



**HAL**  
open science

## La prospective “ Grande Culture ” du projet PROUESSES : approche statistique de l’évolution des surfaces en maïs

Jacques-Eric J.-E. Bergez, Françoise Carpy-goulard, Aude Ridier, Didier  
Busca, Sylvie Paradis

### ► To cite this version:

Jacques-Eric J.-E. Bergez, Françoise Carpy-goulard, Aude Ridier, Didier Busca, Sylvie Paradis. La prospective “ Grande Culture ” du projet PROUESSES : approche statistique de l’évolution des surfaces en maïs. [Rapport Technique] ARVALIS - Institut du végétal [Paris]; Chambre Régionale d’Agriculture de Midi Pyrénées (CRA Midi Pyrénées); Arterris Innovation; Direction Régionale de l’Alimentation, de l’Agriculture et de la Forêt de Midi Pyrénées (DRAAF Midi Pyrénées). 2011. hal-02809715

**HAL Id: hal-02809715**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02809715v1>**

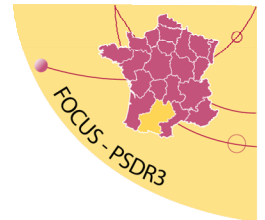
Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# La prospective « Grande Culture » du projet PROUESSES : approche statistique de l'évolution des surfaces en maïs



Les surfaces agricoles diminuent en Midi-Pyrénées. Pour la culture de maïs irrigué, quelle est la localisation de ces changements ? Quelle est l'ampleur de l'évolution ? Quelles variables permettent d'explicitier ces variations ?

Ce focus présente une analyse de l'évolution récente des surfaces en maïs irrigué à partir de bases de données statistiques régionales. Des méthodes d'analyses multivariées et de classification sont utilisées.

Six profils de cantons ont été identifiés sur Midi-Pyrénées, validant ainsi l'hypothèse de localisation du changement dans les assolements. La proximité à un pôle urbain intervient très fortement dans l'évolution de ces cantons.

Modélisation  
Prospective  
Évaluation  
Grandes cultures

## Contexte de recherche

Entre 2000 et 2006, les surfaces cultivées en maïs grain ont diminué de plus de 20% en Midi-Pyrénées. Les professionnels agricoles s'interrogent sur le caractère conjoncturel ou structurel de cette tendance ainsi que sur la caractéristique spatiale de cette évolution. Ils souhaitent pouvoir s'y adapter. Quels sont alors les territoires concernés et dans quelle proportion ? L'analyse statistique des bases de données régionales peut permettre d'aider à localiser et caractériser cette tendance.



## Originalité des résultats

Les changements d'assolement récents constatés en région Midi-Pyrénées ont poussé les acteurs de la recherche et de la filière « Grande Culture » à créer un réseau de réflexion sur l'avenir de l'agriculture de la Région. L'objet de l'étude présentée ici est une déclinaison de ce questionnement afin de fournir des éléments quant à l'évolution de la sole maïs irriguée en Midi-Pyrénées. Ce travail a été effectué en trois temps : 1) une analyse des données actuelles disponibles dans les bases de données régionales et nationales (RGP, RA, INSEE, PAC...) ainsi qu'une analyse du contexte agricole du territoire ; 2) une analyse des facteurs pouvant influencer les évolutions de surface et 3) une recherche de liens entre ces facteurs et les évolutions de surfaces constatées. Dans cette phase exploratoire, nous avons axé notre réflexion sur la sole de maïs irriguée avec, dans un premier temps, une analyse statistique des données régionales. Les méthodes d'analyses ACP, CHA et ANOVA ont été utilisées.

Six types d'évolution cantonale ont été déterminés sur la région Midi-Pyrénées avec deux groupes de profils prépondérants, A et B d'une part, et C et D d'autre part, qui correspondent à des zones de modifications d'assolement des surfaces irriguées et en particulier de maïs. Ces profils mettent en évidence des changements de natures différentes (diminution plus ou moins fortes des surfaces) suivant des contraintes variées : pression démographique faible ou forte, proportion des actifs agricoles importante ou non.

### Auteurs

Jacques-Eric BERGEZ (INRA Toulouse – UMR Agir)  
jbergez@toulouse.inra.fr

Françoise CARPY-GOULARD (AEAG)  
francoise.goulard@eau-adour-garonne.fr

Aude RIDIER (ENFA)  
aude.ridier@agrocampus-ouest.fr

Didier BUSCA (Université Toulouse Le Mirail/Certop)  
busca@univ-tlse2.fr

Sylvie PARADIS (EI Purpan)  
sylvie.paradis@purpan.fr

### Partenaires

Arvalis – Institut du végétal

Chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées

Arterris

DRAAF – Midi-Pyrénées



## ● Problématique

En 2006, 40% de la surface agricole utile de la région Midi-Pyrénées est occupée par des SCOP. Le maïs représente 25.2% de cette surface, dont 18% dédiés au maïs grain irrigué. Les principales zones de grandes cultures sont localisées dans le Gers, la Haute-Garonne, le nord des Hautes-Pyrénées, l'ouest du Tarn et le sud du Tarn et Garonne (Source Agreste).

De 2000 à 2006, les surfaces de maïs grain en Midi-Pyrénées ont diminué de près de 23% soit environ 45 000 ha (Figure 1).

Les professionnels du secteur (coopératives et instituts techniques) s'interrogent sur les raisons de cette diminution et sur l'impact de la forte variation de la sole en maïs sur leurs métiers, leurs investissements et leurs filières. Afin d'y répondre un projet de recherche PSDR a été mis en place, le projet PROUESSES<sup>1</sup>. Ce projet regroupe des partenaires de la recherche, du développement, du secteur socio-économique agricole « Grande Culture » et des administratifs institutionnels.

Les facteurs explicatifs de la baisse des surfaces en maïs peuvent être de plusieurs natures : pression foncière ; pression sur la ressource en eau du fait du changement climatique ; évolution des politiques et des marchés agricoles ; réglementations notamment environnementales ; pression sociale...

Des bases de données régionales ont été mobilisées pour localiser plus précisément les baisses de surfaces en maïs dans la région Midi-Pyrénées. Une typologie de cantons a été construite à partir de variables représentant à la fois la dynamique d'évolution des surfaces agricoles et celle des territoires.

De par le positionnement des zones de grandes cultures en Midi-Pyrénées, la première question pourrait être : « N'y a-t-il pas simplement un transfert des superficies en maïs en superficie urbaine ? »

La localisation des zones de grandes cultures en Midi-Pyrénées, principalement dans l'aire urbaine de Toulouse, amène à se questionner sur le rôle de l'urbanisation dans la diminution des surfaces en maïs. De 2000 à 2006, la SAU a diminué de 0.7%, soit 17 000 ha. Si la disparition des surfaces agricoles peut intervenir dans la diminution des surfaces en maïs, elle n'en explique pas la totalité.

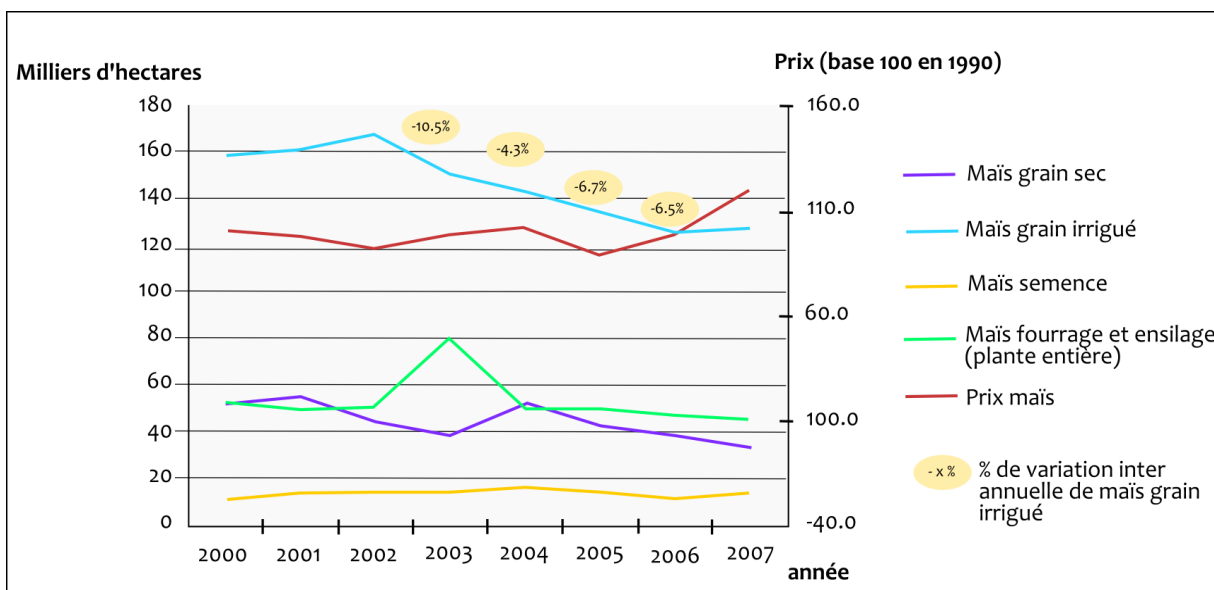


Figure 1 : évolution des surfaces en maïs de Midi-Pyrénées de 2000 à 2007 (conjuncture)

## Méthodologie

Variables	Sources
<b>Variables agricoles</b>	
Variation relative 2004-2006 de la surface en maïs (grain semence doux) déclarée	ONIGC-SCEES
Variation relative 2004-2006 de la surface en maïs irriguée (grain semence doux) déclarée	ONIGC-SCEES
SAU des exploitations agricoles en 2000	RGA 2000
Surface agricole irriguée en 2000	RGA 2000
Variation absolue de la superficie irriguée 2003-2006	ONIGC-SCEES
Variation absolue de la superficie irriguée déclarée 2004-2006	ONIGC-SCEES
Surface en faire-valoir direct en 2000	RGA 2000
Nombre d'exploitations en 2000	RGA 2000
Nombre d'exploitations ayant un successeur	CRAMP d'après RGA
% d'exploitations d'OTEX 13-14 en 2000	RGA 2000
Nombre d'UTA	RGA 2000
Nombre d'exploitations équipées en stockage ventilé	ONIGC-SCEES
Nombre d'exploitations équipées en réseaux d'irrigations collectifs	ONIGC-SCEES
Nombre d'exploitations en irrigation individuelle	ONIGC-SCEES
Nombre d'exploitations en irrigation mixte	ONIGC-SCEES
<b>Variables démographiques</b>	
Variation de densité de population entre 1990 et 1999	INSEE - RGP 1999
Taux annuel de variation de population entre 1990 et 1999	INSEE - RGP 1999
Poids de la population agricole par rapport à la population active en 1999	INSEE - RGP 1999

Tableau 1 : variables retenues dans les analyses statistiques

Plusieurs bases de données régionales ont été mobilisées pour effectuer cette étude, qui pour des raisons de secret statistique et de compatibilité de représentation spatiale, a été conduite à l'échelle cantonale.

- Le Recensement Général de la Population de 1999 (INSEE),
- Le Recensement Général de l'Agriculture de 2000 (SCEES, Ministère de l'Agriculture),
- La base de données régionale SICOMORE (Simulation éCONomique des Modèles Représentatifs de l'agriculture) développée par la Chambre régionale d'Agriculture Midi-Pyrénées,
- La base de données PAC regroupant les déclarations des exploitants au titre de la demande d'aides du premier pilier (ONIGC – SCEES).

Deux catégories de variables ont été utilisées, des variables décrivant l'évolution des surfaces en grandes cultures et des variables explicatives de ces variations reprenant des informations démographiques et sur la dynamique du secteur agricole (tableau 1).

### La démarche a suivi trois étapes :

- Une analyse statistique multivariée afin de mettre en évidence les variables qui contribuent le plus à l'inertie du nuage de variables et de modalités ;
- Une classification hiérarchique ascendante selon la méthode de Ward afin de regrouper les individus dans un ensemble de classes ;
- Une caractérisation des classes par une analyse de variances, permettant de décrire les facteurs représentatifs des différentes classes.

### Note

1. **PR**ospectives et **OU**tils d'**E**valuation de **Sc**énarios d'évolution du **SE**cteur de grandes cultures en Midi-Pyrénées

## Résultats

La problématique de l'étude étant centrée sur les grandes cultures avec pour cible le maïs, seuls les cantons ayant plus de 30 ha de maïs sur la période 2000-2006 ont été retenus (240 sur les 286 que compte la région Midi-Pyrénées). Les outils statistiques mis en œuvre ont permis d'identifier 6 profils de cantons, caractérisés par des éléments structurants différents (Figure 2).

**Le profil A**, en rouge sur la carte, est un bassin de production de grandes cultures (les OTEX 13 et 14 représentent plus de 60% des exploitations), soumis à une forte pression démographique : les agriculteurs représentent 5% de la population active et on note un taux annuel de variation de la population de 163% entre 1990 et 1999. Les variations 2000-2003 et 2004-2006 en surface irriguée, et particulièrement en maïs irrigué, y sont fortes : au regard de la question étudiée, c'est une zone incontestable de changement située principalement autour de l'agglomération toulousaine, au sud-ouest du Tarn et au sud-est du Tarn et Garonne.

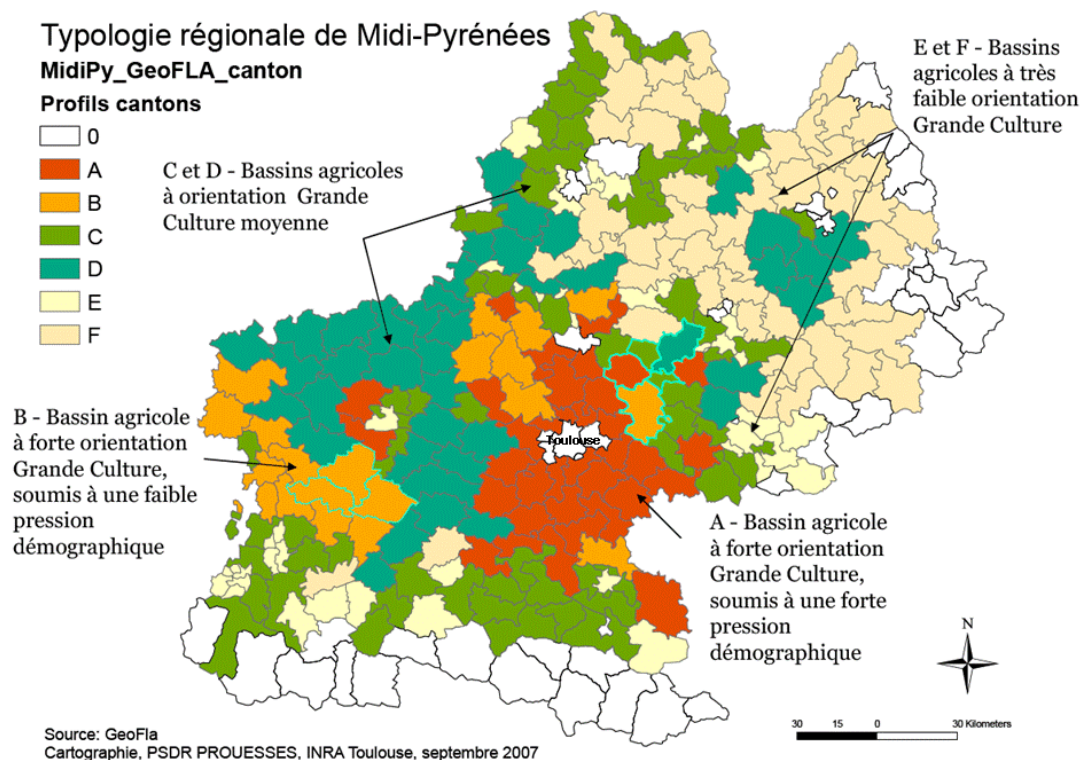


Figure 2 : localisation des différents types de cantons en Midi-Pyrénées

**Le profil B**, en orangé sur la carte, est également un bassin de production spécialisé en grandes cultures, avec une forte proportion de maïs, du fait de l'importance des surfaces irriguées (37%). Les variations de surface en cultures irriguées, et notamment en maïs, sont importantes sur la période étudiée. La population agricole représente plus de 12% de la population active. La pression démographique y est moins forte que dans le profil A : entre 1990 et 1999, le taux annuel de variation de la population de 30%. Il s'agit du sud du Gers, du nord de la Haute Garonne et de l'ouest du Tarn et Garonne.

## Résultats

**Les profils C et D**, en vert sur la carte, peuvent être regroupés du fait d'une orientation en grande culture moins forte. Les surfaces en maïs y sont relativement stables. Seul le critère « pression démographique » les distingue : entre 1990 et 1999, elle était de l'ordre de +50% pour le profil C et négative pour le profil D.

**Les profils E et F** enfin, situés en Aveyron, dans les Hautes-Pyrénées et le Lot, en clair sur la carte, ne sont pas des cantons orientés production de grandes cultures. Sur la période étudiée, les variations en surface irriguée et en maïs sont faibles. Il s'agit de zones rurales marquées à orientation élevage.

Ces résultats statistiques et cartographiques valident une hypothèse de localisation du changement dans les assolements. Les profils A et B représentent des zones de grandes cultures, où les plus forts changements dans l'affectation des surfaces agricoles ont été constatés.

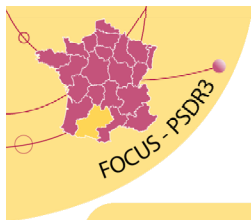
Le tableau 2 présente les principaux éléments structurants qui caractérisent ces deux ensembles de cantons.

Le questionnement sur les facteurs explicatifs en jeu mérite d'être poursuivi, avec une phase d'enquêtes sur le terrain, tant auprès des exploitants agricoles que des acteurs de la filière et des territoires concernés. Une analyse plus fine des tendances d'évolutions structurelles, agricoles et non agricoles, permettra à l'avenir d'identifier et de hiérarchiser les forces motrices jouant sur ces évolutions régionales, dans un contexte particulièrement mouvant (Grenelle de l'environnement, bilan de santé de la PAC, forte augmentation du prix des céréales, ...).

Principaux critères caractérisant les profils des cantons	A	B
Proportion d'exploitations agricoles classées en OTEX 13 et 14	63%	60%
Poids des agriculteurs dans la population active	5%	12%
Taux annuel de variation de la population entre 1990 et 1999	163%	30%
Pourcentage de la SAU irriguée en 2000	18%	37%
Taille moyenne des exploitations	47 ha	37 ha

Tableau 2 : caractéristiques des deux profils de cantons orientés en production de grandes cultures





## Pour aller plus loin...

- BERGEZ Jacques-Eric, RIDIER Aude, CARPY-GOULARD Françoise, PARADIS Sylvie (2010). Prospective dans le secteur « Grande Culture » en Midi-Pyrénées à l'horizon 2030, Déclinaison des scénarios. Document d'analyse PSDR3 Midi-Pyrénées - Projet PROUESSES, 28p.
- BERGEZ Jacques-Eric, RIDIER Aude, CARPY-GOULARD Françoise, PARADIS Sylvie (2011). La prospective « Grande Culture » du projet PROUESSES : la démarche méthodologique. Projet PSDR, région Midi-Pyrénées, Série Les Focus PSDR3
- BERGEZ Jacques-Eric, RIDIER Aude, CARPY-GOULARD Françoise, PARADIS Sylvie (2011). La prospective « Grande Culture » du projet PROUESSES : les scénarios. Projet PSDR, région Midi-Pyrénées, Série Les Focus PSDR3.
- Données mensuelles n°8 – août 2008 et Statistique annuelle Midi-Pyrénées – février 2008 ; Source Agreste.

### Pour citer ce document :

BERGEZ Jacques-Eric, CARPY-GOULARD Françoise, RIDIER Aude, BUSCA Didier, PARADIS Sylvie. (2011). La prospective « Grande Culture » du projet PROUESSES : approche statistique de l'évolution des surfaces en maïs. Projet PSDR, région Midi-Pyrénées, Série Les Focus PSDR3.

Photographies : ©INRA - Photothèque

### Plus d'informations sur le programme PSDR

[www.inra.fr/psdr](http://www.inra.fr/psdr)  
[www.inra.fr/psdr-midi-pyrenees](http://www.inra.fr/psdr-midi-pyrenees)

### Contacts

**PSDR Région Midi-Pyrénées :** Danielle Galliano (INRA) - [danielle.galliano@toulouse.inra.fr](mailto:danielle.galliano@toulouse.inra.fr)  
**Direction Nationale PSDR :** André Torre (Agro ParisTech) - [torre@agroparistech.fr](mailto:torre@agroparistech.fr)  
**Animation Nationale PSDR :** Frédéric Wallet (Agro ParisTech) - [frederic.wallet@agroparistech.fr](mailto:frederic.wallet@agroparistech.fr)

Pour et Sur le Développement Régional  
(PSDR), 2007-2011  
Programme soutenu et financé par :



### Partenaires du projet PROUESSES

