141	3,152	0,002	0,165	0,722
RacCar(TxCrFécondité+1)	-0,178	0,088	-2,015	0,046	-0,353	-0,003
RacCar(TxCrPIBManufact+1)	0,129	0,124	1,042	0,300	-0,116	0,373
RacCar(TxCrPIBMining+1)	-0,460	0,162	-2,838	0,005	-0,780	-0,139
RacCar(TxCrPIBConstruction+1)	-0,127	0,116	-1,092	0,277	-0,358	0,103
RacCar(TxCrPIBCommercesrestoHotels+1)	0,168	0,130	1,289	0,200	-0,090	0,426
RacCar(TxCrPIBTransport +1)	-0,154	0,082	-1,886	0,062	-0,317	0,008

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
      Ho: Constant variance
      Variables: fitted values of raccar_txcrprodtéwagric_1_
      chi2(1)     =    2.12
      Prob > chi2  =   0.1453
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF »

```
. estat vif
   Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
raccar_~g_1_ |     4.24    0.235983
ra~nagric_1_ |     3.20    0.312968
raccar_txc~e |     2.75    0.364290
raccar_~t_1_ |     2.47    0.405676
rac~ction_1_ |     2.19    0.456947
raccar_~é_1_ |     1.26    0.791873
r~ertiparh~_ |     1.26    0.791891
r~knetparh~_ |     1.10    0.905652
raccar_~__1_ |     1.08    0.923534
rac~ation_1_ |     1.07    0.938179
-------------+----------------------
   Mean VIF |     2.06
```

Résultats de RegLinB_4' :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)	131	0	131	0,721	2,363	1,282	0,341
ProportionIrriguée1980	131	0	131	0,000	1,000	0,075	0,136
Fécondité1993	131	0	131	1,250	8,034	3,917	1,821
RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	131	0	131	0,304	2,655	1,033	0,335
%PIBagric1980	131	0	131	0,001	0,665	0,175	0,157
RacCar(TxCrPIBTransport +1)	131	0	131	0,466	14,590	1,966	1,265

Matrice de corrélation :

Variables	ProportionIrriguée1980	Fécondité1993	RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	%PIBagric1980	RacCar(TxCrPIBTransport +1)	RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)
ProportionIrriguée1980	**1,000**					
Fécondité1993	-0,255	**1,000**				
RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	0,235	-0,339	**1,000**			
%PIBagric1980	-0,070	0,593	0,186	**1,000**		
RacCar(TxCrPIBTransport +1)	0,012	0,030	0,211	0,081	**1,000**	
RacCar(TxCrProdtéWAgric+1)	0,237	-0,513	0,244	-0,441	-0,096	**1,000**

Régression de la variable RacCar(TxCrProdtéWAgric+1) :

Coefficients d'ajustement :

Observations	131,000
Somme des poids	131,000
DDL	125,000
R^2	0,351
R^2 ajusté	0,325
MCE	0,079
RMCE	0,280
MAPE	16,604
DW	2,197
Cp	6,000
AIC	-327,383
SBC	-310,132
PC	0,711

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	5	5,310	1,062	13,517	< 0,0001
Erreur	125	9,821	0,079		
Total corrigé	130	15,131			

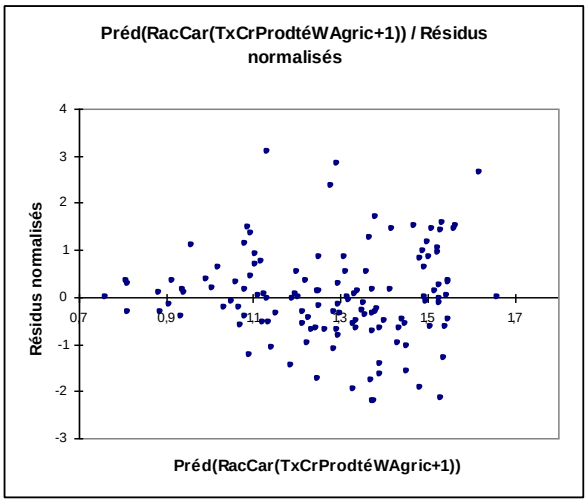
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

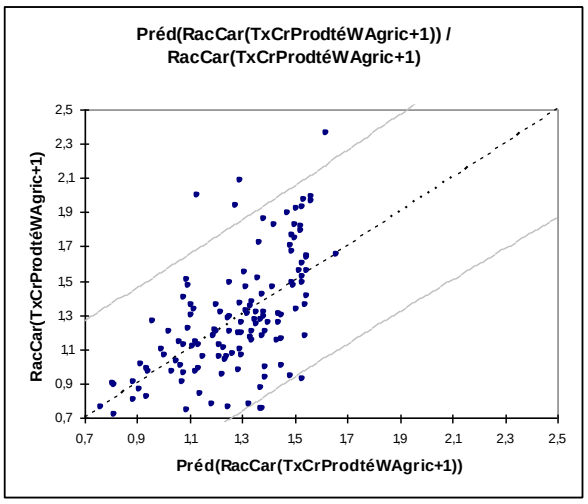
Paramètres du modèle :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	1,335	0,134	10,000	< 0,0001	1,071	1,599
ProportionIrriguée1980	0,271	0,189	1,435	0,154	-0,103	0,645
Fécondité1993	-0,035	0,021	-1,669	0,098	-0,076	0,006
RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	0,252	0,094	2,679	0,008	0,066	0,438
%PIBagric1980	-0,783	0,226	-3,457	0,001	-1,230	-0,335
RacCar(TxCrPIBTransport +1)	-0,031	0,020	-1,538	0,126	-0,070	0,009

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
ProportionIrriguée1980	0,108	0,076	1,435	0,154	-0,041	0,258
Fécondité1993	-0,185	0,111	-1,669	0,098	-0,404	0,034
RacCar(TxCrProdtéWNONAgric+1)	0,247	0,092	2,679	0,008	0,065	0,430
%PIBagric1980	-0,361	0,104	-3,457	0,001	-0,567	-0,154
RacCar(TxCrPIBTransport +1)	-0,114	0,074	-1,538	0,126	-0,261	0,033





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
      Ho: Constant variance
      Variables: fitted values of raccar_txcrprodtéwagric_1_
      chi2(1)     =    7.90
      Prob > chi2  =   0.0049
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » :

```
. estat vif
   Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
fécondi~1993 |     2.36    0.423695
__pibag~1980 |     2.09    0.477400
ra~nagric_1_ |     1.64    0.609826
proport~1980 |     1.10    0.909479
raccar_~__1_ |     1.06    0.941327
-------------+----------------------
   Mean VIF |     1.65
```

Annexe 2.5 : Résultats du logit multinomial non ordonné appliqué aux 3 groupes de pays homogènes du point de vue de leur trajectoire globale de développement agricole et avec des variables explicatives mesurées en 1980 ou en 2005 (ou en 1968 et 1993 pour l'exception des taux de fécondité)

Iteration 11: log likelihood = -52.806247
Multinomial logistic regression Number of obs = 133
LR chi2(28) = 185.13
Prob > chi2 = 0.0000
Log likelihood = -52.806247 Pseudo R2 = 0.6367

categ_logi~_	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
1						
proportionirriguée~2005	9.302146	12.93404	0.72	0.472	-16.04811	34.6524
proportionirriguée~1980	-43.11764	24.17352	-1.78	0.074	-90.49687	4.261596
fertiparHA~2005	.0289062	.0194471	1.49	0.137	-.0092094	.0670219
fertiparHA~1980	-.0573432	.0411953	-1.39	0.164	-.1380845	.0233981
stocknetKparHA~2005	.0061887	.0045466	1.36	0.173	-.0027224	.0150998
stocknetKparHA~1980	-.0132597	.0079924	-1.66	0.097	-.0289245	.0024051
proporPIBagric~2005	-68.09217	42.66818	-1.60	0.111	-151.7203	15.53594
proporPIBagric~1980	-25.06604	32.29012	-0.78	0.438	-88.3535	38.22143
logpibtot/hab~2005	-83.15522	32.75652	-2.54	0.011	-147.3568	-18.95361
logpibtot/hab~1980	.5610193	10.7921	0.05	0.959	-20.59111	21.71315
prodtéwNonagric~2005	.0009423	.0003706	2.54	0.011	.000216	.0016686
prodtéwNonagric~1980	-3.83e-07	.0000793	-0.00	0.996	-.0001557	.000155
fecondité~1968	.3170666	.5608539	0.57	0.572	-.7821869	1.41632
fécondité~1993	-3.028092	1.520251	-1.99	0.046	-6.00773	-.0484535
_cons	313.5467	131.3023	2.39	0.017	56.19887	570.8944
2						
proportionirriguée~2005	19.03308	13.09084	1.45	0.146	-6.624497	44.69065
proportionirriguée~1980	-47.30746	23.74938	-1.99	0.046	-93.85538	-.7595344
fertiparHA~2005	.0121325	.0236953	0.51	0.609	-.0343094	.0585743
fertiparHA~1980	-.0777228	.0412777	-1.88	0.060	-.1586255	.00318
stocknetKparHA~2005	.0111381	.0043385	2.57	0.010	.0026347	.0196415
stocknetparHA~1980	-.0159875	.0063086	-2.53	0.011	-.0283522	-.0036228
proporPIBagric~2005	-51.98641	42.3655	-1.23	0.220	-135.0213	31.04845
proporPIBagric~1980	-44.8769	32.25149	-1.39	0.164	-108.0887	18.33486
logpibtot/hab~2005	-71.32308	32.45603	-2.20	0.028	-134.9357	-7.71043
logpibtot/hab~1980	-12.20031	10.48126	-1.16	0.244	-32.74321	8.342583

```
prodtéwNonagric~2005 |      .000839   .0003601     2.33   0.020     .0001331    .0015448
prodtéwNonagric~1980 |      .0000793   .0000633     1.25   0.210    -.0000447    .0002034
fecondité~1968 |              .6383499   .5693837     1.12   0.262    -.4776217    1.754321
fécondité~1993 |             -2.667297   1.513285    -1.76   0.078    -5.633282    .2986876
     _cons |   312.5723    130.911     2.39   0.017     55.99146    569.1532
------------------------------------------------------------------------------
(categ_logit__réf___1__==3 is the base outcome)
```

Annexe 2.6 : Résultats du logit multinomial non ordonné appliqué aux 3 groupes de pays homogènes du point de vue de leur trajectoire globale de développement agricole et avec des variables explicatives mesurées en taux de croissance entre 1980 et 2005 (ou entre 1968 et 1993 pour l'exception des taux de fécondité)

```
Iteration 7:   log likelihood = -107.35922
Multinomial logistic regression                 Number of obs   =       133
LR chi2(24)     =      76.02
Prob > chi2     =     0.0000
Log likelihood = -107.35922                     Pseudo R2       =     0.2615
------------------------------------------------------------------------------
categ_logi~_ |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
1            |
txcr_irrig~n |  -.0599114   .1475895    -0.41   0.685    -.3491816    .2293588
txcrfertip~e |   .0336417   .0670679     0.50   0.616    -.097809     .1650925
txcrknetpa~e |  -.0034128   .0331516    -0.10   0.918    -.0683887    .0615632
txcrpibtot~t |  -3.267689   1.810285    -1.81   0.071    -6.815782    .2804036
txcrprodté~c |  -2.126365   1.475382    -1.44   0.150    -5.018061    .7653314
txcrpibman~t |  -.1471511   .1277749    -1.15   0.249    -.3975852    .1032831
txcrpibmin~g |   1.597128   .4655865     3.43   0.001     .6845947    2.50966
txcrpibcon~n |   .1186704   .2309336     0.51   0.607    -.3339511    .5712918
txcrpibcom~s |   .3158696   .4132968     0.76   0.445    -.4941773    1.125916
txcrpibtra~t |    .313783   .2101541     1.49   0.135    -.0981114    .7256775
txcrdémogr~e |  -2.404482   1.113182    -2.16   0.031    -4.586278   -.2226866
txcrfécond~é |   2.374491    1.66823     1.42   0.155    -.8951797    5.644161
_cons        |   1.041104   .7403572     1.41   0.160    -.4099697    2.492177
-------------+----------------------------------------------------------------
2            |
txcr_irrig~n |  -.0011001   .1525248    -0.01   0.994    -.3000433    .2978431
txcrfertip~e |   .0412516   .0673848     0.61   0.540    -.0908202    .1733233
txcrknetpa~e |  -.1651134   .0937857    -1.76   0.078    -.3489301    .0187033
txcrpibtot~t |  -.5468188   1.974565    -0.28   0.782    -4.416896    3.323258
txcrprodté~c |  -4.458443    1.57842    -2.82   0.005    -7.552089   -1.364797
txcrpibman~t |  -.0746066   .0731712    -1.02   0.308    -.2180195    .0688062
txcrpibmin~g |   1.645127   .4640662     3.55   0.000     .7355741    2.55468
txcrpibcon~n |   .2664844   .2253356     1.18   0.237    -.1751652    .7081341
txcrpibcom~s |   .6510969   .4186314     1.56   0.120    -.1694056    1.471599
txcrpibtra~t |   .0329001   .2059787     0.16   0.873    -.3708107    .4366109
txcrdémogr~e |  -1.696247   1.081559    -1.57   0.117    -3.816064    .4235707
txcrfécond~é |   2.220432   1.784463     1.24   0.213    -1.277051    5.717914
_cons        |  -.7775091   .8570125    -0.91   0.364    -2.457223    .9022045
------------------------------------------------------------------------------
(categ_logit__réf___1__==3 is the base outcome)
```

Document Gratuit.com

Annexes du chapitre 3

Annexe 3.1 : principales réformes *post* ajustement structurel affectant l'agriculture mexicaine durant notre période d'observation

Réforme de la CONASUPO, baisse des droits de douane et évolution du type de soutien public :

Politique	Description	Années
Le Mexique rejoint le GATT	• En 1990/91 la plupart des licences d'importations des produits agricoles sont abolies. • Entre 1991 et 94 la plupart des produits agricoles importés sont soumis à des droits de douane compris entre 0 et 20%	1986-1994
Réformes institutionnelles et le nouveau rôle du gouvernement	• Privatisation des entreprises d'Etat fournissant semences et fertilisants • Privatisation des entreprises d'Etat de stockage • Elimination des entreprises d'Etat commercialisant sucre, tabac et café • De nouvelles institutions comme ASERCA (1991) sont créées pour fournir support et services aux producteurs	A partir de 1988-89
Réforme de la loi agraire	• Fin de la redistribution des terres • Garantie de liberté de choix et de gestion à l'Ejido et à ses membres • Reconnaissance des droits individuels de chaque Ejido • Les membres de chaque Ejido peuvent vendre, louer, acheter cultiver les terres (avant ils ne la cultivaient qu'en usufruit et ne pouvaient que l'hériter)	1992
ALENA	• Définition des conditions obligatoires pour l'accès au marché et les subventions à l'export • Chaque pays a le droit de choisir ses propres subventions internes, mesures phytosanitaires, règles d'origine et régulations du packaging et de l'étiquetage. Chaque nation a la responsabilité de rendre ces règles les plus claires possibles et doit donner aux exportateurs l'opportunité de s'exprimer quand la régulation change. Des raisons et preuves scientifiques doivent être fournies pour changer les règles. • Cohérence avec l'OMC et le cycle de l'Uruguay	1994

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

	• Les licences d'import et d'export sont abolies et substituées par une tarification • Dans 15 ans, tous les tarifs douaniers devront être éliminés par les pays membres	
PROCAMPO	• Paiements directs aux producteurs de cultures de base destinés à les compenser pour la perte des subventions aux intrants, du soutien aux prix, et des protections à l'import • Paiements directs par hectare et par an aux producteurs continuant de produire, basés sur l'histoire des superficies cultivées pour 9 cultures de base • Fonctionne comme un filet de sécurité pour le revenu rural • Aide à la capitalisation en milieu rural étant donné qu'il soutien la production • Le programme aide 3,3 millions de producteurs pour une superficie de 14 millions d'hectares	1994-2009
Elimination du soutien aux prix, du CONASUPO et mise en place d'ASERCA pour aider les agriculteurs à la commercialisation	• En 1991, le soutien aux prix pour le blé, sorgho, soja, riz, orge sésame, tournesol sont abolis, en 1999 pour le maïs et les haricots • Le prix des principaux grains commence à être déterminé par le prix international de référence • Soutiens à la commercialisation du blé et du sorgho • Depuis 1995, subventions aux producteurs de grains pour acheter des options sur le marché mondial de manière à atténuer les risques	1991-99
Alianza Para El Campo	• Ensemble de programmes visant à aider les producteurs avec un potentiel productif dans une économie ouverte • Ses principaux buts sont : augmenter le revenu du producteur, améliorer la balance commerciale de l'agriculture, faire augmenter la production alimentaire deux fois plus vite que la population, assurer la sécurité alimentaire du pays • Programme fédéralisé : chaque état est responsable de la mise en œuvre d'Alianza. • Principaux programmes : PROCAMPO, PRODUCE (infrastructure et projets d'extension des exploitations et aide au contrôle des maladies)	Depuis 1995

(Source : Yunez-Naude, 2001 ; Lessons from NAFTA : The case of Mexico's agricultural sector)

Annexe 3.2 : La réforme agraire au Mexique (Cochet, 2009)

« L'intervention de l'Etat en matière foncière au Mexique a duré 77 ans. Au total, cela aura été « l*a réforme agraire* (…) *la plus longue sans doute de l'histoire, et domine de nombreux aspects de l'évolution sociale, économique et politique des campagnes mexicaines tout au long du XXe siècle* ». En voici un bilan chiffré : « *Au terme de la « phase distributive » de la réforme agraire, environ 3.5 millions de familles auraient été pourvues en terres (ejidataires et comuneros) dans environ 30 000 villages de la réforme agraire (nucleos agrarios), pour un total de 103 millions d'hectares, soit un peu plus de la moitié du territoire national. La propriété privée, rassemble 1.4 million de propriétaires, qui se partagent 72 millions d'ha). Ont été distribués environ 2 millions d'hectares de terres irriguées, 13 millions de terres de culture pluviale, 58 millions de pâturage et parcours (agostadero) ainsi que 34 millions de terrains de diverse nature (monte, désert et « indefinida »...). La taille moyenne de la dotation serait donc d'environ 30 ha, dont 0.6 ha d'irrigué, 3.7 ha de terrain pluvial, 16.5 de pâturages et parcours et 9.5 de terrains « autres*».

« *Sur les 30 000 « noyaux agraires » issus de la réforme agraire, 27 500 sont des* ***ejidos*** *et 2 500 sont des communautés dérivées de processus de restitution. Ces 2 500 « nucleos comunales » concernent environ 810 000* ***comuneros*** *et 18 millions d'ha (en 1991)* ».

« *D'après le recensement de 1991, la* ***pequeña propiedad*** *rassemblerait 71.7 millions d'ha appartenant à 1 411 000 propriétaires, soit environ 50.8 ha par propriété. Cette propriété est encore très inégalement répartie. 540 000 propriétaires ayant plus de 5 ha se partagent 70 millions d'ha (moyenne 130 ha) dont 10 900 propriétés de plus de 1 000 ha (pour environ 37 millions d'ha, soit environ 3 400 ha par domaine !). C'est dans cette catégorie que l'on retrouve la plupart des éleveurs (bovin extensif) du tropique mexicain. 870 000 minifundistes ayant moins de 5 ha, en moyenne 1.6 ha (pour un total de 1.4 million d'ha), dont la moitié sont des indiens. Il existe donc de nombreuses régions où la réforme agraire n'a pas été ou peu appliquée* (…) ».

Concernant la différenciation entre ejidos, « *un premier facteur de différenciation tien à la diversité des conditions dans lesquelles les différents groupes de solliciteurs ont été dotés à différents moments de l'histoire de la réforme agraire mexicaine et dans différentes régions du pays. Les écarts de dotation sont très forts, par exemple, entre les premiers dotés dans la décennie des années vingt, et les familles dotées de lots de beaucoup plus grande dimension sur les fronts pionniers du Sud-Est* ».

Concernant la différenciation à l'intérieur des ejidos, « *malgré le caractère inaliénable de la dotation ejidale, de nombreuses transactions ont manifestement eu lieu, notamment dans le cadre de relation de faire-valoir indirect, jamais déclarées mais souvent connue de tous* » (…) « *Il résulte de ces phénomènes une inégale répartition du foncier à l'intérieur* (des Ejidos).... *Il est cependant certain que le frein établi au marché foncier par le caractère inaliénable de la dotation a freiné la différenciation paysanne, sans bien sûr pouvoir l'empêcher (frein considéré par certains comme un obstacle à l'investissement et à l'accroissement de la productivité, conception qui a en partie inspiré les réformes de 1992)* ».

Annexe 3.3 : Variables explicatives caractérisant l'agriculture du municipe i, dans RégLinC

- ProdtéTerre2007 : productivité de la terre en 2007 (milliers de pesos de 2007 par hectare)
- HAparAA2007 : nombre d'hectares par actif agricole en 2007
- HAparEA2007 : nombre d'hectares par unité de production agricole
- PROCAMPOparHA_2008 : Montant du PROCAMPO par hectare semé en 2008 (milliers de pesos de 2008)
- PROCAMPOparProducteurs_2008 : Montant du PROCAMPO par producteur recevant le PROCAMPO en 2008 (milliers de pesos de 2008)
- RDTmaïsPV2007 : rendement maïs cycle printemps – été 2007 (t / ha)
- RDTmaïsOI2007: rendement maïs cycle automne - hiver 2007 (t / ha)
- HALoués2007 : Proportion de la surface agricole louée (%)
- EAIrrig2007 : Proportion des unités de production agricole ayant accès à l'irrigation (%)
- SurfIrrig2007 : Proportion de la surface agricole irriguée (%)
- NTract100HA2007 : Nombre de tracteurs pour 100 hectares
- NTract100parAA2007 : Nombre de tracteurs par actif agricole
- EATractAnim2007 : proportion des unités de production agricole utilisant la traction animale (%)
- EACrédit2007 : proportion des unités de production agricole utilisant un crédit (%)
- EAAutoconso2007 : proportion des unités de production agricole auto consommant (%)
- EAVenLocRegNat2007 : proportion des unités de production agricole vendant (au niveau local, régional ou national) (%)
- EAVendAgroIndustrie2007 : proportion des unités de production agricole vendant à des agro industries (%)
- EAavecBovins2007 : proportion des unités de production agricole avec des bovins (%)
- SurfFertili2007 : proportion de la surface agricole ayant reçu une fertilisation chimique (%)
- SurfSemences2007 : proportion de la surface agricole ayant reçu des semences améliorées (%)
- SurfHerbi2007 proportion de la surface agricole ayant reçu des herbicides (%)
- SurfPesti2007 : proportion de la surface agricole ayant reçu des pesticides (%)
- NBovinsParAA2007 : nombre de bovins par actif agricole
- NBovinsParEA2007: nombre de bovins par unité de production agricole
- NBovVendusParAA2007 : nombre de bovins vendus par actif agricole
- NBovinsParEAavecbovins2007 : nombre de bovins par unité de production agricole ayant des bovins
- NBovinsParHA2007 : nombre de bovins par hectare
- ProdLaitJour2007 : nombre de litres de lait produit par jour
- ProdLaitparAA2007 : nombre de litres de lait par actif agricole
- BovPâture2007 : Proportion des bovins pâturant (%)
- BovStabu2007 : proportion des bovins en stabulation (%)
- NPorcParAA2007 : nombre de porcs par actif agricole
- NPorcParEA2007 : nombre de porcs par unité de production agricole

- NPorcVendusParAA2007 : nombre de porcs vendus par actif agricole
- NVolailleParAA2007 : nombre de volailles par actif agricole
- NVolailleParEA2007 : nombre de volailles par unité de production agricole
- NVolailleVenduesParAA2007 : nombre de volailles vendues par actif agricole
- NOvinsParAA2007 : nombre d'ovins par actif agricole
- NOvinsParEA2007 : nombre d'ovins par unité de production agricole
- NOvinsVenduesParAA2007 : nombre d'ovins vendus par actif agricole
- EARevPpalA&E2007 : proportion des unités de production agricole dont le revenu principal provient de l'activité agricole et de l'élevage (%)
- EAIndigena2007 : Proportion des unités de production agricole dont le chef parle une langue indienne (%)
- EAEducPrimaire2007 : Proportion des unités de production agricole dont le chef a une éducation primaire (%)
- EAEducSecondaire2007 : Proportion des unités de production agricole dont le chef a une éducation secondaire (%)
- EASanitaires2007 : Proportion des unités de production agricole dont le chef a des sanitaires chez lui (%)
- EAPBCrédit2007 : Proportion des unités de production agricole avec pour problème principal est l'accès au crédit (%)
- EAPBCommercia2007 : Proportion des unités de production agricole avec pour problème principal est la commercialisation (%)
- EAPBInfra2007 : Proportion des unités de production agricole avec pour problème principal est l'infrastructure insuffisante (%)
- EAPBCoûts2007 : Proportion des unités de production agricole avec pour problème principal le coût des intrants (%)
- EAPBForma&AssisTk2007 : Proportion des unités de production agricole avec pour problème principal est l'accès à des formations et à l'assistance technique (%)
- EAPBFertiSol2007 : Proportion des unités de production agricole avec pour problème principal est la faible fertilité du sol (%)

Annexe 3.4 : Variables explicatives décrivant les propriétés sociales (*Ejidos, Comunidades, Colonias*) dans RégLinC (construites à partir des résultats du recensement Ejidal de 2007)

- SurfEji2007 : proportion de la surface agricole appartenant aux Ejidos (%)
- SurfPriv2007 : proportion de la surface agricole appartenant aux Petits Propriétaires (%)
- HAparEjida&Comunero2007 : Nombre d'hectares avec usage agricole par (Ejidatario + Comuneros) en 2007
- Ejida&ComuneroGpeProd2007 : Proportion des Ejidatarios et Comuneros participant à des groupes pour la production en 2007
- Ejida&ComuneroFormation2007: Proportion des Ejidatarios et Comuneros ayant reçu une formation en 2007 (%)
- Ejido&ComunidadesPBCrédit2007 : Proportion des Ejidos et Comunidades avec un problème d'accès au crédit en 2007 (%)
- Ejido&ComunidadesPBErosion2007 : Proportion des Ejidos et Comunidades avec un problème d'érosion ou de salinité du sol en 2007 (%)
- Ejido&ComunidadesPBIrrigation2007 : Proportion des Ejidos et Comunidades avec un problème d'accès à l'eau pour irriguer en 2007 (%)
- Ejido&ComunidadesChefIndigena2007: Proportion des Ejidos et Comunidades dont le chef parle une langue indienne en 2007 (%)
- Ejido&ComunidadesChefEducPrim2007: Proportion des Ejidos et Comunidades dont le chef a un niveau d'éducation primaire en 2007 (%)

Annexe 3.5 : Statistiques descriptives des variables explicatives quantitatives dans « RegLinC »

Statistique	Nb. d'observations	Nb. de valeurs manquantes	Moyenne	Ecart-type (n)	1er Quartile	Médiane	3ème Quartile	Minimum	Maximum
ProdtéWagric2007	2383	0	101,91	338,99	11,70	35,09	92,50	0,00	12037,85
ProdtéTerre2007	2383	0	24,30	68,44	4,54	9,98	21,04	0,00	1864,26
HAparAA2007	2383	1	8,60	20,03	1,12	2,81	8,16	0,08	330,05
RDTmaïsPV2007	2383	5	2,21	1,93	1,02	1,62	2,67	0,05	14,74
RDTmaïsOI2007	2383	291	2,55	2,50	1,01	1,82	2,99	0,00	15,00
HALoués2007	2383	0	0,03	0,05	0,00	0,01	0,03	0,00	0,55
EAIrrig2007	2383	0	19%	0,25	1%	8%	28%	0%	100%
SurfIrrig2007	2383	0	15%	0,22	1%	4%	20%	0%	99%
NTract100HA2007	2383	0	0,74	1,01	0,02	0,30	1,11	0,00	9,33
NTractparAA2007	2383	0	0,04	0,09	0,00	0,01	0,04	0,00	1,15
EATractAnim2007	2383	0	19%	0,23	1%	9%	28%	0%	100%
EACrédit2007	2383	1	4%	0,06	1%	1%	3%	0%	76%
EAAutoconso2007	2383	0	72%	0,25	57%	80%	93%	1%	100%
EAVenLocRegNat2007	2383	0	55%	0,25	36%	55%	74%	0%	100%
EAVendAgroIndustrie2007	2383	0	2%	0,07	0%	0%	1%	0%	68%
EAavecBovins2007	2383	0	32%	0,23	14%	26%	45%	0%	121%
SurfFertili2007	2383	0	29%	0,27	4%	22%	50%	0%	136%
SurfSemences2007	2383	0	10%	0,16	0%	3%	11%	0%	91%
SurfHerbi2007	2383	0	14%	0,20	0%	5%	22%	0%	90%
SurfPesti2007	2383	0	9%	0,15	0%	2%	12%	0%	90%
NBovinsParAA2007	2383	0	12,42	25,86	0,83	3,45	13,01	0,01	414,93
NBovinsParEA2007	2383	0	8,47	21,23	0,80	2,42	8,61	0,01	741,43
NBovVendusParAA2007	2383	0	2,97	21,57	0,03	0,32	1,68	0,00	826,57
NBovinsParEAavecbovins2007	2383	0	18,99	47,68	4,92	10,86	22,69	1,46	1884,46
NBovinsParHA2007	2383	0	1,03	6,82	0,30	0,57	0,99	0,00	320,13
ProdLaitJour2007	2383	0	14,44	53,15	0,16	1,82	9,63	0,00	1243,26
ProdLaitparAA2007	2383	0	13,12	41,21	0,24	2,13	10,49	0,00	712,49
BovPâture2007	2383	0	42%	0,29	14%	41%	67%	0%	100%
BovStabu2007	2383	0	12%	0,18	1%	4%	16%	0%	99%
NPorcParAA2007	2383	0	2,96	8,94	0,49	1,05	2,26	0,00	135,36
NPorcParEA2007	2383	0	2,76	13,29	0,43	0,83	1,53	0,00	402,36
NPorcVendusParAA2007	2383	0	8,57	275,48	0,03	0,13	0,45	0,00	13254,10
NVolailleParAA2007	2383	0	113,00	779,33	5,80	11,41	25,38	0,11	23736,90
NVolailleParEA2007	2383	0	137,64	1152,12	5,52	8,84	13,73	0,07	28388,63
NVolailleVenduesParAA2007	2383	0	134,37	1179,32	0,00	0,00	0,29	0,00	33989,69
NOvinsParAA2007	2383	0	2,63	4,75	0,48	1,27	2,96	0,00	83,80
NOvinsParEA2007	2383	0	2,10	3,32	0,36	1,03	2,53	0,00	53,35
NOvinsVenduesParAA2007	2383	0	0,35	1,01	0,00	0,07	0,28	0,00	21,28
EARevPpalA&E2007	2383	0	79%	0,18	71%	85%	92%	0%	100%
PROCAMPOparHA_2008	2383	5	0,615	0,44	0,323	0,577	0,847	0,000	8,035
PROCAMPOparProducteur_2008	2383	83	4,518	4,35	2,118	3,115	5,166	0,800	43,261
EAIndigena2007	2383	0	26%	0,37	1%	2%	47%	0%	100%
EAEducPrimaire2007	2383	0	56%	0,11	49%	56%	63%	16%	94%
EAEducSecondaire2007	2383	0	11%	0,05	8%	11%	14%	1%	50%
EASanitaires2007	2383	0	76%	0,20	65%	81%	91%	0%	100%
EAPBCrédit2007	2383	0	22%	0,20	6%	16%	32%	0%	97%
EAPBCommercia2007	2383	0	9%	0,11	1%	5%	14%	0%	87%
EAPBInfra2007	2383	0	9%	0,12	1%	5%	13%	0%	89%
EAPBCoûts2007	2383	0	32%	0,26	9%	28%	52%	0%	97%
EAPBForma&AssisTk2007	2383	0	11%	0,13	2%	6%	15%	0%	98%
EAPBFertiSol2007	2383	0	23%	0,20	8%	18%	32%	0%	99%
longitud	2383	3	985465	43439	964694	981418	1004530	864546	1170322
latitud	2383	3	198189	33189	173635	191952	205642	144045	323948
altitud	2383	1	1264	821	423	1450	1940	0	2900
SexRatio (H/F) 2005	2383	1	1,073	0,08	1,020	1,070	1,121	0,596	1,595
idh2005	2383	1	0,752	0,07	0,712	0,756	0,798	0,435	0,920
tpe2010	2383	0	46,106	6,93	42,490	46,560	50,480	6,000	73,850
PIBparCap2005	2383	1	41566	19842	27682	36921	50689	10378	183596
ProportionPIBagric2008	2383	121	27%	0,20	12%	24%	37%	0%	100%
ProdtéWNONagricTOTAL2008	2383	1	108,89	735,31	16,56	35,70	72,47	0,22	28342,47
ProdtéWNONagricMines2008	2383	0	164,33	1826,71	0,00	0,00	2,00	0,00	56302,90
ProdtéWNONagricManufact2008	2383	0	92,15	281,57	14,70	30,50	62,30	0,00	5947,40
ProdtéWNONagricCommerce2008	2383	0	42,12	43,49	14,90	29,90	55,80	0,00	857,20
ProdtéWNONagricTransport2008	2383	0	122,18	1070,61	0,00	0,00	59,30	0,00	45573,50
SurfEji2007	2383	0	36%	0,29	8%	32%	59%	0%	100%
SurfPriv2007	2383	0	48%	0,31	22%	48%	75%	0%	100%
HAparEjida&Comunero2007	2383	110	4,665	5,02	1,411	3,514	6,432	0,000	74,462
Ejida&ComuneroGpeProd2007	2383	110	4%	0,11	0%	0%	4%	0%	100%
Ejida&ComuneroFormation2007	2383	111	21%	0,42	0%	7%	24%	0%	518%
SurfDominioPleno2007	2383	160	240%	54,51	0%	0%	13%	0%	250000%
Ejida&ComuneroDominioPleno2007	2383	110	1%	0,06	0%	0%	0%	0%	100%
SurfVendue10 dernièresannées	2383	160	103%	14,55	1%	5%	13%	0%	46063%
EjidoComunidadesPBCrédit2007	2383	758	40%	0,26	20%	36%	57%	0%	100%
EjidoComunidadesPBErosion2007	2383	758	19%	0,19	0%	14%	29%	0%	100%
EjidoComunidadesPBIrrigation2007	2383	758	29%	0,25	8%	25%	44%	0%	100%
EjidoComunidadesChefIndigena2007	2383	758	18%	0,32	0%	0%	20%	0%	100%
EjidoComunidadesChefEducPrim2007	2383	758	66%	0,19	55%	67%	78%	0%	100%

	moyenne				
	Région 1 (Nord-Est)	Région 2 (Nord-	Région 3 (Centre)	Région 4 (Ouest)	Région 5 (Sud)
ProdtéWagric2007	287,3	256,1	45,5	134,1	72,7
ProdtéTerre2007	21,4	17,5	33,9	31,1	18,0
HAparAA2007	29,4	30,1	2,7	6,2	6,5
RDTmaïsPV2007	3,0	3,9	2,0	4,0	1,5
RDTmaïsOI2007	3,0	5,9	2,3	4,1	1,8
HALoués2007	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
EAIrrig2007	0,4	0,6	0,2	0,3	0,1
SurfIrrig2007	28%	50%	15%	22%	7%
NTract100HA2007	1,1	0,8	1,1	1,4	0,3
NTractparAA2007	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0
EATractAnim2007	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
EACrédit2007	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
EAAutoconso2007	0,4	0,2	0,8	0,6	0,8
EAVenLocRegNat2007	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5
EAVendAgroIndustrie2007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EAavecBovins2007	0,6	0,7	0,2	0,4	0,3
SurfFertili2007	22%	28%	40%	46%	20%
SurfSemences2007	16%	23%	10%	23%	3%
SurfHerbi2007	11%	17%	21%	33%	6%
SurfPesti2007	8%	15%	11%	25%	3%
NBovinsParAA2007	42,0	60,6	4,0	11,2	7,4
NBovinsParEA2007	29,3	41,3	2,7	10,5	4,1
NBovVendusParAA2007	11,4	21,0	0,8	2,3	1,1
NBovinsParEAavecbovins2007	58,4	55,7	10,2	22,9	11,5
NBovinsParHA2007	2,9	2,7	0,7	1,0	0,7
ProdLaitJour2007	35,9	39,2	6,2	32,2	7,3
ProdLaitparAA2007	35,1	46,8	5,0	23,5	7,2
BovPâture2007	66%	69%	31%	47%	39%
BovStabu2007	10%	10%	22%	17%	6%
NPorcParAA2007	4,8	10,8	1,7	4,5	2,2
NPorcParEA2007	4,6	15,4	1,7	4,9	1,3
NPorcVendusParAA2007	5,5	12,0	0,9	3,4	14,9
NVolailleParAA2007	279,4	104,1	59,6	180,1	89,3
NVolailleParEA2007	473,9	135,4	62,1	228,3	83,6
NVolailleVenduesParAA2007	163,1	102,4	148,2	144,2	120,3
NOvinsParAA2007	6,0	2,1	2,7	2,1	2,1
NOvinsParEA2007	4,9	2,3	2,5	2,2	1,3
NOvinsVenduesParAA2007	1,2	0,4	0,3	0,4	0,2
EARevPpalA&E2007	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
PROCAMPOparHA_2008	0,8	0,2	0,6	0,7	0,6
PROCAMPOparProducteur_2008	10,6	13,1	3,8	6,6	2,8
EAIndigena2007	3%	2%	18%	4%	44%
EAEducPrimaire2007	60%	53%	56%	52%	58%
EAEducSecondaire2007	13%	17%	13%	10%	10%
EASanitaires2007	79%	76%	76%	75%	74%
EAPBCrédit2007	22%	33%	16%	26%	22%
EAPBCommercia2007	12%	9%	10%	13%	7%
EAPBInfra2007	9%	9%	9%	12%	9%
EAPBCoûts2007	32%	33%	34%	53%	25%
EAPBForma&AssisTk2007	7%	6%	12%	10%	11%
EAPBFertiSol2007	17%	12%	24%	18%	26%
longitud	1025544	1098117	988429	1021827	955024
latitud	261058	283412	197592	201562	177188
altitud	986	433	1835	1505	995
SexRatio (H/F) 2005	0,98	0,95	1,09	1,11	1,08
idh2005	0,787	0,822	0,761	0,767	0,730
tpe2010	47,2	49,2	47,2	47,8	44,5
PIBparCap2005	55480,1	68152,4	41453,0	47651,8	34666,4
ProportionPIBagric2008	22%	27%	24%	31%	30%
ProdtéWNONagricTOTAL2008	152,0	188,9	96,0	90,7	105,9
ProdtéWNONagricMines2008	171,3	276,0	49,7	69,1	247,3
ProdtéWNONagricManufact2008	121,6	171,9	113,3	117,3	59,7
ProdtéWNONagricCommerce2008	64,8	74,1	41,3	50,9	32,5
ProdtéWNONagricTransport2008	261,0	67,4	109,4	137,0	100,7
SurfEji2007	23%	35%	43%	43%	32%
SurfPriv2007	73%	57%	51%	53%	38%
HAparEjida&Comunero2007	7,9	5,2	3,5	6,7	3,9
Ejida&ComuneroGpeProd2007	4%	6%	3%	4%	5%
Ejida&ComuneroFormation2007	18%	27%	19%	18%	24%
SurfDominioPleno2007	320%	410%	11%	26%	405%
Ejida&ComuneroDominioPleno2007	2%	3%	2%	2%	1%
SurfVendue10 dernièresannées	201%	413%	15%	11%	135%
Ejido&ComunidadesPBCrédit2007	35%	45%	37%	39%	43%
Ejido&ComunidadesPBErosion2007	19%	22%	20%	19%	17%
Ejido&ComunidadesPBIrrigation2007	23%	34%	30%	34%	27%
Ejido&ComunidadesChefIndigena2007	2%	3%	14%	3%	36%
Ejido&ComunidadesChefEducPrim2007	68%	55%	67%	61%	69%

Moyenne des variables quantitatives par Région - RegLinC.

Annexe 3.6 : résultats complets des régressions linéaires multiples « RegLinC »

Résultats de C_1 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
LnProdtéWagric2007	2039	0	2039	-1,000	8,758	3,402	1,437
HAparEA2007	2039	0	2039	0,328	143,540	7,888	10,378
RDTmaïsOI2007	2039	0	2039	0,000	15,000	2,501	2,453
SurfIrrig2007	2039	0	2039	0,000	0,994	0,138	0,205
NTractparAA2007	2039	0	2039	0,000	1,154	0,038	0,084
SurfFertili2007	2039	0	2039	0,000	1,359	0,304	0,274
SurfSemences2007	2039	0	2039	0,000	0,897	0,097	0,156
NBovinsParAA2007	2039	0	2039	0,006	199,841	9,694	17,015
NBovinsParHA2007	2039	0	2039	0,001	12,981	0,752	0,810
ProdLaitparAA2007	2039	0	2039	0,000	712,490	11,692	36,453
BovStabu2007	2039	0	2039	0,000	0,970	0,126	0,179
NPorcParAA2007	2039	0	2039	0,000	132,581	2,485	6,787
NVolailleParAA2007	2039	0	2039	0,220	12290,744	86,211	508,425
NOvinsParAA2007	2039	0	2039	0,000	74,000	2,335	3,548
PROCAMPOparProducteur_2008	2039	0	2039	0,966	43,261	4,514	4,131
EATractAnim2007	2039	0	2039	0,000	0,964	0,191	0,225
EAOutilsManu2007	2039	0	2039	0,000	1,000	0,295	0,340
EAAutoconso2007	2039	0	2039	0,017	1,000	0,740	0,227
EACrédit2007	2039	0	2039	0,000	0,589	0,034	0,059
EARevPpalA&E2007	2039	0	2039	0,000	1,000	0,796	0,173
EAPBCrédit2007	2039	0	2039	0,000	0,968	0,214	0,189
EAPBCommercia2007	2039	0	2039	0,000	0,867	0,098	0,113
EAPBForma&AssisTk2007	2039	0	2039	0,000	0,895	0,110	0,122
EAIndigena2007	2039	0	2039	0,000	1,000	0,257	0,362
EAEducPrimaire2007	2039	0	2039	0,159	0,884	0,563	0,104
EAEducSecondaire2007	2039	0	2039	0,005	0,313	0,111	0,045

Matrice des corrélations :

Matrice de corrélation :

Variables	HAparEA2007	RDTmaïsOI2007	SurfIrrig2007	NTractparAA2007	SurfFertili2007	SurfSemences2007	NBovinsParAA2007	NBovinsParHA2007	ProdLaitparAA2007	BovStabu2007	NPorcParAA2007	NVolailleParAA2007	NOvinsParAA2007	PROCAMPOparProducteur_2008	EATractAnim2007	EAOutilsManu2007	EAAutoconso2007	EACrédit2007	EARevPpalA&E2007	EAPBCrédit2007	EAPBCommercia2007	EAPBForma&AssisTk2007	EAIndigena2007	EAEducPrimaire2007	EAEducSecondaire2007	LnProdtéWagric2007
HAparEA2007	**1,000**																									
RDTmaïsOI2007	0,102	**1,000**																								
SurfIrrig2007	0,108	0,403	**1,000**																							
NTractparAA2007	0,496	0,218	0,212	**1,000**																						
SurfFertili2007	-0,171	0,302	0,271	0,063	**1,000**																					
SurfSemences2007	0,146	0,477	0,438	0,323	0,459	**1,000**																				
NBovinsParAA2007	0,544	0,062	0,002	0,505	-0,204	0,050	**1,000**																			
NBovinsParHA2007	0,078	0,159	0,134	0,157	-0,008	0,151	0,398	**1,000**																		
ProdLaitparAA2007	0,287	0,193	0,114	0,258	-0,006	0,137	0,434	0,379	**1,000**																	
BovStabu2007	-0,109	0,220	0,411	0,088	0,331	0,343	-0,135	0,157	0,188	**1,000**																
NPorcParAA2007	0,082	0,086	0,038	0,127	-0,016	0,181	0,145	0,153	0,158	0,070	**1,000**															
NVolailleParAA2007	0,079	0,064	0,111	0,091	0,011	0,107	0,067	0,095	0,233	0,144	0,204	**1,000**														
NOvinsParAA2007	0,221	0,031	0,162	0,358	-0,078	0,158	0,321	0,077	0,073	0,127	0,279	0,083	**1,000**													
PROCAMPOparProducteur_2008	0,596	0,239	0,174	0,722	0,083	0,396	0,403	0,109	0,230	0,024	0,155	0,057	0,341	**1,000**												
EATractAnim2007	-0,195	-0,151	-0,142	-0,161	0,278	-0,173	-0,121	-0,088	-0,104	-0,117	-0,096	-0,062	-0,098	-0,189	**1,000**											
EAOutilsManu2007	-0,082	-0,240	-0,345	-0,303	-0,597	-0,352	-0,040	-0,111	-0,088	-0,339	0,009	-0,056	-0,203	-0,302	-0,391	**1,000**										
EAAutoconso2007	-0,431	-0,362	-0,477	-0,522	-0,104	-0,495	-0,356	-0,266	-0,291	-0,211	-0,118	-0,134	-0,260	-0,515	0,357	0,307	**1,000**									
EACrédit2007	0,176	0,393	0,313	0,178	0,290	0,512	0,003	0,029	0,096	0,100	0,059	0,068	-0,025	0,296	-0,141	-0,152	-0,400	**1,000**								
EARevPpalA&E2007	0,112	0,065	0,001	0,099	0,058	0,115	0,098	-0,084	0,099	-0,085	-0,034	-0,018	-0,091	0,155	-0,104	0,091	-0,081	0,185	**1,000**							
EAPBCrédit2007	0,162	0,105	0,097	0,031	-0,066	0,048	0,144	0,149	0,099	-0,073	0,062	0,015	-0,048	0,079	-0,271	0,176	-0,214	0,110	0,129	**1,000**						
EAPBCommercia2007	0,125	0,186	0,258	0,160	0,098	0,212	0,055	0,059	0,080	0,127	0,079	0,037	0,056	0,186	-0,267	-0,033	-0,292	0,124	0,169	0,322	**1,000**					
EAPBForma&AssisTk2007	-0,053	0,082	0,065	-0,040	0,098	0,110	-0,055	0,035	-0,006	0,096	0,042	0,033	-0,018	-0,015	-0,128	0,008	-0,089	0,090	0,025	0,217	0,420	**1,000**				
EAIndigena2007	-0,228	-0,256	-0,238	-0,283	-0,299	-0,336	-0,186	-0,225	-0,165	-0,250	-0,030	-0,054	-0,153	-0,352	0,060	0,492	0,445	-0,192	-0,062	-0,106	-0,190	-0,072	**1,000**			
EAEducPrimaire2007	0,023	-0,010	-0,038	0,159	-0,049	-0,088	0,092	0,051	0,014	-0,083	-0,014	0,012	0,071	0,070	0,078	-0,145	0,005	-0,059	0,022	-0,134	-0,024	-0,014	-0,081	**1,000**		
EAEducSecondaire2007	0,077	0,115	0,202	0,126	0,154	0,135	0,000	0,095	0,017	0,257	-0,033	0,007	0,090	0,080	-0,203	-0,182	-0,292	0,121	-0,183	0,045	0,155	0,102	-0,219	-0,014	**1,000**	
LnProdtéWagric2007	0,457	0,248	0,310	0,445	-0,046	0,357	0,451	0,344	0,332	0,189	0,266	0,197	0,300	0,470	-0,412	-0,060	-0,587	0,231	0,103	0,285	0,274	0,093	-0,400	-0,006	0,145	**1,000**

Rapport-Gratuit.com

Régression de la variable LnProdtéWagric2007

Coefficients d'ajustement :

Observations	2039,000
Somme des poids	2039,000
DDL	2013,000
R^2	0,584
R^2 ajusté	0,579
MCE	0,870
RMCE	0,933
MAPE	130,559
DW	1,742
Cp	26,000
AIC	-258,359
SBC	-112,233
PC	0,427

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	25	2459,446	98,378	113,091	< 0,0001
Erreur	2013	1751,107	0,870		
Total corrigé	2038	4210,553			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

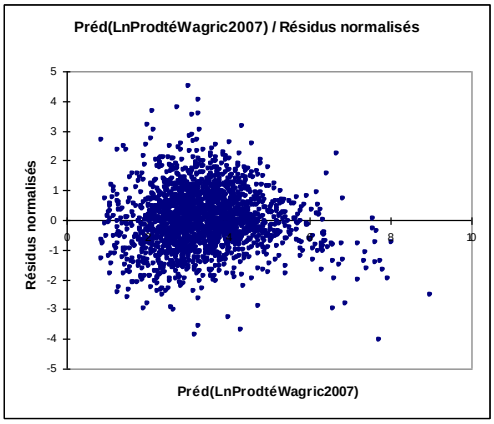
Paramètres du modèle :

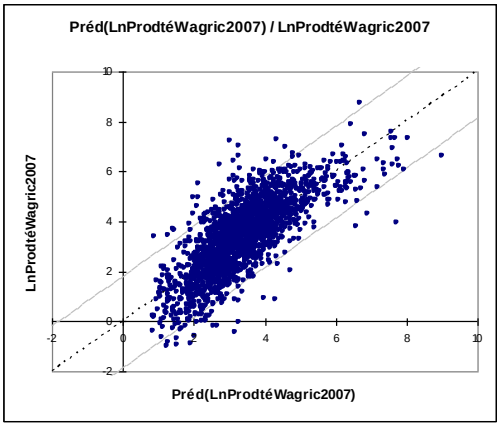
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	3,341	0,232	14,402	< 0,0001	2,886	3,796
HAparEA2007	0,018	0,003	6,017	< 0,0001	0,012	0,023
RDTmaïsOI2007	-0,009	0,010	-0,890	0,374	-0,029	0,011
SurfIrrig2007	0,608	0,134	4,520	< 0,0001	0,344	0,871
NTractparAA2007	0,563	0,402	1,402	0,161	-0,225	1,352
SurfFertili2007	-0,005	0,117	-0,046	0,963	-0,235	0,225
SurfSemences2007	0,495	0,201	2,464	0,014	0,101	0,889
NBovinsParAA2007	0,011	0,002	5,725	< 0,0001	0,007	0,015
NBovinsParHA2007	0,198	0,031	6,307	< 0,0001	0,136	0,259
ProdLaitparAA2007	0,000	0,001	0,440	0,660	-0,001	0,002
BovStabu2007	0,754	0,151	5,010	< 0,0001	0,459	1,050
NPorcParAA2007	0,021	0,003	6,402	< 0,0001	0,015	0,028
NVolailleParAA2007	0,000	0,000	4,555	< 0,0001	0,000	0,000
NOvinsParAA2007	0,026	0,007	3,735	0,000	0,013	0,040
PROCAMPOparProducteur_2008	0,031	0,009	3,598	0,000	0,014	0,048
EATractAnim2007	-0,715	0,132	-5,397	< 0,0001	-0,974	-0,455
EAOutilsManu2007	0,814	0,111	7,307	< 0,0001	0,596	1,033
EAAutoconso2007	-1,164	0,150	-7,760	< 0,0001	-1,459	-0,870
EACrédit2007	-0,088	0,451	-0,196	0,845	-0,972	0,795
EARevPpalA&E2007	0,036	0,133	0,267	0,790	-0,225	0,297
EAPBCrédit2007	0,614	0,126	4,853	< 0,0001	0,366	0,862
EAPBCommercia2007	0,304	0,226	1,345	0,179	-0,139	0,746
EAPBForma&AssisTk2007	0,116	0,192	0,604	0,546	-0,261	0,494
EAIndigena2007	-0,808	0,074	-10,904	< 0,0001	-0,954	-0,663
EAEducPrimaire2007	0,069	0,212	0,323	0,747	-0,347	0,485
EAEducSecondaire2007	-0,955	0,525	-1,818	0,069	-1,984	0,075

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
HAparEA2007	0,127	0,021	6,017	< 0,0001	0,086	0,169
RDTmaïsOI2007	-0,016	0,018	-0,890	0,374	-0,050	0,019
SurfIrrig2007	0,087	0,019	4,520	< 0,0001	0,049	0,124
NTractparAA2007	0,033	0,024	1,402	0,161	-0,013	0,079
SurfFertili2007	-0,001	0,022	-0,046	0,963	-0,045	0,043
SurfSemences2007	0,054	0,022	2,464	0,014	0,011	0,097
NBovinsParAA2007	0,129	0,022	5,725	< 0,0001	0,085	0,173
NBovinsParHA2007	0,112	0,018	6,307	< 0,0001	0,077	0,146
ProdLaitparAA2007	0,008	0,018	0,440	0,660	-0,027	0,043
BovStabu2007	0,094	0,019	5,010	< 0,0001	0,057	0,131
NPorcParAA2007	0,101	0,016	6,402	< 0,0001	0,070	0,132
NVolailleParAA2007	0,069	0,015	4,555	< 0,0001	0,039	0,099
NOvinsParAA2007	0,065	0,017	3,735	0,000	0,031	0,100
PROCAMPOparProducteur_2008	0,090	0,025	3,598	0,000	0,041	0,139
EATractAnim2007	-0,112	0,021	-5,397	< 0,0001	-0,153	-0,071
EAOutilsManu2007	0,192	0,026	7,307	< 0,0001	0,141	0,244
EAAutoconso2007	-0,184	0,024	-7,760	< 0,0001	-0,230	-0,137
EACrédit2007	-0,004	0,018	-0,196	0,845	-0,040	0,033
EARevPpalA&E2007	0,004	0,016	0,267	0,790	-0,027	0,036
EAPBCrédit2007	0,081	0,017	4,853	< 0,0001	0,048	0,113
EAPBCommercia2007	0,024	0,018	1,345	0,179	-0,011	0,058
EAPBForma&AssisTk2007	0,010	0,016	0,604	0,546	-0,022	0,042
EAIndigena2007	-0,203	0,019	-10,904	< 0,0001	-0,240	-0,167
EAEducPrimaire2007	0,005	0,015	0,323	0,747	-0,025	0,035
EAEducSecondaire2007	-0,030	0,016	-1,818	0,069	-0,062	0,002

(jaune : 1% ; vert : 5% ; bleu : 10%).





Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

```
. estat hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
      Ho: Constant variance
      Variables: fitted values of lnprodtéwagric2007
      chi2(1)     =    0.37
      Prob > chi2  =   0.5436
```

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF »

```
. estat vif
   Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
eaoutil~2007 |     3.19    0.313607
procamp~2008 |     2.88    0.347716
eaautoc~2007 |     2.65    0.378000
ntractp~2007 |     2.62    0.381032
surfsem~2007 |     2.45    0.407392
nbovi~aa2007 |     2.38    0.419302
surffer~2007 |     2.34    0.427100
rdtmaïs~2007 |     2.29    0.436000
eatract~2007 |     2.05    0.486693
 haparea2007 |     1.88    0.531621
surfirr~2007 |     1.85    0.540426
eaindig~2007 |     1.67    0.597398
bovstabu2007 |     1.64    0.610517
eacrédit2007 |     1.61    0.621554
eapbcom~2007 |     1.50    0.666414
nbovi~ha2007 |     1.45    0.689745
prodlai~2007 |     1.43    0.701627
novinsp~2007 |     1.34    0.746452
eaeducs~2007 |     1.29    0.775998
eapbcré~2007 |     1.27    0.784378
eapbfor~2007 |     1.26    0.793396
earevpp~2007 |     1.19    0.839091
nporcpa~2007 |     1.17    0.852989
eaeducp~2007 |     1.11    0.897095
nvolail~2007 |     1.07    0.938966
-------------+----------------------
   Mean VIF |     1.82
```

Résultats de RegLInC_2 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
LnProdtéWagric2007	2256	0	2256	-1,334	9,396	3,517	1,523
longitud	2256	0	2256	864546,000	1170322,000	986039,506	43587,014
latitud	2256	0	2256	144045,000	323948,000	198525,737	33295,056
altitud	2256	0	2256	1,000	2860,000	1257,932	821,068
SexRatio (H/F) 2005	2256	0	2256	0,596	1,595	1,073	0,083
PIBparCap2005	2256	0	2256	11390,000	183596,000	42037,927	19990,601
ProportionPIBagric2008	2256	0	2256	0,000	1,000	0,275	0,202
ProdtéWNONagricTOTAL2008	2256	0	2256	0,216	28342,467	109,808	748,928
EARevPpalAgric2007	2256	0	2256	0,008	1,000	0,832	0,210
EARevPpalRemittances2007	2256	0	2256	0,000	0,467	0,044	0,060
EARevPpalAidGouv2007	2256	0	2256	0,000	0,848	0,086	0,108

Variable	Modalités	Effectifs	%
Région	4	324	14,362
	2	90	3,989
	5	1024	45,390
	1	221	9,796
	3	597	26,463
type_municipe 2005	2	89	3,945
	5	1289	57,137
	6	55	2,438
	3	245	10,860
	4	572	25,355
	1	6	0,266

Matrice de corrélation :

Variables	longitud	latitud	altitud	SexRatio (H/F) 2005	PIBparCap2005	ProportionPIBagric2008	ProdtéWNONagricTOTAL2008	EARevPpalAgric2007	EARevPpalRemittances2007	EARevPpalAidGouv2007	Région-4	Région-2	Région-5	Région-1	Région-3	type_municipe 2005-2	type_municipe 2005-5	type_municipe 2005-6	type_municipe 2005-3	type_municipe 2005-4	type_municipe 2005-1	LnProdtéWagric2007
longitud	**1,000**																					
latitud	0,661	**1,000**																				
altitud	0,183	-0,136	**1,000**																			
SexRatio (H/F) 2005	-0,101	-0,475	0,382	**1,000**																		
PIBparCap2005	0,325	0,446	-0,110	-0,180	**1,000**																	
ProportionPIBagric2008	-0,034	-0,097	-0,067	0,075	0,035	**1,000**																
ProdtéWNONagricTOTAL2008	-0,011	0,035	-0,066	-0,055	0,105	-0,108	**1,000**															
EARevPpalAgric2007	-0,157	-0,459	0,434	0,355	-0,348	0,013	-0,088	**1,000**														
EARevPpalRemittances2007	0,224	0,005	0,100	0,364	-0,055	0,070	-0,037	0,067	**1,000**													
EARevPpalAidGouv2007	0,028	0,031	0,074	0,065	-0,161	0,027	-0,022	0,147	0,226	**1,000**												
Région-4	0,337	0,037	0,121	0,166	0,119	0,065	-0,010	0,036	0,320	0,008	**1,000**											
Région-2	0,525	0,519	-0,206	-0,292	0,266	-0,006	0,023	-0,362	-0,087	-0,070	-0,083	**1,000**										
Région-5	-0,651	-0,584	-0,317	0,108	-0,321	0,103	0,000	0,072	-0,153	-0,028	-0,373	-0,186	**1,000**									
Région-1	0,297	0,618	-0,113	-0,349	0,229	-0,094	0,019	-0,236	-0,023	0,087	-0,135	-0,067	-0,300	**1,000**								
Région-3	0,033	-0,017	0,429	0,111	-0,005	-0,102	-0,015	0,209	-0,028	-0,002	-0,246	-0,122	-0,547	-0,198	**1,000**							
type_municipe 2005-2	0,087	0,120	-0,040	-0,022	0,452	0,078	0,072	-0,058	-0,070	-0,058	0,001	0,098	-0,084	0,063	0,007	**1,000**						
type_municipe 2005-5	-0,050	-0,123	0,035	0,033	-0,499	0,077	-0,050	0,138	0,139	0,204	-0,118	-0,029	0,201	-0,013	-0,112	-0,234	**1,000**					
type_municipe 2005-6	0,029	-0,004	0,020	0,004	0,080	-0,028	0,022	0,023	-0,018	-0,020	0,058	0,012	-0,058	-0,023	0,029	-0,032	-0,183	**1,000**				
type_municipe 2005-3	0,061	0,092	-0,052	-0,008	0,318	-0,078	0,043	-0,088	-0,048	-0,080	0,089	0,009	-0,106	0,058	0,007	-0,071	-0,403	-0,055	**1,000**			
type_municipe 2005-4	-0,044	0,014	0,006	-0,021	0,093	-0,058	-0,014	-0,074	-0,083	-0,141	0,046	-0,025	-0,089	-0,048	0,108	-0,118	-0,673	-0,092	-0,203	**1,000**		
type_municipe 2005-1	0,066	0,063	0,014	-0,015	0,148	0,006	0,005	-0,019	-0,019	-0,010	0,028	0,033	-0,047	0,012	0,008	-0,010	-0,060	-0,008	-0,018	-0,030	**1,000**	
LnProdtéWagric2007	0,256	0,509	-0,370	-0,356	0,466	-0,044	0,050	-0,473	-0,038	-0,141	0,239	0,236	-0,321	0,316	-0,145	0,132	-0,302	0,043	0,185	0,131	0,051	**1,000**

Régression de la variable LnProdtéWagric2007 :

Coefficients d'ajustement :

Observations	2256,000
Somme des poids	2256,000
DDL	2236,000
R^2	0,526
R^2 ajusté	0,522
MCE	1,109
RMCE	1,053
MAPE	134,190
DW	1,879
Cp	20,000
AIC	252,902
SBC	367,329
PC	0,483

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	19	2750,123	144,743	130,541	< 0,0001
Erreur	2236	2479,271	1,109		
Total corrigé	2255	5229,395			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

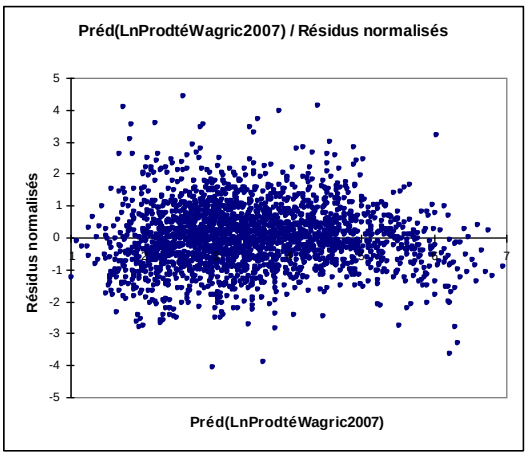
Paramètres du modèle :

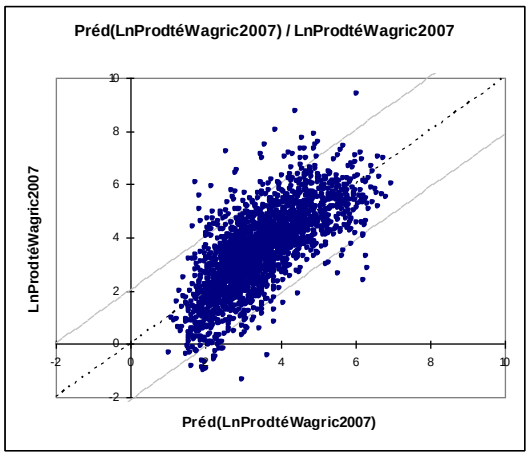
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	10,285	1,060	9,703	< 0,0001	8,206	12,363
longitud	0,000	0,000	-5,801	< 0,0001	0,000	0,000
latitud	0,000	0,000	6,539	< 0,0001	0,000	0,000
altitud	-0,001	0,000	-13,600	< 0,0001	-0,001	0,000
SexRatio (H/F) 2005	-0,897	0,364	-2,465	0,014	-1,610	-0,183
PIBparCap2005	0,000	0,000	7,850	< 0,0001	0,000	0,000
ProportionPIBagric2008	-0,206	0,114	-1,800	0,072	-0,430	0,018
ProdtéWNONagricTOTAL2008	0,000	0,000	-1,286	0,199	0,000	0,000
EARevPpalAgric2007	-1,049	0,138	-7,585	< 0,0001	-1,320	-0,778
EARevPpalRemittances2007	-0,435	0,452	-0,962	0,336	-1,321	0,451
EARevPpalAidGouv2007	-0,894	0,220	-4,070	< 0,0001	-1,324	-0,463
Région-4	0,000	0,000				
Région-2	-0,940	0,194	-4,833	< 0,0001	-1,321	-0,558
Région-5	-1,636	0,098	-16,680	< 0,0001	-1,828	-1,444
Région-1	-0,670	0,130	-5,166	< 0,0001	-0,925	-0,416
Région-3	-1,137	0,083	-13,689	< 0,0001	-1,300	-0,974
type_municipe 2005-2	0,000	0,000				
type_municipe 2005-5	-0,074	0,143	-0,520	0,603	-0,355	0,206
type_municipe 2005-6	0,216	0,189	1,144	0,253	-0,154	0,587
type_municipe 2005-3	0,198	0,138	1,434	0,152	-0,073	0,468
type_municipe 2005-4	0,193	0,137	1,403	0,161	-0,077	0,462
type_municipe 2005-1	0,151	0,446	0,340	0,734	-0,723	1,025

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
longitud	-0,166	0,029	-5,801	< 0,0001	-0,222	-0,110
latitud	0,232	0,036	6,539	< 0,0001	0,163	0,302
altitud	-0,270	0,020	-13,600	< 0,0001	-0,308	-0,231
SexRatio (H/F) 2005	-0,049	0,020	-2,465	0,014	-0,088	-0,010
PIBparCap2005	0,175	0,022	7,850	< 0,0001	0,131	0,219
ProportionPIBagric2008	-0,027	0,015	-1,800	0,072	-0,057	0,002
ProdtéWNONagricTOTAL2008	-0,019	0,015	-1,286	0,199	-0,048	0,010
EARevPpalAgric2007	-0,144	0,019	-7,585	< 0,0001	-0,182	-0,107
EARevPpalRemittances2007	-0,017	0,018	-0,962	0,336	-0,052	0,018
EARevPpalAidGouv2007	-0,063	0,016	-4,070	< 0,0001	-0,094	-0,033
Région-4	0,000	0,000				
Région-2	-0,121	0,025	-4,833	< 0,0001	-0,170	-0,072
Région-5	-0,535	0,032	-16,680	< 0,0001	-0,598	-0,472
Région-1	-0,131	0,025	-5,166	< 0,0001	-0,181	-0,081
Région-3	-0,330	0,024	-13,689	< 0,0001	-0,377	-0,282
type_municipe 2005-2	0,000	0,000				
type_municipe 2005-5	-0,024	0,047	-0,520	0,603	-0,115	0,067
type_municipe 2005-6	0,022	0,019	1,144	0,253	-0,016	0,059
type_municipe 2005-3	0,040	0,028	1,434	0,152	-0,015	0,096
type_municipe 2005-4	0,055	0,039	1,403	0,161	-0,022	0,132
type_municipe 2005-1	0,005	0,015	0,340	0,734	-0,024	0,035

(jaune : 1% ; vert : 5% ; bleu : 10%).





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnprodtéwagric2007
chi2(1) = 2.65
Prob > chi2 = 0.1033

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF »

```
. estat vif
    Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
     latitud |     5.05    0.197917
      région |     3.22    0.310457
    longitud |     2.33    0.428662
pibparc~2005 |     2.03    0.492281
sexrati~2005 |     1.86    0.538405
earevp~c2007 |     1.66    0.601693
     altitud |     1.64    0.609436
type_mu~2005 |     1.62    0.618875
earevppalr~7 |     1.36    0.733070
earevp~v2007 |     1.13    0.885973
proport~2008 |     1.06    0.942252
prodtéw~2008 |     1.03    0.968749
-------------+----------------------
    Mean VIF |     2.00
```

Résultats RegLinC_3 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
LnProdtéWagric2007	1584	0	1584	-0,918	9,396	3,813	1,325
SurfEji2007	1584	0	1584	0,000	1,000	0,429	0,263
SurfDominioPleno2007	1584	0	1584	0,000	416,800	1,395	14,448
Ejida&ComuneroDominioPleno2007	1584	0	1584	0,000	0,787	0,015	0,049
SurfVendue10 dernièresannées	1584	0	1584	0,000	460,625	0,991	14,880
HAparEjida&Comunero2007	1584	0	1584	0,003	31,610	5,034	4,145
Ejida&ComuneroGpeProd2007	1584	0	1584	0,000	0,855	0,044	0,086
Ejido&ComunidadesChefIndigena2007	1584	0	1584	0,000	1,000	0,176	0,316
Ejido&ComunidadesChefEducPrim2007	1584	0	1584	0,000	1,000	0,661	0,193

Variable	Modalités	Effectifs	%
OUIPROCEDE90pct	1	582	36,742
	0	1002	63,258
90%AV	1	257	16,225
	0	1327	83,775
90%avnonejidatarios	0	1544	97,475
	1	40	2,525

Matrice de corrélation :

Variables	SurfEji2007	SurfDominioPleno2007	Ejida&ComuneroDominioPleno2007	SurfVendue10 dernièresannées	HAparEjida&Comunero2007	Ejida&ComuneroGpeProd2007	Ejido&ComunidadesChefIndigena2007	Ejido&ComunidadesChefEducPrim2007	OUIPROCEDE90pct-1	OUIPROCEDE90pct-0	90%AV-1	90%AV-0	90%avnonejidatarios-0	90%avnonejidatarios-1	LnProdtéWagric2007
SurfEji2007	**1,000**														
SurfDominioPleno2007	-0,022	**1,000**													
Ejida&ComuneroDominioPleno2007	-0,032	-0,008	**1,000**												
SurfVendue10 dernièresannées	0,006	0,529	-0,006	**1,000**											
HAparEjida&Comunero2007	0,085	-0,094	0,010	-0,064	**1,000**										
Ejida&ComuneroGpeProd2007	0,021	-0,010	0,039	-0,015	0,048	**1,000**									
Ejido&ComunidadesChefIndigena2007	-0,040	0,094	-0,031	0,035	-0,296	-0,009	**1,000**								
Ejido&ComunidadesChefEducPrim2007	-0,015	-0,022	-0,002	-0,038	0,026	-0,078	0,109	**1,000**							
OUIPROCEDE90pct-1	0,024	0,006	0,108	-0,019	0,058	0,021	-0,131	0,038	**1,000**						
OUIPROCEDE90pct-0	-0,024	-0,006	-0,108	0,019	-0,058	-0,021	0,131	-0,038	-1,000	**1,000**					
90%AV-1	0,074	-0,036	-0,011	-0,022	0,132	0,026	-0,155	-0,043	0,187	-0,187	**1,000**				
90%AV-0	-0,074	0,036	0,011	0,022	-0,132	-0,026	0,155	0,043	-0,187	0,187	-1,000	**1,000**			
90%avnonejidatarios-0	0,032	0,012	-0,042	0,005	-0,080	-0,049	0,077	0,055	-0,103	0,103	-0,366	0,366	**1,000**		
90%avnonejidatarios-1	-0,032	-0,012	0,042	-0,005	0,080	0,049	-0,077	-0,055	0,103	-0,103	0,366	-0,366	-1,000	**1,000**	
LnProdtéWagric2007	-0,025	0,086	0,081	0,101	0,269	0,059	-0,241	-0,094	0,199	-0,199	0,080	-0,080	-0,090	0,090	**1,000**

Régression de la variable LnProdtéWagric2007 :

Coefficients d'ajustement :

Observations	1584,000
Somme des poids	1584,000
DDL	1572,000
R^2	0,164
R^2 ajusté	0,158
MCE	1,479
RMCE	1,216
MAPE	49,334
DW	1,370
Cp	12,000
AIC	632,123
SBC	696,536
PC	0,849

Analyse de la variance :

Source	DDL	ımme des carryenne des car		F	Pr > F
Modèle	11	454,548	41,323	27,935	< 0,0001
Erreur	1572	2325,348	1,479		
Total corrigé	1583	2779,896			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

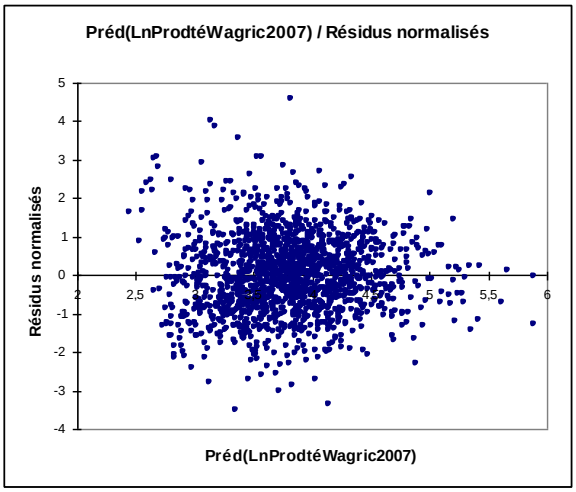
Paramètres du modèle :

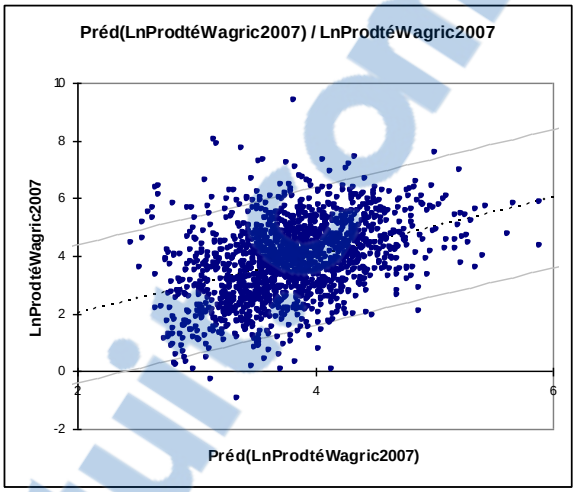
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	ıe inférieure (9	e supérieure (9
Constante	4,203	0,156	26,910	< 0,0001	3,897	4,510
SurfEji2007	-0,259	0,117	-2,211	0,027	-0,489	-0,029
SurfDominioPleno2007	0,007	0,003	2,733	0,006	0,002	0,012
Ejida&ComuneroDominioPleno2007	1,422	0,631	2,254	0,024	0,185	2,660
SurfVendue10 dernièresannées	0,007	0,002	3,033	0,002	0,003	0,012
HAparEjida&Comunero2007	0,073	0,008	9,390	< 0,0001	0,058	0,089
Ejida&ComuneroGpeProd2007	0,564	0,357	1,579	0,115	-0,137	1,264
Ejido&ComunidadesChefIndigena2007	-0,639	0,104	-6,161	< 0,0001	-0,843	-0,436
Ejido&ComunidadesChefEducPrim2007	-0,556	0,161	-3,447	0,001	-0,872	-0,239
OUIPROCEDE90pct-1	0,000	0,000				
OUIPROCEDE90pct-0	-0,449	0,065	-6,861	< 0,0001	-0,578	-0,321
90%AV-1	0,000	0,000				
90%AV-0	0,053	0,092	0,580	0,562	-0,126	0,233
90%avnonejidatarios-0	0,000	0,000				
90%avnonejidatarios-1	0,332	0,211	1,579	0,115	-0,081	0,746

Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	ıe inférieure (9	e supérieure (9
SurfEji2007	-0,051	0,023	-2,211	0,027	-0,097	-0,006
SurfDominioPleno2007	0,075	0,027	2,733	0,006	0,021	0,128
Ejida&ComuneroDominioPleno2007	0,052	0,023	2,254	0,024	0,007	0,098
SurfVendue10 dernièresannées	0,083	0,027	3,033	0,002	0,029	0,136
HAparEjida&Comunero2007	0,230	0,024	9,390	< 0,0001	0,182	0,278
Ejida&ComuneroGpeProd2007	0,037	0,023	1,579	0,115	-0,009	0,082
Ejido&ComunidadesChefIndigena2007	-0,152	0,025	-6,161	< 0,0001	-0,201	-0,104
Ejido&ComunidadesChefEducPrim2007	-0,081	0,023	-3,447	0,001	-0,127	-0,035
OUIPROCEDE90pct-1	0,000	0,000				
OUIPROCEDE90pct-0	-0,163	0,024	-6,861	< 0,0001	-0,210	-0,117
90%AV-1	0,000	0,000				
90%AV-0	0,015	0,025	0,580	0,562	-0,035	0,065
90%avnonejidatarios-0	0,000	0,000				
90%avnonejidatarios-1	0,039	0,025	1,579	0,115	-0,010	0,088

(jaune : 1% ; vert : 5% ; bleu : 10%).





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnprodtéwagric2007
chi2(1) = 31.71
Prob > chi2 = 0.0000

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF »

```
. estat vif
    Variable |      VIF      1/VIF
-------------+----------------------
surfdom~2007 |     1.41    0.711043
surfvendue~s |     1.39    0.717591
     _90_av |     1.22    0.819551
_90_avnone~s |     1.17    0.855556
ejido_c~a200 |     1.15    0.870612
haparej~2007 |     1.13    0.888636
ouiprocede~t |     1.07    0.937301
ejido_c~m200 |     1.03    0.970097
 surfeji2007 |     1.02    0.981962
ejida_~o2007 |     1.02    0.982548
ejida_~d2007 |     1.01    0.987216
-------------+----------------------
    Mean VIF |     1.15
```

Import-Gratuit.com

Résultats de RegLinC_4 :

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
LnProdtéWagric2007	1487	0	1487	-0,918	9,396	3,769	1,309
HAparEA2007	1487	0	1487	0,376	143,540	9,411	11,445
SurfIrrig2007	1487	0	1487	0,000	0,994	0,160	0,215
SurfSemences2007	1487	0	1487	0,000	0,897	0,118	0,172
NBovinsParAA2007	1487	0	1487	0,019	199,841	11,582	18,475
NBovinsParHA2007	1487	0	1487	0,004	10,759	0,806	0,842
BovStabu2007	1487	0	1487	0,000	0,970	0,138	0,185
NPorcParAA2007	1487	0	1487	0,001	132,581	2,783	7,233
NVolailleParAA2007	1487	0	1487	0,475	23736,901	117,767	841,010
NOvinsParAA2007	1487	0	1487	0,000	39,968	2,489	3,366
PROCAMPOparProducteur_2008	1487	0	1487	0,966	43,261	5,079	4,633
EATractAnim2007	1487	0	1487	0,000	0,962	0,164	0,196
EAOutilsManu2007	1487	0	1487	0,000	1,000	0,288	0,329
EAAutoconso2007	1487	0	1487	0,017	1,000	0,691	0,234
EAPBCrédit2007	1487	0	1487	0,000	0,968	0,237	0,183
EAIndigena2007	1487	0	1487	0,000	1,000	0,191	0,312
EAEducSecondaire2007	1487	0	1487	0,013	0,289	0,114	0,042
longitud	1487	0	1487	872916,000	1170237,000	989191,584	41839,733
latitud	1487	0	1487	144045,000	323948,000	201287,789	30363,388
altitud	1487	0	1487	2,000	2860,000	1212,896	835,724
SexRatio (H/F) 2005	1487	0	1487	0,805	1,463	1,068	0,073
PIBparCap2005	1487	0	1487	11534,000	150707,000	43920,947	19458,436
ProportionPIBagric2008	1487	0	1487	0,001	0,981	0,275	0,185
EARevPpalAgric2007	1487	0	1487	0,027	1,000	0,836	0,181
EARevPpalAidGouv2007	1487	0	1487	0,000	0,848	0,087	0,097
SurfEji2007	1487	0	1487	0,000	1,000	0,434	0,264
Ejida&ComuneroDominioPleno200	1487	0	1487	0,000	0,787	0,014	0,048
SurfVendue10 dernièresannées	1487	0	1487	0,000	460,625	1,020	15,353
HAparEjida&Comunero2007	1487	0	1487	0,003	31,610	5,056	4,183
Ejido&ComunidadesChefEducPrim	1487	0	1487	0,000	1,000	0,664	0,189

Variable	Modalités	Effectifs	%
type_municipe 2005	2	72	4,842
	5	799	53,732
	6	52	3,497
	3	204	13,719
	4	354	23,806
	1	6	0,403
OUIPROCEDE90pct	1	538	36,180
	0	949	63,820
90%AV	1	244	16,409
	0	1243	83,591
90%avnonejidatarios	0	1448	97,377
	1	39	2,623

Variables	HAparEA2007	Surfirrig2007	SurfSemences2007	NBovinsParHA2007	NBovinsParHA2007	BovStabu2007	NPorcParAA2007	NVolaillesParAA2007	NOvinsParAA2007	PROCAMPOparProducteur_2008	EATractAnim2007	EAOutilsManu2007	EAAutoconso2007	EAPBCrédit2007	EAIrrdgern2007	EAEducSecondaire2007	longitud	latitud	altitud	SexRatio (H/F) 2005	PIBparCap2005	ProportionPIBagric2008	EARevPpalAgric2007	EARevPpalAidGouv2007	SurfEtj2007	EjidaComunerioDominioPleno2007	SurfVendue10dernieresannées	HAparEjidaComunero2007	EjidaComunidadesChefEducPrim2007	type_municipe 2005-2	type_municipe 2005-5	type_municipe 2005-6	type_municipe 2005-3	type_municipe 2005-4	type_municipe 2005-1	OUIPROCEDE90pct-1	OUIPROCEDE90pct-0	90%AV-1	90%AV-0	90%avnonejdatarios-0	90%avnonejdatarios-1	LnProdtéWagric2007
HAparEA2007	**1,000**																																								
Surfirrig2007	0,118	**1,000**																																							
SurfSemences2007	0,115	0,449	**1,000**																																						
NBovinsParAA2007	0,568	-0,007	0,009	**1,000**																																					
NBovinsParHA2007	0,054	0,134	0,100	0,386	**1,000**																																			
BovStabu2007	-0,123	0,403	0,333	-0,166	0,129	**1,000**																																		
NPorcParAA2007	0,049	0,052	0,146	0,077	0,111	0,058	**1,000**																																	
NVolaillesParAA2007	0,037	0,072	0,045	0,011	0,044	0,085	0,098	**1,000**																																
NOvinsParAA2007	0,261	0,184	0,168	0,291	0,064	0,099	0,230	0,013	**1,000**																															
PROCAMPOparProducteur_2008	0,592	0,206	0,387	0,377	0,078	0,030	0,106	-0,002	0,356	**1,000**																												
EATractAnim2007	-0,186	-0,121	-0,144	-0,092	-0,096	-0,042	-0,057	-0,052	-0,064	-0,185	**1,000**																											
EAOutilsManu2007	-0,118	-0,371	-0,383	-0,070	-0,076	-0,381	-0,011	0,002	-0,259	-0,331	-0,386	**1,000**																										
EAAutoconso2007	-0,426	-0,493	-0,460	-0,336	-0,242	-0,178	-0,084	-0,097	-0,298	-0,493	0,362	0,341	**1,000**																									
EAPBCrédit2007	0,119	0,093	-0,006	0,091	0,105	-0,155	0,012	0,076	-0,115	0,041	-0,299	0,211	-0,201	**1,000**																								
EAIrrdgern2007	-0,206	0,215	-0,306	-0,153	-0,167	-0,223	-0,011	-0,016	-0,150	-0,335	-0,038	0,556	0,428	-0,026	**1,000**																								
EAEducSecondaire2007	0,090	0,201	0,113	0,002	0,089	0,236	-0,022	0,009	0,146	0,112	-0,260	-0,140	-0,338	0,043	-0,178	**1,000**																							
longitud	0,328	0,296	0,298	0,251	0,136	0,165	-0,032	-0,013	0,056	0,447	0,169	0,554	-0,362	-0,050	-0,489	0,062	**1,000**																						
latitud	0,556	0,329	0,204	0,483	0,187	0,053	0,098	0,049	0,370	0,535	0,003	-0,350	0,506	-0,053	-0,227	0,153	0,155	**1,000**																				
altitud	-0,269	0,045	0,090	-0,269	-0,139	0,413	-0,087	-0,029	0,056	-0,045	0,432	-0,484	0,206	-0,382	-0,223	0,003	0,289	-0,004	**1,000**																			
SexRatio (H/F) 2005	-0,375	0,013	0,129	-0,357	-0,062	0,163	-0,015	-0,030	-0,144	-0,197	0,231	-0,220	0,200	-0,152	-0,067	-0,224	0,009	-0,402	0,358	**1,000**																		
PIBparCap2005	0,263	0,337	0,290	0,128	0,199	0,279	0,115	0,111	0,244	0,289	-0,189	-0,323	-0,485	0,047	-0,364	0,332	0,295	0,345	-0,020	-0,079	**1,000**																
ProportionPIBagric2008	0,005	-0,045	-0,043	0,003	0,017	-0,113	-0,014	0,065	-0,074	-0,039	-0,043	0,088	0,039	0,079	0,039	-0,038	-0,004	-0,088	-0,132	0,029	0,038	**1,000**															
EARevPpalAgric2007	-0,431	0,015	0,030	-0,524	-0,413	0,201	-0,153	-0,030	-0,197	-0,222	0,265	-0,076	0,377	-0,200	0,109	-0,133	0,071	-0,237	0,471	0,266	-0,225	-0,032	**1,000**														
EARevPpalAidGouv2007	0,032	-0,100	-0,046	0,000	-0,076	-0,099	0,015	-0,017	0,062	0,081	0,218	-0,070	0,113	-0,167	-0,001	-0,194	0,112	0,171	0,063	0,000	-0,124	0,013	0,119	**1,000**													
SurfEtj2007	-0,185	0,120	0,131	-0,194	-0,132	0,191	-0,044	-0,003	-0,117	-0,136	-0,208	0,035	-0,063	0,113	-0,053	0,109	-0,111	-0,218	-0,051	-0,006	0,053	-0,006	0,131	-0,037	**1,000**												
Ejida&ComunerioDominioPleno2007	0,007	0,099	0,055	0,017	0,014	0,134	-0,007	0,025	0,057	0,039	-0,011	-0,077	-0,049	-0,019	-0,037	0,079	0,050	0,066	0,086	-0,030	0,189	-0,059	0,015	-0,047	-0,031	**1,000**											
SurfVendue10 dernièresannées	0,149	0,017	-0,008	0,041	0,055	0,018	0,053	0,003	0,025	0,008	-0,039	0,034	-0,032	0,006	0,018	0,018	-0,013	0,092	-0,077	-0,052	0,113	-0,001	-0,169	-0,028	0,006	-0,006	**1,000**										
HAparEjida&Comunero2007	0,433	0,101	0,144	0,277	-0,024	-0,096	-0,003	-0,010	0,169	0,512	-0,160	-0,166	-0,307	0,114	-0,308	0,009	0,348	0,311	-0,095	-0,146	0,147	-0,001	-0,025	0,053	0,084	0,010	-0,064	**1,000**									
Ejida&ComunidadesChefEducPrim2007	0,000	-0,084	-0,116	0,033	-0,061	-0,136	-0,024	-0,015	-0,030	-0,013	0,049	0,063	0,098	-0,047	0,121	-0,219	-0,145	0,007	-0,044	-0,002	-0,207	-0,087	0,017	0,085	-0,042	0,000	-0,041	0,027	**1,000**								
type_municipe 2005-2	0,106	0,120	0,083	0,016	0,077	0,143	0,039	0,063	0,040	0,079	-0,073	-0,066	-0,130	0,012	-0,080	0,109	0,072	0,095	-0,019	0,014	0,486	0,099	-0,042	-0,061	0,037	0,071	0,052	0,001	-0,119	**1,000**							
type_municipe 2005-5	-0,073	-0,219	-0,248	0,060	-0,099	-0,290	-0,073	-0,088	-0,096	-0,101	0,200	0,158	0,285	-0,048	0,151	-0,223	-0,023	-0,059	-0,008	-0,052	0,161	0,094	0,112	0,178	-0,145	-0,113	-0,051	0,014	0,134	-0,243	**1,000**						
type_municipe 2005-6	-0,038	0,073	0,087	-0,053	0,003	0,111	-0,005	0,009	-0,020	-0,014	-0,002	-0,054	-0,041	0,015	-0,066	0,067	0,020	-0,027	0,045	0,025	0,082	-0,036	0,029	-0,032	0,081	0,016	-0,011	-0,034	-0,066	-0,043	-0,205	**1,000**					
type_municipe 2005-3	0,065	0,133	0,142	-0,027	0,075	0,156	0,060	0,022	0,081	0,076	-0,103	-0,074	-0,182	0,017	-0,092	0,092	0,014	0,052	-0,055	0,019	0,310	-0,096	-0,081	-0,075	0,021	0,074	0,044	0,029	-0,086	-0,090	-0,430	-0,076	**1,000**				
type_municipe 2005-4	-0,006	0,054	0,093	-0,033	-0,003	0,075	0,018	0,048	0,037	0,021	-0,113	-0,065	-0,100	0,022	-0,030	0,097	-0,041	-0,021	0,041	0,030	0,040	-0,068	-0,052	-0,101	0,101	0,020	-0,022	-0,023	0,015	-0,126	0,466	-0,106	-0,223	**1,000**			
type_municipe 2005-1	0,006	0,015	0,021	-0,005	0,118	0,125	0,006	0,014	-0,003	0,012	-0,001	-0,028	-0,029	-0,017	-0,018	0,037	0,080	0,080	0,020	-0,017	0,181	0,008	-0,029	-0,014	-0,009	0,068	0,169	-0,016	-0,095	-0,014	-0,069	-0,012	-0,025	-0,036	**1,000**		
OUIPROCEDE90pct-1	0,136	0,182	0,117	0,052	0,068	0,165	0,037	0,090	0,160	0,144	-0,106	-0,156	-0,256	-0,014	-0,147	0,140	0,039	0,250	0,024	-0,119	0,167	-0,089	-0,163	-0,044	0,012	0,099	-0,020	0,056	0,046	0,006	-0,160	-0,006	0,098	0,111	-0,026	**1,000**	
OUIPROCEDE90pct-0	-0,136	-0,182	-0,117	-0,052	-0,068	-0,165	-0,037	-0,090	-0,160	-0,144	0,106	0,156	0,256	0,014	0,147	-0,140	-0,039	-0,250	-0,024	0,119	-0,167	0,089	0,163	0,044	-0,012	-0,099	0,020	-0,056	-0,046	-0,006	0,160	0,006	-0,098	-0,111	0,026	1,000	**1,000**
90%AV-1	0,035	0,028	0,084	0,014	0,037	0,102	0,020	0,015	0,050	0,103	-0,113	-0,081	-0,146	0,036	-0,158	0,135	0,065	-0,016	0,038	-0,007	0,081	0,000	-0,052	-0,121	0,077	-0,006	-0,022	0,143	-0,043	-0,058	-0,106	-0,005	0,098	0,076	0,000	0,184	-0,184	**1,000**
90%AV-0	-0,035	-0,028	-0,084	-0,014	-0,037	-0,102	-0,020	-0,015	-0,050	-0,103	0,113	0,081	0,146	-0,036	0,158	-0,135	-0,065	0,016	-0,038	0,007	-0,081	0,000	0,052	0,121	-0,077	0,006	0,022	-0,143	0,043	0,058	0,106	0,005	-0,098	-0,076	0,000	-0,184	0,184	1,000	**1,000**
90%avnonejdatarios-0	-0,037	-0,046	0,014	-0,016	-0,053	-0,057	-0,036	-0,002	-0,069	-0,075	0,040	0,062	0,084	-0,009	0,084	-0,110	-0,067	-0,063	-0,042	0,041	-0,084	0,036	0,004	0,074	0,033	-0,048	0,005	-0,086	0,052	-0,002	0,084	-0,015	-0,069	-0,027	-0,056	-0,104	0,104	-0,370	0,370	**1,000**
90%avnonejdatarios-1	0,037	0,046	0,014	0,016	0,053	0,057	0,036	0,002	0,069	0,075	-0,040	-0,062	-0,084	0,009	-0,084	0,110	0,067	0,063	0,042	-0,041	0,084	-0,036	-0,004	-0,074	-0,033	0,048	-0,005	0,086	-0,052	0,002	-0,084	0,015	0,069	0,027	0,056	0,104	-0,104	0,370	-0,370	1,000	**1,000**
LnProdtéWagric2007	0,447	0,322	0,303	0,411	0,326	0,138	0,255	0,142	0,320	0,436	-0,382	-0,101	-0,582	0,258	-0,286	0,164	0,198	0,439	-0,304	-0,306	0,427	-0,002	-0,417	-0,064	-0,006	0,082	0,106	0,287	-0,067	0,130	-0,270	0,024	0,166	0,096	0,061	0,204	-0,204	0,093	-0,093	-0,093	0,093	**1,000**

Régression de la variable LnProdtéWagric200

Coefficients d'ajustement :

Observations	1487,000
Somme des poids	1487,000
DDL	1449,000
R^2	0,584
R^2 ajusté	0,573
MCE	0,731
RMCE	0,855
MAPE	31,797
DW	1,784
Cp	38,000
AIC	-428,462
SBC	-226,890
PC	0,438

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	37	1485,990	40,162	54,942	< 0,0001
Erreur	1449	1059,199	0,731		
Total corrigé	1486	2545,188			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DES MÉMOIRES

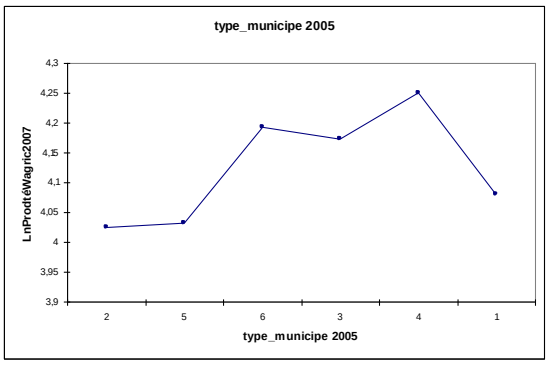
Paramètres du modèle :

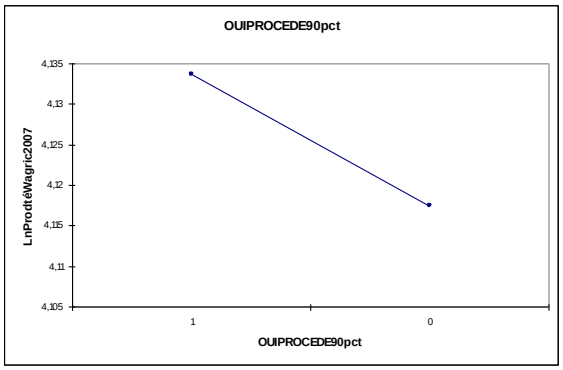
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	6,365	0,969	6,566	< 0,0001	4,463	8,267
HAparEA2007	0,006	0,003	1,798	0,072	-0,001	0,012
SurfIrrig2007	0,333	0,141	2,357	0,019	0,056	0,610
SurfSemences2007	0,443	0,174	2,549	0,011	0,102	0,783
NBovinsParAA2007	0,006	0,002	3,128	0,002	0,002	0,009
NBovinsParHA2007	0,149	0,034	4,413	< 0,0001	0,083	0,216
BovStabu2007	0,932	0,170	5,466	< 0,0001	0,597	1,266
NPorcParAA2007	0,021	0,003	6,491	< 0,0001	0,015	0,028
NVolailleParAA2007	0,000	0,000	2,614	0,009	0,000	0,000
NOvinsParAA2007	0,028	0,008	3,323	0,001	0,011	0,044
PROCAMPOparProducteur_2008	0,017	0,008	2,175	0,030	0,002	0,031
EATractAnim2007	-0,691	0,171	-4,040	< 0,0001	-1,027	-0,356
EAOutilsManu2007	0,316	0,125	2,524	0,012	0,070	0,561
EAAutoconso2007	-0,767	0,167	-4,589	< 0,0001	-1,094	-0,439
EAPBCrédit2007	0,766	0,140	5,474	< 0,0001	0,492	1,041
EAIndigena2007	-0,520	0,101	-5,142	< 0,0001	-0,718	-0,322
EAEducSecondaire2007	-2,687	0,644	-4,174	< 0,0001	-3,949	-1,424
longitud	0,000	0,000	-2,169	0,030	0,000	0,000
latitud	0,000	0,000	3,622	0,000	0,000	0,000
altitud	0,000	0,000	-3,986	< 0,0001	0,000	0,000
SexRatio (H/F) 2005	-1,465	0,413	-3,550	0,000	-2,275	-0,656
PIBparCap2005	0,000	0,000	3,622	0,000	0,000	0,000
ProportionPIBagric2008	0,102	0,126	0,811	0,417	-0,145	0,349
EARevPpalAgric2007	-0,296	0,195	-1,515	0,130	-0,679	0,087
EARevPpalAidGouv2007	0,258	0,255	1,013	0,311	-0,242	0,758
SurfEji2007	-0,132	0,100	-1,322	0,187	-0,327	0,064
Ejida&ComuneroDominioPleno200	0,713	0,483	1,476	0,140	-0,234	1,660
SurfVendue10 dernièresannées	0,003	0,002	1,743	0,081	0,000	0,006
HAparEjida&Comunero2007	0,017	0,007	2,457	0,014	0,004	0,031
Ejido&ComunidadesChefEducPrim	-0,024	0,127	-0,188	0,851	-0,273	0,225
type_municipe 2005-2	0,000	0,000				
type_municipe 2005-5	0,006	0,139	0,046	0,963	-0,266	0,279
type_municipe 2005-6	0,167	0,168	0,996	0,320	-0,162	0,496
type_municipe 2005-3	0,148	0,128	1,154	0,249	-0,104	0,400
type_municipe 2005-4	0,225	0,133	1,686	0,092	-0,037	0,486
type_municipe 2005-1	0,055	0,375	0,147	0,883	-0,681	0,791
OUIPROCEDE90pct-1	0,000	0,000				
OUIPROCEDE90pct-0	-0,016	0,052	-0,312	0,755	-0,118	0,086
90%AV-1	0,000	0,000				
90%AV-0	0,030	0,068	0,434	0,665	-0,104	0,163
90%avnonejidatarios-0	0,000	0,000				
90%avnonejidatarios-1	0,251	0,152	1,650	0,099	-0,047	0,550

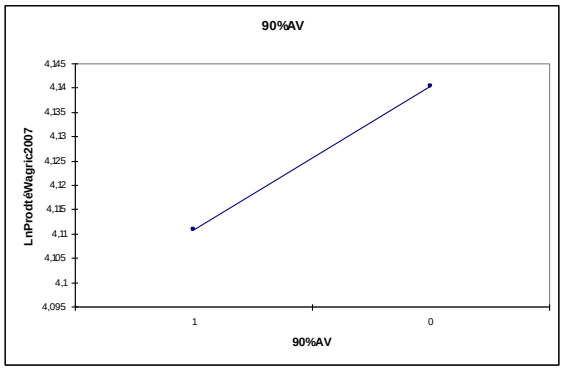
Coefficients normalisés :

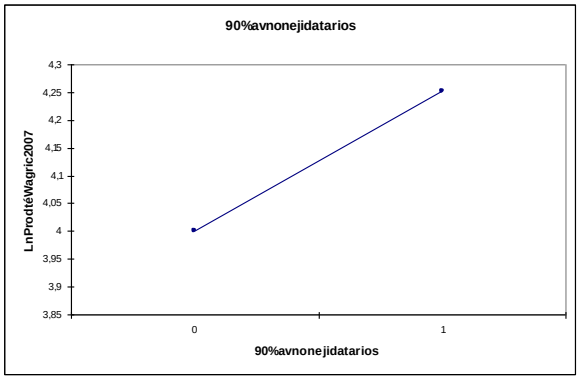
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
HAparEA2007	0,050	0,028	1,798	0,072	-0,005	0,105
SurfIrrig2007	0,055	0,023	2,357	0,019	0,009	0,100
SurfSemences2007	0,058	0,023	2,549	0,011	0,013	0,103
NBovinsParAA2007	0,082	0,026	3,128	0,002	0,031	0,134
NBovinsParHA2007	0,096	0,022	4,413	< 0,0001	0,053	0,139
BovStabu2007	0,131	0,024	5,466	< 0,0001	0,084	0,179
NPorcParAA2007	0,118	0,018	6,491	< 0,0001	0,082	0,153
NVolailleParAA2007	0,046	0,017	2,614	0,009	0,011	0,080
NOvinsParAA2007	0,071	0,021	3,323	0,001	0,029	0,113
PROCAMPOparProducteur_2008	0,058	0,027	2,175	0,030	0,006	0,111
EATractAnim2007	-0,104	0,026	-4,040	< 0,0001	-0,154	-0,053
EAOutilsManu2007	0,079	0,031	2,524	0,012	0,018	0,141
EAAutoconso2007	-0,137	0,030	-4,589	< 0,0001	-0,196	-0,079
EAPBCrédit2007	0,107	0,020	5,474	< 0,0001	0,069	0,146
EAIndigena2007	-0,124	0,024	-5,142	< 0,0001	-0,171	-0,077
EAEducSecondaire2007	-0,086	0,021	-4,174	< 0,0001	-0,126	-0,045
longitud	-0,066	0,031	-2,169	0,030	-0,126	-0,006
latitud	0,123	0,034	3,622	0,000	0,056	0,190
altitud	-0,109	0,027	-3,986	< 0,0001	-0,163	-0,056
SexRatio (H/F) 2005	-0,082	0,023	-3,550	0,000	-0,127	-0,037
PIBparCap2005	0,103	0,028	3,622	0,000	0,047	0,159
ProportionPIBagric2008	0,014	0,018	0,811	0,417	-0,020	0,049
EARevPpalAgric2007	-0,041	0,027	-1,515	0,130	-0,094	0,012
EARevPpalAidGouv2007	0,019	0,019	1,013	0,311	-0,018	0,056
SurfEji2007	-0,027	0,020	-1,322	0,187	-0,066	0,013
Ejida&ComuneroDominioPleno200	0,026	0,018	1,476	0,140	-0,009	0,061
SurfVendue10 dernièresannées	0,031	0,018	1,743	0,081	-0,004	0,067
HAparEjida&Comunero2007	0,056	0,023	2,457	0,014	0,011	0,100
Ejido&ComunidadesChefEducPrim	-0,003	0,018	-0,188	0,851	-0,039	0,033
type_municipe 2005-2	0,000	0,000				
type_municipe 2005-5	0,002	0,053	0,046	0,963	-0,101	0,106
type_municipe 2005-6	0,023	0,024	0,996	0,320	-0,023	0,070
type_municipe 2005-3	0,039	0,034	1,154	0,249	-0,027	0,105
type_municipe 2005-4	0,073	0,043	1,686	0,092	-0,012	0,158
type_municipe 2005-1	0,003	0,018	0,147	0,883	-0,033	0,038
OUIPROCEDE90pct-1	0,000	0,000				
OUIPROCEDE90pct-0	-0,006	0,019	-0,312	0,755	-0,043	0,032
90%AV-1	0,000	0,000				
90%AV-0	0,008	0,019	0,434	0,665	-0,029	0,046
90%avnonejidatarios-0	0,000	0,000				
90%avnonejidatarios-1	0,031	0,019	1,650	0,099	-0,006	0,067

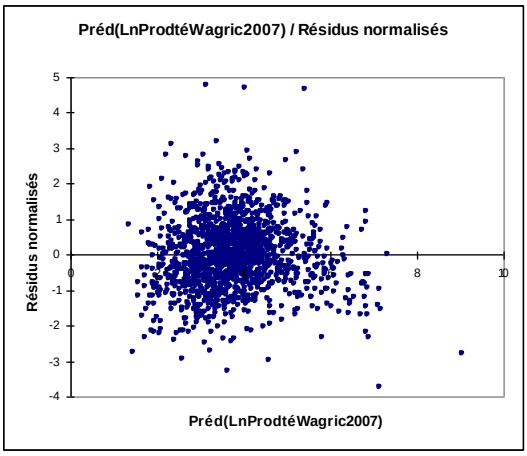
(jaune : 1% ; vert : 5% ; bleu : 10%).

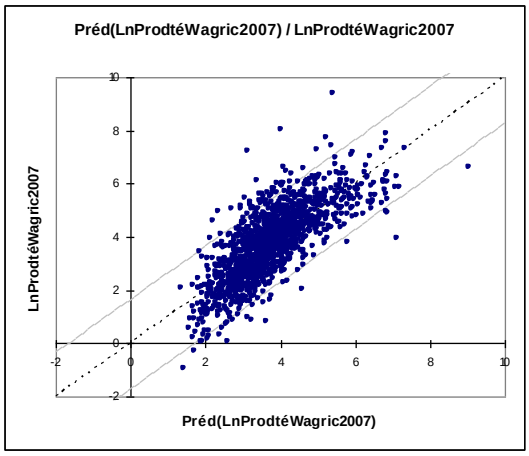

type_municipe 2005
LnProdtéWagric2007
4,3
4,25
4,2
4,15
4,1
4,05
4
3,95
3,9
2
5
6
3
4
1
type_municipe 2005


OUIPROCEDE90pct
LnProdtéWagric2007
4,135
4,13
4,125
4,12
4,115
4,11
4,105
1
0
OUIPROCEDE90pct


90%AV
LnProdtéWagric2007
4,145
4,14
4,135
4,13
4,125
4,12
4,115
4,11
4,105
4,1
4,095
1
0
90%AV


90%avnonejidatarios
LnProdtéWagric2007
4,3
4,25
4,2
4,15
4,1
4,05
4
3,95
3,9
3,85
0
1
90%avnonejidatarios


Préd(LnProdtéWagric2007) / Résidus normalisés
Résidus normalisés
5
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
0
8
10
Préd(LnProdtéWagric2007)


Préd(LnProdtéWagric2007) / LnProdtéWagric2007
LnProdtéWagric2007
10
8
6
4
2
0
-2
-2
0
2
4
6
8
10
Préd(LnProdtéWagric2007)

Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus : Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of lnprodtéwagric2007

chi2(1) = 0.06

Prob > chi2 = 0.8062

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF » : . estat vif

Variable	VIF	1/VIF
latitud	3.82	0.261617
eaoutil~2007	3.39	0.294733
longitud	3.16	0.316006
eaautoc~2007	3.08	0.324962
haparea2007	2.65	0.376736
altitud	2.59	0.386826
procamp~2008	2.50	0.399280
earevp~c2007	2.47	0.405084
nbovi~aa2007	2.36	0.423355
pibparc~2005	2.32	0.431604
eatract~2007	2.26	0.443452
eaindig~2007	2.00	0.499580
bovstabu2007	1.95	0.512558
surfirr~2007	1.86	0.536835
sexrati~2005	1.85	0.539560
surfsem~2007	1.78	0.560670
haparej~2007	1.76	0.567372
type_mu~2005	1.71	0.584054
nbovi~ha2007	1.65	0.606541
novinsp~2007	1.59	0.627673
eaeducs~2007	1.46	0.682977
surfeji2007	1.37	0.729513
eapbcré~2007	1.33	0.749245
earevp~v2007	1.23	0.815022
ejido_co~200	1.16	0.859008
nporcpa~2007	1.14	0.875019
surfvendue~s	1.09	0.915227
proport~2008	1.08	0.923692
ejida_c~2007	1.08	0.929401
nvolail~2007	1.05	0.949657
Mean VIF	1.96	

Annexe 3.7 : Variables explicatives et résultats complets de la régression linéaire multiple « RegLinD »

Variables explicatives agricoles dynamiques dans RegLinD (taux de croissance d'une variable agricole) :

- VarNAA_90 -2000 : Taux de croissance du nombre d'actifs agricoles entre 20 et 2000 (%)
- VarSurfAgric_91-2007 : Taux de croissance de la surface agricole entre 1991 et 2007 (%)
- VarProductionagricole_9X-2007: Taux de croissance de la production agricole entre 199X et 2007 (%)
- VarHAparEjidatario_91-2007: Taux de croissance du nombre d'hectares par ejidatario entre 199X et 2007 (%)
- VarHAparEA_91-2007 : Taux de croissance du nombre d'hectares par unité de production agricole entre 199X et 2007 (%)
- VarNPorcsParEA_91-2007: Taux de croissance du nombre de porcs par unité de production agricole entre 199X et 2007 (%)
- VarNBovinsParEA_91-2007 : Taux de croissance du nombre de bovins par unité de production agricole entre 199X et 2007 (%)
- VarSurfEjidale_91-2007 : Taux de croissance de la surface ejidale entre 1991 et 2007 (%)
- VarRDTmaïsPV_91-2007 : Taux de croissance du rendement du maïs de cycle Printemps été entre 1991 et 2007 (%)
- VarProportionEAFertiChimique_91-2007 : Taux de croissance de la proportion des unités de production agricole utilisant la fertilisation chimique entre 1991 et 2007 (%)
- VarProportionSurfIrriguée_91-2007 : Taux de croissance de la proportion de la surface irriguée entre 1991 et 2007 (%)
- VarNcamionparEA_91-2007 : Taux de croissance du nombre moyen de camionnettes par unité de production entre 1991 et 2007 (%)
- VarNlitresLaitparEA_91-2007 : Taux de croissance du nombre de litres de lait produits en moyenne par unité de production agricole entre 1991 et 2007 (%)
- VarProportionEATracteur_91-2007 : Taux de croissance de la proportion des unités de production agricole utilisant un tracteur entre 1991 et 2007 (%)
- VarNTract100HA_91-2007 : Taux de croissance du nombre de tracteurs pour 100 hectares (%)
- VarNTract100parAA_91-2007 : Taux de croissance du nombre de tracteurs par actif agricole (%)
- VarProportionEACREDIT_91-2007 : Taux de croissance de la proportion des unités de production agricole utilisant un crédit entre 1991 et 2007 (%)
- VarNejidatarios_91-2001 : Taux de croissance du nombre d'ejidatarios entre 1991 et 2001 (%)
- VarNActifsII_90-2000 : Taux de croissance du nombre d'actifs du secteur secondaire entre 1990 et 2000 (%)
- VarNActifsIII_90-2000 : Taux de croissance du nombre d'actifs du secteur tertiaire entre 1990 et 2000 (%)

Variables explicatives relatives au taux de variation de la productivité du travail NON agricole entre 1998 et 2008 et variables caractérisant la socio-démographie du municipe dans RegLinD :

- %ProdtéWNONagric98-2008: Taux de croissance de la productivité du travail NON agricole tout secteur entre 1998 et 2008 (%)
- %ProdtéWNONagricManufactures98-2008: Taux de croissance de la productivité du travail NON agricole manufacturier entre 1998 et 2008 (%)
- %ProdtéWNONagricCommerces98-2008: Taux de croissance de la productivité du travail NON agricole dans le commerce entre 1998 et 2008 (%)
- VarPopTOT: Taux de croissance de la population totale entre 1990 et 2000 (%)
- difNenf: Indice de fécondité en 2000 - Indice de fécondité en 1990
- DifTxImmi: Proportion des habitants immigrés en 2000 – Proportion des habitants immigrés en 1990
- DifTxEduPRIM: Proportion des habitants de plus de 12 ans ayant une éducation primaire en 2000 – Proportion des habitants de plus de 12 ans ayant une éducation primaire en 1990
- DifTxEduSEC: Proportion des habitants de plus de 12 ans ayant une éducation secondaire en 2000 – Proportion des habitants de plus de 12 ans ayant une éducation secondaire en 1990
- DifTxEduSUP: Proportion des habitants de plus de 12 ans ayant une éducation supérieure en 2000 – Proportion des habitants de plus de 12 ans ayant une éducation supérieure en 1990
- DifTxINF2500hab: Proportion de la population vivant des localités de moins de 2500 habitants en 2000 - Proportion de la population vivant des localités de moins de 2500 habitants en 1990.

Variables explicatives qui caractérisent la distribution des revenus dans le Municipe dans RegLinD:

- DifPartAINF1SMIN: Proportion des actifs recevant une rémunération inférieure à 1 salaire minimum en 2000 - Proportion des actifs recevant une rémunération inférieure à 1 salaire minimum en 1990
- DifPartA1a3SMIN: Proportion des actifs recevant une rémunération comprise entre 1 et 3 salaires minimums en 2000 - Proportion des actifs recevant une rémunération comprise entre 1 et 3 salaires minimums en 1990
- DifPartA3a5SMIN : Proportion des actifs recevant une rémunération comprise entre 3 et 5 salaires minimums en 2000 - Proportion des actifs recevant une rémunération comprise entre 3 et 5 salaires minimums en 1990
- DifPartASUP5SMIN : Proportion des actifs recevant une rémunération comprise entre 3 et 5 salaires minimums en 2000 - Proportion des actifs recevant une rémunération comprise entre 3 et 5 salaires minimums en 1990

Résultats de RegLinD:

Statistiques simples :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
RacCarrée(1+VarProdtéW_9X-07)	1153	0	1153	0,278	3,312	1,475	0,680
NHAparAA_91	1153	0	1153	0,350	70,252	5,898	6,291
ProdtéTerre_9X	1153	0	1153	0,062	191,836	9,980	16,093
VarNejidatarios_91-2001	1153	0	1153	0,374	4,869	1,049	0,231
VarNPorcsParEA_91-2007	1153	0	1153	0,000	11,350	0,930	0,569
VarNBovinsParEA_91-2007	1153	0	1153	0,000	3,580	0,955	0,254
VarRDTmaïsPV_91-2007	1153	0	1153	0,000	8,170	1,489	0,555
VarNlitresLaitparEA_91-2007	1153	0	1153	0,000	7,774	0,982	0,546
VarNTracteur100HA_91-2007	1153	0	1153	0,000	3,388	0,965	0,364
VarNTracteurparAA_91-2007	1153	0	1153	0,000	3,428	0,886	0,412
longitud	1153	0	1153	0,000	1081,775	993,278	79,683
latitud	1153	0	1153	0,000	569,164	452,439	30,527
altitud	1153	0	1153	0,000	53,479	34,158	14,031
VarProdtéWNONagric98-2008	1153	0	1153	0,126	20,667	1,133	0,751
SurfVendue10 dernièresannées	1153	0	1153	0,000	238,800	0,437	7,169

Variable	Modalités	Effectifs	%
OUIPROCEDE90pct	0	686	59,497
	1	467	40,503
90%AV	1	231	20,035
	0	922	79,965
90%avnonejidatarios	1	52	4,510
	0	1101	95,490

Matrice de corrélation :

Variables	NHAparAA_91	ProdtéTerre_9X	VarNejidatarios_91-2001	VarNPorcsParEA_91-2007	VarNBovinsParEA_91-2007	VarRDTmaïsPV_91-2007	VarNlitresLaitparEA_91-2007	VarNTracteur100HA_91-2007	VarNTracteurparAA_91-2007	longitud	latitud	altitud	VarProdtéWNONagric98-2008	SurfVendue10 dernièresannées	OUIPROCEDE90pct-0	OUIPROCEDE90pct-1	90%AV-1	90%AV-0	90%avnonejidatarios-1	90%avnonejidatarios-0	RacCarrée(1+VarProdtéW_9X-07)
NHAparAA_91	**1,000**																				
ProdtéTerre_9X	-0,215	**1,000**																			
VarNejidatarios_91-2001	-0,059	0,017	**1,000**																		
VarNPorcsParEA_91-2007	-0,015	0,019	-0,017	**1,000**																	
VarNBovinsParEA_91-2007	0,115	0,002	-0,044	0,083	**1,000**																
VarRDTmaïsPV_91-2007	0,166	0,017	-0,089	0,058	0,216	**1,000**															
VarNlitresLaitparEA_91-2007	0,120	0,065	-0,065	0,043	0,443	0,176	**1,000**														
VarNTracteur100HA_91-2007	0,075	-0,026	0,042	0,047	0,007	0,164	0,017	**1,000**													
VarNTracteurparAA_91-2007	0,087	-0,020	-0,014	-0,033	0,156	0,118	0,165	0,456	**1,000**												
longitud	0,005	-0,014	-0,052	0,093	0,295	0,238	0,056	-0,004	0,039	**1,000**											
latitud	0,293	-0,130	-0,064	-0,072	0,200	0,157	0,136	-0,080	0,277	0,333	**1,000**										
altitud	-0,140	0,090	-0,007	0,033	-0,028	0,256	-0,145	0,146	-0,097	0,242	0,094	**1,000**									
VarProdtéWNONagric98-2008	0,030	0,004	0,003	0,023	0,014	0,024	0,033	0,032	-0,006	0,028	0,054	0,041	**1,000**								
SurfVendue10 dernièresannées	-0,005	0,039	-0,003	-0,011	0,039	-0,076	0,032	-0,017	0,103	0,034	0,124	-0,086	0,000	**1,000**							
OUIPROCEDE90pct-0	-0,031	-0,014	0,026	-0,038	-0,069	-0,101	-0,113	-0,018	0,014	-0,056	-0,063	-0,066	-0,058	0,016	**1,000**						
OUIPROCEDE90pct-1	0,031	0,014	-0,026	0,038	0,069	0,101	0,113	0,018	-0,014	0,056	0,063	0,066	0,058	-0,016	-1,000	**1,000**					
90%AV-1	0,013	0,077	-0,031	0,038	0,068	0,027	0,083	0,015	-0,034	0,037	-0,034	0,084	-0,028	-0,016	-0,280	0,280	**1,000**				
90%AV-0	-0,013	-0,077	0,031	-0,038	-0,068	-0,027	-0,083	-0,015	0,034	-0,037	0,034	-0,084	0,028	0,016	0,280	-0,280	-1,000	**1,000**			
90%avnonejidatarios-1	-0,031	0,126	-0,046	0,035	0,079	0,005	0,079	-0,026	0,000	0,014	-0,007	0,063	-0,016	-0,007	-0,161	0,161	0,434	-0,434	**1,000**		
90%avnonejidatarios-0	0,031	-0,126	0,046	-0,035	-0,079	-0,005	-0,079	0,026	0,000	-0,014	0,007	-0,063	0,016	0,007	0,161	-0,161	-0,434	0,434	-1,000	**1,000**	
RacCarrée(1+VarProdtéW_9X-07)	0,113	-0,223	-0,025	0,026	0,188	0,137	0,181	-0,096	0,329	0,021	0,262	-0,214	-0,041	0,085	-0,015	0,015	-0,035	0,035	0,009	-0,009	**1,000**

RacGratuit.com

Régression de la variable RacCarrée(1+VarProdtéW_9X-07) :

Coefficients d'ajustement :

Observations	1153,000
Somme des poids	1153,000
DDL	1135,000
R^2	0,300
R^2 ajusté	0,289
MCE	0,329
RMCE	0,574
MAPE	37,740
DW	0,583
Cp	18,000
AIC	-1264,197
SBC	-1173,295
PC	0,722

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	17	159,876	9,404	28,592	< 0,0001
Erreur	1135	373,328	0,329		
Total corrigé	1152	533,204			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

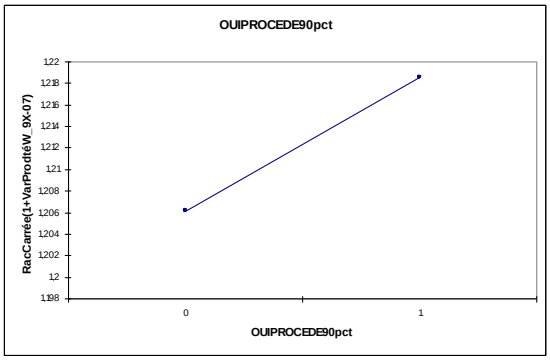
Paramètres du modèle :

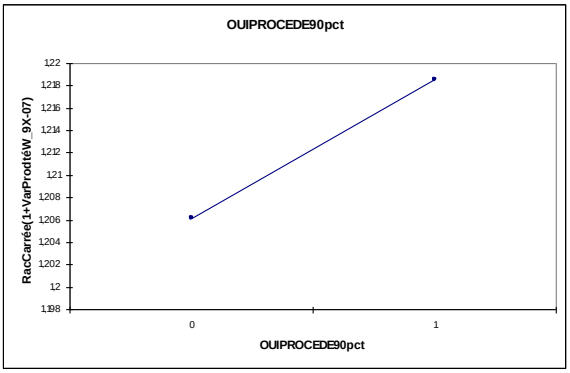
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	0,624	0,336	1,857	0,064	-0,035	1,283
NHAparAA_91	-0,004	0,003	-1,322	0,186	-0,010	0,002
ProdtéTerre_9X	-0,009	0,001	-8,242	< 0,0001	-0,011	-0,007
VarNejidatarios_91-2001	0,056	0,074	0,761	0,447	-0,089	0,201
VarNPorcsParEA_91-2007	0,068	0,030	2,251	0,025	0,009	0,127
VarNBovinsParEA_91-2007	0,178	0,079	2,252	0,025	0,023	0,334
VarRDTmaïsPV_91-2007	0,199	0,034	5,832	< 0,0001	0,132	0,266
VarNlitresLaitparEA_91-2007	0,059	0,036	1,646	0,100	-0,011	0,130
VarNTracteur100HA_91-2007	-0,489	0,057	-8,570	< 0,0001	-0,601	-0,377
VarNTracteurparAA_91-2007	0,600	0,052	11,541	< 0,0001	0,498	0,702
longitud	-0,001	0,000	-2,255	0,024	-0,001	0,000
latitud	0,003	0,001	3,764	0,000	0,001	0,004
altitud	-0,007	0,001	-5,366	< 0,0001	-0,010	-0,005
VarProdtéWNONagric98-2008	-0,031	0,023	-1,386	0,166	-0,076	0,013
SurfVendue10 dernièresannées	0,003	0,002	1,372	0,170	-0,001	0,008
OUIPROCEDE90pct-0	0,000	0,000				
OUIPROCEDE90pct-1	0,012	0,036	0,341	0,733	-0,059	0,084
90%AV-1	0,000	0,000				
90%AV-0	0,025	0,049	0,506	0,613	-0,071	0,120
90%avnonejidatarios-1	0,000	0,000				
90%avnonejidatarios-0	-0,109	0,091	-1,198	0,231	-0,289	0,070

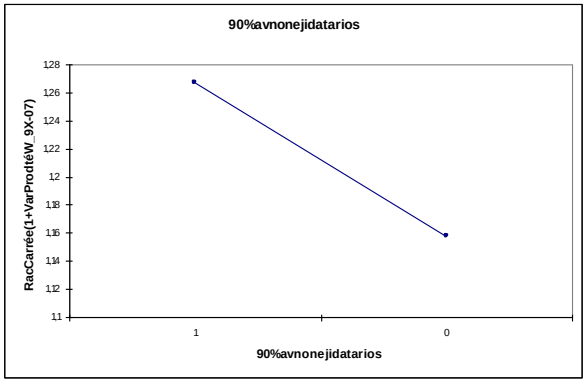
Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > |t|	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
NHAparAA_91	-0,037	0,028	-1,322	0,186	-0,091	0,018
ProdtéTerre_9X	-0,214	0,026	-8,242	< 0,0001	-0,265	-0,163
VarNejidatarios_91-2001	0,019	0,025	0,761	0,447	-0,030	0,068
VarNPorcsParEA_91-2007	0,057	0,025	2,251	0,025	0,007	0,106
VarNBovinsParEA_91-2007	0,066	0,030	2,252	0,025	0,009	0,124
VarRDTmaïsPV_91-2007	0,162	0,028	5,832	< 0,0001	0,108	0,217
VarNlitresLaitparEA_91-2007	0,047	0,029	1,646	0,100	-0,009	0,104
VarNTracteur100HA_91-2007	-0,261	0,031	-8,570	< 0,0001	-0,321	-0,202
VarNTracteurparAA_91-2007	0,363	0,031	11,541	< 0,0001	0,301	0,425
longitud	-0,065	0,029	-2,255	0,024	-0,121	-0,008
latitud	0,117	0,031	3,764	0,000	0,056	0,177
altitud	-0,154	0,029	-5,366	< 0,0001	-0,210	-0,098
VarProdtéWNONagric98-2008	-0,035	0,025	-1,386	0,166	-0,084	0,014
SurfVendue10 dernièresannées	0,035	0,025	1,372	0,170	-0,015	0,085
OUIPROCEDE90pct-0	0,000	0,000				
OUIPROCEDE90pct-1	0,009	0,026	0,341	0,733	-0,043	0,060
90%AV-1	0,000	0,000				
90%AV-0	0,014	0,029	0,506	0,613	-0,042	0,071
90%avnonejidatarios-1	0,000	0,000				
90%avnonejidatarios-0	-0,033	0,028	-1,198	0,231	-0,088	0,021

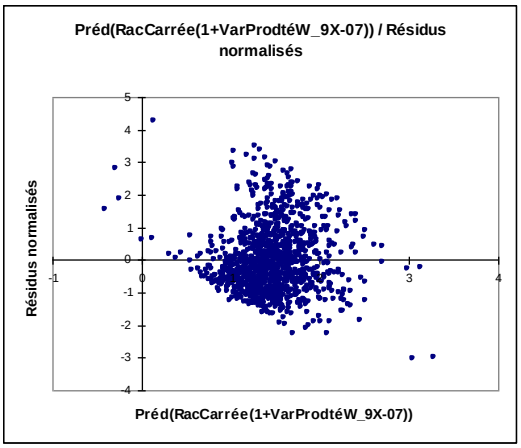
(jaune : 1% ; vert : 5% ; bleu : 10%).

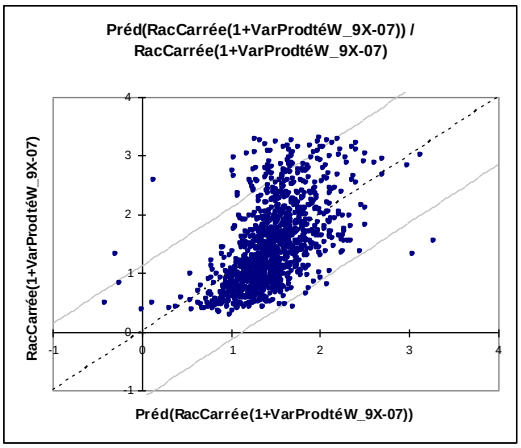






Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES





Test pour vérifier le respect de l'hypothèse d'homoscedasticité des résidus :
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of raccarrée_1_varprodtéw_9x
chi2(1) = 5.68
Prob > chi2 = 0.0171

Calcul du facteur d'inflation de la variance (« variance inflation factor VIF »
. estat vif

Variable	VIF	1/VIF
varntr~aa_91	1.60	0.623862
latitud	1.53	0.652130
varntr~ha_91	1.52	0.658106
varnbovin~91	1.41	0.709310
altitud	1.38	0.722784
varnlitre~91	1.35	0.739794
longitud	1.34	0.748204
_90_av	1.32	0.754765
_90_avnone~s	1.26	0.792430
nhaparaa_91	1.25	0.799310
varrdtmaï~91	1.25	0.800345
ouiprocede~t	1.12	0.892947
surfvendue~s	1.11	0.903100
prodtéter~9x	1.10	0.911665
varnporcs~91	1.03	0.968122
varnejida~91	1.02	0.980944
varprodté~98	1.01	0.986054
Mean VIF	1.27	

Annexe 3.8 : Déterminants de la « productivité de la terre » et du « nombre d'hectares par actif agricole » dans les Municipes

Résultats de 4 régressions linéaires multiples dont les variables dépendantes sont :

- « productivité de la terre en 2007 »
- taux de croissance de la « productivité de la terre »
- « nombre d'hectares par actif agricole en 2007 »
- taux de croissance du « nombre d'hectares par actif agricole »

		Variables dépendantes			
		Productivité Terre 2007	taux Croissance Productivité Terre	Surface par Actif Agricole 2007	Taux Croissance Surface par Actif Agricole
	R2 ajusté	0,394	0,777	0,738	0,701
	Pr > F	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
variables unitaires des grands leviers	ProdtéTerre2007			0,021	0,003
	RDTmaïsOI2007			-0,333	
	VarProdtéTerre_9X-2007				0,038
	HAparAA2007	1,065			0,056
	NHAparAA_91		0,043		
	VarNBovinsParEA_91-2007		0,257		
	VarHAParAA_9X-2007		0,257		
	VarHAparEjidatario_91-2007				-0,005
	VarNAA_91-2007		-0,153		-0,078
	VarSurfAgric_91-2007		-1,867		0,868
	VarProductionagricole_9X-2007		1,117		-0,059
Variables agricoles du Municipe	NTract100HA2007	16,927			
	NTractparAA2007			-19,861	
	VarNTracteur100HA_91-2007				-0,193
	VarNTracteurparAA_91-2007				0,402
	EAIrrig2007	58,586			
	EATractAnim2007	36,529		8,527	
	EAVenLocRegNat2007	37,212		6,468	
	EAavecBovins2007	-127,086		11,076	
	EAAutoconso2007			8,587	
	SurfSemences2007	-49,675		9,576	
	SurfPesti2007			-5,273	
	SurfHerbi2007	-48,015			
	NBovinsParAA2007	-0,791		0,802	
	NBovinsParEAavecbovins2007	-0,641		0,071	
	NBovinsParHA2007	66,041		-7,654	
	NBovinsParEA2007			-0,424	
	NBovVendusParAA2007			-0,071	
	ProdLaitJour2007			-0,014	
	ProdLaitparAA2007			0,028	
	BovStabu2007	-31,501		7,379	
	BovPâture2007			2,557	
	NOvinsVenduesParAA2007	-5,724		1,565	
	PROCAMPOparHA_2008	-8,033			
	PROCAMPOparProducteur_2008			0,327	
	EAPBCrédit2007	30,564		-12,119	
	EAPBCommercia2007	-48,203		-8,979	
	EAPBInfra2007	38,363		8,108	
	EAPBFertiSol2007	-25,739			
	EAPBForma&AssisTk2007			-5,066	
	Ejido&ComunidadesPBIrrigation2007	15,349			
légende: niveau de significativité		1%	5%	10%	

		Variables dépendantes			
		Productivité Terre 2007	taux Croissance Productivité Terre	Surface par Actif Agricole 2007	Taux Croissance Surface par Actif Agricole
	R2 ajusté	0,394	0,777	0,738	0,701
	Pr > F	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
marché foncier	90%nonavnonejidatarios-1				0,141
	90%nonAV-1		0,920		
	SurfVendue10 dernièresannées			0,131	
	SurfDominioPleno2007			0,049	
	OUIPROCEDE90pct-0			-0,826	
géographie	Région-1		0,918		
	Région-2		2,290		2,050
	Région-5			-1,801	
	Région-3			-2,463	
	type_municipe 2005-5	-24,796			
	type_municipe 2005-6	-21,683			
	type_municipe 2005-3	-20,682			
	type_municipe 2005-4	-23,444			
	type_municipe 2005-1	62,481			
	longitud	0,000			
	latitud	0,000	0,000	0,000	
	altitud			-0,001	
	PIBparCap2005			0,000	
	VarPIBperCap_9X-0X				-0,039
	SexRatio (H/F) 2005	-71,477		-10,665	
	tpe2010	0,824		0,097	
	légende: niveau de significativité	1%	5%	10%	

(suite)

Annexes du chapitre 4

Annexe 4.1 : Tableau des variables descriptives du Municipe de Teopisca

	TEOPISCA	Type B	TOTAL Mexique
VarProdtéW_9X-07		77%	163%
VarHAParAA_91-2007	-33%	-57%	19%
VarProdtéTerre_9X-2007		361%	257%
VarNAA_91-2007	23%	133%	75%
VarNAA_90 -2000	37%	-1%	-7%
VarSurfAgric_91-2007	-17%	-22%	11%
VarProductionagricole_9X-2007		230%	198%
VarHAparEjidatario_91-2007	57%	197%	512%
VarHAparEA_91-2007	-22%	-18%	9%
VarNPorcsParEA_91-2007	-75%	31%	19%
VarNBovinsParEA_91-2007	-62%	-10%	-2%
VarSurfEjidale_91-2007	77%	46%	44%
VarRDTmaïsPV_91-2007	86%	146%	153%
VarProportionEAFertiChimique_91-2007	31%	53%	107%
VarProportionSurfIrriguée_91-2007	-76%	147%	78%
VarNcamionparEA_91-2007	1299%	2400%	1879%
VarNlitresLaitparEA_91-2007	-68%	-5%	26%
VarNTracteur100HA_91-2007	-66%	26%	7%
VarNTracteurparAA_91-2007	-77%	-49%	-5%
VarProportionEATracteur_91-2007	-57%	171%	108%
VarProportionEACREDIT_91-2007	-97%	-55%	-52%
VarNejidatarios_91-2001	-26%	23%	16%
VarPROCAMPOparProducteurs_9X-2008	55%	46%	45%
VarPROCAMPOparHA_9X-2008	-28%	38%	26%
ProdtéWagric_2007	11,95	43,57	80,69
ProdtéTerre_2007	5,35	28,09	22,21
NHAparAA_2007	2,23	2,20	7,01
ProdtéWagric_9X		34,19	37,36
NHAparAA_91	3,31	5,38	5,91
ProdtéTerre_9X		10,51	9,99

Tableau : Le Municipe de Teopisca appartient au type B dans la typologie de la « TAD».

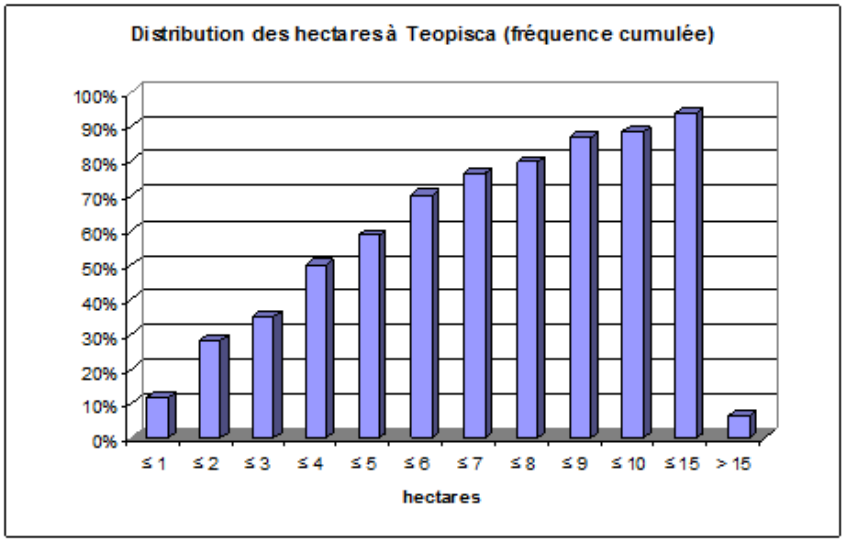
	TEOPISCA	Type B	TOTAL Mexique
Région	5,0	3,5	3,5
type_municipe 2005	4,0	4,5	4,4
longitud	922825	991219	998982
latitud	163222	197084	205767
altitud	1800	1559	1370
PIBparCap2005	28643,0	40520,5	43471,6
PIBperCap199X	2,5	19,6	24,6
PIBperCap200X	4,1	30,9	46,8
VarPIBperCap_9X-0X	65%	128%	108%
idh2005	0,675	0,755	0,759
idh_2000	0,609	0,713	0,715
VarIDH_00-2005	11%	5%	5%
VarNActifsII_90-2000	98%	113%	92%
VarNActifsIII_90-2000	117%	219%	144%
%ProdtéWNONagric98-2008	5%	161%	85%
%ProdtéWNONagricManufactures98-2008	119%	161%	178%
%ProdtéWNONagricCommerces98-2008	23%	86%	67%
OUIPROCEDE90pct	0,00	0,46	0,44
90%AV	0,00	0,24	0,22
90%avnonejidatarios	0,00	0,04	0,05
NONPROCEDE90pct	0,00	0,03	0,03
90%nonAV	0,00	0,07	0,07
90%nonavnonejidatarios	0,00	0,27	0,23
SurfDominioPleno2007	7%	18%	68%
Ejida&ComuneroDominioPleno2007	0%	2%	1%
SurfVendue10 dernièresannées	1%	8%	47%
VarPopTOT	48%	15%	12%
difNenf	0,012	0,063	0,077
DifTxnata	-0,472	-0,090	-0,045
DifTxmorta	-0,484	-0,153	-0,121
DifTxImmi	-0,005	0,009	0,009
DifTxEduPRIM	0,047	0,049	0,049
DifTxEduSEC	0,013	0,041	0,041
DifTxEduSUP	-0,001	0,009	0,009
DifTxINF2500hab	-0,040	-0,016	-0,024
DifPartAINF1SMIN	0,047	-0,006	-0,012
DifPartA1a3SMIN	-0,029	-0,001	0,005
DifPartA3a5SMIN	0,000	0,024	0,024
DifPartASUP5SMIN	-0,003	0,010	0,014

Tableau : Le Municipe de Teopisca appartient au type B dans la typologie de la « TAD» (suite).

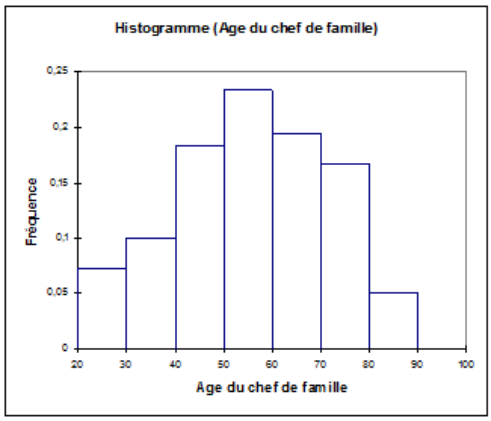
Annexe 4.2 : Statistiques descriptives des ménages enquêtés

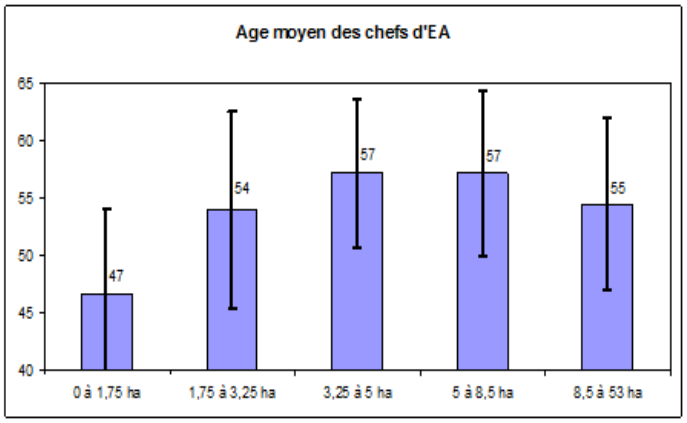
	Moyenne	Ecart-type	MAX	MIN
VARIABLES DEMOGRAPHIQUES				
Age du chef de famille	55,06	*15,4*	87	22
Sexe du chef de famille (0 = Femme ; 1 = Homme)	0,91	*0,29*		
Taille moyenne ménage	4,81	*2,21*	16	1
Nb hommes	2,60	*1,59*	9	0
Nb femmes	2,20	*1,36*	7	0
Nb vieux (> 60 ans)	0,69	*0,84*	3	0
Nb adultes (60 => >= 14 ans)	3,48	*2,21*	13	0
Nb enfants (< 14 ans)	0,87	*1,15*	5	0
Sexe ratio (Nhommes / Nfemmes)	1,58	*1,37*	7	0
Nb hommes >= 14 ans	2,34	*1,42*	7	0
Nb femmes >= 14 ans	1,82	*1,12*	7	0
Sexe ratio (≥ 14 ans)	1,57	*1,18*	6	0
Nb hommes >= 14 ans et NON étudiants	2,22	*1,29*	7	0
Nb femmes >= 14 ans et NON étudiantes	1,66	*1,02*	7	0
Sexe ratio (≥ 14 ans et NON étudiant)	1,57	*1,04*	5	0
Ethnicité - Parle une langue indienne (oui = 1 ; non = 0)	0,15	*0,36*		
VARIABLES EDUCATION				
Education primaire chef de famille (0 = incomplète ; 1 = complète)	0,29	*0,45*		
Education secondaire chef de famille ou épouse (même incomplète) (0 = non ; 1 = oui)	0,08	*0,28*		
Education secondaire d'un membre de la famille (même incomplète) (0 = non ; 1 = oui)	0,32	*0,47*		
VARIABLES EXPLOITATION AGRICOLE				
Hectares possédés (ha)	6,69	*7,69*	53	0
Nb vache	2,14	*6,32*	60	0
Nb porcs et moutons	1,40	*4,41*	35	0
Nb volailles	12,67	*23,21*	150	0
Exploitations ayant accès à l'irrigation (1 = oui ; 0 = non)	0,36			
Ménage possédant au moins une voiture (1 = oui ; 0 = non)	0,27		2	0
Ménages possédant au moins un tracteur (1 = oui ; 0 = non)	0,016		1	0
% de ménages possédant au moins une vache	25%			
% de ménages épargnant dans les bovins (Revenu de l'élevage bovin négatif)	16%			
% éleveurs (Revenu élevage bovin positif)	9%			
% de ménages cultivant du maïs	94%			
% de ménages cultivant autre chose que du maïs / haricot				
% de ménages vendant du maïs	81%			
% de ménages vendant du haricot	67%			
% ménages vendant maïs *elote*	20%			
% de ménages vendant du café	29%			
% de ménages vendant des fruits	28%			
% de ménages vendant des légumes	16%			

Annexe 4.3 : Distribution de la taille des exploitations agricoles à Teopisca, Chiapas (ménages enquêtés)



Annexe 4.4 : Age des chefs d'exploitation agricole





Annexe 4.5 : Marché foncier dans le Municipe de Teopisca (ménages enquêtés)

	Ejido Teopisca	Comuneros	Ejido Porvenir	PP
% participants au marché de la terre	66%	42%	100%	75%
% ayant vendu au moins une fois	46%	24%	58%	13%
% ayant acheté au moins une fois	34%	37%	42%	56%

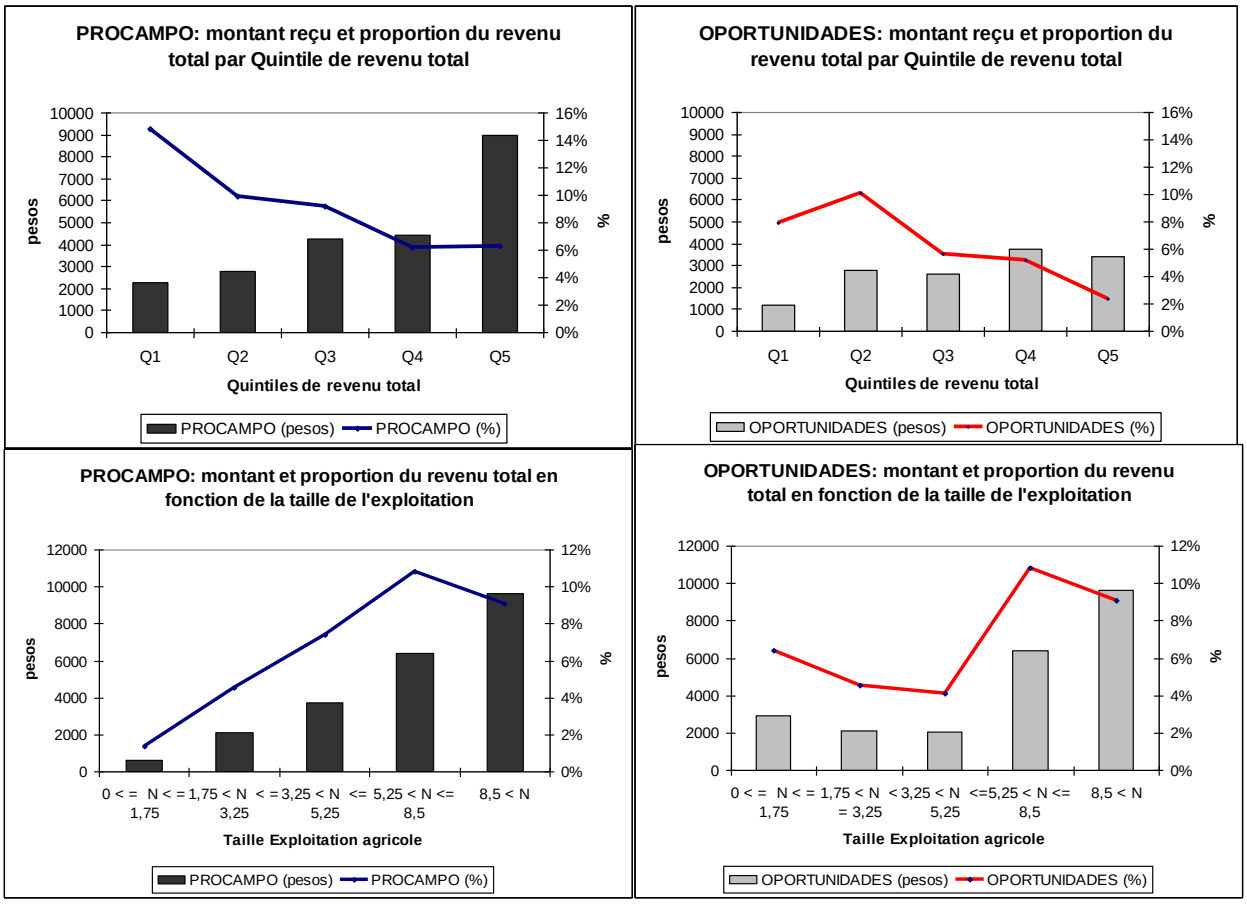
Le marché de la terre est très actif dans l'Ejido El Porvenir, complètement gelé chez les comuneros (ils ont refusé le PROCEDE en 1993-94) et assez développé chez les ejidatarios de Teopisca et les Pequenos Propietarios.

Pendant longtemps, chez les comuneros (Bienes comunales), le PROCEDE a été bloqué : ils l'ont refusé, contrairement aux assemblées ejidales environnantes. Aujourd'hui ils sont pris entre deux forces :

- D'une part, une force les poussant à maintenir le refus / blocage du PROCEDE. En l'ayant refusé alors qu'il était proposé par les pouvoirs publics à l'époque de son déploiement (à partir de 1992), il n'est aujourd'hui plus gratuit or, les plus vieux des comuneros ont peu d'argent et rechignent à payer. De plus, ce sont ces mêmes agriculteurs plutôt plus âgés que la moyenne qui ont abusé dans le temps en s'appropriant indument des terres communales : la cartographie satellite révélerait leur action passée qu'ils semblent vouloir dissimuler. Enfin, ces vieux n'ont plus de force et la rente du capital naturel (bois) leur convient.
- D'autre part, la force antagonique est qu'ils vieillissent et doivent faire face à des dépenses de santé de plus en plus importantes. Comme les ejidatarios ils aimeraient vendre des morceaux de terrain (qui leur serviraient d'assurance) à un bon prix (c'est-à-dire supérieur au prix intra groupe des comuneros, assemblée à l'intérieure de laquelle le marché foncier est très peu actif et où les prix sont très bas). Donc ils sont de plus en plus tendance, au final, eux aussi, à vouloir accepter le PROCEDE.

RapportGratuit.com

Annexe 4.6 : Contributions des subventions gouvernementales au revenu total (en volume et en proportion) en fonction du revenu total et de la surface par actif agricole



Contributions des deux subventions gouvernementales au revenu total (en poids relatif et en valeur absolue), en fonction du quintile de revenu total et du quintile de surface par actif agricole (taille exploitation agricole).

Le PROCAMPO représente un revenu croissant à mesure que le revenu total et que la taille de l'exploitation croissent. Sa part relative dans le revenu total décroît en revanche avec le revenu total, tandis qu'elle croît avec la taille de l'exploitation agricole.

En ce qui concerne OPORTUNIDADES, ce transfert monétaire conditionnel est à peu près constant, en volume, dans tous les quintiles de revenu total et sa part décroît avec le revenu total. Il est étonnant d'observer que son montant et sa proportion dans le revenu total croissent avec la taille de l'exploitation agricole.

Annexe 4.7 : Rattachement institutionnel au PROIMMSE et document de l'administration locale du Municipe autorisant et soutenant la réalisation d'enquêtes

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Programa de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Mesoamérica y el Sureste

PROIMMSE

COORDINACIÓN
PIMM/COORD./154/2007

Asunto: Carta de presentación

LIC. MARÍA DE LOURDES ORANTES MOGUEL
SUBGERENTE DE DICONSA
UNIDAD TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS.
P R E S E N T E.

Por medio del presente me permito solicitarle de la manera más atenta, se sirvan dar las facilidades necesarias para realizar trabajos de investigación al señor ANTONIN VERGEZ, investigador invitado del CIRAD, quien se encuentra haciendo una estancia académica en este Programa de Investigaciones.

Por la atención que se sirvan brindar, aprovecho la ocasión para saludarles cordialmente.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, a 7 de junio del 2007.

PROIMMSE
DIRECCION

EL COORDINADOR

DR. MIGUEL LISBONA GUILLEN

c.c.p. Archivo/Minutario

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DICONSA SURESTE
11 JUN 2007

Calle Cuauhtémoc No. 12 Centro C.P. 29200 Apartado postal No. 225, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas
Tels. (01 967) 678-28-91, 678- 29-44 y 678- 29 -97 / 678-14-91. Fax. 967 678 06 31 Email:proimmse@servidor.unam.mx

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Mi compromiso
Es contigo

Teopisca, Chiapas.
H. Ayuntamiento Constitucional
2005 - 2007

TEOPISCA, CHIAPAS, JUNIO- 13 DE- 2007
OFICIO: PMT: SM/339/06/2007
ASUNTO: EL QUE SE INDICA

A QUIEN CORRESPONDA:

POR MEDIO DEL PRESENTE Y DE LA MANERA MAS ATENTA, ME DIRIJO A QUIEN CORRESPONDA, PARA HACER DE SU CONOCIMIENTO QUE EL PORTADOR DE LA PRESENTE C. ANTONIN VALENTIN VERGEZ, QUIEN SE ENCUENTRA EN EL ESTADO DE CHIAPAS, PARA LLEVAR A CABO ACTIVIDADES DE INVESTIGACION ACADÉMICA. POR TAL MOTIVO SOLICITO A LAS AUTORIDADES QUE CORRESPONDEN AL MUNICIPIO DE TEOPISCA, CHIAPAS, SE LE BRINDEN TODAS LAS FACILIDADES NECESARIAS PARA QUE PUEDA REALIZAR LAS ACTIVIDADES QUE TIENE ASIGNADAS.

PARA LOS EFECTOS QUE LEGALMENTE SE REQUIERAN, SE EXTIENDE LA PRESENTE A LOS TRECE DIAS DEL MES DE JUNIO DEL AÑO DOS MIL SIETE.

ATENTAMENTE

H. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL CONSTITUCIONAL
SECRETARIA MUNICIPAL
2005-2007
TEOPISCA, CHIAPAS

C. VICTORIA E. GARCIA ESQUIVEL
SECRETARIA MUNICIPAL

C.C.P. ARCHIVO

Annexe 4.8 : Questionnaires d'enquête 1 sur les pratiques et revenus agricoles

Entrevista con productores para el cálculo del ingreso agrícola en el 2006-07-08

0-Identificación de la entrevista

Fecha: / / Lugar de entrevista:
Comentarios *post* encuesta (datos faltantes, calidad de la entrevista, puntos sobresalientes….):

Indicar si el jefe de familia habla otro idioma que el español: si no Cual?

Nombre productor: Edad: Años de ser productor:
Dirección principal:
Es Comunero: Ejidatario: Propietario: Renta tierra: (CERCLAR)
Nombre del Ejido:

I- Caracterización breve de la unidad de producción en el 2006

¿Cuantas hectáreas propias tiene Ud. en total?

	Que Ud. siembra		Ha propias que Ud. da a sembrar a otro
	Ha Propias	Ha Rentadas	Ha Alquiladas
En Tierra Fría TF			
En Tierra Caliente TC			

CUANTAS HEACTAREAS TRABAJO UD. EN EL 2006?

	Propia		Rentada	
	TF	TC	TF	TC
Ha Sembradas en MAIZ grano				
Ha Sembradas en FRIJOL				
Ha de MAIZ elote				
Ha Sembradas en CAFÉ				
Ha De POTRERO				

Ha en MONTE o BOSQUE				
Árboles frutales (numero de matas y numero de ha)				
Sembradas con Hortalizas				

CERCLAR CUALES TIENEN RIEGO

PRODUCCION EN EL 2006

	PRODUCCION (TONELADAS)		PRODUCCION TOTAL
	TF	TC	
MAIZ GRANO			
MAIZ EN ELOTE			
FRIJOL			
CAFÉ			
ÁRBOLES FRUTALES (solo si es para vender) - Numero de Ha y de matas			
- -			
- -			
HORTALIZAS (solo si es para vender)			
- -			
- -			

Arriendo? Recibio _____ kg Dio _____ kg

COSTOS DE PRODUCCION EN EL 2006

DEL CAFÉ	DE LOS FRUTALES	DE LAS HORTALIZAS
Costo TOTAL de Insumos: TOTAL Jornales: TOTAL Jornales familiares: TOTAL Jornales pagados: Pago de un jornal: A donde vendió?	Costo TOTAL de Insumos: TOTAL Jornales: TOTAL Jornales familiares: TOTAL Jornales pagados: Pago de un jornal: A donde vendió?	Costo TOTAL de Insumos: TOTAL Jornales: TOTAL Jornales familiares: TOTAL Jornales pagados: Pago de un jornal: A donde vendió?

Flete cosecha:	Flete cosecha:	Flete cosecha:

SUBSIDIOS EN EL 2006

PROCAMPO maíz: Numero de Ha _____ Ha Pago / Ha: _____pesos / Ha
PROCAMPO frijol: Numero de Ha: _____Ha Pago / Ha: _____pesos / Ha
Recibió PROCAMPO adelantado? Si No Anio? Cuanto? pesos ¿Qué hizo con el dinero?

PROGAN: Numero de cabezas de ganado beneficiadas? Cuanto le dan por cabeza?
Subsidio CAFÉ:
Algún OTRO Subsidio?:

II- Costo de producción del maíz y fríjol en el 2006

Aquí: apuntar cuales hectáreas de maíz / fríjol vamos a describir: escoger las más representativas.
Ejemplo: las 2 ha regadas en TC donde sembró maíz y fríjol.

LA SIEMBRA DE ESTAS……. HECTAREAS

	fecha	Numero de AYUDANTES PAGADOS	Numero de TRABAJADORES FAMILIARES	Numero DE DIAS	COSTO MONETARIO TOTAL (pesos)
Barbecho					
Chaporreo					
Quema					
Siembra maíz					
Siembra fríjol					

PAGO DE UN JORNAL:

Costo barbecho (renta maquina):

Porque quema o no quema el rastrojo?

Cantidad semilla par sembrar una hectárea: maíz: Kg. fríjol: Kg.

LIQUIDOS = HERBICIDAS SOBRE ESTAS……. HECTAREAS – Numero de pasadas:

	fecha	PRODUCTO	Numero de LITROS	Numero de AYUDANTES PAGADOS	Numero de TRABAJADORES FAMILIARES	Numero DE DIAS	COSTO MONETARIO TOTAL (pesos)
Primera pasada							
2da pasada							

3ra pasada							
Alguna pasada con azadón?							

PAGO DE UN JORNAL:

LA FERTILIZACION SOBRE ESTAS ..... HECTAREAS: Numero de pasadas:

	fecha	PRODUCTO	Numero de bolsas	Numero de AYUDANTES PAGADOS	Numero de TRABAJADORES FAMILIARES	Numero DE DIAS	COSTO MONETARIO TOTAL (pesos)
Primera pasada							
2da pasada							
3ra pasada							

PAGO DE UN JORNAL:

OTRO INSUMO (riego, pesticidas, foliar para el frijol etc....)

QUE?	fecha	PRODUCTO	Cantidad	Numero de AYUDANTES PAGADOS	Numero de TRABAJADORES FAMILIARES	Numero DE DIAS	COSTO MONETARIO TOTAL (pesos)

PAGO DE UN JORNAL:

LA DOBLA Y LAS COSECHAS

	fecha	Numero de AYUDANTES PAGADOS	Numero de TRABAJADORES FAMILIARES	Numero DE DIAS	COSTO MONETARIO TOTAL (pesos)
DOBLA MAIZ					
CORTE DEL FRIJOL					
COSECHA					

MAIZ					
Jornales para desgranar el maíz					
COSECHA ELOTE					

PAGO DE UN JORNAL:

Costo Machina para desgranar maíz: pesos / bolsa de maíz ya desgranado
Costo **Flete para llevar a su casa**: el maíz el fríjol el elote otro
Costo cargadores:

EL AUTOCONSUMO Y LA CANTIDAD VENDIDA

	Cantidades COSECHADAS	Cantidad guardada para AUTOCONSUMO	Cantidad VENDIDA
Maiz grano			
Maiz elote			
Frijol			
Café			
Arboles frutales			
Hortalizas			

¿A veces compra tortillas en las tortillerías? Diario A veces Nunca
¿Que tan frecuente es? kg / semana, mes, año
¿En el 2006, compró Ud. maíz grano para comer (porque no le alcanzaba su cosecha del año anterior)?
No Si En que mes? Cuantos kilos? A que precio?

III- La estrategia de venta de los granos

Cultivo	Cantidad vendida	Precio	Donde / A quien lo vende? (bodega o coyote)	Costo Flete para llevar a la bodega o al mercado	Cuando? (mes)
Maíz Venta 1	-	-	-		-
Venta 2	-	-	-		-

Venta 3	-	-	-		-
Fríjol					
Venta 1	-	-	-		-
Venta 2	-	-	-		-
Venta 3	-	-	-		-
Elote					
Venta 1	-	-	-		-
Venta 2	-	-	-		-
Venta 3	-	-	-		-
Café					
Venta 1	-	-	-		-
Venta 2	-	-	-		-
Venta 3	-	-	-		-
Frutas					
Venta 1	-	-	-		-
Venta 2	-	-	-		-
Venta 3	-	-	-		-
Hortalizas					
Venta 1	-	-	-		-
Venta 2	-	-	-		-
Venta 3	-	-	-		-

IV- Otros usos de partes de la planta del maíz en el 2006

Utilizó Ud. maíz para hacer algunas ofrendas (altar, religión…)? Si No

.

Ha regalado Ud. maíz a amigos o conocidos? Si No

.

Utilizó Ud. las hojas para hacer tamales? Si No

Vendió Ud. hojas para tamales? Si No

Utilizaron el olote como leña? Si No ,

como abono al huerto? Si No ,

como papel higiénico? Si No ,

para desgranar? Si No

Utilizó la cania del maíz para masticarla? Si No para hacer juguete? Si No

Utilizó el pelo del maíz para hacer infusión? Si No

Comieron el hongo negro (Huitlacoche)? Si No

V- Crédito para financiar alguna actividad agro pecuaria

Estuvo devolviendo algún dinero correspondiendo a un crédito agrícola en el año 2006?
Si No
Para comprar que? Monto total A que tasa de interés?
Mensualidad:

Costo total del crédito (suma total de los puros intereses) :

VI- Animales

HOY en DIA, Tiene ANIMALES? Si No

	Cuantos?	Que le da de comer?	Costo alimentación anual	Costo vacunas y otras medicinas / año
Vacas				
Puercos				
Gallinas y guajolotes				
Gallos de pelea				
Borregos				

	Comprados en el 2006		Vendidos en el 2006	
	Numero	precio	Numero	precio
Vacas				
Puercos				
Gallinas y guajolotes				
Gallos de pelea				
Borregos				

VII Adquisición o Venta de tierra en los 10 últimos años

Año	Por que razón (enfermedad, voluntad de crecer, especulación)?	Compradas		Vendidas	
		Ha	precio	Ha	precio

VIII- Reacción del campesino al aumento de los precios del maíz y de los fertilizantes

Rapport-Gratuit.com

Este año (2007): se dio cuenta que subió el precio del maíz **pero** también el precio de los fertilizantes.
Ud. sembró más maíz que en el 2006? Si, mas No, igual No, menos

Si ➔ Numero de hectáreas sembradas con maíz en 2006: _____ Ha, y ahora en 2007: Ha

Que había en el 2006 en estas hectáreas nuevamente sembradas con maíz?
.

No ➔ Porque,
- a- no tengo mas tierras para sembrar
- b- este buen precio del maíz : no es seguro que permanezca a ese nivel alto
- c- el costo de los insumos me lo impide
- d- no hay tiempo para sembrar mas
- e- incertidumbre rendimiento
- f- otra razón (*indicar*)

IX – ¿Porque no siembra Ud. mas árboles frutales / Hortalizas?

Cuantas hectáreas de maíz, cuando menos, serian necesarias para alimentar a su familia con maíz grano todo el año?

Esta Ud. de acuerdo que la ganancia del maíz grano es menor a la de:
- los árboles frutales (como Durazno, manzana, pera en TF y mango, plátano, en TC) ? Si no
- las hortalizas como tomate o cebolla o chile? Si no

Por que razón Ud. no siembra **árboles frutales** en las demás hectáreas, reemplazando maíz por el frutal? RESPUESTA LIBRE:
.

.

Por que razón Ud. no siembra **hortalizas** en las demás hectáreas, reemplazando maíz por hortalizas? RESPUESTA LIBRE:
.

.

De estas posibles razones, cuales le parecen mas importantes para que no siembre frutales y hortalizas en las tierras donde siembra Ud. maíz?

	Frutales (1, 2 , 3)	Hortalizas (1 , 2 , 3)
a. falta riego		
b. el suelo no conviene		
c. tiempo hasta que produzca		

d. ya no tendré de comer		
e. es mucha inversión y no hay crédito		
f. es mucho cuidado, mucho trabajo producirlos		
g. los precios de estos productos son muy variables		
h. no hay mercado (es difícil encontrar un comprador)		
i. me falta conocimiento técnico y no hay asistencia técnica		

j.otro

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Annexe 4.9 : Questionnaire d'enquête 2 sur les revenus non agricoles et dépenses totales

Fuentes de ingreso no agrícola y gastos totales de los hogares en el 2006-07-08

0-IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA

Fecha: / / Lugar de la entrevista:
Nombre del jefe del hogar:
Nivel educación: Habla otro idioma que español: si no
Donde vive su familia?:
Comentarios post encuesta (datos faltantes, calidad de la entrevista….) (indicar si habla otro idioma que el español)

I – Descripción de la familia

Nombre	edad	educación	Ocupación principal

II – GASTOS DE SU FAMILIA EN EL 2006

En el 2006, cuanto le costo:

	Costo		*Costo*
luz		Impuestos (pago predial …)	
gas		Teléfono, Celular, Tarjeta	
Leña		Gasolina	
Medicinas		Pagos de agua para el hogar	

BIENES que compraron en el 2006?

	Gasto	Si hay un gasto muy importante (superior a 1000 pesos), preguntar con que dinero se compro?
Estufa, horno, refri		
Ollas y cubiertos		
Licuadora		

Televisión		
Grabadora		
MUEBLES (cama, silla, mesa …)		
ROPA (total hombres, mujeres y niños)		
ZAPATOS (total hombres, mujeres y niños)		
REFACCION o COMPRA COCHE		
REFACCION O COMPRA BICI		
REFACCION CASA		
BODA, FIESTA 15 ANOS, FIESTA RELIFIOSA, etc....		

EDUCACIÓN de los hijos:

¿Quien?	Transporte (costo semanal)	Estudios, materiales y uniformes (costo total en el 2006)	Inscripción	alojamiento

COMIDA: En una semana típica (regular en términos de numero de personas compartiendo la comida), cuanto consumen de :

	GASTO …	por…
Tortilla comprada		
Fríjol comprado		
Maíz grano		
Tostadas		
Pan		
Azúcar		
Aceite		
Manteca		
Café		
Tomate		
Cebolla		
Repollo		
Frutas		
Huevos		

Carne de Pollo		
Carne de res		
Carne de puerco		
Pescado		
Leche		
Queso		
Garrafones de agua		
Cosas de abarrotes (sabritas, galletas, refrescos)		
Cosas de abarrotes (jabón, shampoo, detergentes, papel higiénico)		

A VECES COMEN A FUERA DEL HOGAR: Cocina económica, Restaurante o Taqueria

Quien?	Cuantas veces al mes?	Cuanto le costo?	Donde?

III – INGRESOS NO AGRICOLAS EN EL 2006

De donde diría Ud. que saca la mayor parte de sus ingresos para pagar todo esto? CERCLAR
De sus tierras (agricultura) o de otra actividad: cual?

TRABAJO LOCAL PAGADO DEL JEFE Y OTROS MIEMBROS DE LA FAMILIA:

Quien?	Que trabajo hizo?	Ingreso total (dinero libre)?

ALGUIEN TRABAJO DE JORNALERO AGRICOLA EN EL 2006 ?

Quien?	Que trabajo hizo?	Cuantos dias?	Pago	Ingreso total (dinero libre)?

VENDIO MADERA? Ingreso: VENDIO LENA? Ingreso:

TRABAJO EN OTRAS PARTES DE MEXICO

Ud., su esposa o sus hijos trabajaron o vivieron en otra parte de México el año pasado?

Quien	Ubicación en México	Cuanto tiempo se quedo allá en el 2006?	Cuanta ayuda dio a la casa?	Cuanto les costo el viaje?

TRABAJO EN ESTADOS UNIDOS

Ud., su hermano o sus hijos estuvieron en Estados Unidos en el 2006?

¿Quién?	Con cuanto dinero libre regreso?	Cuanta ayuda le mando a la casa?	Cuanto les costo a Uds. el año pasado?	
			el viaje	Cruzar frontera

AYUDA FINANCIERA DE AMIGOS O FAMILIARES

En el 2006, **apuntar con un "+" si recibió y con un "-"** si ha dado dinero.

¿Quien?	Cuanto?

RECIBEN OPORTUNIDADES?

	¿Cuánto les dan cada 2 meses?	A que utiliza este dinero?
Hijo 1		
Hijo 2		
Hijo 3		
Hijo 4		
Su esposa		

PRESTAMOS / CREDITOS

Dieron algún dinero prestado en el 2006?

¿Cuanto?	A que tasa de interés? (%)	¿A quien?	Cuanto recibieron Uds. de puro interés en el 2006?

Tomaron algún dinero prestado en el 2006?

¿Cuanto?	A que tasa de interés? (%)	¿Donde? A quien?	Cuanto pagaron de interés en total?

Pudo ahorrar algún dinero en el 2006 ?

¿Cuanto?	¿Donde?

Sacaron algún dinero de sus ahorros en el 2006?

¿Cuanto?	¿Para qué?

RECIBE ALGUN DINERO DE ALGUNA ALQUILA DE LOCAL O MATERIAL?

! MUCHISIMAS GRACIAS !

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES