



# ETUDE CLIMAGRI<sup>®</sup>

RÉGION  
MIDI-PYRÉNÉES

RAPPORT TECHNIQUE

MAI 2015



AGRICULTURES  
& TERRITOIRES  
CHAMBRE D'AGRICULTURE  
MIDI-PYRÉNÉES

# SOMMAIRE

LE MOT DU PRÉSIDENT DE LA CRA MIDI-PYRÉNÉES

4

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

5

**1.1. Objectifs**

5

**1.2. Présentation de la démarche CLIMAGRI®**

5

**1.3. Sources d'information et hypothèses retenues**

6

**1.4. Principales données d'entrée pour les cultures et l'élevage**

7

**1.5. Hypothèses retenues pour les GES**

9

**1.6. Simulations permises par l'outil CLIMAGRI®**

10

**1.7. Calendrier de réalisation de l'étude et instances de validation**

11

2. RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC CLIMAGRI® – BASE ANNÉE 2013

12

**2.1. Consommation en énergie**

12

**2.2. Bilan Gaz à effet de serre (GES)**

15

3. IMPORTANCE ÉCONOMIQUE DE L'AGRICULTURE RÉGIONALE ET POTENTIEL DE PRODUCTION

19

**3.1. Une agriculture diversifiée sur les territoires**

19

**3.2. L'agriculture régionale est capable de nourrir six millions de personnes**

22

4. ÉLÉMENTS PRIS EN COMPTE POUR LA RÉALISATION DES ÉTUDES PROSPECTIVES 2030 ET 2050

23

**4.1. Méthodologie utilisée pour l'élaboration des scénarios d'évolution de l'agriculture**

23

**4.2. Les évolutions du climat**

24

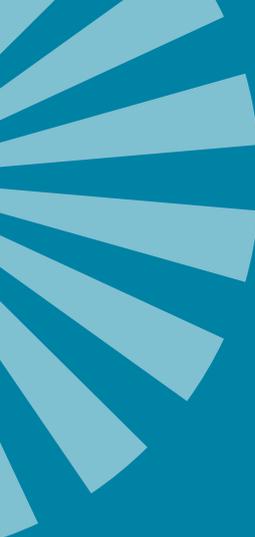
**4.3. Évaluation des effets sur l'agriculture de 2050**

26





5. ÉTUDE PROSPECTIVE 2030	28
5.1. Présentation des trois scénarios	28
5.2. Évolutions des productions agricoles (voir le détail au tableau n° 8)	29
5.3. Évolutions des techniques agricoles	31
5.4. Résultats des simulations et analyse des résultats	31
6. ÉTUDE PROSPECTIVE 2050	33
6.1. Principales évolutions à prendre en compte à l'horizon 2050	33
6.2. Contextes des scénarios 2050	33
6.3. Les évolutions technologiques	36
6.4. Les évolutions des productions agricoles	37
6.5. Les scénarios 2050 en résumé	40
6.6. Résultats des simulations CLIMAGRI® et éléments d'analyse par scénario	40
6.7. Conclusion	50
<hr/>	
ANNEXES	53
<b>Annexe 1</b> Note de présentation de l'étude	54
<b>Annexe 2</b> Sources d'information des données d'entrée de l'outil CLIMAGRI® et hypothèses retenues	61
<b>Annexe 3</b> Données d'entrée par culture utilisées de l'outil CLIMAGRI®	66
<b>Annexe 4</b> Présentation de l'agriculture régionale	68
<b>Annexe 5</b> Évolution des productions agricoles à l'horizon 2050 pour chaque scénario	82
<b>Annexe 6</b> Liste des experts ayant contribué à l'étude.	86



# LE MOT DU PRÉSIDENT DE LA CRA MIDI-PYRÉNÉES

Depuis plusieurs années, les Chambres d'agriculture de la région Midi-Pyrénées sont engagées dans l'accompagnement de projets d'économie d'énergie et de production d'énergie renouvelable (photovoltaïque, méthanisation, bois énergie...) dans les exploitations agricoles. Nous avons souhaité élargir la réflexion aux émissions de gaz à effet de serre (GES) ainsi qu'au changement climatique.

Comme toute activité économique, l'agriculture est émettrice de GES, mais avec deux spécificités majeures qui en font un « secteur à part » :

- Au delà du gaz carbonique dégagé par la combustion des énergies fossiles, l'agriculture est surtout émettrice de méthane et de protoxyde d'azote dont une partie importante est issue de processus biologiques naturels tels que la fermentation entérique des ruminants et l'activité biologique des sols.
- L'agriculture et la forêt ont une capacité importante à stocker du Carbone dans les sols et la biomasse végétale, venant ainsi compenser, de manière significative, leurs émissions.

C'est en raison de ces spécificités que nous avons réalisé la présente étude CLIMAGRI, dont l'objectif est d'améliorer les connaissances sur les consommations d'énergie, les émissions de GES et le stockage du Carbone des activités agricoles et forestières à l'échelle du territoire régional. Cet exercice a permis également, avec l'appui de nombreux experts et partenaires que je tiens à remercier, d'engager une réflexion prospective sur l'agriculture régionale, à l'horizon 2030 et 2050, et d'en apprécier les impacts sur la production agricole, le bilan Energie/GES, le potentiel de production ainsi que l'adaptation au changement climatique.

Les résultats de cette étude nous aideront également à fixer des objectifs de réduction de consommation d'énergie et d'émissions de GES de l'agriculture régionale afin de contribuer à l'atténuation du changement climatique. Mais, j'insiste sur la nécessaire cohérence que devront avoir ces objectifs de réduction avec celui du développement du potentiel de production de la ferme Midi-Pyrénées, en particulier en matière d'élevage. Ces objectifs doivent, par conséquent, s'inscrire dans une logique de triple performance économique sociale et environnementale. Pour les atteindre, il est urgent d'engager dès maintenant des moyens conséquents en matière d'innovation et de transfert de progrès techniques dans les exploitations agricoles, notamment dans la mise au point de systèmes de culture et d'élevage (et des techniques qui en découlent) qui soient rentables, économes en intrants, adaptés à la diversité pédo-climatique des territoires et aux évolutions climatiques.

Je vous invite à prendre connaissance de cette étude dont la vocation première est pédagogique. Elle doit nous inciter à réfléchir à l'avenir de l'agriculture régionale et à engager les démarches d'innovation qui lui permettent de s'adapter aux effets du changement climatique.

Je vous en souhaite une très bonne lecture !

**Jean-Louis CAZAUBON,**  
Président de la Chambre régionale d'agriculture Midi-Pyrénées

# PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE



## 1.1 – Objectifs

L'étude, réalisée à l'échelle de la région Midi-Pyrénées, a pour objectifs :

- D'établir un diagnostic régional tenant compte des pratiques agricoles et identifier la place de l'agriculture en terme de consommation d'énergie, de stockage de carbone, d'émissions de GES au regard de la production de matière première agricole (**volet diagnostic**).
- De mettre en évidence le potentiel d'atténuation que représente le secteur agricole et contribuer à identifier des marges de progrès en terme de GES et les prioriser : étude de scénarios d'évolution de l'agriculture et analyse des impacts sur les émissions de GES, le stockage de carbone et la résilience au changement climatique (**volet étude prospective**).

L'**annexe 1** présente le cahier des charges de l'étude.

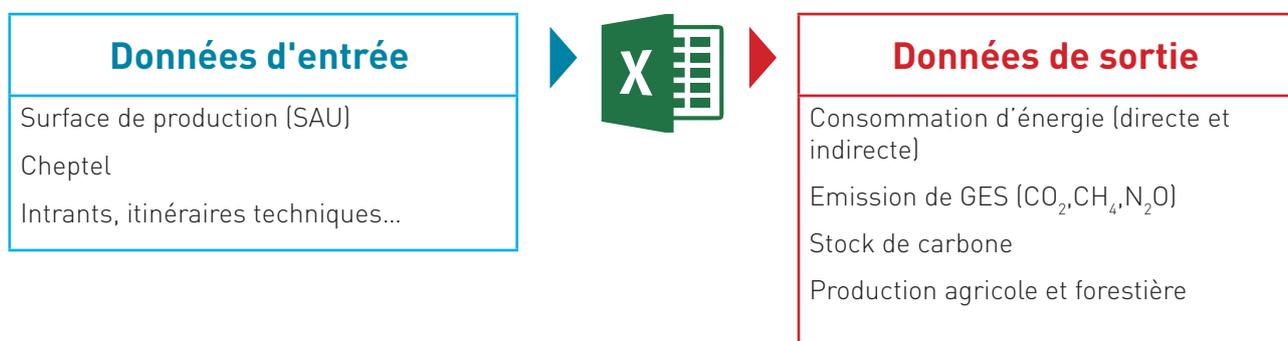
## 1.2 – Présentation de la démarche CLIMAGRI®

La démarche et l'outil CLIMAGRI®, diffusés par l'ADEME, permettent un diagnostic énergie-GES pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle de territoires, avec une analyse précise des impacts au regard de la production agricole, en particulier sur la performance en production d'énergie<sup>1</sup> et de protéines à l'échelle du territoire.

Comme le présente le schéma n°1, l'outil CLIMAGRI® se présente sous la forme d'un tableau EXCEL qui :

- Réceptionne des données d'entrée telles que la surface agricole utile (SAU), le cheptel, les intrants consommés, les itinéraires techniques des productions végétales, les pratiques de conduite des troupeaux.
- Calcule des données telles que les consommations d'énergie, les émissions de GES (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), une estimation du stock de carbone dans le sol et généré par la biomasse, le potentiel de production agricole et forestière.

### Schéma n° 1 : Fonctionnement de l'outil CLIMAGRI®



<sup>1</sup> Il s'agit de l'énergie contenue dans la biomasse récoltée.

Les données d'entrée ont pour origine deux sources :

- La statistique annuelle agricole (SAA 2013) qui fournit les surfaces et les rendements pour les cultures végétales, les effectifs et les valeurs de production pour les productions animales. Certaines de ces données sont complétées avec le RA 2010 (Recensement Agricole) ainsi que d'autres publications issues essentiellement d'AGRESTE (MAAF) comme les enquêtes sur les pratiques culturales.
- Le recueil à dire d'experts qui consiste en particulier à préciser les pratiques culturales (fertilisation, irrigation, travail du sol, rotation des cultures, etc) et la conduite des élevages (alimentation, gestion des effluents, temps de présence à l'extérieur, etc). Des réunions avec six experts en productions végétales (Chambres d'agriculture et instituts techniques) et cinq en productions animales (Chambres d'agriculture et IDELE) ont ainsi permis de valider les données saisies et de compléter les valeurs manquantes ou spécifiques au territoire. Des entretiens téléphoniques complémentaires, au nombre de six, ont finalisé cette phase de définition des données d'entrée.

### 1.3 – Sources d'information et hypothèses retenues

Le tableau n° 1 présente la ou les sources utilisées pour renseigner les principales données d'entrée ainsi que, pour chacune d'elles, les hypothèses retenues. L'intégralité des sources utilisées et les adaptations apportées aux données de bases de l'outil sont consultables en **annexe 2**.

Tableau n° 1 : Principales sources utilisées par donnée d'entrée dans l'outil CLIMAGRI® et hypothèses retenues

DONNÉES	SOURCES	HYPOTHÈSES
<b>SAU</b>	SAA – 2013	Les petites productions ont été regroupées ex : toutes les salades = laitues, ou noix = noix + amandes + noisettes + châtaignes
<b>Rendement</b>	SAA – 2013 + Instituts techniques (Arvalis, CETIOM, UNIP, AGPM,...)	Les experts ont validé ces rendements dits statistiques ou de références
<b>Fertilisation</b>	SAA – 2013 + Instituts techniques (Arvalis, CETIOM, UNIP, AGPM,...) + experts	Les experts ont validé les apports NPK dits statistiques ou de références
<b>Fioul</b>	Solagro	Les consommations de fioul ont été ajustées en fonction des itinéraires techniques et validées par les experts
<b>Forêt</b>	Association Interprofessionnelle de Midi-Pyrénées + DRAAF –2011	
<b>"Saisie des mixs énergétiques"</b>	Climagri	Suppression du charbon comme source d'énergie pour chauffer les serres en maraîchage, remplacement par du gaz
<b>Cultures irriguées</b>	RA - 2010 Enquêtes Irrigation CRAMP - 2011 Agreste-2014 Experts	Croisement des différentes données pour les surfaces irriguées, les équipements, les volumes apportés. Les experts ont validé les résultats obtenus
<b>Engrais</b>	UNIFA –2010	Modification de la part de chaque engrais, valeurs régionales remplaçant valeurs nationales
<b>Cheptel</b>	SAA – 2013 Experts	La SAA pour les effectifs et les experts pour les données liées aux pratiques d'élevages : temps en bâtiments, renouvel- lement, poids des animaux
<b>Aliments achetés</b>	SSP Agreste -2014 France Agrimer –2011	Croisement entre les besoins des animaux, la production des aliments en Midi-Pyrénées et la production de matières premières restant en Midi-Pyrénées

## 1.4 – Principales données d'entrée pour les cultures et l'élevage

Il convient, en premier lieu, de préciser les principaux paramètres, liés aux cultures et à l'élevage utilisés dans l'outil CLIMAGRI®, qui ont un impact majeur sur les résultats du diagnostic/GES. Le détail est présenté dans le tableau n°2.

Tableau n° 2 : Principaux paramètres utilisés par l'outil CLIMAGRI®

PARAMÈTRES	OBSERVATIONS DE L'IMPACT SUR LE DIAGNOSTIC ENERGIE/GES
<b>Surfaces en prairies naturelles</b>	Variations de stock de carbone liées surtout aux surfaces toujours en herbe.
<b>Rendement des principales cultures</b>	Équilibre global Energie/GES.
<b>Fertilisation de l'azote minéral (kgN/ha)</b>	Azote minéral représentant environ 2/3 de la consommation d'énergie indirecte, 2/3 des émissions de N <sub>2</sub> O (fabrication, épandage) et 1/3 des émissions de CO <sub>2</sub>
<b>Consommation totale de carburant (l/ha)</b>	Carburant représentant environ 2/3 de la consommation d'énergie directe.
<b>Consommation d'aliments concentrés des troupeaux</b>	Équilibre global Énergie/GES et fermentation entérique.
<b>Consommation de fourrage des troupeaux</b>	Équilibre global et fermentation entérique.
<b>Digestibilité de la ration</b>	Fermentation entérique et déjections des animaux.
<b>Aliments achetés</b>	Équilibre global Énergie/GES et part importante des émissions indirectes de CO <sub>2</sub> .
<b>Temps de pâturage</b>	Équilibre global Énergie/GES et répartition de déjection (impact sur les émissions de NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O et CH <sub>4</sub> )

Le travail de recherche statistique et de recueil à dire d'experts a permis de préciser les données suivantes :

- **Pour les productions végétales**, les principales données d'entrée retenues sont présentées dans le tableau n° 3. L'intégralité des données d'entrée par culture est présentée en **annexe 3**.

Tableau n° 3 : Surfaces, rendements et fertilisation azotée retenues par culture

GRANDES CULTURES, PRAIRIES ET CULTURES PÉRENNES	SAU (ha)	RENDEMENT (q ou tM S/ha)	FERTILISATION (kg N/ha)
blé tendre	271463	53	150
blé dur	80144	47	180
tournesol	213191	19	25
maïs ensilage	45932	11	80
maïs grain irrigué	116063	92	200
maïs grain	35755	59	110
maïs semence	21903	30	220
orge (hiver, printemps, brasserie)	87790	48	120
colza	46853	28	140
sorgho grain	18165	51	120
triticale	46772	44	140
soja	14935	23	0
féveroles hiver	2748	18	0
pois (hiver, printemps)	8232	24	0
lin oléagineux (graines)	1624	12	70
prairie temporaire autres Gram seuls	456485	6	80
prairie naturelle productive <30 ans	219261	5	40
prairie naturelle peu productive, parcours	397773	2	0
prairie temporaire luzerne	38535	7	0
vin (AOC)	11986	39	20
vin (table)	5494	39	40
vin (VDQS)	16062	51	40
pomme	5186	54	60
noix, noisettes, châtaignes, amandes	3736	2	50
prune d'ente	3668	11	100
raisin	1284	5	40
sorgho fourrager et autres fourrages	11986	8	60
jachère 1 an	68968	0	0
prairie naturelle productive >30 ans	219261	5	40

- Pour les productions animales, les principales données d'entrée retenues sont présentées dans le tableau n° 4.

Tableau n° 4 : Données d'effectifs et de production retenues par production animale

PRODUCTION ANIMALE	EFFECTIFS (base 2013)	PRODUCTION MOYENNE ESTIMÉE (en tonne)
Bovins lait	134774	801535
Bovins viande	429445	153875
Ovins lait	645874	183317
Ovins viande	588832	71255
Caprins lait	98504	66302
Porcins	33868	78944
Volailles/Palmipèdes/Lapins	24385500	135678
Poules pondeuses	1154000	17229

- Pour les consommations de fioul, voir le tableau n° 5 ci-dessous.

Tableau n° 5 : Données de consommations de fioul par hectare et par culture

CATÉGORIE DE CULTURES	TYPE DE CULTURES	CONSOMMATION DE FIOUL (en l/ha)
Cultures annuelles	Culture annuelle, industrielle, maraîchage	80 à 100
Prairies temporaires	Prairie temporaire, jachère de 5 ans	65
Prairies naturelles productives	Prairies naturelles productives	65
Prairies naturelles peu productives, parcours	Prairies naturelles peu productives, parcours	5
Cultures permanentes	Vergers, vigne	190
CIPAN	CIPAN, couverts	15

## 1.5 – Hypothèses retenues pour les GES

Les gaz à effet de serre (GES) pris en compte dans CLIMAGRI®, conformément au protocole de KYOTO, sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). Le pouvoir de réchauffement global de ces gaz (PRG) est très variable. Afin de pouvoir les comparer, ce PRG<sup>2</sup> est converti en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (teq CO<sub>2</sub>) selon la table de correspondance suivante :

- le PRG du CO<sub>2</sub> est de 1,
- le PRG du CH<sub>4</sub> est de 25,
- le PRG du N<sub>2</sub>O est de 298.

Source : IPCC Quatrième rapport 2007

L'agriculture présente la particularité d'avoir des émissions importantes de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> d'origine non énergétique<sup>3</sup> ; ces deux gaz ayant un pouvoir de réchauffement global (PRG) élevé. Une part importante de ces émissions est issue de processus biologiques naturels tels que la fermentation entérique des ruminants et l'activité biologique des sols.

Il est important de bien comprendre les termes utilisés et les hypothèses retenues par l'Outil CLIMAGRI®, relatives aux principaux GES que sont N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub>.

Les émissions de GES à l'échelle régionale sont exprimées en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (MteqCO<sub>2</sub>).

Les émissions de N<sub>2</sub>O sont dues aux causes suivantes, par ordre décroissant :

- La fertilisation en azote minéral : on considère que 1% de l'azote minéral apporté se volatilise sous forme de N<sub>2</sub>O.
- Les déjections lors du pâturage ou du plein air : pour les bovins, porcins et volailles, on considère que 2% de l'azote apporté par les déjections au pâturage se volatilise sous forme de N<sub>2</sub>O. Pour les caprins, ovins et équins, ce facteur est de 1 %.
- La fabrication des engrais : chaque engrais N, P et K possède un facteur d'émission de N<sub>2</sub>O lié à son processus de fabrication (à titre d'exemple, l'ammonitrate a le facteur d'émission le plus élevé avec 0,01165 tonnes de N<sub>2</sub>O émis par tonne d'azote produite).

<sup>2</sup> L'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) calcule le potentiel de réchauffement climatique (PRG) d'un gaz sur 100 ans.

<sup>3</sup> Les émissions des autres secteurs de l'économie sont généralement contrôlées avec les consommations d'énergie.

- Le ruissellement et le lessivage d'azote : l'azote excédentaire est entraîné par ruissellement et lessivage, et est donc à l'origine d'émissions de  $N_2O$  selon un facteur d'émission.
- L'épandage des effluents d'élevage : Comme pour l'azote minéral apporté, on considère que 1 % de l'azote organique apporté se volatilise sous forme de  $N_2O$ .
- Les résidus de récolte : Comme pour l'azote minéral apporté, on considère que 1 % de l'azote organique contenu dans les résidus de récolte se volatilise sous forme de  $N_2O$ .
- La volatilisation lors des épandages minéraux et organiques : Lors de l'épandage, une partie de l'azote apporté se transforme sous la forme  $NH_3$  en fonction du type d'apports azotés. On considère que 1% du  $NH_3$  transformé se volatilise en  $N_2O$ .
- Les déjections animales en bâtiments d'élevage (y compris le stockage des effluents) : une part non négligeable de l'azote excrété par les animaux se volatilise en bâtiment et lors du stockage des effluents. Les facteurs d'émission varient selon les animaux et le système de déjections animales.
- Les autres apports d'azote organique (compost ...) : comme pour l'azote minéral apporté, on considère que 1 % de l'azote organique apporté se volatilise sous forme de  $N_2O$ .

**Les émissions de  $CH_4$**  sont dues aux causes suivantes, par ordre décroissant :

- La fermentation entérique des animaux : l'émission de  $CH_4$  par fermentation entérique dépend de la ration alimentaire, du type d'animal et de la digestibilité de la ration (à titre d'exemple, une vache laitière consommant 6,4 tonnes de MS par an émet 127 kg de  $CH_4$  par an).
- les effluents d'élevage : les émissions de  $CH_4$  par les déjections animales dépendent de l'espèce et de la ration alimentaire.

## 1.6 – Simulations permises par l'outil CLIMAGRI®

A partir du diagnostic de la situation initiale 2013, il est possible de construire et de tester des scénarios d'évolution de l'agriculture régionale. Chaque scénario est comparé à la situation initiale pour les quatre critères du diagnostic énergie GES : consommation d'énergie, émissions de GES, production agricole et performance nourricière. L'outil CLIMAGRI® présente l'intérêt de pouvoir simuler certaines évolutions en particulier concernant les paramètres suivants :

- Modifications techniques sur l'énergie directe : isolation des bâtiments, économie de fioul...
- Modifications de pratiques agricoles : gestion de la fertilisation azotée, simplification du travail du sol...
- Modifications de systèmes de production : importance des prairies, importance des légumineuses...
- Modification des équilibres du territoire : plan « protéines », méthanisation territoriale...



## 1.7 – Calendrier de réalisation de l'étude et instances de validation

Portée par la chambre régionale d'agriculture, cette étude a été réalisée avec l'appui de la Chambre d'agriculture du Tarn. Voici la composition de l'équipe opérationnelle :

André CASCAILH (CRA-MP), Nelly DUBOSC (CRA-MP), Christian LONGUEVAL (CRA-MP), Julien NEDELLEC <sup>4</sup> (CA Tarn), Annie TIZON (CA Tarn), Aline VANDEWALLE (CRA-MP).

Cette équipe opérationnelle a bénéficié de l'appui technique de SOLAGRO (Sylvain DOUBLET) pour le fonctionnement de l'outil CLIMAGRI®.

L'étude a été pilotée par les instances de la Chambre régionale d'agriculture : Bureau de la CRA et Commissions « économie et prospective » et « environnement et biodiversité ».

Le Comité de pilotage de l'étude a été constitué de

- l'Etat (Anne CATLOW, Marie-Claire GUERO, Vincent DARMUZAY, Valérie MARTEL pour la DRAAF; Philippe FRANCAIS-DEMARY, Laure VIE pour la DREAL),
- le Conseil régional (Stéphane LEROY-THERVILLE),
- l'ADEME (Christophe HEVIN),
- SOLAGRO (Sylvain DOUBLET),
- l'OREMIP (Bénédicte RIEY),
- la CRA Midi-Pyrénées (André CASCAILH, Julien NEDELLEC, Annie TIZON et Aline VANDEWALLE).

Ce comité de pilotage s'est réuni à cinq reprises.

L'élaboration des scénarios d'évolution de l'agriculture régionale à l'horizon 2030 et 2050 a mobilisé un nombre conséquent d'experts dont la liste est communiquée en **annexe 6**.

Voici les principales étapes de réalisation de l'étude ainsi que les réunions des experts et des instances de validation :

### Diagnostic énergie/GES

juillet à décembre 2014

- 03/09/2014 - Comité de pilotage
- 03/10/2014 - Comité de pilotage
- 07/10/2014 - Commissions CRA
- 20/10/2014 - Bureau CRA

### Etude prospective 2030

septembre 2014 à janvier 2015

- 26/09/2014 - Réunion des experts
- 08/12/2014 - Commissions CRA
- 15/12/2014 - Bureau CRA
- 09/01/2015 - Comité de pilotage

### Etude prospective 2050

décembre 2014 à février 2015

- 28/11/2014 - Réunion des experts
- 06/02/2015 - Comité de pilotage
- 16/02/2015 - Commissions CRA
- 30/03/2015 - Bureau CRA

### Analyse des résultats et rédaction

mars à avril 2015

- 02/04/2015 - Comité de pilotage
- 20/04/2015 - Bureau CRA

<sup>4</sup> Julien NEDELLEC est habilité à utiliser la licence CLIMAGRI.

# RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC CLIMAGRI®

BASE ANNÉE 2013



## 2.1 – Consommation en énergie

### Energie primaire consommée

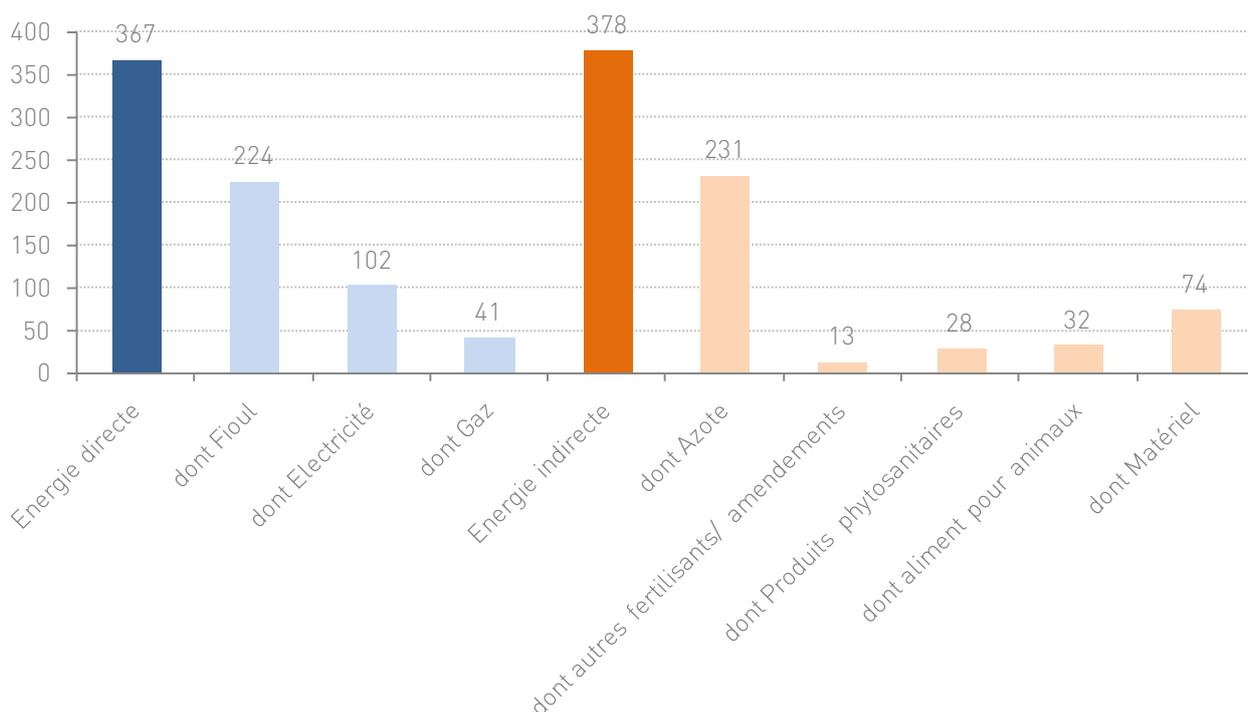
La consommation d'énergie primaire est exprimée en tonnes équivalent pétrole (tep) ou en milliers de tonnes équivalent pétrole (ktep).

Elle est la somme de l'énergie directe et indirecte :

- L'énergie directe correspond à l'énergie directement consommée par l'agriculture et la forêt du territoire concerné : fioul, gaz, électricité.
- L'énergie indirecte correspond, quant à elle, à l'énergie nécessaire au processus de fabrication et de transport des autres intrants : engrais, produits phytosanitaires, aliments du bétail, matériel, bâtiments.

A l'échelle de Midi-Pyrénées, la consommation totale en énergie de l'agriculture et de la forêt s'élève à 745 ktep, équitablement répartie entre énergie directe et énergie indirecte comme l'indique le graphique n° 1 :

**Graphique 1 : Consommation annuelle régionale en énergie primaire directe et indirecte (ktep) de l'agriculture et de la forêt – année 2013**



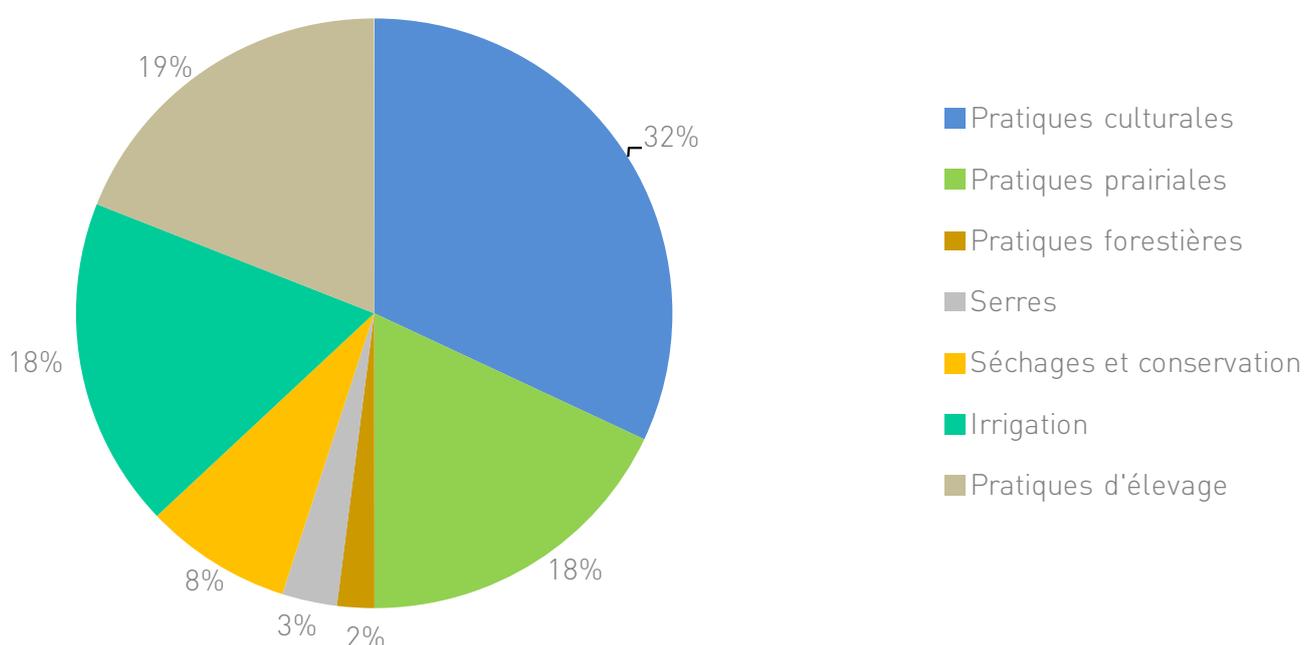
## Energie directe consommée

La consommation d'énergie directe est de 367 ktep, se répartissant comme suit :

- La consommation de fioul représente 61 % de ce total (224 ktep). En moyenne, l'agriculture régionale utilise 100 l/ha de carburant pour les grandes cultures, 65 l/ha pour les prairies et 190 l/ha pour les cultures permanentes.
- L'électricité est le deuxième poste de consommation avec 28 % de ce total (102 ktep). L'irrigation consomme environ 60 % de l'électricité, soit l'équivalent de 65 ktep. L'élevage consomme le reste de l'électricité, notamment pour le fonctionnement des salles de traite, l'éclairage, le chauffage et la ventilation des bâtiments d'élevages hors sol.

Le graphique n° 2 montre la répartition des consommations d'énergie directe selon les usages.

Graphique n° 2 : Répartition de la consommation d'énergie directe par usage



La consommation en énergie directe est majoritairement liée à l'activité agricole (98%), la forêt ne représentant que 2 % de ce total.

Les cultures et les prairies consomment 50 % de l'énergie directe, principalement sous forme de fioul comme nous l'avons vu précédemment. L'irrigation est également un poste important avec 18 % de la consommation en énergie directe, principalement sous forme d'électricité nécessaire pour les 200 000 ha de surfaces irriguées en Midi-Pyrénées.



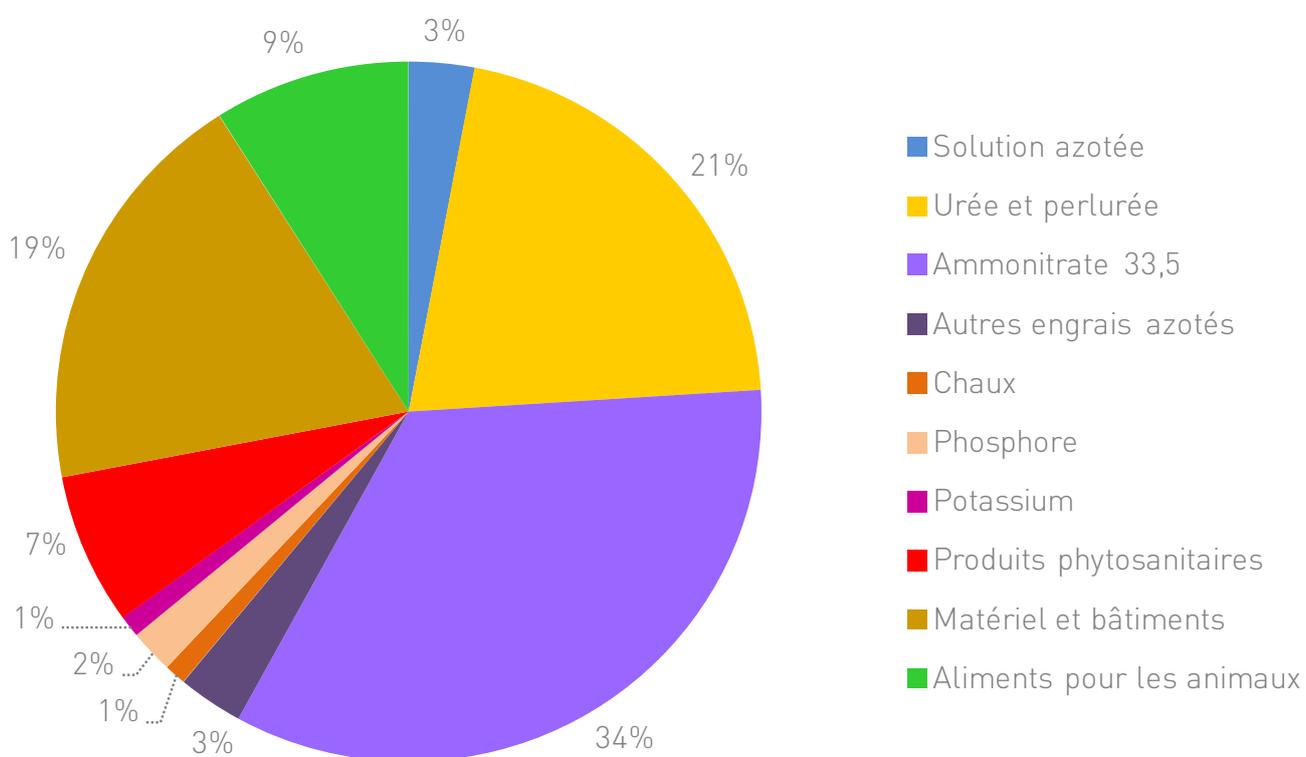
## Energie indirecte consommée

La consommation en énergie indirecte est de 378 ktep se répartissant comme suit :

- les engrais minéraux, en particulier l'énergie nécessaire à la fabrication des engrais azotés, constituent le poste le plus consommateur avec 61 % au total ;
- les bâtiments d'élevage et le matériel (tracteurs et équipements pour l'agriculture et l'élevage) représentent le deuxième poste avec 20 % de l'énergie indirecte consommée ;
- le troisième poste, avec 9 % de l'énergie indirecte, concerne les concentrés utilisés pour l'alimentation des animaux d'élevage. On estime que l'agriculture régionale consomme environ 250 000 tonnes de concentrés par an ;
- les produits phytosanitaires représentent, quant à eux, 7 % de l'énergie indirecte consommée.

Le graphique n° 3 détaille les consommations d'énergie indirecte par poste.

Graphique n° 3 : Répartition de la consommation d'énergie indirecte par usage



Ce graphique met en évidence l'importance des engrais minéraux dans la consommation d'énergie indirecte, en particulier les engrais azotés dont le volume utilisé est estimé à 180 000 tonnes par an (ammonitrate, urée, autres formes d'azote).

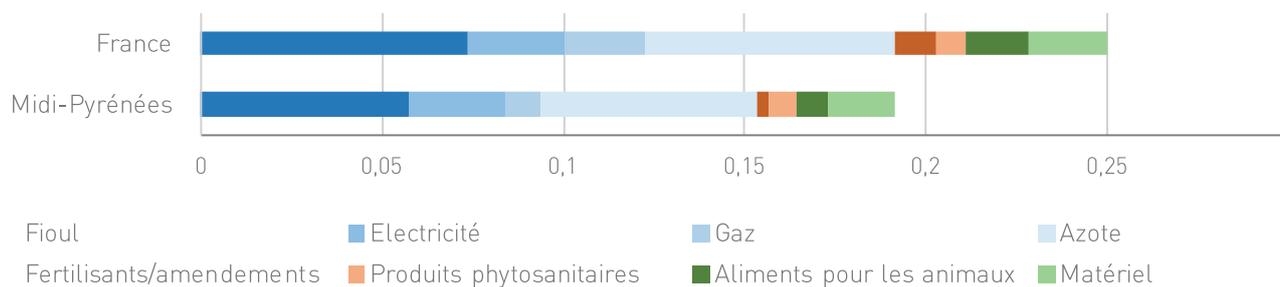
## Comparaison des consommations en énergie en France et en Midi-Pyrénées

Ramenée à la surface agricole et forestière, la consommation totale en énergie à l'échelle de Midi-Pyrénées est de 0,19 tep/ha. Au niveau de la France, cette valeur est de 0,25 tep/ha.

En prenant en compte l'agriculture seule (sans la forêt), on retrouve un écart similaire de consommation d'énergie par ha avec respectivement pour Midi-Pyrénées et en France : 0,30 tep/ha SAU et 0,38 tep/ha SAU.

Comme l'indique le graphique n° 4, l'agriculture régionale consomme donc moins d'intrants à l'ha, en particulier du fioul, des engrais azotés ainsi que des aliments du bétail.

Graphique n° 4 : Comparaison entre Midi-Pyrénées et la France des consommations d'énergie par poste (en tep/ha de SAU et de forêt)



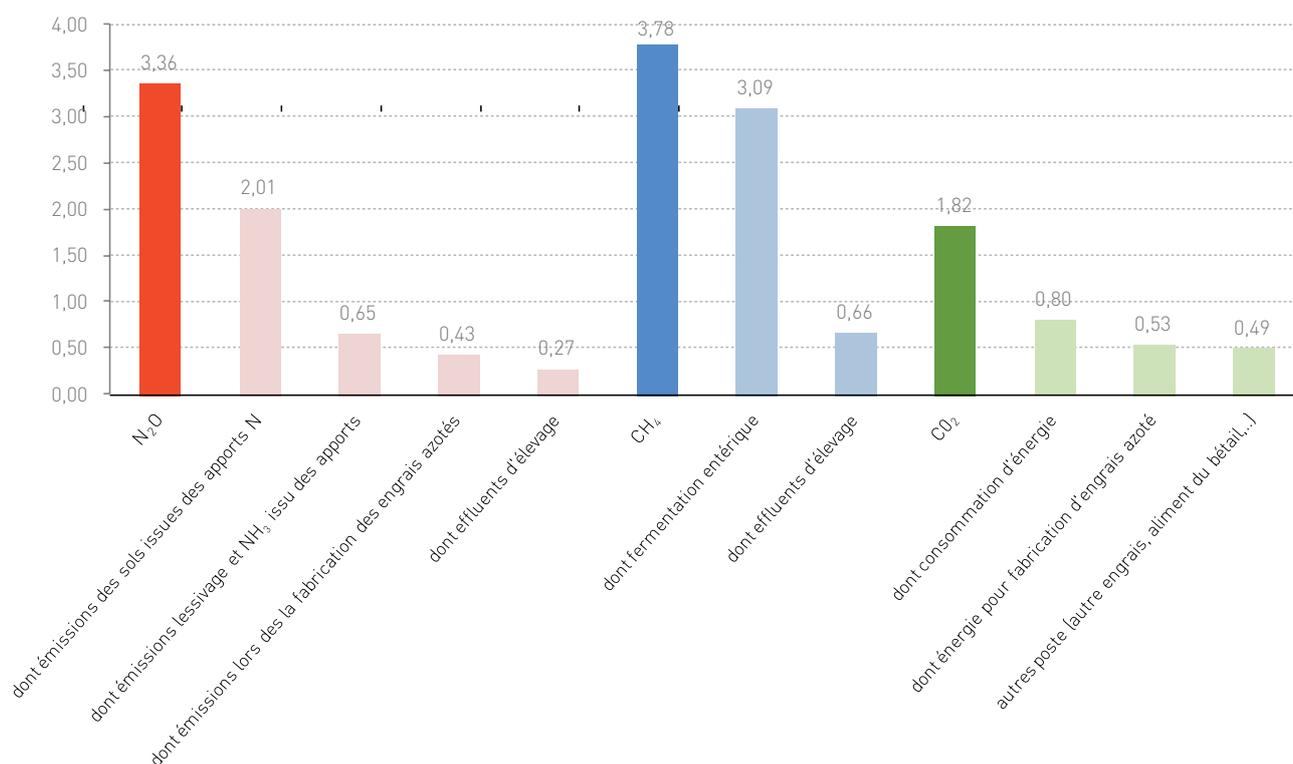
## 2.2 – Bilan Gaz à effet de serre (GES)

### Émissions totales de GES

Comme nous l'avons vu au paragraphe 1.5, les gaz à effet de serre (GES) pris en compte dans CLIMAGRI®, conformément au protocole de KYOTO, sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O).

A l'échelle de Midi-Pyrénées, les émissions totales de GES de l'activité agricole et forestière s'élèvent à 8,97 millions teq CO<sub>2</sub> (Mteq CO<sub>2</sub>) dont le détail est présenté par le graphique n° 5 :

Graphique n° 5 : Émissions annuelles de GES de l'agriculture et de la forêt (M teq. CO<sub>2</sub>) – Année 2013



Voici les principales caractéristiques de ces émissions par type de gaz :

• **Émissions de méthane (CH<sub>4</sub>)**

Le méthane (CH<sub>4</sub>) constitue le principal GES émis avec l'équivalent de 3,78 Mteq CO<sub>2</sub> d'émissions, soit 42 % des émissions totales de GES. Il provient principalement de la fermentation entérique des ruminants (3,09 Mteq CO<sub>2</sub>, soit 34 % des émissions totales). Le reste du méthane émis provient des effluents d'élevage (0,66 Mteq CO<sub>2</sub>, soit 7,5 % des émissions totales).

• **Émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)**

Le protoxyde d'azote dispose d'un pouvoir de réchauffement global très élevé. Avec 3,36 Mteq CO<sub>2</sub>, ce gaz est responsable de 37,5 % des émissions totales de GES provenant principalement des apports azotés au sol (engrais minéraux effluents d'élevage et résidus de récolte).

• **Émissions de gaz carbonique CO<sub>2</sub>**

Les émissions de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) sont directement liées à la consommation d'énergie primaire directe (produits pétroliers). Elles représentent 1,82 Mteq CO<sub>2</sub>, soit 20,5 % des émissions totales de GES ; ce taux de 20,5 % étant relativement faible en comparaison avec les autres secteurs d'activités de l'économie.

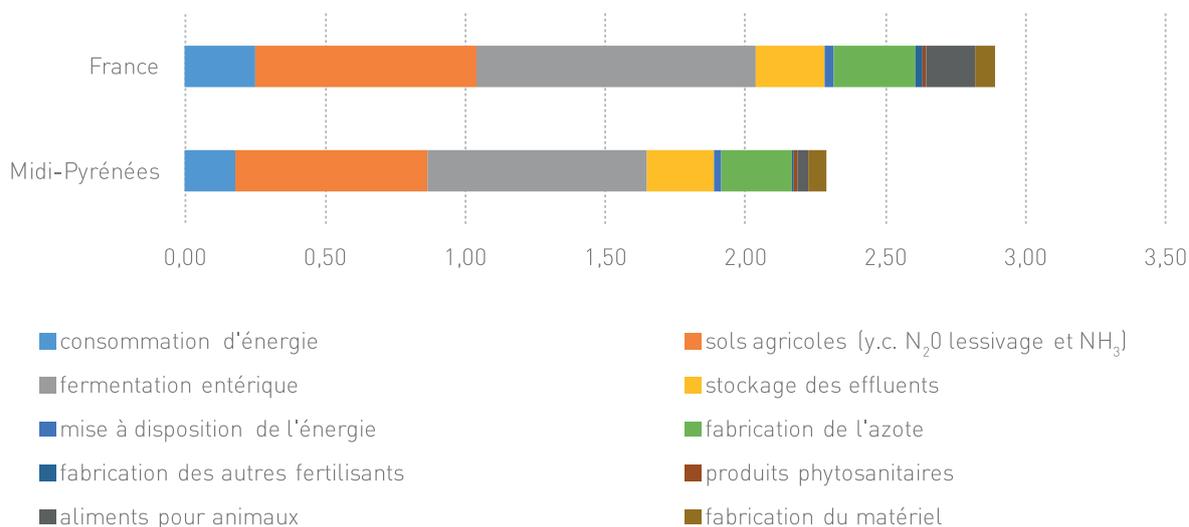
Comme évoqué au paragraphe 1.5, l'agriculture présente la particularité d'avoir une part importante des émissions de GES issues de processus biologiques naturels tels que la fermentation entérique des ruminants et l'activité biologique des sols.

### Comparaison des émissions de GES en France et en Midi-Pyrénées

Ramenées à la surface agricole et forestière, les émissions totales de GES s'élèvent à 2,29 teq. CO<sub>2</sub>/ha en Midi-Pyrénées et 2,89 teq CO<sub>2</sub>/ha en France (voir le détail en graphique n° 6). En prenant en compte l'agriculture seule (sans la forêt), on retrouve un écart similaire d'émission par ha avec respectivement pour Midi-Pyrénées et en France : 3,56 teq CO<sub>2</sub>/ha et 4,44 teq CO<sub>2</sub>/ha.

L'agriculture régionale émet moins de GES/ha que la moyenne nationale, en particulier moins de N<sub>2</sub>O lié à la fertilisation azotée et moins de CH<sub>4</sub> lié à la fermentation entérique des ruminants.

**Graphique n° 6 : Comparaison entre Midi-Pyrénées et la France des émissions de GES par poste (en teq. CO<sub>2</sub>/ha SAU et de forêt)**



### Stock de carbone et variation annuelle de ce stock

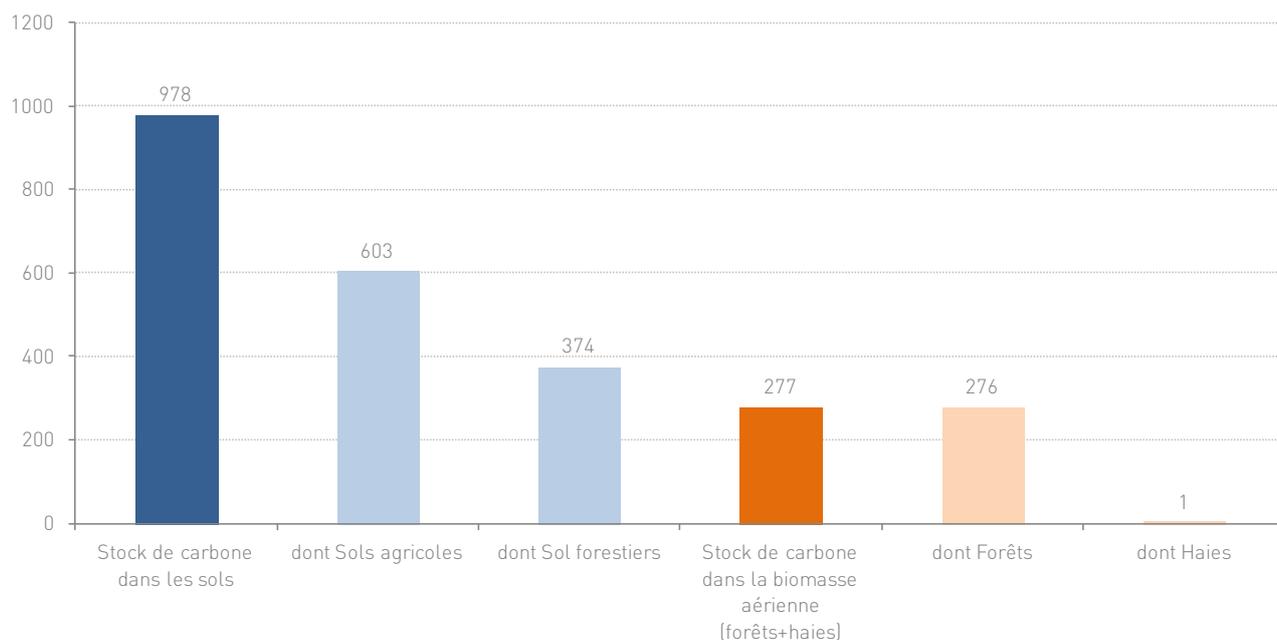
Les sols agricoles et forestiers ainsi que la biomasse aérienne (principalement la forêt et les haies) constituent un stock important de carbone. L'outil CLIMAGRI® permet de calculer cette valeur exprimée en Mteq CO<sub>2</sub>. Il s'agit là d'une valeur approximative calculée sur la base d'hypothèses qu'il conviendra d'actualiser en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques sur le sujet.

La quantité totale de carbone stockée dans les sols et la biomasse aérienne est estimée à **1254 millions teq CO<sub>2</sub>**, se répartissant comme suit :

- 603 Mteq. CO<sub>2</sub> dans les sols agricoles, soit 48 % du stock total,
- 374 Mteq. CO<sub>2</sub> dans les sols forestiers, soit 30 % du stock total,
- 276 Mteq. CO<sub>2</sub> dans la biomasse aérienne (essentiellement forêt), soit 22 % du stock total.

Cette quantité totale de carbone stockée correspond à 140 fois les émissions annuelles de GES pour le secteur agricole et forestier.

**Graphique n° 7 : Quantité totale de carbone stockée dans le sol et la biomasse aérienne en Midi-Pyrénées (Mteq. CO<sub>2</sub>)**



La quantité de carbone stockée dans les sols varie en fonction du type de couvert. Voici, à titre indicatif, quelques exemples de couverts qui montrent l'importance des prairies pour cette valeur :

**Tableau n° 6 : Quantité de carbone stockée dans les sols par type de couvert**

	STOCK DE CARBONE (tonnes C/ha)	STOCK EN CO <sub>2</sub> (tonnes CO <sub>2</sub> /ha)
Sols de vigne	34	126
Sols en vergers	47	173
Sols en cultures annuelles	51	188
Sols forestiers	78	285
Sols en prairies	81	298
Sols de pelouses d'altitude	93	341

Source : ARRQUAYS et AL. 2002 utilisée par CLIMAGRI

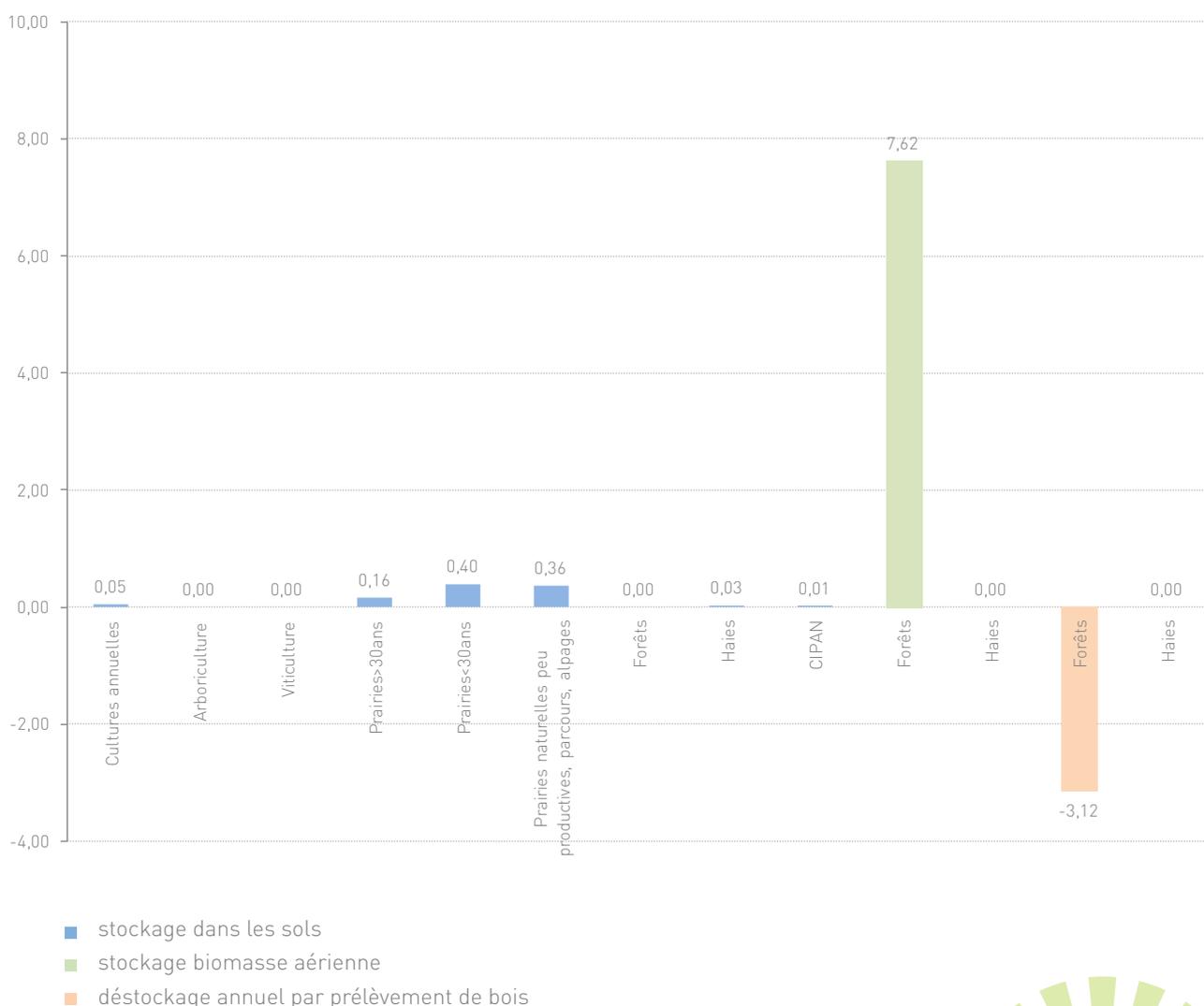
Le résultat de l'étude CLIMAGRI® fait ressortir une variation annuelle positive du stock de carbone. En effet, la quantité supplémentaire de carbone stockée chaque année est estimée à **5,50 millions teq. CO2**. Cette valeur est le résultat de la différence entre le stockage et le déstockage annuel comme l'indique le graphique n° 8 et qui se résume comme suit :

- stockage annuel dans la biomasse aérienne (forêt) : + 7,62 Mteq CO2
- stockage annuel dans les sols agricoles : + 1 Mteq . CO2
- déstockage annuel par prélèvement de bois : - 3,12 Mteq CO2

**soit une variation totale annuelle positive du stock estimée à + 5,50 millions teq. CO2**

Cette valeur de variation annuelle du stock de carbone ne prend pas en compte le déstockage annuel lié au changement d'affectation des sols (Ce point n'est pas comptabilisé dans l'outil CLIMAGRI et pourrait faire l'objet d'un complément d'étude).

**Graphique n° 8 : Bilan du stockage/déstockage annuel dans les sols et la biomasse aérienne en Midi-Pyrénées (Mteq. CO2)**



# IMPORTANCE ÉCONOMIQUE DE L'AGRICULTURE RÉGIONALE ET POTENTIEL DE PRODUCTION



L'analyse du diagnostic énergie/GES du secteur « agriculture-forêt », notamment si l'on doit comparer les secteurs d'activité entre eux, doit prendre en considération l'importance économique du secteur agricole que l'on peut caractériser par les indicateurs suivants :

- Chiffre d'affaires annuel (production agricole seule – moyenne 2011-2013) : 4,08 milliards €.
- Exportations (produits agricoles, forestiers et IAA – 2013) : 3,12 milliards € (2ème secteur d'exportation de la région).
- Emplois (agriculture et IAA – 2012) : 97000 emplois, soit 12 % des emplois de la production de biens et services.

Les volumes produits par l'agriculture régionale sont également significatifs en comparaison avec l'agriculture française. Voici quelques exemples du classement de l'agriculture régionale pour les principales productions :

- 1ère région pour les ovins,
- 1ère région pour les semences,
- 4ème région pour les céréales et protéagineux,
- 4ème région pour les fruits,
- 6ème région pour les bovins,
- 6ème région pour les volailles et les palmipèdes.

*Source : tableau de bord de l'agriculture 2014 – Edition 2014 – (Chambres d'agriculture de Midi-Pyrénées)*

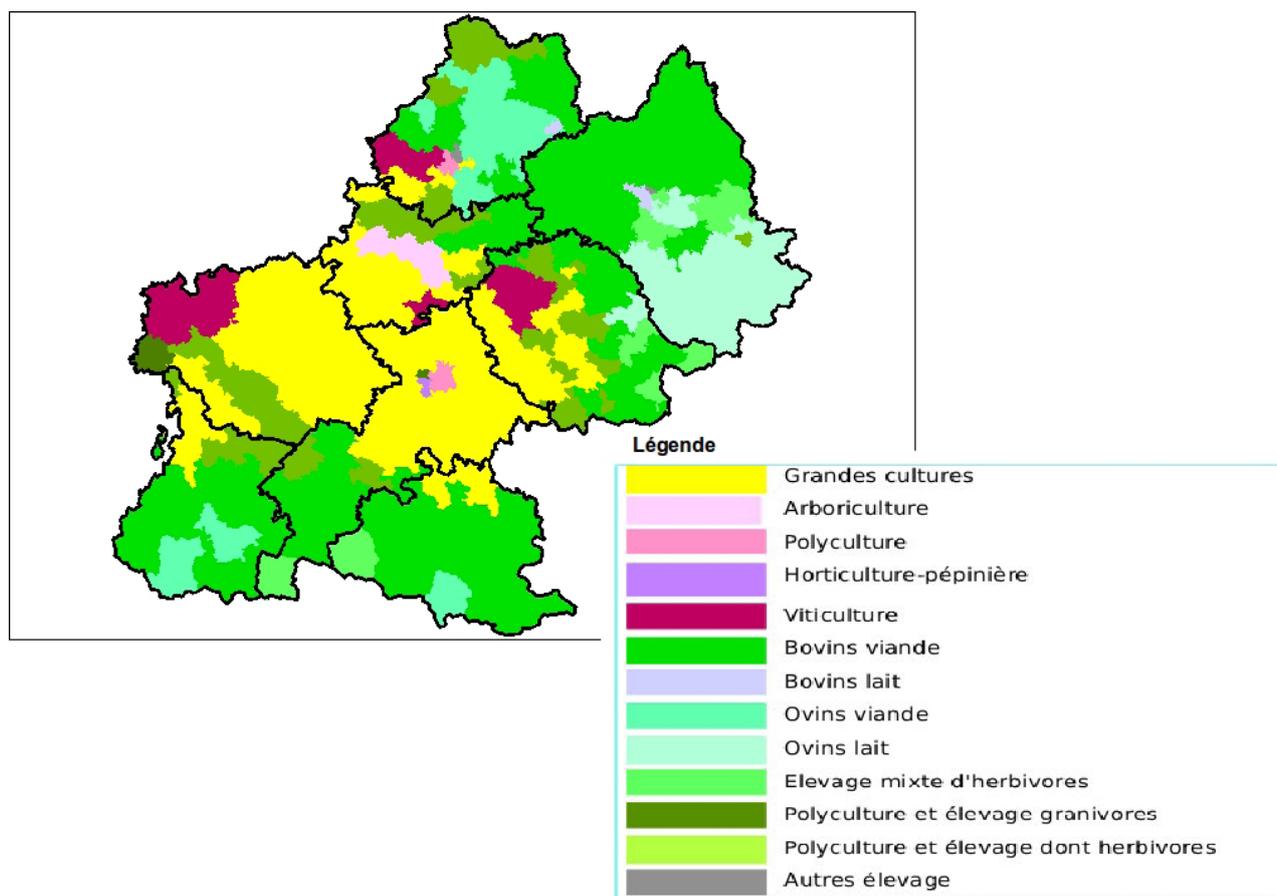
## 3.1 – Une agriculture diversifiée sur les territoires

L'agriculture de Midi-Pyrénées se caractérise par la diversité de ses productions, reflet de la diversité des conditions pédo-climatiques du territoire (voir la carte n° 1).

En 2013, 46 360 exploitations cultivent 2 280 900 ha. Les productions végétales sont la source principale de revenu de 35 % d'entre elles qui occupent 34 % de la surface agricole utile. L'élevage est la source principale de revenu pour 49 % des exploitations, qui occupent 45 % de l'espace agricole, et 16 % des exploitations vivent de polyculture élevage sur 21 % du territoire.



Carte n° 1 : Orientation agricole des cantons (Source : RA 2010-INOSYS)



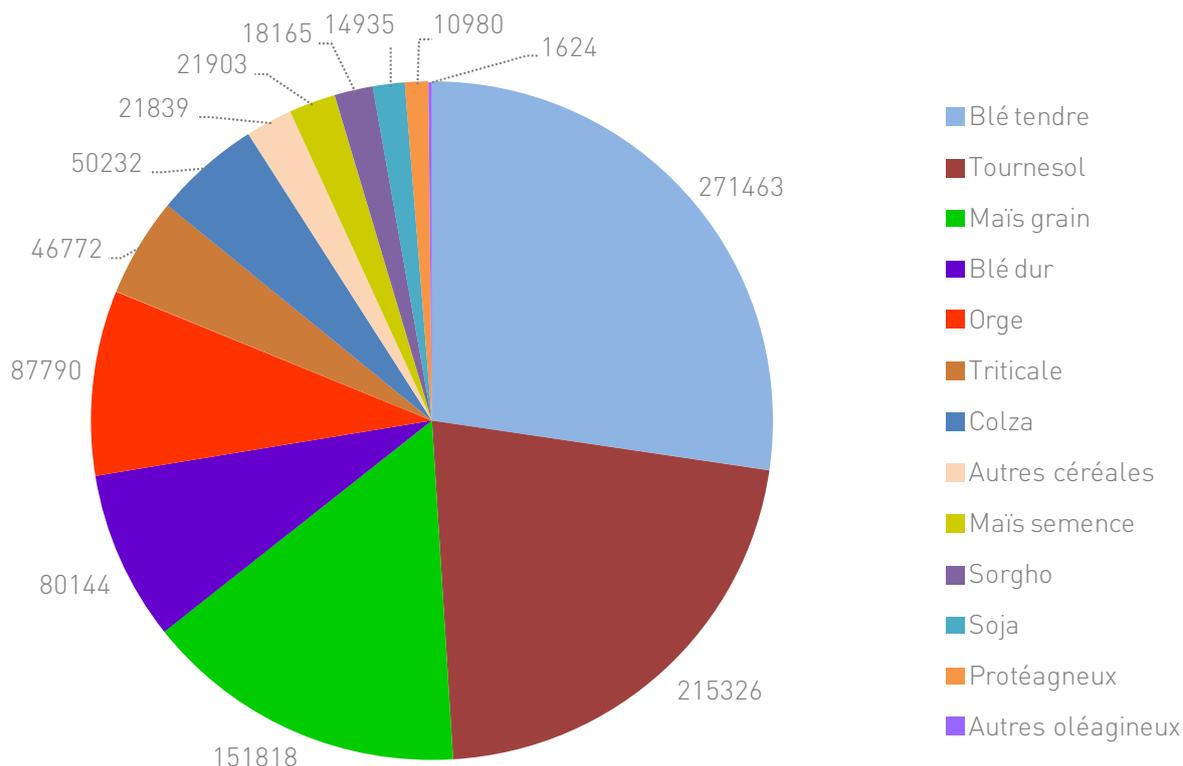
L'annexe 4 présente une situation complète de l'agriculture régionale. Voici les principales données de base, en grandes cultures et productions animales, utilisées par l'outil CLIMAGRI® pour établir le diagnostic énergie/GES 2013 ainsi que les simulations des scénarios 2030 et 2050 :

#### • Les grandes cultures

Les grandes cultures et les semences occupent plus d'un million d'hectares, soit 40 % de la SAU de Midi-Pyrénées (graphique n°9). Elles sont concentrées dans les zones de plaines et de coteaux, voire de piémont.

En Midi-Pyrénées, 12 240 exploitations ont un atelier « grandes cultures » significatif. 60 % d'entre elles ont exclusivement des productions végétales.

**Graphique n° 9 : Répartition des surfaces en céréales oléo-protéagineux (COP) en Midi-Pyrénées (en ha)**  
 (Source : SAA 2013)



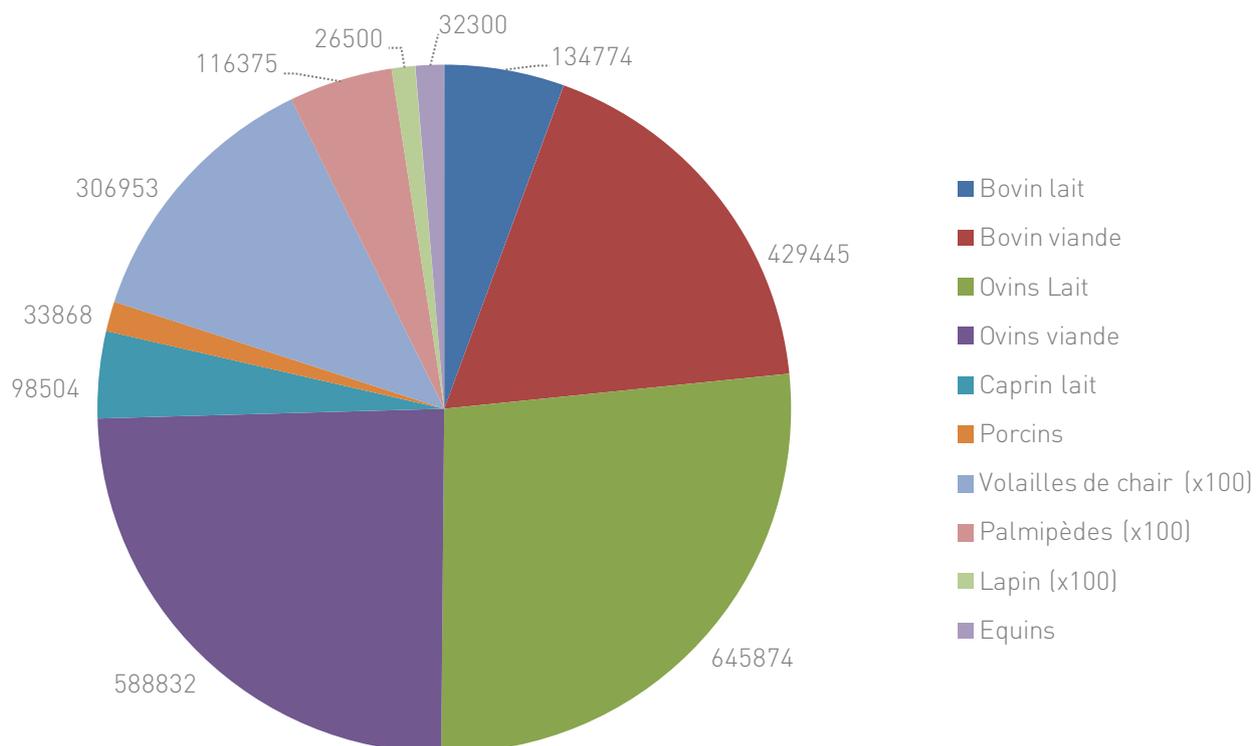
**• L'élevage**

Bien que l'élevage ait tendance à diminuer ces dernières années, le poids des productions animales en Midi-Pyrénées demeure important.

Les élevages dominants sont les bovins viande, les ovins viande et les ovins lait. Depuis quelques années, les ateliers volailles et palmipèdes se développent, tout comme les ovins lait et caprins lait.

À l'inverse, les bovins lait et les porcins connaissent plus de difficultés.

**Graphique n° 10 : Effectifs animaux en Midi-Pyrénées (Source SAA 2013)**

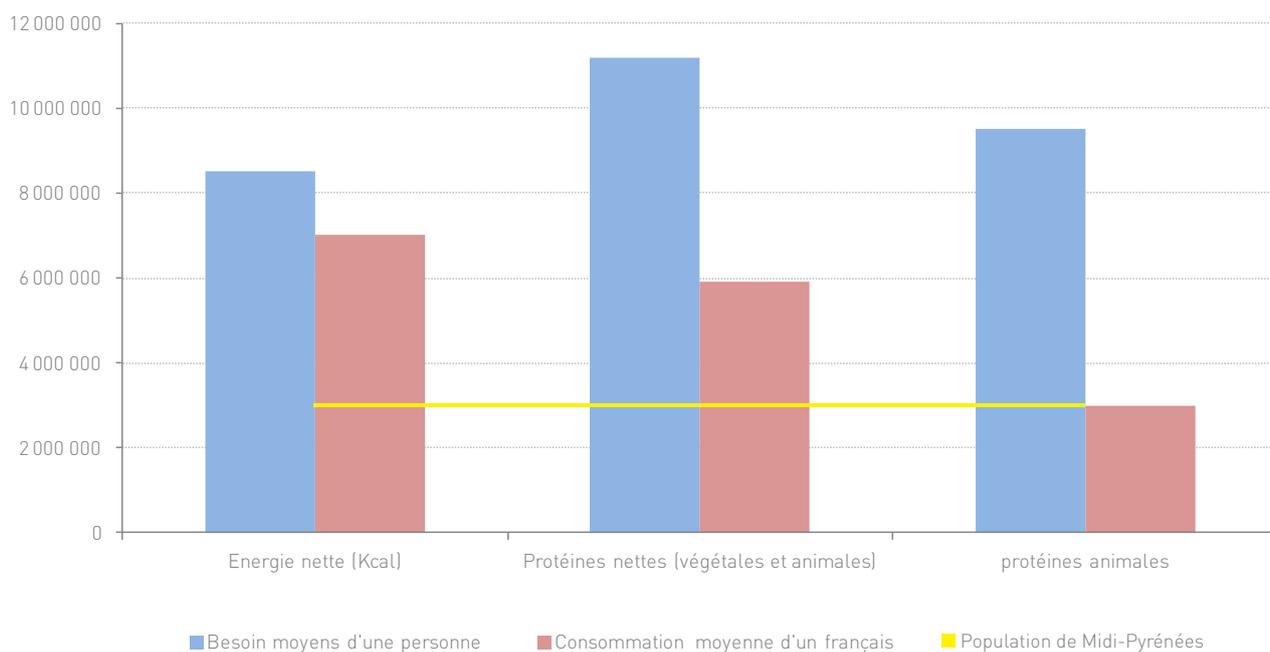


### 3.2 – L'agriculture régionale est capable de nourrir six millions de personnes

L'outil CLIMAGRI® permet de calculer la quantité annuelle d'énergie et de protéines produites par l'activité agricole. Si l'on ramène cette quantité totale à la consommation alimentaire moyenne d'un français<sup>5</sup>, on peut calculer un indicateur potentiel de production de l'agriculture, cet indicateur étant qualifié de « performance nourricière ».

En appliquant ce calcul à l'agriculture régionale, cette dernière est en capacité d'alimenter une population d'environ 7 millions de personnes en énergie et 6 millions de personnes en protéines (graphique n° 11), **soit environ le double de la population régionale actuelle**.

Graphique n° 11 : Performance nourricière de l'agriculture régionale



Si l'on procède au même calcul en prenant pour hypothèse les besoins alimentaires d'un humain (2700 Kal d'énergie/jour + 52 g de protéines/jour dont 22,5 g de protéines animales/jour), la performance nourricière de l'agriculture régionale est augmentée d'autant comme l'indique le graphique 11.



<sup>5</sup> Consommation moyenne d'un français : 3500 Kal d'énergie/jour + 100 g de protéines/jour (dont 69 g de protéines animales/jour)

# ÉLÉMENTS PRIS EN COMPTE POUR LA RÉALISATION DES ÉTUDES PROSPECTIVES 2030 ET 2050



L'originalité de l'étude est d'avoir engagé un chantier ambitieux qui consiste à une réflexion prospective sur l'agriculture régionale, à l'horizon 2030 et 2050, puis d'en apprécier les impacts sur la production agricole, le bilan Energie/GES, le potentiel de production ainsi que l'adaptation au changement climatique.

## 4.1 – Méthodologie utilisée pour l'élaboration des scénarios d'évolution de l'agriculture

La méthode des scénarios est choisie avec deux échéances : 2030 et 2050. Cette méthode, souvent utilisée en prospective, s'appuie sur la construction de futurs possibles pour décrire des évolutions. Il ne s'agit pas d'un exercice prédictif, mais plutôt de dessiner des images stylisées, différentes entre elles, appelées « scénarios pour l'avenir de l'agriculture de Midi-Pyrénées ».

Les scénarios ont été élaborés avec l'appui d'experts réunis lors de deux journées de travail : 26 septembre et 28 novembre 2014. L'annexe 6 présente la liste des experts ayant contribué à l'élaboration des scénarios.

Chaque scénario est décrit de façon globale. Les données à entrer dans l'outil de calcul CLIMAGRI® sont précisées et font l'objet d'un contrôle de cohérence. CLIMAGRI® est ensuite utilisé pour réaliser un diagnostic énergie et GES. Le potentiel de production est estimé pour chaque cas (volumes de production et performance nourricière). Les quantités des principaux intrants utilisés sont également calculées.

Ce chiffrage permet de réaliser des comparaisons entre scénarios et d'engager la réflexion sur les marges de progrès.

La méthode a mobilisé des experts de différentes filières agricoles, des responsables professionnels et des techniciens qui se sont réunis à plusieurs reprises.

**Pour l'échéance 2030**, des données de cadrage sur l'agriculture de Midi-Pyrénées ont été présentées aux experts :

- Une analyse dynamique de l'agriculture et de son évolution durant les vingt dernières années (1990-2013),
- Une présentation « Forces-Faiblesses-Opportunités-Menaces »,
- Les orientations cadres pour la période 2014-2020.

Ensuite, trois groupes de travail ont produit chacun la description d'un scénario, à partir de la question suivante : « Quelles sont les productions qui vont se développer ou bien régresser, pour quelle raison ? »

Trois scénarios 2030 ont ainsi été construits : le scénario 1 « tendanciel », le scénario 2 « production et autonomie » et le scénario 3 « transition protéique ».

Pour l'échéance 2050, les mêmes groupes d'experts ont été sollicités avec un cadrage différent. Les participants ont construit trois futurs possibles de l'agriculture régionale, en tenant compte des éléments de contexte qui leur ont été présentés en préalable :

- Le changement climatique et ses impacts (présentation des modèles de climat de MétéoFrance et RCP du GIEC), et des enseignements des programmes de recherche Climator et Climfourrel ;
- Trois contextes socio-économiques extraits d'études existantes : « AFCLIM » et autres travaux du Centre d'Études et de Prospective du Ministère de l'agriculture, « Garonne 2050 ».

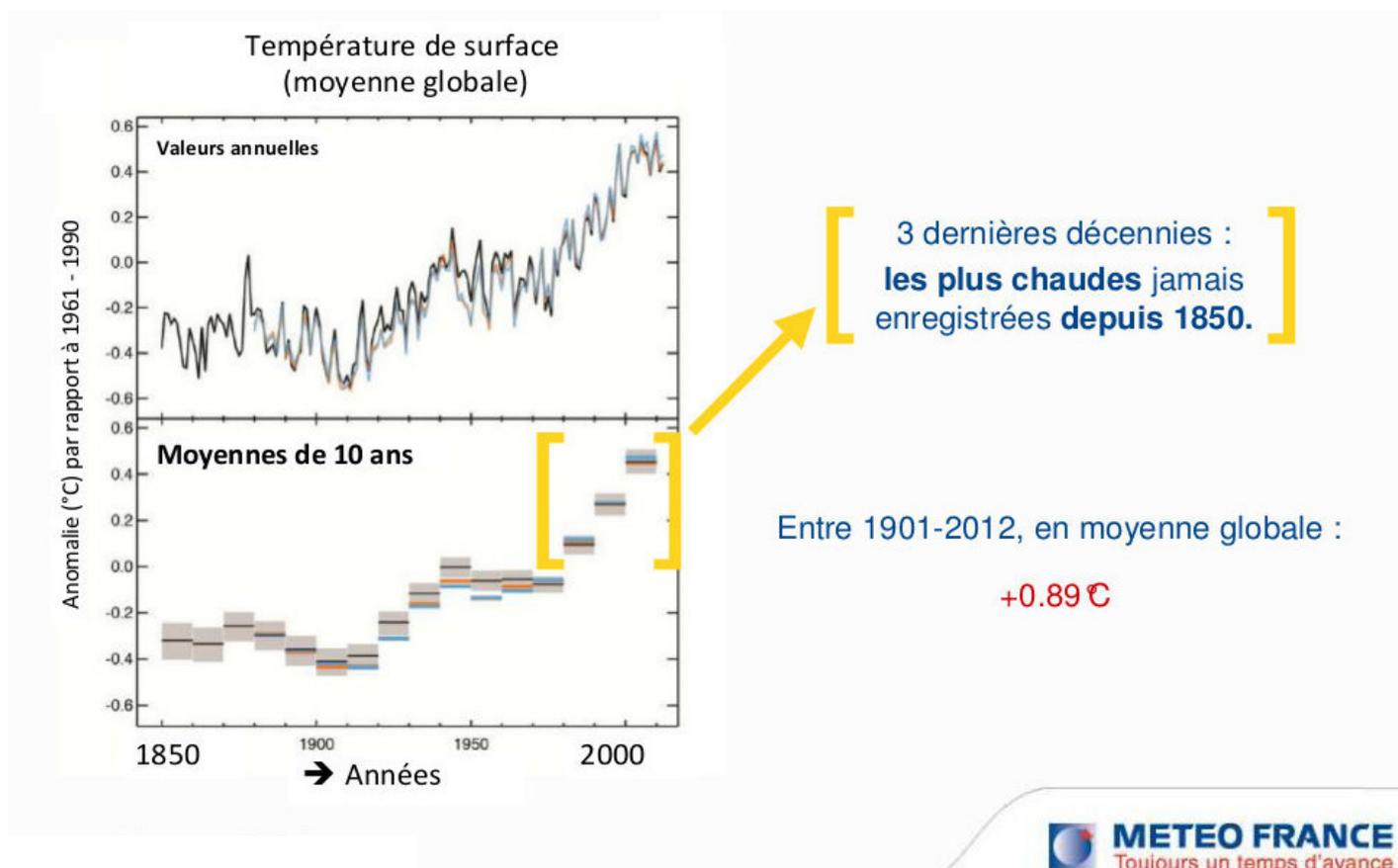
Trois scénarios 2050 ont ainsi été construits : le scénario 1 « Libéralisation et métropolisation », le scénario 2 « Priorité à la production agricole et à la valorisation des territoires », et le scénario 3 « Transition énergétique, environnementale et alimentaire ».

## 4.2 – Les évolutions du climat

Source : Météo France et derniers travaux du GIEC (2014)

Le réchauffement climatique est déjà en cours. Au niveau mondial, les 3 dernières décennies sont les plus chaudes enregistrées depuis 1850 (graphique n° 12).

Graphique n° 12 : Évolution de la température de surface du globe de 1850 à 2012

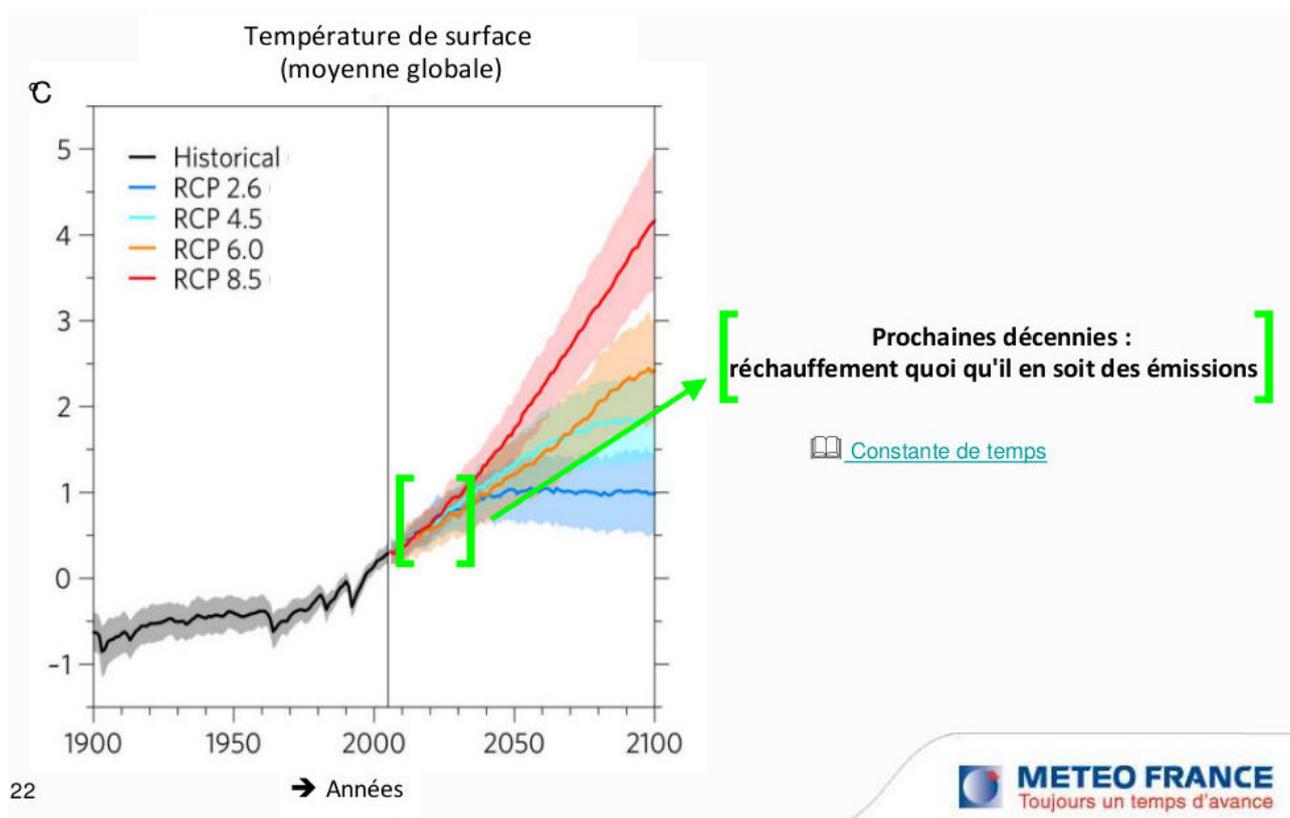


Entre 1901 et 2012, l'augmentation de la température moyenne mondiale est de 0,9°C. Plus localement, sur Midi-Pyrénées l'augmentation est de 1°C en un siècle, avec une accélération récente.

Les évolutions attendues des températures en Midi-Pyrénées en 2050 sont :

- Une hausse généralisée des températures de l'ordre de +1°C en 2035 et de 1,5 à 2°C en 2050. Cette augmentation est inéluctable quels que soient les scénarios envisagés car elle résulte de la situation actuelle et de l'inertie du système. Ce n'est qu'à partir de 2040-2050 que les courbes de températures commencent à diverger entre les scénarios (graphique n° 13).
- Une augmentation du nombre de vagues de chaleur.

Graphique n° 13 : Évolution de la température de la surface du globe jusqu'en 2100 selon les derniers scénarios du GIEC

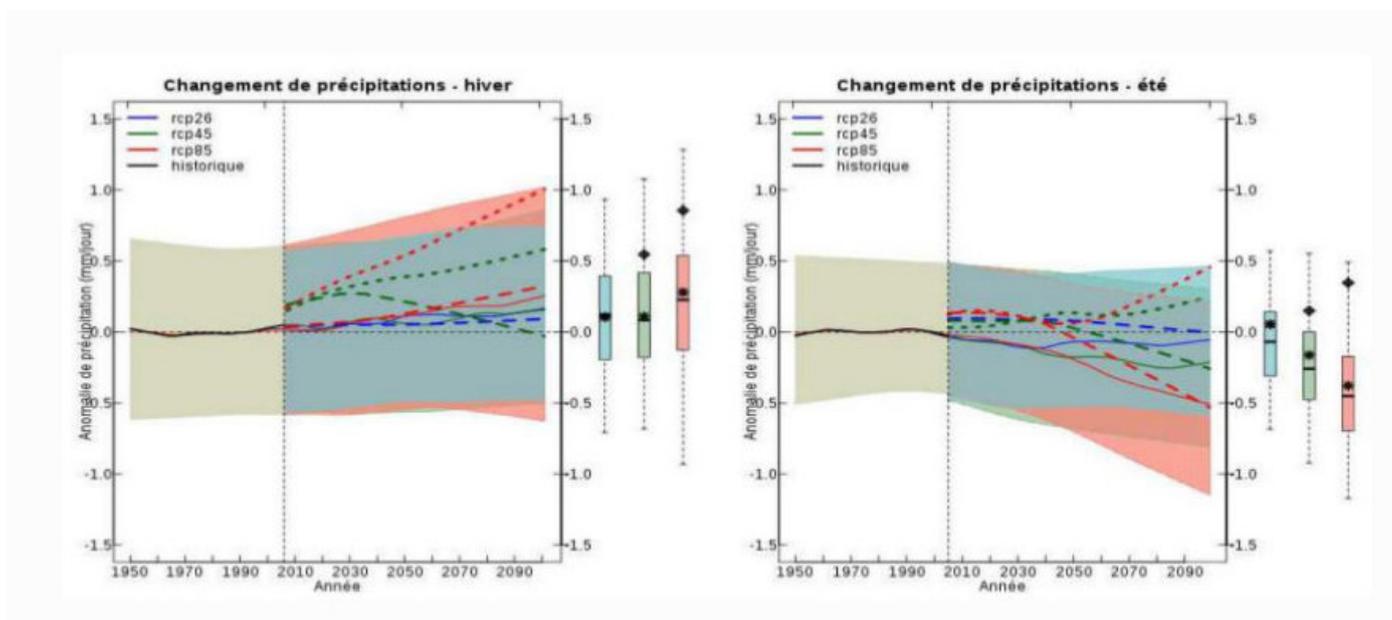


Concernant les pluies en Midi-Pyrénées, on n'observe pas de signal net entre 1959 et 2014. A l'échelle nationale, par rapport à la période 1976-2005, on observerait à l'horizon 2100 :

- En hiver, une augmentation légère et progressive des précipitations (mais toutefois avec une forte incertitude selon les simulations). Quoi qu'il en soit, il n'est pas évoqué de tendance baissière.
- En été, une diminution des précipitations, fréquemment constatée dans les simulations.

Le graphique n° 14 montre, qu'à l'horizon 2050, il y a peu d'évolution : un maintien ou une légère tendance à la hausse des pluies d'hiver ; un maintien et une tendance à la baisse des pluies estivales.

Graphique n° 14 : Évolution des pluviométries hiver et été de 2010 à 2100 selon les différents scénarios du GIEC



Concernant l'hydrologie, les études Explore 2070 et Garonne 2050 mettent en évidence une réduction assez forte des débits d'étiage des rivières, de 30 à 50 % dans le Sud-Ouest. Cependant, ces simulations sont faites avec des hypothèses de pluviométrie plus pessimistes que celles plus récentes du GIEC 2014. Il est fait également état d'une réduction du manteau neigeux et de sa contribution au débit des rivières. La réduction globale des débits des rivières sera aussi liée à l'augmentation globale de l'évapotranspiration de la végétation.

### 4.3 – Évaluation des effets sur l'agriculture de 2050

L'agriculture de 2050 sera soumise à un climat plus chaud et plus sec en été. La concentration de l'air en CO<sub>2</sub> sera plus élevée. Voici une appréciation des effets sur l'agriculture :

- Effets positifs : un démarrage plus précoce de la végétation (à la faveur d'hivers plus courts), une croissance plus rapide, une augmentation de la photosynthèse et de l'assimilation du CO<sub>2</sub> et donc un potentiel de rendement plus élevé, un avancement des cycles et des dates de récolte.
- Effets négatifs : un échaudage dû aux fortes chaleurs, une augmentation des besoins en eau des plantes en raison des ETP plus élevés (accompagnée d'une réduction des débits des rivières en été), une plus grande variabilité du climat et une probabilité plus élevée d'événements extrêmes préjudiciables à l'agriculture.

Concernant les ressources en eau, compte-tenu de la tendance générale des simulations qui expriment un maintien du niveau des précipitations en hiver et au printemps, le remplissage des retenues ne serait pas menacé.

Plus précisément pour les cultures du Sud-Ouest, sur la base de deux programmes de recherche CLIMFOUREL et CLIMATOR, on peut apporter un certain nombre d'informations :

- le maïs et le sorgho (plantes en C4) seraient défavorisés par le changement climatique en raison du raccourcissement de leurs cycles (et notamment de la phase de remplissage) ainsi que de l'augmentation de leurs besoins en eau. CLIMATOR annonce des baisses de rendement de 10 à 16 qx/ha pour le maïs irrigué et de 6 à 10 qx/ha pour le sorgho en 2050. Une voie d'adaptation pour ces deux espèces est un recours plus important (qu'aujourd'hui) à l'irrigation.
- Le tournesol pourrait voir son rendement croître par l'augmentation du rayonnement et de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'air, mais le facteur limitant sera l'alimentation hydrique. Pour maintenir le rendement actuel, le tournesol devra être plus largement irrigué qu'aujourd'hui.
- Pour les céréales à paille, l'augmentation potentielle des rendements est tempérée par des risques d'échaudage plus importants. Le blé dur y serait moins sensible que le blé tendre grâce à une phase de remplissage plus courte. Les rendements seraient maintenus voire légèrement augmentés pour ces cultures.
- Le potentiel de production du colza est augmenté et les rendements peuvent être supérieurs à aujourd'hui si l'implantation est sécurisée par l'irrigation.
- Quant aux prairies, la pousse de l'herbe serait en 2050 plus précoce d'au moins une dizaine de jours. La production serait ainsi plus importante au printemps pouvant atteindre 30 % de plus qu'aujourd'hui. Puis, la croissance ralentirait plus tôt en juin pour s'arrêter en été ; les repousses d'automne étant variables et réduites. On parle d'une augmentation de la saisonnalité de la production. La récolte de printemps devra se faire en un temps plus réduit et il y a un risque de ne pas pouvoir valoriser l'ensemble de la biomasse. En été, les animaux devront être nourris avec des stocks.



# ÉTUDE PROSPECTIVE 2030



A la différence de l'étude prospective 2050 que nous présenterons au chapitre 6, les évolutions prises en compte pour construire les scénarios 2030 concernent peu les contextes économique, réglementaire, sociétal et climatique. L'étude prospective 2030 se concentre essentiellement sur les évolutions des productions agricoles, en particulier les cultures végétales, l'élevage ruminant et les techniques culturales.

L'étude prospective 2030 constitue, par conséquent, une **étape intermédiaire** par rapport à l'étude prospective 2050 qui sera plus amplement détaillée.

Trois scénarios d'évolution de l'agriculture sont proposés à l'horizon 2030 : scénario 1 « tendanciel », scénario 2 « production et autonomie », scénario 3 « transition protéique ».

## 5.1 – Présentation des trois scénarios

Les principales évolutions liées à l'économie agricole, aux questions environnementales et réglementaires et aux technologies agricoles sont présentées dans le tableau n° 7.

Tableau n° 7 : Principales évolutions du contexte prises en compte pour les scénarios 2030

	Scénario 1 : Tendanciel	Scénario 2 : Production et autonomie	Scénario 3 : Transition protéique
Économie agricole	Faible rentabilité des structures d'élevage	Évolution des structures d'élevage et atteinte des seuils de rentabilité	Faible rentabilité des structures d'élevage
	PAC: poursuite des soutiens à l'élevage et à l'AB Les prix de la viande et du lait sont relativement stables dans la durée		PAC plus libérale, baisse des soutiens à l'élevage. Les prix de la viande et du lait connaissent des variations très fortes
	Le prix des tourteaux augmente peu. Les prix des céréales sont rémunérateurs	Augmentation forte du prix des tourteaux	Variations fortes des prix des tourteaux
		Marchés porteurs pour les produits sous SIQO dont bio, les produits locaux	
		Le marché de la viande blanche se développe	
			Le marché des protéines végétales dans l'alimentation humaine se développe
		Les prix d'achat de l'électricité et du gaz renouvelables sont rémunérateurs	
Environnement et réglementation	Réglementation environnementale et mises au normes contraignantes surtout pour les exploitations d'élevage		La pression réglementaire environnementale s'accroît encore (gestion de l'azote, qualité de l'air, phytos,...)
			Réglementation plus forte sur le bien-être animal et sur la gestion de l'eau
Évolution des techniques agricoles	Pas de saut technologique Les techniques culturales simplifiées sont encore des techniques de "pionniers"	Maîtrise des cultures protéiques (génétique, technique,...) Les verrous techniques des techniques culturales simplifiées sont levés Évolution des techniques d'alimentation des bovins pour la qualité des produits	
	Baisse élevage surtout ruminant. Report des surfaces vers les grandes cultures (sauf protéagineux).	Maintien de l'élevage avec évolution des structures agricoles. Développement de l'autonomie protéique.	Forte baisse de l'élevage bovins lait et bovins viande. Développement des protéines, y compris pour l'alimentation humaine

## 5.2 – Évolutions des productions agricoles (voir le détail au tableau n° 8)

### Le scénario 1 « tendanciel »

se caractérise par une réduction de l'élevage ruminant, en particulier en bovins lait (28 % de vaches laitières en moins par rapport à 2013, soit une perte de cheptel de 38 000 vaches). Les surfaces fourragères libérées s'orientent vers les grandes cultures. Cela se traduit par une augmentation de 29 % des surfaces en céréales à paille et oléagineux par rapport à 2013.

### Le scénario 2 « Production et autonomie »

se caractérise par un maintien global de l'élevage ruminant (à noter cependant une diminution de 25 % du cheptel laitier par rapport à 2013, avec un report partiel vers de l'élevage allaitant bovin ou ovin). L'autonomie alimentaire des exploitations agricoles s'accroît avec la généralisation des légumineuses dans les prairies, le développement du méteil et l'augmentation de 17 % des surfaces en protéagineux et soja. Les pratiques d'élevage, telles que le séchage en grange, le pâturage tournant et un temps de pâturage plus long se développent.

### Le scénario 3 « transition protéique »

connaît la plus forte réduction de l'élevage ruminant (perte de 43 % des effectifs en bovins lait et 20 % des effectifs en bovins viande par rapport à 2013). En contrepartie, on constate une augmentation sensible de la production de protéines végétales : plus de 21 % des surfaces en protéagineux et soja par rapport à 2013.

Tableau n° 8 : Évolutions des productions agricoles à l'horizon 2030 pour chaque scénario

		Scénario 1: Tendanciel	Scénario 2: Production d'autonomie	Scénario 3: Transition protéique
Effectifs animaux	Effectifs Bovins lait	-25% (disparition de 16% élevages, 2800 élevages restants), soit 38 000 vaches en moins.	Maintien des effectifs. Production moyenne : 8000 L/VL	-43% des effectifs (baisse différenciée selon les zones de production) Production moyenne : 8000L/VL
	Effectifs Bovins viande	-14% (tendanciel)	Maintien des effectifs, restructuration des exploitations avec agrandissement.	-20 % des Effectifs Baisse différenciée selon les zones de production Report de 70 % des VL disparues vers VA
	Effectifs Ovins viande	-20 % (tendanciel)	Maintien des effectifs	Baisse de -20 % (tendanciel)
	Caprins	Maintien (car SIQO)		
	Porcins	Forte baisse (disparition des datages < taille critique)		
	Volailles de chair	Maintien des effectifs	Hausse de la production de volailles de chair +10% (filiales organisées, facilité d'installation)	
	Palmipèdes	Maintien des effectifs		Légère baisse des effectifs

Tableau n° 8 (suite)

		Scénario 1 : Tendanciel	Scénario 2 : Production et autonomie	Scénario 3 : Transition protéique	
Surfaces	SAU	Baisse - 2000 ha/ an			
	Prairies naturelles	-9% des surfaces et report vers afforestation (plantation) pour friches/ emboisement.	Stabilisation des surfaces des PN par extensification des BV	Baisse des surfaces (-20%) et report vers afforestation (plantation) ou friches / emboisement	
	Fourrages	Baisse des surfaces et report préférentiellement sur céréales et oléagineux PT - 40%, PA - 37%, maïs et sorgho fourrage - 30%	- Baisse des surfaces et report vers céréales, oléagineux et protéagineux - Transition vers graminées et légumineuses pour les prairies - PT - 17 %, PA - 10 %, maïs et sorgho fourrage - 25 % compensé par méteil.	Forte baisse des surfaces et report vers céréales, oléagineux et d'avantage de protéagineux PT - 48 %, PA - 43%, maïs et sorgho fourrage - 47%	
	Surfaces en céréales à paille (et sorgho)	Augmentation des surfaces: + 29 %	Augmentation des surfaces: +10 %	Forte augmentation des surfaces: +43 %	
	Surfaces en maïs grain	Baisse de 27 %			
	Surfaces en protéagineux et soja	Légère baisse : - 3 %	Hausse : + 17 %	Hausse : + 21%	
	Surfaces en oléagineux (tournesol, colza, lin)	Hausse : + 29 %	Hausse : + 17 %	Hausse : + 21 %	
		Hausse du lin dans les mêmes proportions que l'ensemble des oléagineux (+29 % =+400ha)	forte hausse du lin en relatif (+50 % soit +800ha)	hausse du lin (+38 % soit 600 ha)	
	Développement du Tournesol oléique				
Arbo / Viti	Maintien (moins 3%)				
Culture	Volume de lait produit	-15% de lait produit	Le volume produit se maintient (800 000T)	Baisse du volume produit de 23 %	
	Rendements céréales en sec	Maintien des rendements		Baisse des rendements	
	Rendements maïs irrigué	Maintien des rendements (baisse des surfaces et prélèvements stables)			
	Rendements protéagineux	Maintien des rendements	Hausse des rendements		
	Rendements oléagineux	Maintien des rendements			
Techniques culturale	Gain d'efficacité d'azote	15 U/ha (effet retard, pilotage, agriculture de précision...)	30 U/ha (effet retard, pilotage, agriculture de précision, effet rotation, cultures intermédiaires)		
	Travail du sol / TCS	5% travail très superficiel (dont semis direct - seulement pionniers)		TCS se développent: 15% travail très superficiel (dont semis direct)	
		Remontée travail du sol pour le reste			
	Irrigation	Volumes prélevés stables Report des volumes vers autres cultures que maïs pour maintien des rendements		Volumes prélevés en baisse Baisse des surfaces irriguées (-30%) en maïs et report partiel vers autres cultures	
	Méthanisation	5% des effluents	5% des effluents + couverture des fosses	15 % des effluents	
Pratiques d'élevage	RAS	augmentation du temps de pâturage pour BV, séchage en grange, pâturage tournant...			
Agriculture biologique		Développement tendanciel (10% des surfaces en 2030)	Développement supérieur au tendanciel (20% des surfaces en 2030)		

## 5.3 – Évolutions des techniques agricoles

Le développement des surfaces en agriculture biologique est une réalité dans les trois scénarios 2030. Il atteint 10 % dans les scénarios 1 et 2 ; 20 % dans le scénario 3. L'augmentation des surfaces et les pratiques de l'agriculture biologique ont un impact sur les rendements : les surfaces en bio ont des rendements divisés par deux. Les rotations culturales sont plus longues. L'introduction de légumineuses contribue à diminuer l'utilisation d'azote minéral.

On intègre dans les trois scénarios une amélioration de l'efficacité de l'azote due à plusieurs facteurs : engrais avec effet retard ou libération progressive, pilotage plus fin de la fertilisation grâce à des outils plus fonctionnels et utilisés plus fréquemment, modulation des apports par l'agriculture de précision, introduction de plantes légumineuses dans la rotation. Les apports d'azote sont réduits de 10 % par rapport à la situation initiale 2013 pour le scénario 1 et de 20 % pour les scénarios 2 et 3 (effet notamment de l'introduction plus importante de légumineuses).

Le travail du sol est moins coûteux en énergie en travaillant plus superficiellement et en utilisant des outils de non-labour moins consommateurs d'énergie. Le travail très superficiel et le semis direct restent encore marginaux dans les scénarios 1 et 2, mais se développent dans le scénario 3 (15 % des surfaces). On retient une consommation moyenne en grandes cultures de 86 litres de carburants /ha dans les scénarios 1 et 2 et de 80 litres/ha dans le scénario 3.

Les volumes prélevés pour l'irrigation demeurent stables pour les scénarios 1 et 2, par rapport à ceux d'aujourd'hui, en raison du plafonnement des volumes prélevables, et cela malgré l'accroissement de la demande climatique. Dans le scénario 1, les surfaces en maïs baissent de 22 %. Les quantités d'eau disponibles sont affectées, en partie, aux surfaces de maïs restantes, mais surtout à d'autres cultures (soja, céréales et tournesol) pour maintenir leur rendement face à l'augmentation de la demande climatique. Dans le scénario 2, le maïs ensilage est maintenu et les surfaces de maïs grain sont réduites de 9 %. Ainsi les prélèvements servent surtout à sécuriser les rendements de maïs et marginalement à irriguer d'autres cultures. Dans le scénario 3, les volumes prélevés diminuent de 20 % en lien avec une réduction du maïs fourrage (baisse forte de l'élevage) et du maïs grain (baisse de 22 % des surfaces).

La méthanisation se développe dans les trois scénarios, mais ne représente que 5 % des effluents, excepté dans le scénario 3 où elle atteint 15 %.

## 5.4 – Résultats des simulations et analyse des résultats

Le tableau n° 9 présente les principaux résultats par scénario du diagnostic énergie/GES par rapport à l'année de référence 2013.

Tableau n° 9 : Résultats du diagnostic Energie/GES pour les scénarios 2030

Indicateurs	2013	S1 2030 Tendanciel	S2 2030 Production et autonomie	S3 2030 Transition protéique
<b>SAU</b> (en ha)	2 517 098	2 463 628	2 485 502	2 449 363
<b>Consommation énergie</b> (K tep)	745	668	673	609
<b>Émissions GES</b> (M teq CO <sub>2</sub> )	8,97	7,78	8,24	7,07
<b>Stock carbone</b> (M teq CO <sub>2</sub> )	1254	1243	1249	1238
<b>Stockage annuel</b> (M teq CO <sub>2</sub> )	5,52	5,62	5,64	5,82
<b>Potentiel nourricier en énergie</b> (millions de personnes)	5,59	6,84	6,41	6,51
<b>Potentiel nourricier en protéines</b> (millions de personnes)	5,89	5,97	5,85	5,88

## Consommations d'énergie

Les trois scénarios affichent une réduction de la consommation d'énergie en 2030 allant de moins 10 % (scénarios 1 et 2) à moins 18 % (scénario 3). Cette baisse est surtout le fait d'une diminution de l'énergie indirecte (61 à 75 % de la baisse totale selon les scénarios) en particulier une moindre utilisation d'énergie pour la fabrication des engrais azotés. La baisse de l'énergie directe représente 25 à 39 % de la baisse totale, résultat d'une moindre consommation d'électricité. Le scénario le plus économe en énergie est le 3 se traduisant par une économie, par rapport à 2013, de 8 % de fioul, de 27 % d'électricité et de 30 % à la fois pour l'azote et les aliments pour animaux.

## Émissions de GES

Les trois scénarios affichent une réduction des émissions de GES en 2030, par rapport à 2013, qui est estimée à :

- - 8 % pour le scénario 2 « Production et autonomie »,
- - 13 % pour le scénario 1 « Tendancier »,
- - 21 % pour le scénario 3 « Transition protéique ».

La baisse plus forte des émissions de GES des scénarios 1 et 3 est due principalement à la réduction du cheptel ruminant (moins 14 % dans le scénario 1, moins 20 % dans le scénario 3).

La baisse des émissions de N2O est effective dans les trois scénarios : moins 13 % à moins 23 %, avec une plus forte incidence dans le scénario 3.

Concernant le CO2 dont la contribution aux émissions de GES est moindre, la réduction est directement liée aux consommations d'énergie fossile de chaque scénario.

## Stock de carbone et variation annuelle de ce stock

Le stock de carbone varie peu d'un scénario à l'autre en raison du poids de la biomasse aérienne forestière et des sols forestiers et que ces deux critères sont traités de façon invariable entre 2013 et 2030.

Cependant, on constate une légère diminution de ce stock de carbone dans les sols agricoles en raison principalement de la perte de SAU agricole. A noter que CLIMAGRI ne comptabilise pas les mouvements de stock de carbone liés au changement d'affectation des sols.

Concernant la variation annuelle du stock de carbone, on constate une légère augmentation, par rapport à 2013, dans les trois scénarios. Cette augmentation est surtout due à une meilleure couverture des sols agricoles ainsi qu'au développement des techniques culturales simplifiées.

## Potentiel de production

Le potentiel de production de l'agriculture régionale, traduit par le critère de « potentiel nourricier en énergie et en protéines » ne varie pas, de façon significative, entre 2013 et 2030 quels que soient les scénarios. Il est de l'ordre de 6,6 millions de personnes pour les besoins caloriques et de 5,9 millions de personnes pour les besoins totaux en protéines.

Concernant l'énergie, c'est le scénario 1 qui présente le potentiel le plus élevé en augmentation de 4 % par rapport à 2013. Pour les deux autres scénarios, cet indicateur est en baisse légère par rapport à 2013.

Concernant les protéines animales, l'indicateur du potentiel nourricier est en baisse de 10 % et 18 %, respectivement pour les scénarios 1 et 3. Il se maintient dans le scénario 2 qui maintient le cheptel ruminant.



# ÉTUDE PROSPECTIVE 2050



## 6.1 – Principales évolutions à prendre en compte à l’horizon 2050

Certaines tendances lourdes d’évolution de contexte, communes aux trois scénarios 2050, sont prises en compte :

- **Le changement climatique** : au vu des éléments présentés au paragraphe 4.2, on imagine pour 2050 une augmentation de la température moyenne de 2°C avec des étés plus secs et une réduction importante des débits d’été. Les vagues de chaleurs et autres accidents climatiques (grêle, inondations, etc.) deviennent plus fréquents et plus extrêmes. Les précipitations hivernales se concentrent et se maintiennent en volume, permettant le stockage de l’eau l’hiver. En contrepartie, les précipitations se raréfient pendant l’été et le risque de sécheresse est accru.
- **Le rôle de l’État** se limite à ses fonctions régaliennes et l’on assiste à une décentralisation accrue.
- **L’augmentation des besoins alimentaires** : on assiste à une augmentation conséquente des besoins alimentaires en raison de l’augmentation de la population. La population de Midi-Pyrénées en 2050 est estimée à 4,3 millions d’habitants, soit 48 % de plus qu’aujourd’hui.

Il se dégage également une tendance à la diversification avec une demande accrue de produits agricoles plus spécifiques : céréales sans gluten, viandes blanches, protéines végétales, etc.

- L’agriculture et la forêt participent au **développement des énergies renouvelables** avec l’utilisation de la biomasse agricole et forestière. Les surfaces en déprise agricole (landes ou prairies qui s’enfrichent) sont mobilisées pour la production d’énergies renouvelables. Le photovoltaïque et l’éolien se développent également.

## 6.2 – Contextes des scénarios 2050

Voici les trois scénarios d’évolution de l’agriculture régionale retenus à l’échéance 2050 :

- **Scénario 1** « Libéralisation et métropolisation »,
- **Scénario 2** « Priorité à la production agricole et à la valorisation des territoires »,
- **Scénario 3** « Transition énergétique, environnementale et alimentaire ».

Contrairement aux scénarios 2030, présentés au chapitre 5, l’évolution des contextes de l’agriculture, à l’horizon 2050, se révèle contrastée selon les scénarios :

### Contexte politique et financier

Les scénarios 1 et 2 sont basés sur une décentralisation importante avec des collectivités et des Régions qui deviennent puissantes face à un cadre national faible. Les territoires s’affirment et deviennent autonomes. Ils développent des stratégies commerciales qui permettent de valoriser au mieux leurs ressources naturelles. Dans le scénario 1, les collectivités les plus présentes sont les métropoles qui centralisent tous les pouvoirs alors que le scénario 2 se base plutôt sur des logiques de projets de territoires qui relient le rural et l’urbain.

Le scénario 3 se détache sur ce plan car l’autorité principale n’est plus au niveau des territoires mais bien au niveau de l’Europe qui mène une politique environnementale ambitieuse pour tous les secteurs de l’économie. La gouvernance se construit ainsi au niveau mondial autour des problématiques d’environnement et de climat.

## Économie globale et économie agricole

L'évolution de l'économie dans le scénario 1 se caractérise par une libéralisation importante des échanges. Dans un contexte de croissance régulière, l'économie mondiale est dominée par de grandes firmes encadrées par l'OMC et soumises aux lois du libéralisme. Les soutiens publics disparaissent et le marché est régulé par les opérateurs privés. Les prix, bien qu'en augmentation, sont volatiles sur l'ensemble des matières premières.

Le scénario 2 se caractérise par une croissance mondiale faible. Les stratégies de développement sont assises sur la valorisation optimale des territoires, en mettant notamment en œuvre une politique volontariste de soutien à l'agriculture. La priorité est donnée à la production agricole notamment pour faire face à l'augmentation des besoins alimentaires.

Dans le scénario 3, la croissance verte se développe et stabilise les marchés. Les soutiens publics sont uniquement orientés sur l'innovation et l'environnement. Ces soutiens sont conséquents et permettent le maintien de prix agricoles élevés et stables.

## Environnement et réglementation

Le niveau d'intégration des questions environnementales dans les politiques va en augmentant d'un scénario à l'autre. Ainsi, dans le scénario 1, on ne constate pas de politique environnementale forte. La question est laissée au secteur privé qui multiplie les labels et normes en fonction de la demande.

Dans le scénario 2, les consommateurs, appuyés par les associations environnementales, s'impliquent au niveau des filières et des territoires pour encourager une production respectueuse de l'environnement, en accord avec les attentes des consommateurs qui deviennent de plus en plus fortes. Leur implication s'accorde avec une politique concertée de priorité à la production agricole.

Enfin dans le scénario 3, l'environnement est au cœur de toutes les politiques publiques et tous les secteurs de l'économie sont fortement impactés par l'importance accordée à cette question. L'évaluation environnementale est un préalable indispensable à tout projet.

## Société et comportements alimentaires

Si l'augmentation de la population et des besoins alimentaires est présente dans les trois scénarios, cela se traduit de manière différente selon les contextes. Alors que le scénario 1 voit se développer une population essentiellement urbaine pour laquelle la question agricole est marginale, les scénarios 2 et 3 marquent l'importance de l'agriculture et de ses différents rôles pour la société civile.

Ainsi, les comportements alimentaires évoluent peu dans le scénario 1, si ce n'est des demandes spécifiques sur des aliments « santé » qui permettront de compenser le développement des allergies, des maladies alimentaires et divers problèmes sanitaires liés aux modes de vie urbains.

Dans les scénarios 2 et 3, la demande alimentaire s'oriente de plus en plus vers des filières locales courtes et des produits certifiés de qualité, notamment les produits Bio. On recherche plus de diversité dans les ressources alimentaires locales. De plus, les attentes des consommateurs envers l'agriculture sont fortes de même que celles concernant les services rendus au territoire, les équilibres naturels, l'autonomie des systèmes de production, etc.

On constate une tendance à la baisse, d'ampleur variable selon les scénarios, des consommations de viande rouge et de produits laitiers au profit d'autres sources de protéines : viandes blanches, protéines végétales, voire insectes.

## Énergie

Les besoins en énergie augmentent et il devient nécessaire d'utiliser au mieux les bioénergies et les énergies renouvelables. Toutefois, ce développement se fait de manière différente selon les trois scénarios.

Dans le scénario 1, cela se traduit par un contexte énergétique tendu et des marchés qui se développent pour l'utilisation de la biomasse agricole et forestière à des prix élevés et entrant en concurrence avec la production alimentaire.

Dans le scénario 2, si des efforts sont faits sur les économies d'énergie, la priorité donnée à la production se traduit par des tensions entre territoires sur l'approvisionnement en énergie qui devient coûteux.

Enfin dans le scénario 3, le développement des bio-énergies et des autres énergies renouvelables vient renforcer sensiblement les progrès importants réalisés sur les économies d'énergies. Le résultat est une forte réduction de la tension sur les prix.

Tableau n° 10 : Synthèse des contextes de chaque scénario 2050

Contexte	Scénario 1 : Libéralisation et Métropolisation	Scénario 2 : Priorité à la production agricole et valorisation des territoires	Scénario 3 : Transition énergétique, environnementale et alimentaire
<b>Politique et Financier</b>	Une décentralisation avancée. Missions de l'État réduites à ses fonctions régaliennes. Faiblesse des politiques de cohésion des territoires. Augmentation de la puissance des collectivités, surtout les métropoles. Appropriation de l'identité rurale de certains territoires pour la commercialiser.	Une décentralisation forte. Autonomie des Régions dans un cadre national faible. Des politiques agricoles résolument orientées vers la production en aidant notamment les moyens de production (irrigation, bâtiments, matériels, ...) Affirmation des pouvoirs locaux avec des stratégies de développement basées sur la richesse des territoires.	Construction de la gouvernance mondiale autour des problématiques environnementales et climatiques. Politique environnementale ambitieuse de l'Europe pour tous les secteurs de l'économie, et l'aménagement du territoire. Obligation d'évaluation environnementale en amont de toute politique publique. Fusion des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement.
<b>Economie</b>	Régularité de la croissance mondiale. Au niveau mondial, libéralisation économique, avec domination des grandes firmes encadrées par l'OMC. Actions de régulation des marchés déléguées à des opérateurs privés. Tensions sur les marchés des matières premières. Prix agricoles en augmentation et très volatils. Une baisse des soutiens à l'agriculture (PAC, soutiens nationaux).	Faiblesse de la croissance mondiale. Réduction des échanges mondiaux, densification au sein de blocs comme l'UE. Mise en œuvre de stratégies économiques par les Régions (notamment dans le secteur agricole). Puissance des organisations professionnelles agricoles. Structuration des filières agricoles territorialisées, multiplication des coopératives d'échelle européenne.	Développement de la croissance verte. Prix agricoles assez élevés et stables. Mobilisation des acteurs du monde agricole pour une transition environnementale et énergétique. Attribution des aides de la PAC proportionnelles au niveau des services climatiques et environnementaux.
<b>Environnement et réglementation</b>	Pas de politique environnementale forte. Gestion des milieux laissée au secteur privé. Allègement des contraintes réglementaires, en particulier sur la gestion de l'eau.	Renforcement de nombreuses associations environnementales dans leur expertise et leur poids, mais en accord avec la politique de priorité à la production (notamment pour la création de ressources en eau). Abandon des questions environnementales globales au bénéfice des stratégies locales.	Environnement au cœur des politiques publiques. Difficulté, voire impossibilité de création de nouvelles réserves de stockage d'eau.
<b>Société et comportements alimentaires</b>	Très forte urbanisation et repli de la place de l'agriculture dans la société. Marginalisation de la question agricole. De nombreux consommateurs ne mangent de la viande que de façon occasionnelle. Peu de développement des marchés bio. Apparition de problèmes sanitaires.	Augmentation des besoins alimentaires, d'où la priorité accordée à la production agricole pour y répondre. Association des territoires agricoles productifs entre eux pour être complémentaires et répondre aux besoins alimentaires. Organisation des acteurs en réseaux d'intérêt commun (consommateurs, producteurs, associations environnementales).	Augmentation de la demande de produits locaux et de saison, sous labels de qualité et bio, à faible empreinte écologique (Y compris dans les grandes surfaces qui veulent accroître leur offre). Modification des comportements alimentaires aboutissant à une moindre consommation de viande et de lait. Nécessité sur des multifonctionnalités de l'agriculture d'une main d'œuvre accrue.
<b>Énergie</b>	Un contexte énergétique tendu. Large mobilisation de la biomasse agricole et forestière.	Un développement des énergies renouvelables et des efforts d'économie d'énergie.	Généralisation des bio énergies et baisse de la consommation d'énergie fossile. Augmentation sensible du prix du pétrole. Développement important en bio énergie et bio-matériaux, en réponse à la demande.

## 6.3 – Les évolutions technologiques

Les contextes politiques et environnementaux contrastés d'un scénario à l'autre, évoqués précédemment, ont pour conséquence des évolutions technologiques différentes :

### Innovations et progrès techniques

Dans les trois scénarios, on observe des progrès techniques qui permettent de réduire les consommations d'énergie par l'amélioration de la consommation des tracteurs et des matériels en élevage (salle de traite, systèmes de chauffage, etc.). Les progrès techniques permettent également de réduire les émissions de GES issues de processus naturels tels que la fermentation entérique des ruminants (progrès réalisés sur la génétique des animaux, leur rationnement et l'activité biologique de la flore intestinale).

Dans le scénario 1, on assiste essentiellement à des ruptures technologiques qui visent à augmenter la productivité et la compétitivité des productions agricoles (progrès génétique, agriculture de précision, etc.).

Grâce aux politiques volontaristes en faveur de la production et des moyens de production (bâtiments, matériels, création de réserves en eau,...), le scénario 2 voit se développer des innovations en recherche variétale pour maintenir les rendements face au stress de température. D'autre part, les résultats de la recherche sur les systèmes de culture et le raccourcissement des cycles végétaux permettent de généraliser les systèmes de trois cultures en deux ans. Pour les ruminants, ces progrès se traduisent par une diminution, de l'ordre de 14%, des émissions de méthane liées à la fermentation entérique.

Dans le scénario 3, les avancées techniques visent surtout à sécuriser les rendements vis-à-vis des évolutions climatiques et des exigences environnementales. La génétique permet notamment des progrès importants en termes de variétés résistantes et mieux adaptées au climat.

### Irrigation et adaptation au changement climatique

En raison du changement climatique, l'irrigation devient indispensable dans les trois scénarios pour sécuriser les rendements. Néanmoins, les contraintes réglementaires sur la création de réserves et l'utilisation de la ressource en eau varient d'un scénario à l'autre.

Dans le scénario 1, la création d'un maillage de retenues collinaires individuelles ou collectives, couplée à une amélioration de l'efficacité de l'eau, permet d'irriguer plus de surfaces avec un volume identique à aujourd'hui. Cela permet de limiter les baisses de rendements sur la plupart des cultures mais pas de les maintenir au niveau actuel.

Le scénario 2 se distingue par un recours accru à l'irrigation afin de répondre aux effets du climat (sécurisation de la production fourragère, irrigation « starter » pour les levées des cultures d'automne, irrigation de cultures non ou peu irriguées aujourd'hui, limitation de l'échaudage des céréales à paille en fin de cycle,...) et au besoin de production du fait de la généralisation des systèmes de cultures de type « trois cultures en deux ans ». Afin de répondre à ces besoins, la politique volontariste permet de créer plusieurs réserves nouvelles dont le volume total est estimé à 150 millions de m<sup>3</sup> sur le territoire régional. Les progrès techniques réalisés sur l'amélioration génétique des plantes, sur les techniques d'irrigation et sur l'optimisation des systèmes de cultures aboutissent à une meilleure efficacité de l'eau. La combinaison de la création de ressources en eau et des progrès techniques réalisés permettent de maintenir des niveaux de rendement élevés, et cela malgré les effets du réchauffement climatique.

Dans le scénario 3, le recours à l'irrigation devient difficile. Les volumes disponibles en eau se réduisent en raison des contraintes réglementaires qui pèsent sur la création de réserves. L'irrigation se résume donc à une utilisation d'appoint pour compenser les effets du climat et sécuriser les récoltes. L'adaptation au changement climatique passe par d'autres voies telles que le développement de rotations longues sur 6-7 ans. Le manque d'eau dans ce scénario crée des tensions importantes en raison de la concurrence entre cultures (notamment maïs et soja avec l'arboriculture et la viticulture). Les agriculteurs et les acteurs du monde agricole sont confrontés à des choix stratégiques sur la question de l'utilisation de l'eau d'irrigation.

## Agriculture de conservation

Le développement des surfaces en agriculture de conservation (intercultures, techniques culturales simplifiées et rotations allongées) suit un gradient croissant du scénario 1 au scénario 3.

Dans le scénario 1, les pratiques se développent de manière modérée. Dans le scénario 2, l'optimisation des cycles de production et le développement des rotations de trois cultures en deux ans permettent de généraliser les inter-cultures productives. Enfin, le scénario 3 voit se généraliser les techniques culturales simplifiées et les couverts végétaux sur une surface équivalente à la sole en cultures de printemps.

## Engrais azotés

Dans les trois scénarios, on assiste à une amélioration de l'efficacité des engrais azotés (+10% d'efficacité par rapport à 2013). A cette efficacité, vient s'ajouter une moindre utilisation d'engrais azotés, principalement dans les scénarios 2 et 3, en raison de l'introduction généralisée des protéagineux dans les rotations permettant ainsi de réduire l'apport de fertilisation azotée.

## Méthanisation et production d'énergie renouvelable

Le développement des énergies renouvelables est une réalité essentiellement dans le scénario 3 et, dans une moindre mesure, dans le scénario 2. Cela concerne plus précisément le développement des bioénergies par la méthanisation des effluents (40 % des effluents méthanisés dans le scénario 3) et de la biomasse végétale (pailles, couverts végétaux et landes laissées en friches), ainsi que le développement du photovoltaïque et de l'éolien.

## Agriculture biologique

L'agriculture biologique poursuit son développement en fonction de la demande des consommateurs dans les trois scénarios. Elle augmente modérément dans le scénario 1 et de manière beaucoup plus forte dans les scénarios 2 et 3, avec cependant des différences. Dans le scénario 2, l'agriculture biologique se développe au sein de filières structurées et performantes qui bénéficient des progrès techniques et permettent ainsi de limiter les baisses de rendement.

Dans le scénario 3, le développement de l'agriculture biologique se fait en parallèle avec celui d'une « 3e voie » (agriculture de conservation), à mi-chemin entre le bio et le conventionnel, qui permet de réduire l'utilisation des intrants.

L'augmentation de la sole en agriculture biologique dans les trois scénarios modifie les pratiques des agriculteurs en réduisant la fertilisation azotée minérale et en diminuant l'usage des produits phytosanitaires. Ces évolutions de pratiques ont un impact sur le rendement des cultures.

## 6.4 – Les évolutions des productions agricoles

Les contextes divergents, décrits précédemment, ont pour conséquence une évolution contrastée, d'un scénario à l'autre, de l'agriculture régionale en 2050. Le tableau de synthèse n° 11 permet de dresser le portrait des trois agricultures régionales à cette échéance (voir en **annexe 5** le détail de l'évolution des productions par scénario).

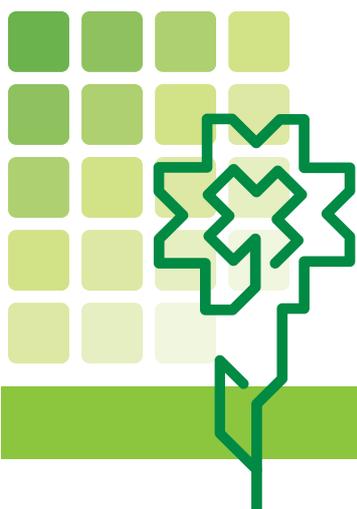
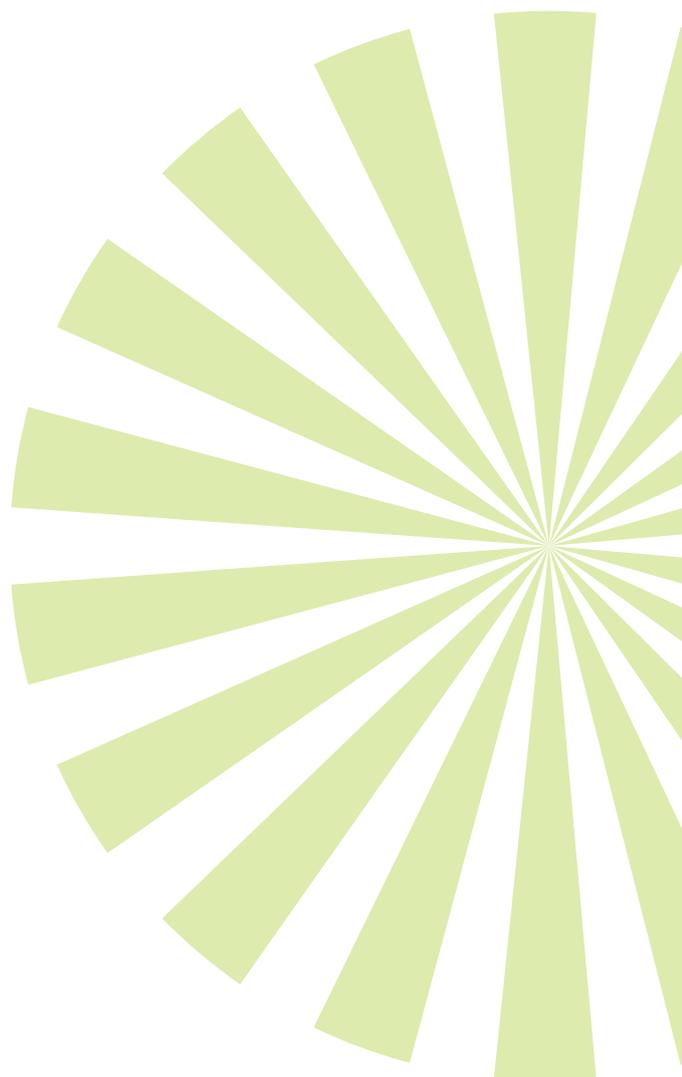


Tableau n° 11 : Synthèse des évolutions des productions agricoles et des rendements pour chaque scénario 2050

Production		Scénario 1 : Libéralisation et Métropolisation	Scénario 2 : Priorité à la production agricole et valorisation des territoires	Scénario 3 : Transition énergétique, environnementale et alimentaire
EFFECTIFS ANIMAUX	<b>Bovins lait</b>	Effectif : -50%, -68000 vaches Production : 7000 l/vache Volume : -41%	Effectif : maintien Production : 8000 l/vache Volume : +35%	Effectif : -30%, -40000 vaches Production : 7000 l/vache Volume : -18%
	<b>Bovins viande</b>	Effectif : -40%, -172000 vaches allaitantes. Volume : -40%	Effectif : maintien	Effectif : -40%, -172000 vaches. Volume : -40%
	<b>Ovins viande</b>	Effectif : -50%, 290000 brebis Volume : -50%	Effectif : +17%, +100000 brebis Volume : +17%	Effectif : -10%, -60000 brebis Volume : -10%
	<b>Ovins lait</b>	Effectif : maintien	Effectif : +17%, + 110000 brebis Volume : +17%	Effectif : maintien
	<b>Caprins</b>	Effectif : +30%, +30000 chèvres Volume : +30%	Maintien des effectifs	
	<b>Porcins</b>	Effectifs : -50%, -17000 truies Volume : -50%	Effectif : -15%, -5000 truies Volume ; -15%	Effectif : -30%, -10000 truies Volume ; -30%
	<b>Volailles de chair et Lapins</b>	Effectif : +19%	Effectif : +19%	Maintien des effectifs
	<b>Palmipèdes</b>	Effectif : +20%	Effectif : maintien	Effectif : maintien
SURFACES	<b>SAU</b>	SAU : -11%, -280000 ha en 37 ans -7500 ha/an	SAU : -2%, -60000 ha en 37 ans -1600 ha/an	SAU : -2%, -56000 ha en 37 ans -1500 ha/an
	<b>Prairies naturelles, landes et parcours</b>	Surface : -41% (-346000 ha) PN productives : -11% (diminution des effectifs BV et OV)	Surface : -9%, surtout landes et parcours avec -15%] Rendement : baisse légère.	Surface : -13% surtout les landes et parcours. Rendement : -10%
	<b>Fourrages</b>	PT : -41% Maïs ensilage et sorgho fourrager : -44% de surface, - 5 % de rendement.	PT : +4% Maïs ensilage et sorgho fourrager : maintien surfaces, - 5 % de rendement.	PT : -34% Maïs ensilage et sorgho fourrager : -38% de surface, - 24 % de rendement.
	<b>Céréales à paille</b>	Surface : + 21 % Rendement : - 10 %	Surface : -23% Rendement : -5%	Surface : -5% Rendement : -24%
	<b>Maïs + Sorgho</b>	Surface : -42% Rendement : -5%	Surface : +2% Rendements : -5%	Surface : -35% Rendements : - 25%
	<b>Oléagineux</b>	Surfaces: -20% Rendements : - 10% pour colza +5% pour tournesol	Surface : - 3% au total, mais pas pour le colza Rendements : Colza: -10%, Tournesol :maintien.	Surface : - 7% au total, sauf pour le colza Rendements : Colza: -20%, Tournesol : 15%.
	<b>Protéagineux et soja</b>	Surfaces : -54% Rendements : +5%.	Surfaces : forte augmentation Rendements : maintien	Surfaces : forte augmentation Rendements : -20 %
	<b>Maraîchage / horticulture</b>	Surfaces : -4% Rendements : -5%	Surfaces : -3%, Rendements : +5%	Surfaces : +3% Rendements : -6%
<b>Arbo / viti</b>	Arboriculture : - 30% surface, maintien rendement Viticulture : surface -18%, rendements -5%	Viticulture : maintien des surfaces, rendement : -5% Arboriculture : Surface : -15%, rendement : -5%	Viticulture : Surface : -4%, rendement : -25% Arboriculture : Surfaces : -18%, rendement : -25%	

<b>PRATIQUES</b>	<b>Engrais</b>	Efficience +10% pour les engrais N		
	<b>Travail du sol / TCS</b>	10% de semis direct	15% de semis direct	30% de semis direct
		200000 ha d'intercultures	600000 ha d'inter-cultures (100000 pour l'alimentation animale, 500000 en protéagineux pour l'alimentation humaine)	400000 ha d'intercultures
	<b>Irrigation</b>	Volumes : 375 millions de m3 (à peu près identiques à aujourd'hui)	Volumes : 525 millions (augmentation de 150 millions de m3 grâce aux créations de réserves).	Volume : 250 millions m3 (réduction d'1/3 par rapport à aujourd'hui).
	<b>Méthanisation / ENR</b>	10% des effluents valorisés.	15% des effluents méthanisés (Utilisation des pailles, des couverts, voire des landes laissées en friches).	40% des effluents méthanisés -Utilisation des pailles, des couverts, voire des landes laissées en friches).
	<b>Agriculture biologique</b>	10% de la SAU en AB, Rendements : -5% en moyenne, Fertilisation : -10% Produits phytos : -10%	20% de la SAU en AB, Rendements : -5% en moyenne, Fertilisation : -20%, Produits phytos : -20%.	30% de la SAU en AB, Rendements : -15% en moyenne, Fertilisation : -30% Produits phytos : -30%.
<b>Progrès techniques</b>	Tracteur moins consommateur : -10% Matériel en élevage : salle de traite, chauffage élevage hors-sol : -15% Pour le scénario 2 : diminution de -14% des émissions de CH4 pour la fermentation entérique.			



## 6.5 – Les scénarios 2050 en résumé

### Scénario 1 : « Libéralisation et métropolisation »

Les bassins de production agricole se spécialisent fortement en se concentrant sur les productions les plus rentables et les plus compétitives économiquement. Les surfaces peu productives sont ainsi abandonnées et laissent place à une urbanisation croissante.

La diminution du nombre d'exploitations se poursuit de manière importante et se traduit par une augmentation conséquente de la taille des exploitations restantes, dont une partie est rachetée par des financiers, des sociétés, des fonds de pension, ou des grands groupes en intégration. Le foncier appartient de moins en moins aux agriculteurs.

Le développement de productions nouvelles, hors productions agricoles, à destination alimentaire s'intensifie, notamment les insectes qui sont produits par les industries agro-alimentaires.

L'allègement des contraintes réglementaires permet de maintenir les volumes d'irrigation au même niveau qu'aujourd'hui afin de sécuriser les rendements.

### Scénario 2 : « Priorité à la production agricole et à la valorisation des territoires »

Les politiques agricoles européennes et territoriales sont très volontaristes et soutiennent activement la production. Elles permettent ainsi des progrès techniques importants.

La priorité donnée à la production ainsi que les progrès techniques permettent de lever les limites environnementales à la création de réserves en eau. Ces dernières se développent de manière importante pour répondre aux besoins de production. Ce scénario repose sur la capacité à développer les systèmes de culture basés sur trois cultures récoltées à graines en deux ans.

La production agricole ne se raisonne plus à l'échelle mondiale mais à l'échelle de territoires plus ou moins larges. La diversité des productions agricoles devient un atout pour les territoires qui ont la possibilité de la maintenir.

Les structures agricoles continuent à s'agrandir et à s'intensifier. Les formes sociétaires se développent et permettent de diversifier les exploitations pour faciliter l'autonomie des systèmes de production et répondre aux exigences de plusieurs filières.

A la fois les soutiens publics et la demande croissante permettent le maintien et/ou le développement de filières locales très orientées sur la qualité, le Bio, etc.

### Scénario 3 : « Transition énergétique, environnementale et alimentaire »

L'importance des questions environnementales engendre des modifications profondes dans le fonctionnement de l'agriculture : les productions tendent à se relocaliser dans les territoires les mieux adaptés et à disparaître partout ailleurs.

Les structures agricoles poursuivent leur agrandissement dans l'objectif premier de rechercher l'autonomie.

Les changements de comportements alimentaires engendrent le développement de filières nouvelles, en particulier les protéines végétales pour l'alimentation humaine. On note une baisse importante de la consommation de protéines animales, notamment en viande et en produits laitiers. On assiste également à un essor très important du Bio, conjointement à une « 3e voie », entre conventionnel et Bio, qui permet de produire à des niveaux équivalents au conventionnel mais avec moins d'intrants.

Les contraintes environnementales rendent la création de réserves en eau très difficile voire impossible, diminuant ainsi les volumes disponibles pour l'irrigation d'environ 1/3 par rapport à ceux d'aujourd'hui.

Ce scénario se caractérise également par une transition énergétique avec notamment le développement des bio énergies (méthanisation des effluents d'élevage, valorisation de la biomasse végétale), et d'autres énergies renouvelables telles que le photovoltaïque et l'éolien.



## 6.6 – Résultats des simulations CLIMAGRI® et éléments d'analyse par scénario

### Scénario 1 : « Libéralisation et métropolisation »

Tableau n° 12 : synthèse des résultats du S1 2050

	2013	S1 2050 Libéralisation et métropolisation	Variation 2013/2050
<b>SAU totales</b> (millions ha)	2,51	2,2	-11 %
<b>Indicateurs énergie/GES</b>			
<b>Consommation énergie</b> (Ktep)	745	555	-26 %
<b>Émissions GES</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	8,97	6,3	-30 %
<i>Dont émissions directes de GES</i>	7,41	5,25	-29 %
<b>Stock carbone</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	1254	1200	-4 %
<b>Stockage annuel carbone</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	5,52	5,64	+2 %
<b>Indicateurs de production</b>			
<b>Production en grandes cultures</b> (millions de tonnes)	4,5	3,7	-17 %
<i>Dont Production en protéagineux</i>	0,06	0,03	-50 %
<b>Production fourragère</b> (millions de tonnes)	5,9	3,9	-34%
<b>Production en viande</b> (millions de tonnes)	0,48	0,37	-22 %
<b>Production en lait</b> (millions de tonnes)	1,05	0,74	-29 %
<b>Potentiel nourricier en énergie</b> (millions de personnes)	6,59	5,8	-12 %
<b>Potentiel nourricier en protéines totales</b> (millions de personnes)	5,89	5,2	-12 %
<b>Indicateurs de consommation d'intrants</b>			
<b>N minéral consommé</b> (millions de tonnes)	184	148,5	-19%
<b>Achat d'aliments pour animaux</b> (millions de tonnes)	245	176	-28 %
<b>Fioul consommé</b> (millions de litres)	265	214	-19%
<b>Volume d'eau pour l'irrigation</b> (millions m <sup>3</sup> )	377	371	-2%
<b>Indicateurs d'efficacité</b>			
<b>Consommation énergie par ha</b> (en tep/ha)	0,29	0,25	-13 %
<b>Consommation d'énergie par énergie produite</b> (en tep/GCal)	0,09	0,07	-22 %
<b>Consommation d'énergie par protéine totale produite</b> (en tep/ tonne protéines)	3,47	2,92	-16 %
<b>Emissions GES par énergie produite</b> (en teq CO <sub>2</sub> /GCal)	1,07	0,85	-20 %
<b>Emissions GES par protéine totale produite</b> (en teq CO <sub>2</sub> /tonne protéines)	41,76	33,15	-21 %

## Analyse des résultats du scénario S1 2050

Le scénario 1 connaît la plus forte diminution de SAU agricole avec la perte de 300 000ha (-11 % par rapport à 2013), en raison de la poursuite de l'artificialisation des terres agricoles au rythme actuel, ainsi que l'abandon des terres les moins productives.

La consommation d'énergie baisse de manière relativement importante dans ce scénario (-26% par rapport à 2013), tant sur les énergies directes (-22%), qu'indirectes (-29%). Les deux principaux postes de consommation d'énergie que sont le fioul pour les énergies directes et l'azote pour les énergies indirectes contribuent à hauteur de 67% à la baisse totale de consommation. Cela s'explique par l'effet combiné des progrès techniques réalisés sur les engins motorisés (-10 % de consommation de carburant par rapport à 2013), du développement des techniques culturales simplifiées, de la diminution des apports d'engrais azotés et de la baisse des surfaces (-11 % par rapport à 2013)<sup>6</sup>.

La diminution des émissions de GES (-30 % par rapport à 2013) est également significative. Elle est due principalement à la diminution de l'élevage ruminant (-50 % des effectifs bovins lait et -40 % des effectifs bovins viande par rapport à 2013), et donc de la fermentation entérique qui explique, à elle seule, 40% de la baisse des émissions de GES.

Le stock de carbone et le stockage annuel de carbone, affichés par CLIMAGRI, varient peu. En réalité, ce scénario a pour conséquence un déstockage important de carbone dans le sol en raison de la disparition d'environ 50 000 ha de prairies naturelles (soit -11 % de prairies par rapport à 2013) .

Le potentiel de production de l'agriculture régionale décroît, de façon importante, dans ce scénario. Si l'on considère le « potentiel nourricier », une baisse de 12 % de la disponibilité en énergie et en protéines est constatée. Cela s'explique par une diminution des volumes produits : -17 % en grandes cultures, -22 % en viande, -29 % en lait et -34 % en production fourragère. C'est un scénario qui s'oriente vers une diminution de l'élevage et une simplification des systèmes de culture. La part des céréales à paille dans la sole régionale s'accroît sensiblement (28 % de la SAU régionale par rapport à 20 % en 2013).

La moindre consommation d'intrants que sont la consommation de fioul et d'engrais azotés ne compense que très partiellement la perte de chiffres d'affaires de la ferme Midi-Pyrénées due à la baisse des volumes de production. La consommation d'aliments du bétail achetés diminue de 28 % en raison de la perte de cheptel. Quant à l'irrigation, les volumes d'eau prélevés restent identiques à ceux de 2013 (371 millions de m<sup>3</sup>) , mais se répartissent sur une gamme plus large de cultures, en particulier les céréales à paille et les fourrages.

Si l'on examine les indicateurs d'efficacité énergétique et d'émissions de GES, c'est le scénario le plus performant concernant la quantité d'énergie alimentaire produite : 0,07 Tep consommée et 0,85 Teq CO<sub>2</sub> émis pour produire 1 Gcal. C'est bien le scénario à dominante céréalière évoqué précédemment.

## Les conditions de réalisation du scénario S1 2050

Le scénario 1 se réalisera aux conditions suivantes :

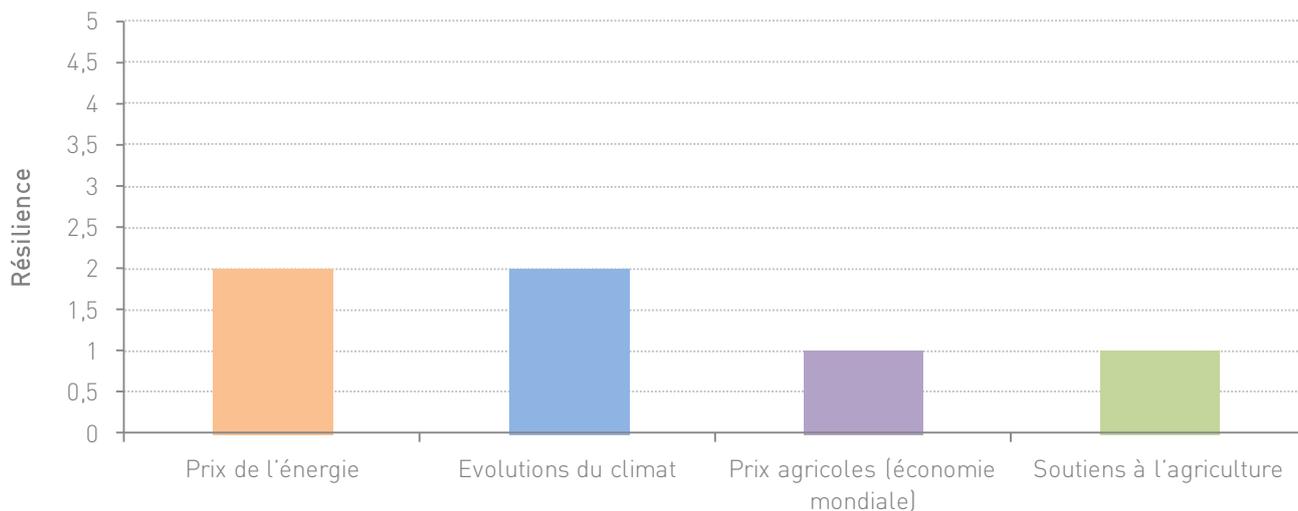
- Une implication forte des investisseurs privés dans le domaine agricole, notamment dans le financement de la recherche, de l'innovation et des filières.
- Un renforcement politique et économique des filières, qui jouent un rôle important de « lobbying » auprès des investisseurs et des acteurs politiques (par exemple pour le maintien des réserves en eau) mais aussi de communication marketing auprès des consommateurs.
- Une accélération des innovations techniques (financées par des acteurs privés et par les filières) très orientées sur l'amélioration des performances à l'atelier de production animale ou à la parcelle (amélioration génétique, coûts de production ...).
- Le développement d'observatoires performants des marchés agricoles au niveau mondial permettant aux agriculteurs et aux filières de réagir rapidement.
- Au niveau des moyens de production :
  - Le maintien des volumes d'irrigation actuels, à savoir 371 millions de m<sup>3</sup>/an,
  - environ 10 % des effluents d'élevage faisant l'objet d'une méthanisation.
- L'évolution du conseil agricole orienté sur deux volets :
  - un volet technique axé sur les progrès technologiques et les innovations proposés par la recherche privée ;
  - un volet stratégique sur le choix des cultures, axé sur la connaissance des marchés.

<sup>6</sup> CLIMAGRI ne comptabilise pas les mouvements de stocks de carbone liés au changement d'affectation des sols.

### Appréciation de la résilience de l'agriculture régionale

Par son caractère libéral et bénéficiant de peu de soutiens publics, ce scénario expose l'agriculture régionale directement aux aléas de l'économie mondiale, en particulier les fluctuations des prix agricoles et de l'énergie (graphique n°15). Il est également sensible aux aléas climatiques car les réserves d'eau pour l'irrigation ne seront certainement pas suffisantes pour répondre à tous les besoins et compenser les stress hydriques. Parmi les trois scénarios d'évolution de l'agriculture régionale, c'est vraisemblablement le moins résilient.

Graphique n° 15 : Appréciation de la résilience du scénario face à des stress (échelle de 1 « moins résilient » à 5 « plus résilient »).



## Scénario 2 : « Priorité à la production agricole et à la valorisation des territoires »

Tableau n° 13 : Synthèse des résultats du S2 2050

	2013	S2 2050 Priorité à la production et à la valorisation des territoires	Variation 2013/2050
<b>Surfaces agricoles</b> (millions ha)	2,51	2,46	-2 %
<b>Indicateurs énergie/GES</b>			
<b>Consommation énergie</b> (Ktep)	745	701	-6 %
<b>Émissions GES</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	8,97	7,77	-13%
<i>Dont émissions directes de GES</i>	7,41	6,66	-10 %
<b>Stock carbone</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	1254	1243	-1 %
<b>Stockage annuel carbone</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	5,52	5,97	+8 %
<b>Indicateurs de production</b>			
<b>Production en grandes cultures</b> (millions de tonnes)	4,5	5,3	17%
<i>Dont Production en protéagineux</i> (millions de tonnes)	0,06	1,18	Très forte augmentation
<b>Production fourragère</b> (millions de tonnes)	5,9	5,6	-5 %
<b>Production en viande</b> (millions de tonnes)	0,48	0,49	+3%
<b>Production en lait</b> (millions de tonnes)	1,05	1,36	+29%
<b>Potentiel nourricier en énergie</b> (millions de personnes)	6,59	6,7	+2%
<b>Potentiel nourricier en protéines totales</b> (millions de personnes)	5,89	8,69	+48%
<b>Indicateurs de consommation d'intrants</b>			
<b>N minéral consommé</b> (millions de tonnes)	184	138	-25%
<b>Achat d'aliments pour animaux</b> (millions de tonnes)	245	214	-13 %
<b>Fioul consommé</b> (millions de litres)	265	303	+14 %
<b>Volume d'eau pour l'irrigation</b> (millions m <sup>3</sup> )	377	525	+39 %
<b>Indicateurs d'efficacité</b>			
<b>Consommation énergie par ha</b> (en tep/ha)	0,29	0,28	-3 %
<b>Consommation d'énergie par production d'énergie</b> (calorie) (en tep/GCal)	0,09	0,08	-8 %
<b>Consommation d'énergie par protéine totale produite</b> ( en tep/ tonne protéines)	3,47	2,21	-36 %
<b>Emissions GES par énergie produite</b> (en teq CO <sub>2</sub> /GCal)	1,07	0,9	-15 %
<b>Emissions GES par protéine totale produite</b> (en teq CO <sub>2</sub> /tonne protéines)	41,76	24,51	-41 %

## Analyse des résultats du scénario S2 2050

Le scénario 2 est le plus productif en raison d'une augmentation de l'élevage (augmentation de 17 % des ovins et de 19 % des volailles par rapport à 2013) ainsi que du développement des systèmes de culture permettant de produire trois cultures en deux campagnes (en bénéficiant des effets du réchauffement climatique, de nouvelles espèces peuvent monter à graine avec des cycles plus courts et surtout disposant d'eau). La SAU régionale reste quasiment au même niveau qu'en 2013 (2 460 000 ha).

La croissance de la production se traduit par une moindre baisse des consommations d'énergies que dans les autres scénarios (-6% par rapport à 2013). La baisse la plus forte concerne les énergies indirectes (- 23% par rapport à 2013). En effet, l'utilisation d'azote est moindre (- 20 % d'apports de N à l'hectare) car les cultures de protéagineux sont plus présentes dans les assolements et l'efficacité de la fertilisation azotée est meilleure. A l'opposé, on constate une hausse des consommations d'énergie directe (+11% par rapport à 2013) en raison de systèmes de culture plus exigeants en fioul, de plus de surfaces cultivées (+ 600 000 ha) et de besoins en électricité pour l'irrigation.

Avec -13% par rapport à 2013, les émissions de GES diminuent de manière moins importante que dans les deux autres scénarios. En effet, la baisse importante de certains postes tels que la fertilisation ne compense pas l'effet de l'augmentation globale de l'élevage. Malgré cette augmentation des effectifs animaux, la fermentation entérique voit ses émissions de GES diminuer de 9 % par rapport à 2013, en raison des progrès techniques réalisés sur la génétique des animaux, leur rationnement, la flore intestinale,... (hypothèse retenue de -14 % d'émissions de méthane en moins par ruminant d'ici 2050).

Le stock de carbone ne varie pas dans ce scénario. La variation annuelle de stock de carbone s'établit à 5,97 Mteq CO<sub>2</sub>, soit une légère augmentation de 8 % par rapport à 2013.

Concernant le potentiel de production, le scénario 2 est le seul à s'inscrire en croissance pour la ferme Midi-Pyrénées. Pour la production d'énergie, le « potentiel nourricier » est similaire à 2013 (6,7 millions de personnes dont les besoins en énergie sont couverts). La production de protéines de ce scénario permet, quant à elle, de couvrir les besoins d'une population de 8,69 millions de personnes, soit une augmentation de 48 % par rapport à 2013. La ferme Midi-Pyrénées sera ainsi en capacité de nourrir deux fois l'équivalent de la population régionale (estimée à 4,3 millions de personnes en 2050). Ce résultat est, bien entendu, la conséquence de la croissance des volumes de production : +17 % en grandes cultures, +29 % en lait et surtout une très forte augmentation de la production de protéagineux (1,18 million de tonnes produits). Par comparaison au scénario 1 qui s'oriente vers une production accrue de céréales à paille, le scénario 2, quant à lui, intensifie la production de protéines végétales.

Concernant les postes de charges, on constate une moindre consommation d'engrais azotés (-25 % par rapport à 2013). Par contre, la consommation de fioul s'accroît en raison de travaux culturaux plus fréquents dans les parcelles (+14 % de fioul consommé par rapport à 2013). Le volume d'eau pour l'irrigation augmente également de façon significative : au minimum 525 millions de m<sup>3</sup> d'eau sont nécessaires, soit une augmentation de 39 % par rapport à 2013.

Ce scénario étant plus particulièrement orienté vers la production de protéines, il est le plus performant en consommation d'énergies et émissions de GES par protéine produite : 2,21 Tep consommée et 24,51 Teq CO<sub>2</sub> émis pour produire 1 tonne de protéines animale et végétale.

## Les conditions de réalisation du scénario S2 2050

Le scénario 2 se réalisera aux conditions suivantes :

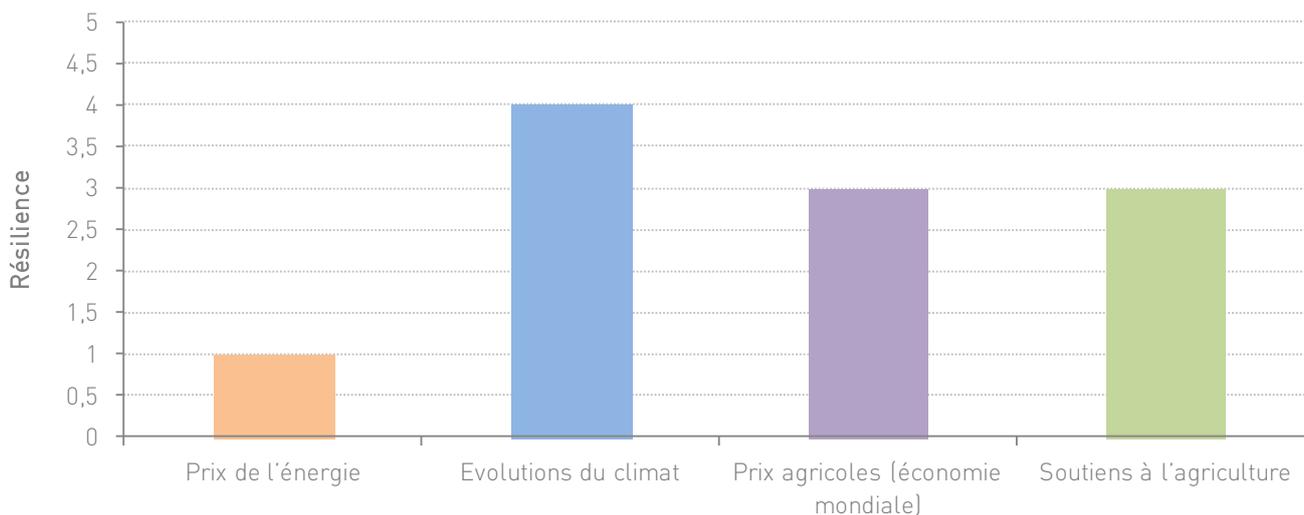
- Des politiques publiques de soutien à l'agriculture très volontaristes, notamment sur la création de réserves en eau (au minimum 150 millions m<sup>3</sup> de réserves à créer d'ici 2050).
- Une structuration importante des filières et un renforcement de leur rôle pour la diffusion de l'innovation technique.
- Le développement de filières territorialisées activement soutenues par les collectivités territoriales et bénéficiant d'une implication forte des consommateurs.
- Des soutiens importants pour la R&D, d'origine privée et publique, en particulier dans les domaines suivants : mise au point de systèmes de culture performants (amélioration génétique, itinéraires techniques orientés vers des cultures à cycle court et l'introduction importante de protéagineux, optimisation de la consommation d'intrants,...), des systèmes d'élevage productifs et moins émetteurs de GES pour les ruminants (amélioration génétique, alimentation, flore intestinale,...), stockage du carbone dans le sol, etc.

- Cet effort de R&D aboutit à des résultats significatifs : une généralisation des systèmes « 3 cultures en 2 campagnes » (soit l'équivalent de 600 000 ha de cultures supplémentaires), une réduction de 14 % des émissions de méthane par ruminant d'ici 2050.
- Au niveau des moyens de production :
  - des volumes d'irrigation au minimum de 525 millions de m<sup>3</sup>/an, soit une augmentation sensible de 40 % par rapport aux volumes actuels (augmentation permise par la création de réserves évoquée précédemment),
  - environ 15% des effluents d'élevage faisant l'objet d'une méthanisation.
- Un conseil agricole orienté vers la performance technique et économique des systèmes de production.

### Appréciation de la résilience de l'agriculture régionale

En raison de l'importance de la consommation en énergie fossile, ce scénario se révèle particulièrement sensible aux fluctuations des prix de l'énergie. Il peut, par contre, s'adapter plus facilement aux évolutions du climat au regard de l'importance des volumes d'irrigation disponibles. Il est certainement moins exposé aux aléas des prix agricoles car il se situe en réponse aux besoins croissants de la population mondiale.

**Graphique n° 16 : Appréciation de la résilience du scénario face à des stress (échelle de 1 « moins résilient » à 5 « plus résilient »).**



## Scénario 3 : « Transition énergétique, environnementale et alimentaire »

Tableau n° 14 : Synthèse des résultats du S3 2050

	2013	S3 2050	Variation 2013/2050
<b>Surfaces agricoles</b> (en millions ha)	2,51	2,46	-2 %
<b>Indicateurs énergie/GES</b>			
<b>Consommation énergie</b> (Ktep)	745	516	-31 %
<b>Émissions GES</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	8,97	6	-33 %
<i>Dont émissions directes de GES</i>	7,41	5,15	-30 %
<b>Stock carbone</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	1254	1243	-1 %
<b>Stockage annuel carbone</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	5,52	5,89	+7 %
<b>Indicateurs de production</b>			
<b>Production en grandes cultures</b> (millions de tonnes)	4,5	3,3	-28%
<i>Dont Production en protéagineux</i> (millions de tonnes)	0,06	0,51	Forte augmentation
<b>Production fourragère</b> (millions de tonnes)	5,89	4,17	-29%
<b>Production en viande</b> (millions de tonnes)	0,48	0,38	-21%
<b>Production en lait</b> (millions de tonnes)	1,05	0,91	-13%
<b>Potentiel nourricier en énergie</b> (millions de personnes)	6,59	4,9	-25%
<b>Potentiel nourricier en protéines totales</b> (millions de personnes)	5,89	5,36	-9 %
<b>Indicateurs de consommation d'intrants</b>			
<b>N minéral consommé</b> (millions de tonnes)	184	108	-41 %
<b>Achat d'aliments pour animaux</b> (millions de tonnes)	245	139	-43 %
<b>Fioul consommé</b> (millions de litres)	265	231	-13 %
<b>Volume d'eau pour l'irrigation</b> (millions m <sup>3</sup> )	377	248	-34 %
<b>Indicateurs d'efficacité</b>			
<b>Consommation énergie par ha</b> (en tep/ha)	0,29	0,21	-38 %
<b>Consommation d'énergie par énergie produite</b> (en tep/GCal)	0,09	0,08	-7 %
<b>Consommation d'énergie par protéine totale produite</b> (en tep/ tonne protéines)	3,47	2,64	-24 %
<b>Emissions GES par énergie produite</b> (en teq CO <sub>2</sub> /GCal)	1,07	0,96	-10 %
<b>Emissions GES par protéine totale produite</b> (en teq CO <sub>2</sub> /tonne protéines)	41,76	30,68	-27 %

### **Analyse des résultats du scénario S3 2050**

Le scénario 3 est celui qui enregistre la baisse la plus importante de consommation d'énergies (-31% par rapport à 2013). Cette baisse est très largement due à une moindre consommation de fertilisants (-30 % par rapport à 2013), en particulier l'azote qui contribue à lui seul à la moitié de la baisse. Cette moindre consommation d'azote s'explique par le développement du Bio et des protéagineux dans les systèmes de culture. Au niveau des énergies directes, la consommation de fioul, le poste le plus important, diminue de 13% par rapport à 2013. Cette diminution, que l'on peut qualifier de modérée, est le résultat d'une généralisation des techniques culturales simplifiées dans ce scénario (30 % des surfaces en semis direct) ; cette diminution étant atténuée par une augmentation des surfaces en grandes cultures (1,13 million d'ha en grandes cultures, soit une augmentation de 14 % par rapport à 2013). On constate dans ce scénario une diminution de consommation d'électricité en raison d'un moindre recours à l'irrigation (250 millions de m<sup>3</sup> prélevés pour l'irrigation, soit une diminution des volumes d'eau d'environ 1/3 par rapport à aujourd'hui).

La performance du scénario 3 en matière d'économie d'énergie est accrue par la capacité de ce scénario à produire des énergies renouvelables : méthanisation (40 % des effluents d'élevage méthanisés), valorisation de la biomasse végétale, photovoltaïque.

Concernant les émissions de GES, le scénario 3 se révèle également être le plus performant avec une diminution des émissions de 33 % par rapport à 2013. La réduction sensible de l'élevage ruminant (-30 % des effectifs de bovins lait et - 40 % des effectifs de bovins viande par rapport à 2013) contribue fortement à cette diminution. En réalité, ce sont les émissions directes des sols agricoles ainsi que les émissions indirectes liées à la fabrication de l'azote qui contribuent le plus à cette diminution (respectivement 32 et 20%). Cela peut s'expliquer, comme évoqué précédemment, par le développement du Bio (30 % de la SAU), des techniques culturales simplifiées et l'augmentation des surfaces en protéagineux (510 000 ha en 2050 par rapport à 60 000 ha aujourd'hui).

Comme pour les autres scénarios, le stock de carbone dans le sol varie peu. Le stockage annuel de carbone s'établit à 5,89 Mteq CO<sub>2</sub>, soit + 7 % par rapport à 2013.

Le potentiel productif de la ferme Midi-Pyrénées est, par contre, largement diminué dans ce scénario. La réduction de l'élevage et, pour les productions végétales, la diminution des rendements liée notamment au développement du Bio et aux contraintes sur les volumes d'irrigation entraînent un net recul de la production globale régionale. Cela se traduit par un potentiel nourricier moins performant, notamment en énergie (-25% par rapport à 2013). Les protéines globales baissent moins en raison du développement des protéines végétales qui compensent partiellement la disparition de l'élevage. Les volumes produits sont donc en net recul : -28 % en grandes cultures, -29 % en production fourragère, -21 % en viande et -13 % en lait.

Cette décroissance du potentiel de production de la ferme Midi-Pyrénées est partiellement compensée par une moindre consommation d'intrants, en particulier d'azote (-76 000 tonnes N minéral consommé en 2050, soit une diminution de 41 % par rapport à 2013) et des aliments du bétail achetés (-106 000 tonnes consommé en 2050, soit une diminution de 43 % par rapport à 2013). Ce scénario se caractérise également par une diminution des volumes d'eau prélevés pour l'irrigation : -129 millions de m<sup>3</sup> prélevés, soit une diminution de 34 % par rapport à 2013.

Ce scénario se révèle être le plus performant en réduction des consommations d'énergie et en émissions de GES à l'horizon 2050. En contrepartie, c'est le moins performant en potentiel de production. En volumes produits, le scénario 3 est comparable au scénario 1, mais avec 50 000 ha de plus (quasi maintien de la SAU dans le scénario 3 par rapport à 2013). Le tableau n° 14 précise les indicateurs d'efficacité (consommation d'énergie et émission de GES pour produire 1 Gcal et 1 tonne de protéines) de ce scénario qui se situent dans la moyenne en comparaison aux autres scénarios.

### **Les conditions de réalisation du scénario S3 2050**

Le scénario 3 se réalisera aux conditions suivantes :

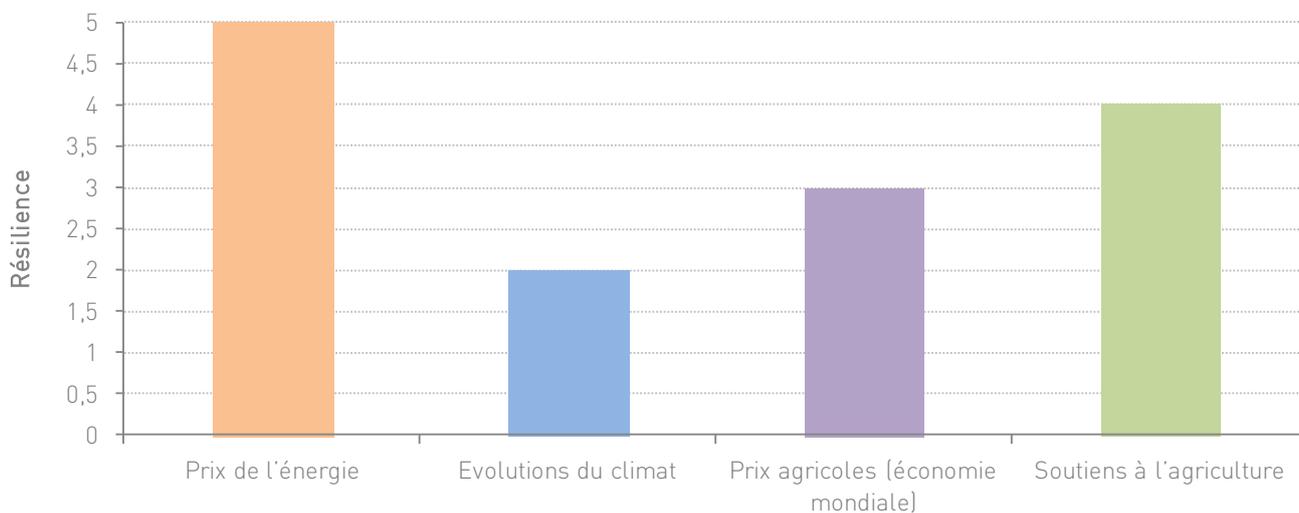
- Des politiques publiques de soutien à l'agriculture orientées sur l'environnement.
- Une structuration importante des filières et un renforcement de leur rôle en termes de diffusion de l'innovation technique et de valorisation des produits agricoles, en particulier en Bio et pour la « 3e voie ».
- Le développement de filières territorialisées activement soutenues par les filières et les politiques publiques.

- Une R&D, soutenue par les pouvoirs publics, sur les innovations environnementales et le développement de systèmes de production consommateurs de moins d'intrants et adaptés au changement climatique.
- L'investissement du secteur amont et des filières dans l'innovation et sur la valorisation des produits agricoles.
- Le conseil agricole est axé vers les techniques de production respectueuses de l'environnement.
- Le changement de régime alimentaire.

### Appréciation de la résilience de l'agriculture régionale

Le scénario 3 est certainement le plus résilient des trois scénarios. Il est particulièrement résilient vis à vis du prix de l'énergie car il consomme peu d'énergie fossile et produit des bio énergies. Il est en capacité de résister également aux fluctuations des prix agricoles, car confronté faiblement à l'économie mondiale et bénéficiaire d'importants soutiens publics. Il peut cependant être confronté aux aléas climatiques en raison du faible volume d'eau disponible pour l'irrigation.

**Graphique n° 17 : Appréciation de la résilience du scénario face à des stress (échelle de 1 « moins résilient » à 5 « plus résilient »).**



## 6.7 – Conclusion

Les performances des trois scénarios sont contrastées, ce qui signifie qu'il n'existe pas de scénario performant à la fois au niveau des indicateurs énergie/GES, des indicateurs de production et des indicateurs de consommation d'intrants.

Tableau n° 15 : Comparaison des résultats des trois scénarios 2050

	2013	S1 2050 Libéralisation et métropolisation	S2 2050 Priorité à la production et à la valorisation des territoires	S3 2050 Transition énergétique, environnementale et alimentaire
<b>Indicateurs de production</b>				
<b>Production en grandes cultures</b> (millions de tonnes)	4,5	3,7	5,3	3,3
<b>Production en protéagineux</b> (millions de tonnes)	0,06	0,03	1,18	0,51
<b>Production fourragère</b> (millions de tonnes)	5,9	3,9	5,6	4,17
<b>Production en viande</b> (millions de tonnes)	0,48	0,37	0,49	0,38
<b>Production en lait</b> (millions de tonnes)	1,05	0,74	1,36	0,91
<b>Potentiel nourricier en énergie</b> (millions de personnes)	6,59	5,8	6,7	4,9
<b>Potentiel nourricier en protéines totales</b> (millions de personnes)	5,89	5,2	8,69	5,36
<b>Indicateurs de consommation d'intrants</b>				
<b>N minéral consommé</b> (millions de tonnes)	184	148,5	138	108
<b>Achat d'aliments pour animaux</b> (millions de tonnes)	245	176	214	139
<b>Fioul consommé</b> (millions de litres)	265	214	303	231
<b>Volume d'eau pour l'irrigation</b> (millions m <sup>3</sup> )	377	371	525	248
<b>Indicateurs énergie/GES</b>				
<b>Consommation d'énergie par ha</b> (tep/ha)	0,29	0,25	0,28	0,21
<b>Consommation énergie</b> (Ktep)	745	555	701	516
<b>Émissions GES</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	8,97	6,3	7,77	6
<b>Stock Carbone</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	1254	1200	1243	1243
<b>Stockage annuel Carbone</b> (Mteq CO <sub>2</sub> )	5,52	5,64	5,97	5,89
<b>Indicateurs d'efficacité</b>				
<b>Consommation d'énergie par protéine totale produite</b> (en tep/ tonne protéines)	3,47	2,92	2,21	2,64
<b>Emissions GES par énergie produite</b> (en teq CO <sub>2</sub> /GCal)	1,07	0,85	0,9	0,96
<b>Emissions GES par protéine totale produite</b> (en teq CO <sub>2</sub> /tonne protéines)	41,76	33,15	24,51	30,68

**Au niveau des indicateurs de production**, le scénario 2 est le seul à s'inscrire en croissance par rapport à 2013 et cela quelles que soient les productions. L'élevage se développe et les systèmes de culture permettent de cultiver trois cultures en deux campagnes. La production céréalière et surtout les protéagineux augmentent fortement. En conséquence, c'est le scénario qui présente le potentiel nourricier le plus élevé, aussi bien en énergie qu'en protéines totales produites. Il permet de couvrir les besoins d'une population de 8,69 millions de personnes.

Les scénarios 1 et 3 voient le potentiel de production de la ferme Midi-Pyrénées diminuer sensiblement. Si l'on considère l'indicateur agrégé du potentiel nourricier, la diminution constatée, respectivement pour les scénarios 1 et 3, est de 40% et 38% par rapport au scénario 2, et en diminution de 12 et 9% par rapport à 2013. Pour le scénario 1, la baisse de production s'explique principalement par la perte de SAU et la réduction du cheptel bovin (perte de 50 % des bovins lait et 40 % des bovins viande par rapport à 2013).

Concernant le scénario 3, la baisse de production s'explique par une diminution du cheptel ruminant, comparable à celle du scénario 1, ainsi qu'à des rendements moindres en céréales en raison d'un accès à l'irrigation plus limité.

**Au niveau de la consommation en intrants**, le scénario 3 est le plus économe avec notamment une forte réduction de la consommation d'azote (-76 000 tonnes N minéral consommé en 2050, soit une diminution de 41 % par rapport à 2013) et des aliments du bétail (-106 000 tonnes soit une diminution de 43% par rapport à 2013). Les scénarios 1 et 2 connaissent également des diminutions de consommation pour ces deux postes d'intrants, mais d'une moindre ampleur que dans le scénario 3.

Concernant les volumes d'eau consommés, le scénario 2 est évidemment le plus gros consommateur avec 525 millions de m<sup>3</sup> (en augmentation de 40 % par rapport à 2013), soit plus du double que le volume consommé par le scénario 3.

Le scénario 2 est également, fort logiquement, le plus gros consommateur de fioul, supérieurs d'environ 40 % par rapport aux deux autres scénarios et en augmentation de 14 % par rapport à la situation 2013.

**Au niveau des indicateurs Energie/GES**, les consommations d'énergie et les émissions de GES diminuent, par rapport à 2013, dans les trois scénarios du fait des évolutions agronomiques et technologiques.

**Concernant l'énergie**, la consommation diminue de 31 % dans le scénario 3 du fait d'une moindre utilisation d'engrais azotés (-40 % d'utilisation d'engrais ce qui représente une économie de 76 000 tonnes d'engrais azotés par rapport à 2013). Le scénario 1, quant à lui, voit sa consommation d'énergie diminuer de 26 % par rapport à 2013 en raison de la perte de SAU (-11 % de SAU par rapport à 2013, soit une perte de 310 000 ha pour Midi-Pyrénées. Le scénario 2 étant le plus productif, il est logique qu'il soit le plus gros consommateur d'énergie qui ne diminue que de 6 % par rapport à 2013 en raison de plus d'hectares cultivés, de systèmes de culture plus exigeants en fioul et en électricité pour l'irrigation.

La performance du scénario 3 en matière d'économie d'énergie est accrue par la capacité de ce scénario à produire des énergies renouvelables, en particulier des bio-énergies : méthanisation (40 % des effluents d'élevage méthanisés), valorisation de la biomasse végétale. Dans CLIMAGRI, seule la méthanisation est chiffrée.

**Les émissions de GES** diminuent significativement dans les scénarios 1 et 3, de l'ordre de 30 % par rapport à 2013, en raison principalement de la perte d'élevage ruminant, et donc d'une moindre fermentation entérique qui explique une part importante de cette diminution. La moindre utilisation d'engrais azotés explique également cette diminution, en particulier pour le scénario 3. Quant au scénario 2, c'est le plus gros émetteur de GES même si l'on constate une réduction des émissions de 13 % par rapport à 2013. La baisse importante de certains postes tels que la fertilisation ne compense pas l'effet de l'augmentation de l'élevage dans ce scénario. Les émissions de GES liés à la fermentation entérique diminuent cependant de 9 % dans le scénario 2, par rapport à 2013, en raison des progrès techniques réalisés sur la génétique des animaux, leur rationnement, la flore intestinale,... (hypothèse retenue dans ce scénario de -14 % d'émissions de méthane par ruminant d'ici 2050).

**Le stock de carbone** et la variation annuelle de ce stock varient peu selon les scénarios. Cependant, étant donné que l'outil CLIMAGRI ne comptabilise pas les mouvements des stocks de carbone liés au changement d'affectation des sols, on peut craindre un déstockage important de carbone dans le sol dans le scénario 1 en raison de la disparition d'environ 50 000 ha de prairies (soit -11 % par rapport à 2013).

Concernant la variation annuelle de stock de carbone, cette valeur est en augmentation de 7 à 8 % pour les scénarios 2 et 3, par rapport à 2013, en raison d'une meilleure couverture des sols par la biomasse végétale.

**En résumé, si l'on observe les indicateurs d'efficacité :**

- **Ratio consommation d'énergie/ ha ou émissions de GES /ha**, le scénario 3 est le plus efficace avec 0,21 Tep/ha, devant les scénarios 1 et 2 qui consomment respectivement 19 % et 33% de plus.
- **Ratio consommation d'énergie/protéines totales produites**, le scénario 2 est le plus efficace avec une valeur de 2,21 Tep/tonne de protéines produites, devant le 3 puis le 1 dont le ratio se détériore respectivement de 19 et 32 %.
- **Ratio émissions GES / protéines totales produites**, le scénario 2 est également le plus efficace avec 24,51 teq CO<sub>2</sub>/tonne de protéine, car très producteur de protéines ; l'efficacité du scénario 3 est moindre de 25% et celle du scénario 1 de 35%.
- **Ratio émissions GES / énergie produite**, le scénario S1 est le plus efficace, avec 0,85 teq CO<sub>2</sub> /Gcal, puis viennent les scénarios 2 et le 3 dont les ratios se détériorent de 6% et 12%.



---

# ANNEXES

<b>Annexe 1</b>	<b>54</b>
Note de présentation de l'étude	
<b>Annexe 2</b>	<b>61</b>
Sources d'information des données d'entrée de l'outil CLIMAGRI® et hypothèses retenues	
<b>Annexe 3</b>	<b>66</b>
Données d'entrée par culture utilisées de l'outil CLIMAGRI®	
<b>Annexe 4</b>	<b>68</b>
Présentation de l'agriculture régionale	
<b>Annexe 5</b>	<b>81</b>
Évolution des productions agricoles à l'horizon 2050 pour chaque scénario	
<b>Annexe 6</b>	<b>85</b>
Liste des experts ayant contribué à l'étude.	



# RÉALISATION D'UNE ÉTUDE RÉGIONALE CLIMAGRI

## DIAGNOSTIC ÉNERGIE-GAZ À EFFET DE SERRE POUR L'AGRICULTURE ET LA FORÊT À L'ÉCHELLE DE LA RÉGION MIDI-PYRÉNÉES

### 1.1 – Contexte et enjeux

L'agriculture est un secteur très sensible au changement climatique : des actions d'adaptation et d'atténuation doivent être mises en place. L'objectif d'atténuation ne doit pas se traduire par des pistes d'action déconnectées des objectifs agricoles (maintien de l'élevage notamment), mais au contraire **s'inscrire dans la démarche de double performance économique et écologique**.

Dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Énergie élaboré en 2010, une première estimation des émissions de GES des différents secteurs d'activités dont l'agriculture et la forêt a été réalisée. Cependant, nous avons fait le constat d'une estimation partielle, prenant en compte principalement les émissions (liées à la présence d'élevage – méthane et protoxyde d'azote et aux pratiques agricoles - protoxyde d'azote) et pas le stockage de Carbone, spécificité de l'agriculture et de la forêt (lié aux forêts, aux prairies et aux sols agricoles).

En effet, les émissions de GES agricoles estimées étaient très importantes (de l'ordre de 30% des émissions midi-pyrénéennes) et principalement d'origine non énergétique (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O). Cet état des lieux a été effectué en multipliant des effectifs (surface cultivée, cheptel...) par des coefficients d'émission nationaux. Cette méthode simple est donc très incertaine : en effet, les coefficients d'émission varient avec les pratiques mises en oeuvre.

La démarche et l'outil Climagri®, diffusés par l'ADEME, permettent un diagnostic énergie-gaz à effet de serre pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle des territoires, avec une analyse fine des impacts au regard de la production agricole (performance nourricière du territoire). Cela permet également d'engager une réflexion prospective en terme d'évolution des émissions de GES et de stockage de Carbone par l'agriculture mais aussi en terme d'adaptation de l'agriculture au changement climatique à horizon 2050.

### 1.2 – Objectifs de l'étude

Cette démarche a pour objectif, à l'échelle de la région Midi-Pyrénées de :

Etablir un diagnostic régional tenant compte des pratiques agricoles et identifier la place de l'agriculture en terme de stockage de Carbone, d'émissions de GES au regard de la production de matière première agricole (volet diagnostic),

Mettre en évidence le potentiel d'atténuation que représente le secteur agricole et contribuer à identifier des marges de progrès en terme de GES et les prioriser (étude de scénarios d'évolution de l'agriculture et analyse des impacts sur les émissions de GES et le stockage de Carbone et la résilience au changement climatique).

## 1.3 – La démarche Climagri®

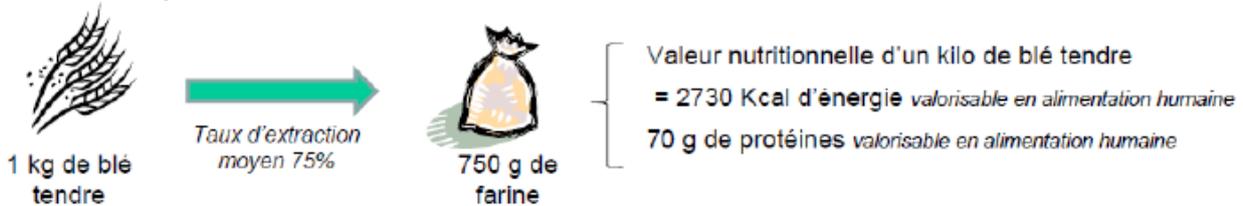
Développé en 2009 par Solagro et Bio Intelligence pour le compte de l'ADEME, l'outil ClimAgri met en relation trois types d'indicateurs à l'échelle d'un territoire :

- Les consommations d'énergie de l'agriculture et la forêt
- Les émissions de gaz à effet de serre
- La production de matière première agricole (potentiel nourricier)

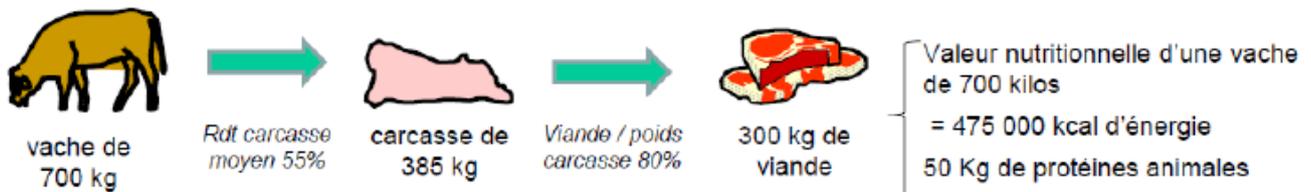
Il permet ainsi de :

- Quantifier l'énergie consommée et les émissions/absorptions des GES sur le territoire
- Estimer le stock de carbone sur le territoire
- Quantifier les productions agricoles sur le territoire (alimentaire, animal, forêt, énergétique, biomatériaux)
- Alimenter la réflexion sur l'analyse territoriale : Potentiel de performance

### ▪ Exemple de la valeur nutritionnelle d'un kilo de blé...

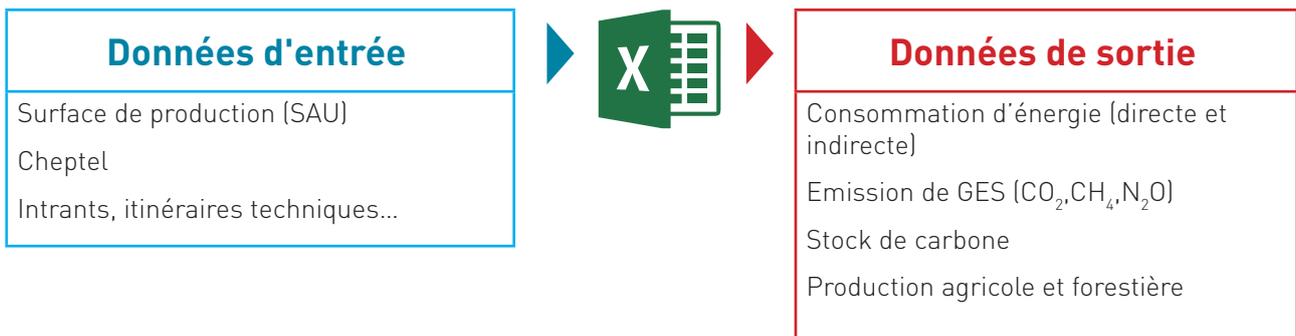


### ▪ ...d'une vache de 700 kilos :



Principe de la démarche :

Il s'agit d'une logique de cycle de vie qui prend en compte de tous les intrants et imports (engrais alimentation animale) . Il se limite « aux portes de la ferme » . Ce n'est ni un inventaire, ni un outil de comparaison entre territoires mais un outil d'aide à la décision pour les responsables locaux.



Autre démarche complémentaire : AGRIBALYSE

**AGRIBALYSE®** a permis de réaliser l'**Inventaire de Cycle de Vie (ICV)** des principaux produits agricoles français, selon une méthodologie homogène qui organise les produits en « groupes de produits » représentatifs.

La base de données AGRIBALYSE® et le rapport méthodologique qui l'accompagne ont deux objectifs :

- **Objectif 1 : contribuer à renseigner l'affichage environnemental** des produits alimentaires.
- **Objectif 2 : fournir des références aux filières agricoles pour accompagner les démarches d'analyses environnementales et de réduction de leurs impacts.**

L'ensemble des choix méthodologiques effectués constitue un point de repère et une base de référence pour des études d'analyse de cycle de vie (ACV) ultérieures et alimentera les projets visant à l'amélioration des pratiques agronomiques (écoconception).

C'est au titre de ce 2ème objectif que ces travaux pourront être mobilisés dans le cadre de l'étude CLIMAGRI® régionale.

## 1.4 – Programmation de la mise en œuvre de la démarche

La démarche Climagri® est portée par la Chambre Régionale d'agriculture et réalisée par Julien Nedellec (agent de la CA81 mis à disposition de la Chambre Régionale d'agriculture – agent habilité par l'ADEME), avec l'appui méthodologique de Solagro.

Les différentes étapes de la démarche :

### Gouvernance

L'étude sera pilotée par les instances de la CRA (Bureau de la Chambre Régionale d'agriculture, Commissions « Économie et prospective » et « Environnement et biodiversité »).

Un Comité de pilotage restreint de l'étude sera constitué avec pour mission de :

- Apporter un portage politique à la démarche ;
- Définir les thématiques et les activités prises en compte ;
- Anticiper l'appropriation des résultats.

Il sera constitué de :

- La CRA
- L'État (DRAAF, DREAL)
- L'ADEME
- Le Conseil Régional
- Solagro.

La DRAAF sera de plus associée étroitement tout au long du dispositif par des échanges bilatéraux en tant que de besoin.

Un groupe d'experts sera mobilisé pour :

- Faciliter la collecte des données ;
- Valider la cohérence des résultats ;
- Aider à la co-construction des simulations.

Ce groupe d'experts (dont la composition est à finaliser en Comité de Pilotage) sera constitué à minima de :

- Les Chambres d'agriculture de Midi-Pyrénées
- Les instituts techniques agricoles (Arvalis, CETIOM, Institut de l'Élevage)
- L'INRA
- Coop de France et des représentants de Coopératives
- L'OREMIP
- Solagro
- Les membres du Comité de Pilotage (ou leurs représentants, experts)
- Des représentants du monde forestier (interprofession, CRPF ?, ONF ?)
- De représentants de la société civile ??

## Collecte des données et réalisation du profil énergie / GES des secteurs agricole et forestier de la région Midi-Pyrénées

Recensement des principales données nécessaires à la réalisation du diagnostic et entretiens avec les différents acteurs nous permettant de les acquérir .

Celles-ci sont essentiellement fournies par la DRAAF suite au Recensement Général Agricole 2010 (RGA 2010) et la Chambre régionale d'agriculture dans le cadre d'INOSYS, sur la base d'une convention entre CRA et DRAAF sur le dispositif INOSYS. Le projet INOSYS des chambres d'agriculture a pour objectif de créer des observatoires régionaux des systèmes d'exploitation, pour le conseil, l'innovation et la prospective. Dans cet objectif, une typologie détaillée et complète des systèmes d'exploitations agricoles présents dans les territoires a été construite.

Néanmoins, ces données ne suffisent pas en elles-mêmes puisque cet outil nécessite d'avoir diverses références concernant les rendements, la fertilisation et les principaux itinéraires techniques par filières, et un ensemble de données concernant l'irrigation notamment.

Toutes les données n'ont pas le même niveau d'accessibilité. Les données relatives aux rendements de cultures et aux effectifs d'élevage sont assez faciles à collecter, surtout à l'échelle de la Région Midi-Pyrénées.

En revanche, d'autres sont plus difficiles à rassembler. C'est-à-dire à obtenir ou à valider :

- les itinéraires techniques des cultures
- les traitements des récoltes (séchage et conservation)
- les importations et exportations des matières (fumiers, fourrages, paille,...)
- l'alimentation animale

Cela est d'autant plus vrai pour un territoire aussi grand et diversifié que Midi-Pyrénées. La production de céréales (rendements, itinéraires,...) sera différente en Ariège et dans le Gers.

Cette collecte doit se faire progressivement et surtout en lien avec les détenteurs de ces données. Ces experts ont été identifiés et des entretiens seront prévus avec eux.

Quelques experts (organismes) identifiés :

- Chambres d'Agriculture régionale et départementales
- EDE
- DRAAF
- Arvalis
- Cetiom
- Institut de l'élevage
- FRCUMA
- Centre de gestion
- Contrôle laitier
- FRCIVAM
- ...

Les données liées à la forêt et surtout leur valorisation ont un traitement particulier. La notion de temps n'est pas la même en agriculture et en production forestière.

Dans la démarche ClimAgri de Midi-Pyrénées, la forêt sera prise en compte :

- Surface boisée
- Volume de bois
- Accroissement biologique
- Pourcentage de l'accroissement exploité
- Destination de l'accroissement exploité (bois d'œuvre, bois industrie, bois énergie)

En revanche, l'outil ClimAgri n'est pas assez développé pour répondre aux attentes des professionnels de la filière. Là encore, des experts seront rencontrés, afin d'apporter plus de précisions et surtout de prendre en compte leurs connaissances et leurs visions de la filière :

- ONF
- CRPF
- Forestarn
- ...

Le travail sera réalisé par :

**Julien Nedellec - expert CLIMAGRI :**

- Collecte de données pour les productions végétales :
  - Pour les grandes cultures et les cultures spécialisées : assolement, rendements, fertilisation, irrigation, séchage...
  - Pour le territoire : mix énergétique, intrants et exports
  - Pour la forêt et les haies : type de peuplement, surface, volume de bois, accroissement
- Collecte de données pour les productions animales :
  - Pour chaque type d'élevage : effectifs des animaux, nombre d'animaux vendus
  - Pour l'ensemble des élevages : tonnages et origines des aliments importés, importation des fourrages et des pailles
- Mise en place d'un tableau de bord :
  - Pour simplifier et suivre l'avancement de la collecte des données
- Traitement des données :
  - Réalisation de l'état des lieux
  - Contrôle de la cohérence et de la robustesse de l'état initial

**Nelly Grillet – chargé de mission Économie et Prospective à la CRA :**

Mobilisation de données régionales, participation à la validation des hypothèses et de la cohérence des données

**Solagro :**

Assistance à la Chambre régionale d'agriculture (Julien Nedellec) en :

- Participant à la collecte de données : identification des données clés, préparation des entretiens avec les personnes ressources (internes ou externe), identification des données manquantes, proposition de valeurs par défaut (données techniques et/ou coefficients Climagri®)
- Assurant la cohérence et la robustesse de l'état initial : relecture globale, qualification des données d'entrées, comparaison avec des références existantes, identification des incertitudes.

## **Elaboration des scénarios d'évolution et simulations des impacts profil énergie / GES du secteur agricole de Midi-Pyrénées**

La démarche de simulations doit être envisagée pour évaluer les incidences des orientations agricoles sur les consommations d'énergie, les émissions brutes de GES, le stockage du carbone et les productions du territoire.

La phase de scénarisation permettra de quantifier les évolutions à long terme (horizon 2050) des besoins en énergie du secteur agricole et les émissions de GES sur la base d'hypothèses chiffrées pour le secteur agricole. Elle prendra également en compte les connaissances en matière de changement du climat régional à cet horizon temporel.

Elle permettra notamment de simuler les mesures d'atténuation du changement climatique identifiées par l'INRA dans l'étude « QUELLE CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ? POTENTIEL D'ATTÉNUATION ET COÛT DE DIX ACTIONS TECHNIQUES » parue en 2013 et prendra également des sources dans différentes études prospectives réalisées notamment par l'ADEME (Contribution de l'ADEME à l'élaboration de visions énergétiques 2030-2050, juin 2013).

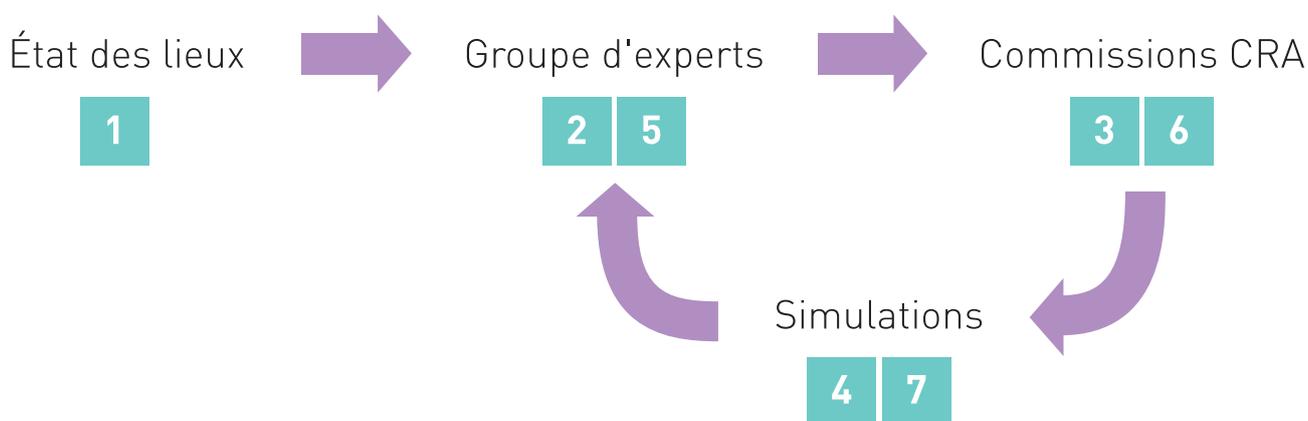
Ces simulations pourront aller du plus simple au plus complexe :

- 1) **modifications techniques** : isolation, investissement sur la salle de traite, éco-conduite
- 2) **modifications sur les pratiques** : gestion de la fertilisation, non-labour,...
- 3) **modifications des systèmes** : introduction de légumineuse, agriculture biologique,...
- 4) **modifications de l'équilibre sur le territoire** : autonomie protéique,...

Les simulations pour atteindre les objectifs des pistes choisies prendront en compte leur faisabilité et leur acceptabilité en termes de mise en œuvre.

Ces scénarios pour l'agriculture seront in fine définis et validés par les commissions « Économie et Prospective » et « Environnement » de la Chambre Régionale d'agriculture.

Les simulations découlant de ces scénarios seront réalisées par la Chambre d'agriculture du Tarn dans l'outil Climagri. Les résultats seront présentés et débattus à la fois par le groupe d'experts et les Commissions de la chambre régionale d'agriculture (CRA) en vue d'élaborer de nouvelles simulations si besoin (voir schéma ci dessous).



Du fait du champ de compétences de la CRA, l'état des lieux sera bien réalisé pour les secteurs agriculture et forêt mais la définition de scénarios d'évolution ne concernera que le secteur agricole. Une réunion de restitution de la partie d'état des lieux sera proposée aux acteurs de la forêt en Midi-Pyrénées pour qu'ils s'emparent de la démarche.

**La Chambre Régionale d'agriculture** (Aline Vandewalle, Didier Romeas, André Cascailh, Julien Nedellec, Annie Tizon) aura donc la charge de :

- La préparation et l'animation des ateliers de définition des scénarios auprès du Comité d'experts ainsi que des commissions « Environnement et Biodiversité » et « Économie et Prospective » de la CRA,
- La définition précise des scénarios à intégrer dans l'outil CLIMAGRI,
- Du chiffrage des scénarios définis dans l'outil Climagri® et de l'évaluation de l'impact économique de ces scénarios (réalisation par Julien Nedellec)

**Solagro** apportera son expertise sur :

- La méthode à mettre en place pour obtenir des scénarios concertés
- La portée des scénarios : avis sur l'effet énergie/GES des pistes de réflexion ;
- La cohérence environnementale des scénarios, en tenant compte de toutes les composantes de l'environnement (eau, air – hors GES, sol, biodiversité paysage) ;
- La cohérence des scénarios proposés par rapport à la problématique de l'adaptation aux changements climatiques ;
- Assistera la chambre régionale d'agriculture dans le chiffrage des scénarios sélectionnées : retranscription des scénarios dans l'outil Climagri®, modification éventuelle de l'outil.

## Livrables prévus

Un rapport qui présentera l'ensemble des résultats du diagnostic de manière synthétique en mettant en avant les principaux enjeux agricoles et forestiers sera rédigé et mis à disposition du Comité de Pilotage. Comme spécifié par l'ADEME, il comportera :

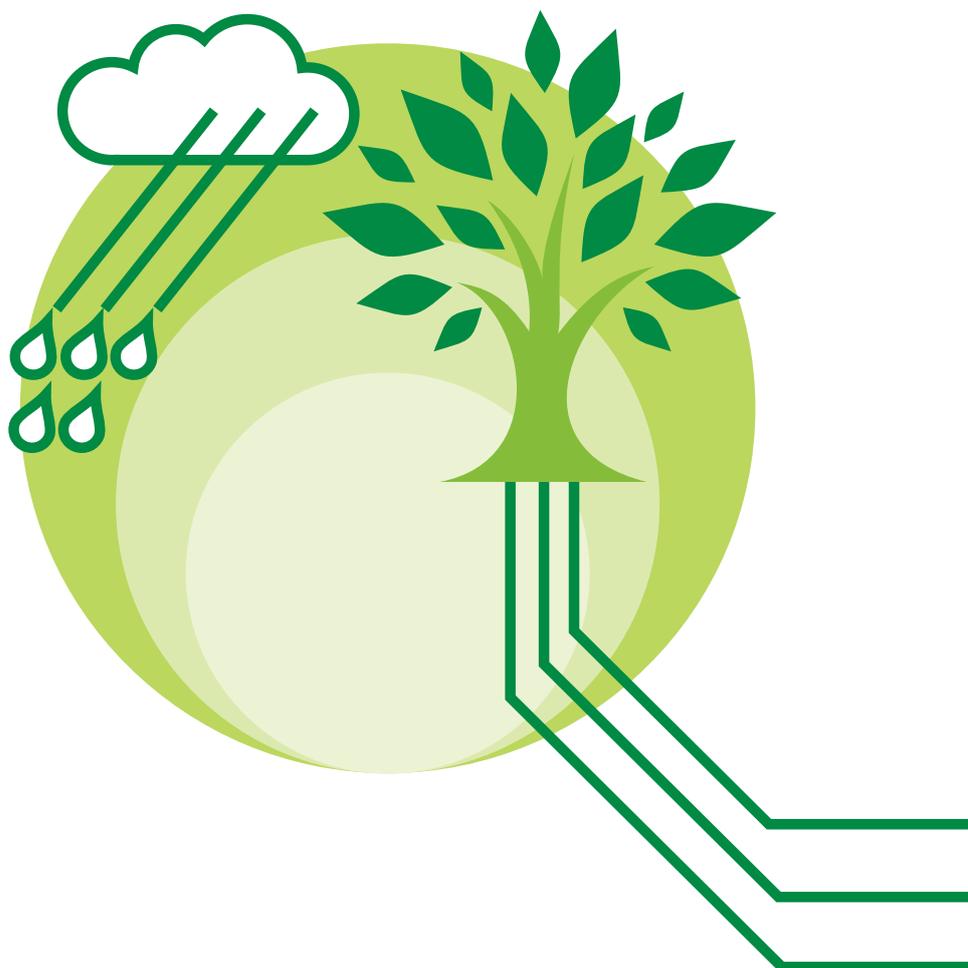
- Une description du territoire : descriptif, données principales, enjeux énergétiques
- Une présentation du projet ClimAgri : organisation et déroulement du projet
- Les principales données de sortie de ClimAgri : résultats consommations d'énergie et émissions de GES
- Les commentaires sur les résultats : hypothèses, contrôle de cohérence, analyse des résultats
- Les simulations et les pistes d'actions
- Le bilan de la démarche et de l'utilisation de l'outil

De plus, un document de synthèse et de diffusion sous format d'un « 8 pages » sera rédigé pour présenter à un public très large les conclusions de cette étude. La trame de contenu sera proposée en Comité de Pilotage.

## Calendrier de réalisation : entre mai 2014 et avril 2015



SOURCES  
D'INFORMATION  
DES DONNÉES  
D'ENTRÉE DE  
L'OUTIL CLIMAGRI®  
ET HYPOTHÈSES  
RETENUES



Nom de l'onglet CLIMAGRI	Caractéristiques de la donnée			Source de la donnée		
	Données	"Unité/ Catégorie"	Type de données	Structure	Nom Personne	Dates contact
"Productions végétales: Grandes cultures, prairies, viticulture, arboriculture"	Grandes cultures, prairies, viticulture, arboriculture	Liste déroulante	Statistique	CA81	NEDELLEC Julien	juil-14
	Commentaires de l'utilisateur		Commentaires de l'utilisateur	CA81	NEDELLEC Julien	juil-14
	Surface	ha	Statistique	CA81	NEDELLEC Julien	juil-14
	Rendement	fonction culture	Statistique Confirmation/Validation dires d'experts	CA81	NEDELLEC Julien	01/07/2014 et 10/10/2014
	Fertilisation N	kg N/ha	Statistique + Dires d'experts	CA81	NEDELLEC Julien	août et septembre 2014
	Apport P					
	Apport K					
	Soufre					
	Consommation totale de carburant	l/ha	Références Solagro +dires d'experts	CA81	NEDELLEC Julien	
"Productions végétales : Maraîchage et horticulture"	Maraîchage et horticulture	Liste déroulante	Statistique	CA81	NEDELLEC Julien	juil-14
	Commentaires de l'utilisateur		Commentaires de l'utilisateur	CA81	NEDELLEC Julien	
	Mode de culture	Liste déroulante	Statistiques+dires d'expert	CA81	NEDELLEC Julien	sept-14
	Surface	ha	Statistique	CA81	NEDELLEC Julien	juil-14
	Rendement	fonction culture	Statistique+Gérard ASSIE	CA81	NEDELLEC Julien	juil-14
	Fertilisation N		Statistique+Gérard ASSIE	CA81	NEDELLEC Julien	
	Apport P		Statistique+Gérard ASSIE	CA81	NEDELLEC Julien	
	Apport K		Statistique+Gérard ASSIE	CA81	NEDELLEC Julien	
	Soufre					
	Consommation totale de carburant	l/ha	Références Solagro +dires d'experts			
"Production végétale : Espaces boisés"	Espaces boisés	Liste déroulante	Statistique	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14
	Commentaires de l'utilisateur		Commentaires de l'utilisateur	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14
	Surface	ha	Statistique	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14
	Volume en bois fort	m3/ha	Statistique	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14
	Accroissement biologique en bois fort	m3/ha/an	Statistique	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14
	Proportion de l'accroissement exploitée	%	Statistique	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14
	% des bois exportés en bois d'œuvre	%	Statistique	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14
	%des bois exportés en énergie ou en bois industrie (BIBE)	%	Statistique	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14
%des bois du houppier exportés en énergie	%	Statistique	Solagro	DOUBLET Sylvain	juil-14	
Saisie des mixes énergétiques	Chauffage des serres			CA81	NEDELLEC Julien	sept-14

Source de la donnée		Hypothèse prise	Formule de Calcul
Source	Date données		
SAA	2012 et 2013	Regroupement de certaines productions	
SAA	2012-2013		Addition des surfaces pour les productions regroupées
SAA sauf pour les Prairies selon les experts	2012-2013		Moyenne pondérée des rendements pour les productions regroupées
Enquête pratiques culturales SICOMORE Cetiom Référentiel du conseiller	2011-2012-2013		
Enquête pratiques culturales SICOMORE Cetiom Référentiel du conseiller	2011-2012-2013		
Enquête pratiques culturales SICOMORE Cetiom Référentiel du conseiller	2011-2012-2013		
		Pas pris en compte	
Solagro + Agreste Enquêtes pratiques culturales	2011	En grandes cultures, pondération de la consommation de fioul en fonction des pratiques culturales	
SAA	2012-2013	Regroupement de certaines productions	
Expert		Tomate et concombre chauffés à 50% et melon et fraise non chauffés	
SAA	2012-2013		Addition des surfaces
SAA	2012-2013		Moyenne pondérée des rendements
Référentiel du conseiller Expert			Pour certaines cultures unités avec calcul du coût des unités fertilisantes (réf du conseiller)
Référentiel du conseiller Expert			
Référentiel du conseiller Expert			
		Pas pris en compte	
Association Interprofessionnelle de Midi-Pyrénées + DRAF	2011		
		Suppression du charbon comme source d'énergie pour chauffer les serres en maraîchage, remplacement par du gaz	

Nom de l'onglet CLIMAGRI	Caractéristiques de la donnée			Source de la donnée		
	Données	"Unité/ Catégorie"	Type de données	Structure	Nom Personne	Dates contact
Saisie des données d'irrigation des productions végétales	Cultures irriguées	Liste déroulante	Statistique	CA81	NEDELLEC Julien	août-14
	Commentaires de l'utilisateur		Commentaires de l'utilisateur			
	Surface totales de la culture		Calcul automatique			
	Système d'irrigation	Liste déroulante	Statistique	CA81	NEDELLEC Julien	août-14
	% de la surface irriguée selon le mode	%	Statistique + Calcul	CA81	NEDELLEC Julien	août-14
Dose (m3/ha/an)	m3/ha/an	Statistique + Dires experts	CA81	NEDELLEC Julien	août-14	
Saisie des données de séchage et de conservation des productions végétales sur le territoire	Productions séchées et/ou conservées	Liste déroulante		CA81	NEDELLEC Julien	sept-14
	Commentaires de l'utilisateur					
	Volume total de la production sur le territoire	tones	Calcul automatique			
	Volume séché		Saisie	CA81	NEDELLEC Julien	
Saisie des intrants et des exportations organiques sur le territoire	Amendement calcaires	Surface et dose ha	Saisie	CA81	NEDELLEC Julien	oct-14
	Engrais minéraux azotés	Part de chaque engrais	Saisie	CA81	NEDELLEC Julien	août-14
	Importations et exportations de fertilisants organiques en tonnes					
Stock de carbone dans les sols et variations annuelles de stock de carbone	Surface de culture annuelle en TCSL	%	Saisie	CA81	NEDELLEC Julien	oct-14
Saisie du cheptel, des déjections et de l'alimentation	Catégorie d'animal	Liste déroulante	Statistique	CA81	NEDELLEC Julien	sept-14
	Commentaires de l'utilisateur					
	Nombre d'animaux présents ou nombre de place	nombre	Statistique et calcul	CA81	NEDELLEC Julien + Sylvain DOUBLET	sept-14
	Type de cheptel		Automatique			
	Temps de présence moyen	jours	Valeur automatique et/ou dire d'expert	CA81	NEDELLEC Julien	sept-14
	Pâturage, paddock	%	Valeur automatique par défaut, mais peut-être modifié	CA81	Groupe experts Alexandra PIZZETTA	sept-14
	Nombre d'animaux vendus	tête	Statistique + calcul	CA81	NEDELLEC Julien + Sylvain DOUBLET	sept-14
	Poids vif moyen	Kg N/ha	Valeur automatique et/ou dire d'expert	CA81	Alexandra PIZZETTA	sept-14
Bilan d'alimentation des animaux	Concentrés importés pour les animaux	tMB/an	Calcul + dire d'experts	CA81	NEDELLEC Julien	oct-14
Bilan Paille						

Source de la donnée		Hypothèse prise	Formule de Calcul
Source	Date données		
RGA	2010		
Enquête avertissement irrigation CRAMP Agreste Experts	2011	Choix des systèmes d'irrigation selon l'enquête avertissement irrigation CRAMP et vérifier par les experts	
RGA	2010		
Agreste enquête pratiques culturales 2011 A. MULLENS Enquête avertissement irrigation CRAMP Référentiel du conseiller Groupe technique grandes cultures	2011 2013	Contrôle de cohérence des volumes avec Memento agricole du Bassin Adour-Garonne (2014)	
Groupe technique		Toutes cultures sélectionnées sont ventilées, parmi elles seules le maïs, le sorgho et le tournesol sont également séchées	
Groupe technique + Cartes des sols		Toutes les surfaces agricoles acides du département reçoivent tous les 5 ans 200 kg de CaO	
UNIFA	2010	adaptation de la part de chaque engrais avec les données régionales, remplace références nationales 2006	
		Pas pris en compte	
Experts			
SAA	2013	Pour les BL : Choix des vaches à 6000 kg de lait (SAA2012 : 7774344 hL donc 5800 litres/vaches	
SAA	2013	Pour les BL: Jeunes veaux vendus pas dans les statistiques, donc calcul Pour les caprins: Chevreaux pas dans les statistiques, calcul avec taux de prolificité de 1,6	Total des veaux naissants les mâles et femelles pour la reproduction
Groupe experts		Pour les autres ruminants, ajustement du temps à l'extérieur selon les experts Pour les caprins : estimations à 5% le temps de pâture	Pour les caprins 1/3 des élevages 6 mois de l'année 8h/j
SAA + Solagro + Référentiel du conseiller + Groupe experts	2013	Taux de renouvellement selon les experts et Référentiel du conseiller Pour les porcins: selon le nbre de bandes Pour les volailles : selon le nombre de bandes	Pour les BL: mères vendues = génisse +2 ans veaux vendus = total veaux-renouvellement Pour les volailles de chair : prise en compte de la moitié des effectifs en label
		Pour les caprins : modification du poids des chevreaux à 12kg	
Agreste + France Agrimer	2014-2011	Pour le blé, maïs, colza, tournesol, selon les volumes qui restaient sur le territoire, pour couvrir les besoins en alimentation animale avec transformation en tourteau pris en compte Différence entre les volumes transformés sur le territoire par les industriels et les volumes produits et restés sur le territoire	
		Pas pris en compte	

# DONNÉES D'ENTRÉE PAR CULTURE UTILISÉES DE L'OUTIL CLIMAGRI®

Cultures	SAU (ha)	Rendement (q ou tMS/ha)	Fertilisation (kg N/ha)
blé tendre	271 463	53	150
blé dur	80 144	47	180
tournesol	213 191	19	25
tournesol non alimentaire	2 135	23	25
maïs ensilage	45 932	11	80
maïs grain irrigué	116 063	92	200
maïs grain non irrigué	35 755	59	110
maïs semence	21 903	30	220
orge (hiver, printemps, brasserie)	87 790	48	120
colza	46 853	28	140
colza non alimentaire	3 379	27	140
sorgho grain	18 165	51	120
triticale	46 772	44	140
soja	14 935	23	0
avoine	5 799	33	80
féverole hiver et printemps	2 748	18	0
pois (hiver, printemps)	8 232	24	0
lin oléagineux (graines)	1 624	12	70
seigle et méteil	1 387	39	90
autres céréales (yc méteil)	16 040	30	150
prairie temporaire autres Gram seule	456 485	6	80
prairie naturelle productive <30ans	219 261	5	40
prairie naturelle peu productive, parcours	397 773	2	0
prairie temporaire Luzerne	38 535	7	0
vin (AOC)	11 986	39	20
vin (table)	5 494	39	40
vin (vdqs) et pays	16 062	51	40
vin (eau de vie)	1 300	100	40
pomme	5 186	54	60
noix, noisette, châtaigne, amande	3 736	2	50
prune (yc mirabelle, reine claudie, prune d'ente)	3 668	11	100
raisin	1 284	5	40
chanvre	778	51	120

tabac blond	749	20	120
kiwi	749	17	140
cerise	672	25	70
pêche et pavies, nectarine, brugnon	547	11	120
pomme de terre et plants certifiés	510	27	100
abricot	199	6	
poire	158	13	90
lupin	46	15	0
sorgho fourrager et autres fourrages	11 986	8	60
jachère 1 an	68 968	0	0
prairie naturelle productive >30ans	219 261	5	40
prairie temporaire en bio			
prairie naturelle peu productive, parcours, enrichement			
aforestation			
CIPAN-Couvert-Mélange avec légumineuse 50%	10 000		
maïs doux	1 351	167	170
lentille	1 606	11	
ail	1 559	79	100
laitue et aubergine, autres salades, blette, carde, chicorée, chou, cornichon, courgette, cresson , mâche	1 047	219	120
haricot vert et beurre	554	116	40
flageolet (haricot grain)	457	22	40
horticulture	289	3860	
horticulture sous serre	40	740	
oignon blanc et couleur	252	19	100
plantes aromatiques et médicinales et lavandes	224		
asperge (turions)	264	6	100
tomate plein champ	157	69	200
tomate serre chaude	17	69	200
tomate tunnel hors gel	18	69	200
fraise et framboise	143	12	115
fraise sous serre	51	13	115
poireau	94	25	130
épinard	62	13	100
chou-fleur	50	17	120
radis	37	13	50
échalotte	36	8	80
pépinières cf horticulture			
betterave rouge	29	19	100
melon et pastèque	2 900	195	140
melon sous serre	2	155	140
concombre	10	88	150
concombre sous serre	6	162	240
céleri rave	15	18	150
artichaut	14	5	120
céleri branche	7	36	150
persil	6	9	
navet potager	45	13	70
carotte	54	25	100

# PRÉSENTATION DE L'AGRICULTURE RÉGIONALE

## 4.1 – La région Midi-Pyrénées

Avec une superficie de 45 350 km<sup>2</sup>, Midi-Pyrénées est la plus grande région de France, et parmi les plus étendues au niveau européen. Le paysage régional est caractérisé principalement par l'importance des deux massifs montagneux qui l'encadrent : les Pyrénées au sud et le Massif Central au nord couvrent environ 40 % du territoire.

Entre les deux, la zone de plaine se décline en une grande variété de paysages. Cette géographie particulière explique un climat contrasté et très aléatoire, subissant régulièrement des événements extrêmes (sécheresse, inondations, grêle, gelées, etc...).

Au niveau démographique, le profil régional s'avère également très contrasté. 8ème région de France en termes de population, Midi-Pyrénées est une des régions les plus attractives de France sur ces 30 dernières années. Avec 580 000 habitants supplémentaires depuis 1982, elle est la 4ème région ayant le plus fort taux de croissance démographique, principalement en raison du solde migratoire responsable des 2/3 de cette hausse.

Pour autant, plus de la moitié de la croissance démographique annuelle est absorbée par l'aire urbaine de Toulouse (suivie des aires de Montauban et de Pamiers) dont la croissance démographique est exceptionnelle par rapport aux autres grandes villes de province.

A côté de cela, une personne sur 10 vit dans une commune rurale isolée des grandes villes, soit deux fois plus que la moyenne nationale.

La région est ainsi une des moins densément peuplée de l'Union Européenne (65 hab/km<sup>2</sup> – France : 120 ; UE : 116). Certaines zones rurales approchent même le seuil de désertification (moins de 30 hab/km<sup>2</sup>).

Midi-Pyrénées est la 8ème région française pour le niveau de PIB (Produit Intérieur Brut) par habitant en 2012. Elle est toutefois la 1ère région française en termes de croissance économique sur la décennie 2000-2010 et la 2ème en 2012 (+0.9 %). Le développement du secteur aéronautique et aérospatial a permis une croissance économique importante au niveau régional, en particulier entre 2000 et 2006. Ces industries fournissent à elles seules 10 % des emplois et assurent plus de 80 % des exportations. Toutefois, la croissance économique liée à ce secteur reste très concentrée autour de Toulouse et n'a pas permis de dynamiser l'ensemble de la région.

Le secteur agricole et agroalimentaire joue un rôle majeur dans l'économie régionale, en particulier, pour les zones rurales. 2ème secteur exportateur, il contribue largement au chiffre d'affaires régional et constitue un des principaux employeurs avec 97 000 emplois en 2012.

Les IAA (Industries Agroalimentaires) occupent notamment une place de premier plan avec 16.5% des effectifs industriels de la région et près de 4 000 entreprises. L'agriculture et l'agroalimentaire représentent ainsi les principales sources d'emploi et de valeur ajoutée hors de la zone urbaine de Toulouse.

Tableau 1 : Les chiffres-clés (Sources: INSEE; Douanes)

<b>Habitants (estimation au 1er janvier 2013)</b>	2 946 507 habitants
<b>Collectivités locales</b>	- 3 020 communes - 186 EPCI, - 152 cantons, - 8 départements
<b>Part du Territoire national métropolitain</b>	8,30%
<b>8ème Région pour le niveau de PIB</b>	27 198 € par habitant (2012)
<b>3ème région exportatrice</b>	44 084 millions d'euros en 2013, dont 4,5 % sur le secteur agricole et agroalimentaire

## 4.2 – L'agriculture de Midi-Pyrénées

### Présentation générale

Midi-Pyrénées est la 1ère région agricole française avec plus de 47 000 exploitations agricoles recensées en 2010. Comme dans le reste de la France, le nombre d'exploitations a fortement diminué et plus de la moitié a disparu en 30 ans. Néanmoins, la densité d'exploitations agricoles sur le territoire reste importante.

On compte en effet 1.66 exploitations agricoles pour 100 habitants en moyenne sur la région, soit plus de deux fois la moyenne française. Midi-Pyrénées se classe ainsi 4ème région au niveau du nombre d'exploitations rapporté à la population. Toutefois, le maillage territorial suit les disparités liées à l'urbanisation particulièrement forte autour de Toulouse. Ainsi, le Gers est le département le plus agricole avec 4.2 exploitations pour 100 habitants en moyenne, suivi de l'Aveyron (3.3 EA/100 hab), alors que la Haute-Garonne affiche une moyenne plus basse que la moyenne nationale (0.52 EA/100 hab).



Tableau 2 : Le mémo agricole Midi-Pyrénées (Sources : BAEA 2012, agence Bio 2013)

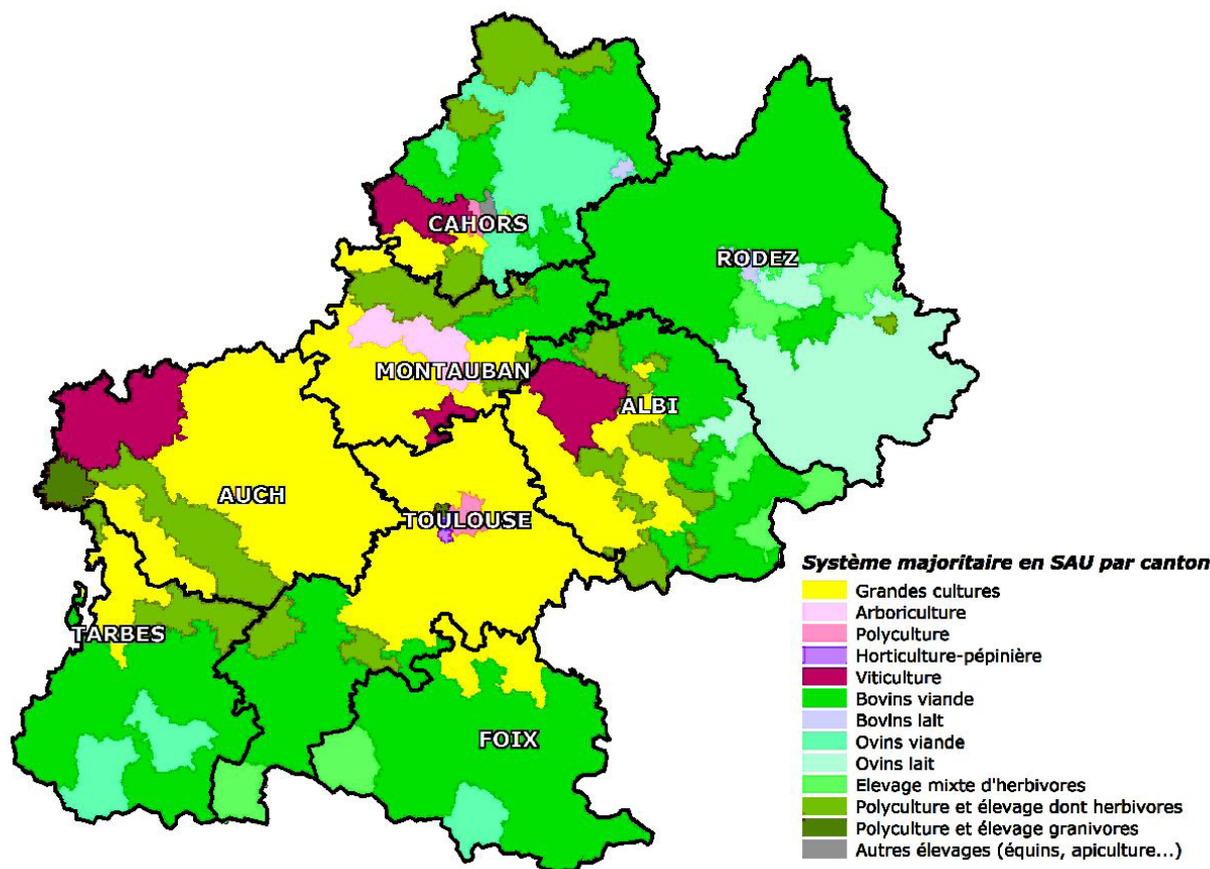
<b>Exploitations (estimation 2012)</b>	46 360 : 1ère région avec 9.7 % des exploitations françaises
<b>Surface</b>	2 280 900 ha : 2ème région avec 8.5 % de la SAU métropolitaine
<b>Emploi</b>	58 800 UTA sur les exploitations agricoles : 3ème région avec 8 % de la main d'œuvre agricole française
<b>SAU moyenne</b>	49 ha par exploitation contre 56 ha en France métropolitaine
<b>Céréales et oléoprotéagineux</b>	4ème région productrice avec 8 % des surfaces françaises
<b>Semences</b>	1ère région productrice avec 13 % des surfaces françaises
<b>Viticulture</b>	7ème région viticole avec 4.5% des surfaces en vignes à raisin de cuve
<b>Fruits</b>	4ème région productrice avec 12% des surfaces françaises
<b>Bovins</b>	6ème région avec 6.5 % des effectifs français
<b>Ovins</b>	1ère région avec 25 % des effectifs français
<b>Caprins</b>	5ème région avec 11 % des effectifs français
<b>Equins</b>	4ème région avec 8.5 % des effectifs français
<b>Porcins</b>	5ème région avec 3 % des effectifs français
<b>Volailles et palmipèdes</b>	6ème région avec 4 % des effectifs français
<b>Diversification</b>	1 exploitation sur 10 pratique une activité de diversification
<b>Produits en circuit court</b>	1 exploitation sur 5 en commercialise
<b>Agriculture Biologique</b>	6 % des exploitations et 5.7 % de la SAU
<b>Produits sous SIQO (hors AB)</b>	25 % des exploitations en commercialisent

Malgré une augmentation progressive de la taille des exploitations, la SAU moyenne régionale reste inférieure de 11 % à la moyenne française. Les structures de petite dimension économique, situées principalement en zone de montagne, représentent encore 45 % des exploitations recensées sur la région en 2010. Si leur nombre est en diminution, elles semblent mieux se maintenir que les exploitations moyennes dont le nombre a baissé de 26 % en 10 ans.

La région Midi-Pyrénées présente une très grande diversité de productions agricoles sur son territoire. La variabilité des paysages et du climat ont permis le développement d'agricultures très variées, couvrant pratiquement la totalité des productions agricoles existantes en France. En effet, si les territoires de montagne et de causses sont plus propices à l'élevage d'herbivores, les plaines et coteaux du centre de la région sont plutôt orientés vers les grandes cultures, avec des zones plus propices adaptées au développement des cultures pérennes (vigne et arboriculture).

Jusqu'à la fin des années 60, l'exploitation type de la région combinait une production animale dominante avec des cultures variées. En 40 ans, ce modèle a pratiquement disparu, du fait du recul de l'élevage et de la raréfaction de la main d'œuvre familiale, au profit de l'agrandissement des exploitations et de leur spécialisation.

La comparaison des recensements agricoles de 2000 et 2010 confirme cette tendance. On observe en effet un net recul de la polyculture-élevage et des élevages mixtes alors que le nombre d'exploitations spécialisées en productions végétales, et en particulier en grandes cultures, diminue moins rapidement que la moyenne. On remarque également le développement d'élevages peu consommateurs de terres comme les granivores (surtout volailles et palmipèdes) ou les petits herbivores laitiers (ovins, caprins).



Malgré le poids de son agriculture, Midi-Pyrénées ne représente que 6 % de la valeur ajoutée agricole nationale et 7 % de l'EBE (Excédent Brut d'Exploitation) alors qu'elle compte 10 % des exploitations. La productivité des exploitations agricoles de la région est assez faible et leurs résultats économiques sont globalement bas.

Historiquement, le revenu agricole moyen en Midi-Pyrénées a toujours été en dessous de la moyenne nationale - en moyenne les 2/3 sur les 20 dernières années. Pourtant, depuis 2010, la région avait légèrement comblé l'écart et dépassé les 70 %. L'année 2013 marque un véritable décrochage puisque le RCAI /UTANS régional (résultat courant avant impôts par unité de travail annuel non salarié) en 2013 atteint tout juste 45 % de la moyenne nationale, qui a pourtant chuté elle aussi. Midi-Pyrénées est la 3ème région la plus touchée par le recul du RCAI/UTANS en 2013 avec une baisse de 50 % par rapport à l'année précédente.

Ce résultat cache toutefois d'importantes disparités entre productions. En effet, il est principalement le reflet d'une année erratique au niveau du climat, couplée à une chute brutale des prix des grandes cultures. Ceci se traduit par un effet plus ou moins marqué selon les territoires : ainsi, le Gers et la Haute-Garonne enregistrent des diminutions drastiques de leur revenu moyen entre 2012 et 2013 (-66 et -65 %) et sont parmi les départements les plus touchés de France.

## Démographie et emploi en agriculture

Le secteur agricole et agroalimentaire est un employeur majeur en Midi-Pyrénées : plus de 97 000 emplois (2012), dont la moitié provient des exploitations agricoles. Le nombre d'emplois dans les exploitations agricoles a tendance à stagner. Il augmente dans les IAA et dans le secteur des services à l'agriculture.

Les 55 300 chefs d'exploitations et co-exploitants représentent 69 % des emplois de l'agriculture.

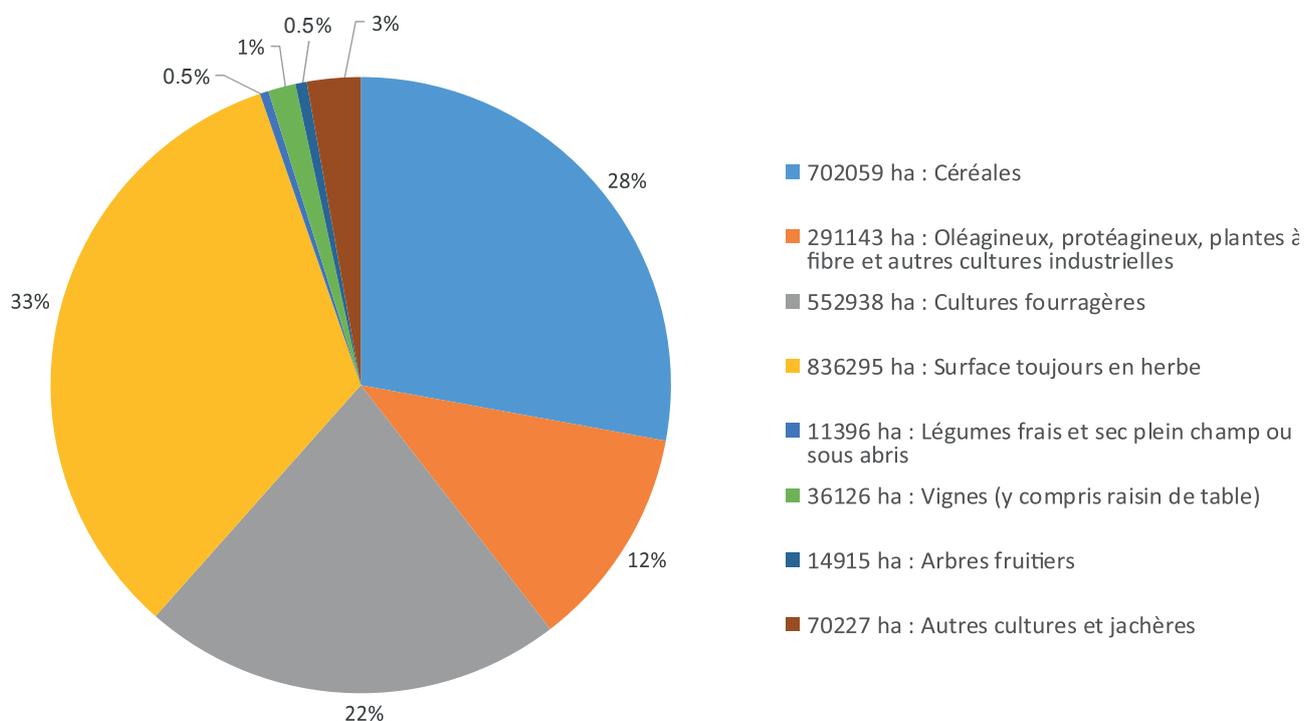
Malgré tout, le vieillissement global de la population agricole reste un problème important pour les territoires de la région. L'âge moyen des chefs d'exploitation est passé de 46 à 50 ans entre 2000 et 2010. La proportion des jeunes agriculteurs dans les exploitations est quant à elle passée de 28 à 18% sur la même période.

La transmission des exploitations et l'installation de jeunes agriculteurs s'avèrent de plus en plus difficile, en cause l'agrandissement des structures, l'alourdissement des contraintes financières et administratives, et la difficulté d'accès au foncier.

## Production végétale

La SAU de Midi-Pyrénées est d'environ 2,5 millions d'ha (SAA 2013). Les surfaces destinées aux animaux : cultures fourragères et surfaces toujours en herbe rassemblent 55% de la SAU : 1,4 millions d'ha. Les grandes cultures avec les céréales et les oléoprotéagineux approchent le million d'hectares : 40% de la SAU. Les légumes, la vigne, l'arboriculture et les jachères se partagent le reste des surfaces, soit un peu plus de 130 00 ha.

Répartition de la SAU régionale des exploitations agricoles *(source SAA 2013)*

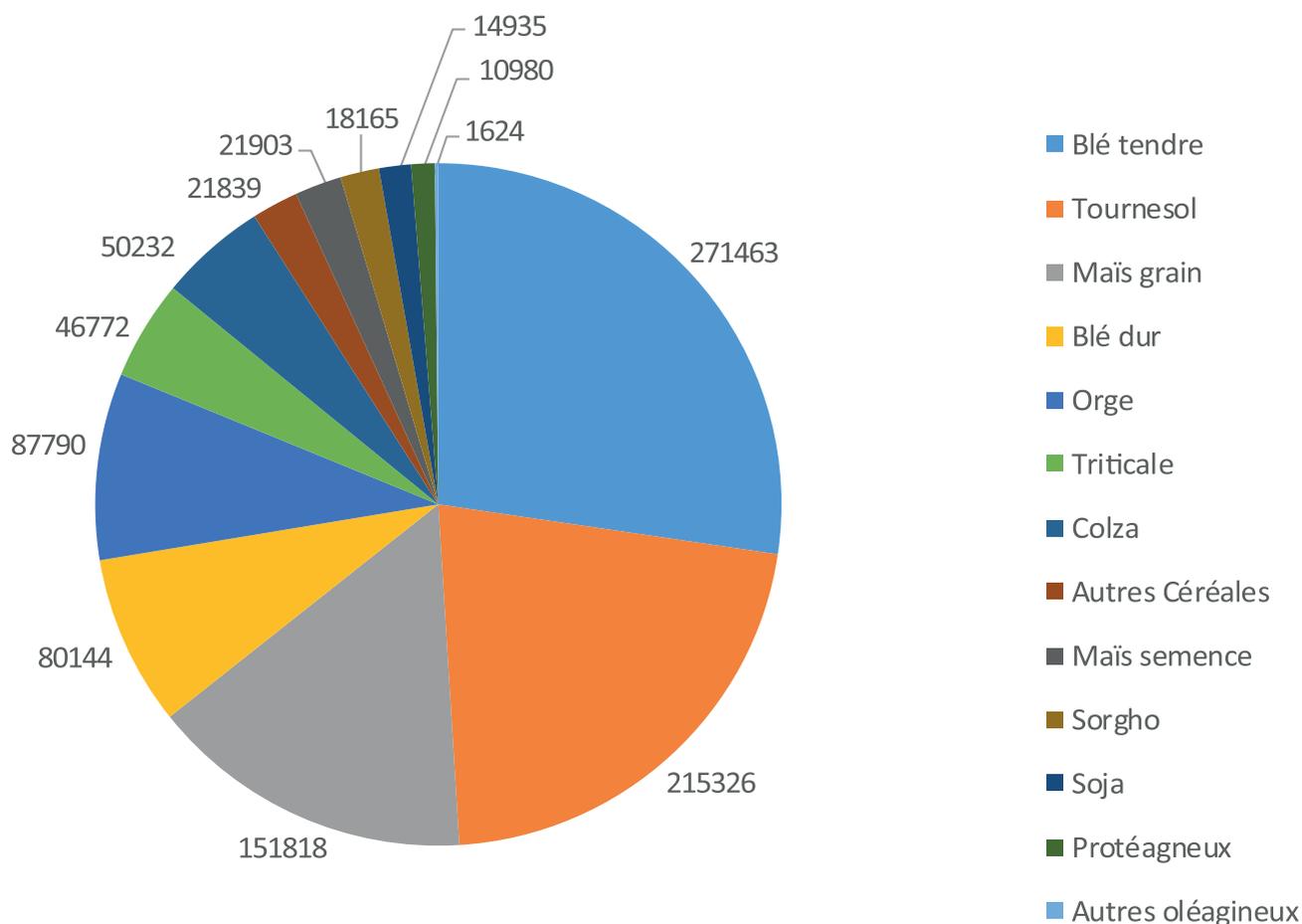


### • Les grandes cultures :

Les grandes cultures et les semences occupent plus d'1 million d'hectares, soit 40% de la SAU de Midi-Pyrénées. Elles sont concentrées dans les zones de plaines et de coteaux, voire de piémont.

En Midi-Pyrénées, 12 240 exploitations ont un atelier « grandes cultures » significatif. 60% d'entre elles ont exclusivement des productions végétales.

Répartition des surfaces en COP (en ha) en 2013 (Source : SAA 2013)



<b>Grandes cultures</b>	Environ 1 million d'ha dont près de 45 000 ha de semences en 2013, 8% des surfaces françaises
<b>Tournesol, sorgho et semences</b>	1ère région productrice
<b>Blé dur</b>	2ème région productrice
<b>COP</b>	4,6 millions de tonnes produites en 2012

Composante essentielle de la production en grandes cultures dans la région, l'irrigation constitue une assurance contre les aléas climatiques, garantit la qualité et un haut niveau de production.

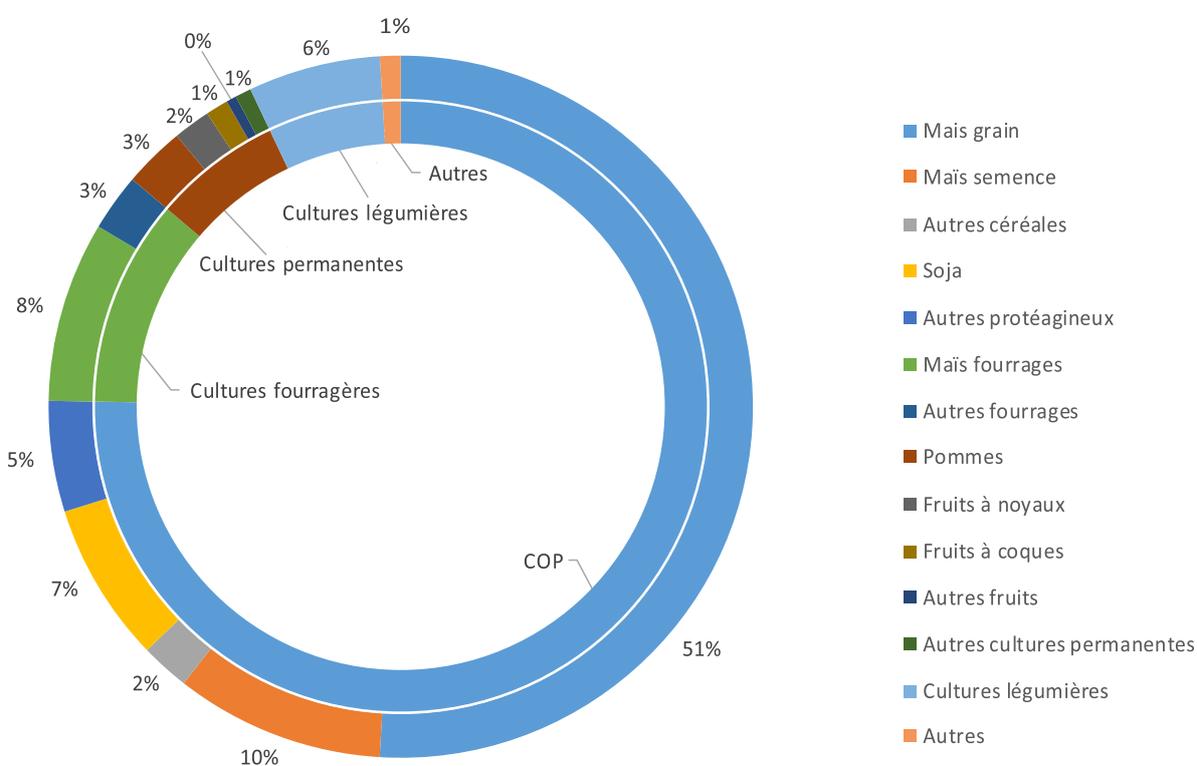
## ZOOM SUR L'IRRIGATION

L'irrigation est un facteur important de l'économie agricole en Midi-Pyrénées. Elle assure la stabilité des rendements et la qualité des productions, notamment en grandes cultures et en arboriculture.

Avec environ 200 000 ha irrigués, la région est la 3ème région irrigante. Le prélèvement annuel régional représente entre 350 et 400 millions de m<sup>3</sup>.

Les surfaces irriguées ont diminué de 25 % entre 2000 et 2010, en raison notamment du recul des surfaces en maïs irrigué.

### Répartition des surfaces irriguées (source RA 2010)



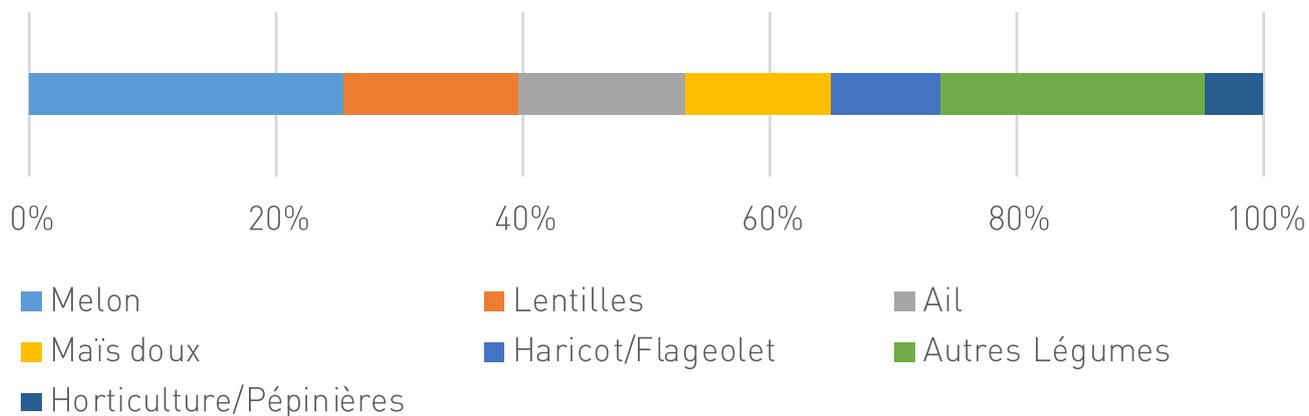
### • Le maraîchage et l'horticulture

Les cultures légumières et l'horticulture occupent 11 500 ha avec 2 produits phares : le melon et l'ail avec presque de 40% de la surface.

Les zones de production s'organisent en fonction des terroirs de Midi-Pyrénées :

- le melon : en Tarn-et-Garonne, Gers et Lot
- l'ail : le Tarn, le Gers et le Tarn-et-Garonne
- le maïs doux et les haricots verts : le Gers et les Hautes-Pyrénées

## Répartition des surfaces cultivées pour les principales espèces légumières *(Source : SAA 2013)*

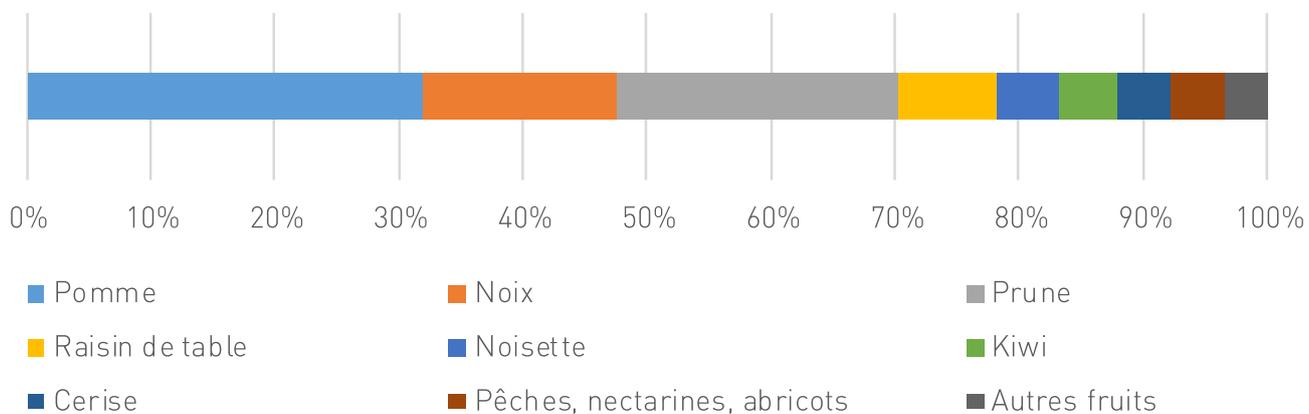


<b>Exploitations avec atelier légumier significatif</b>	1 870
<b>Surface</b>	11 500 ha dont 20 % en Agriculture Biologique
<b>Légumes produits en 2013</b>	168 700 t
<b>Ail</b>	1ère région productrice avec 59% des volumes
<b>Melon</b>	3ème région productrice avec 20% des volumes

### • L'arboriculture

Avec 12 % du verger français, Midi-Pyrénées est la 4ème région productrice de fruits en France. Les deux zones principales de production sont le Tarn-et-Garonne pour les fruits frais et la noisette et le Lot pour la noix. Pomme et prunes représente plus de la moitié de la surface en arboriculture de la région.

### Surfaces des principales espèces fruitières cultivées *(source SAA 2013)*



<b>Surfaces fruitières</b>	16 200 ha
<b>Fruits produits en 2013</b>	354 500 t
<b>Prune</b>	1ère région productrice
<b>Pomme et raisin de table</b>	2ème région productrice

#### • La viticulture

Les surfaces de vigne représentent environ 36 000 ha en Midi-Pyrénées, soit 4,5% du vignoble français. Elles le localisent principalement dans le Gers (53%), le Tarn (19%) et le Lot (15%).

Une grande diversité de cépages et de terroirs a donné naissance à un large panel de vins et d'appellations.

<b>Vignes</b>	Environ 35 000 ha de vignes, dont 12 % en Agriculture Biologique (ou conversion)
<b>Quantité</b>	2,4 millions d'hectolitres produits en moyenne (2009-2013)
<b>Exploitation</b>	plus de 2 000 exploitations ayant un atelier significatif (plus de 1,5 ha)
<b>AOP et IGP</b>	14 AOP et 10 IGP

## Production animale

Bien que l'élevage recule, Midi-Pyrénées reste une région avec un poids important de la production animale.

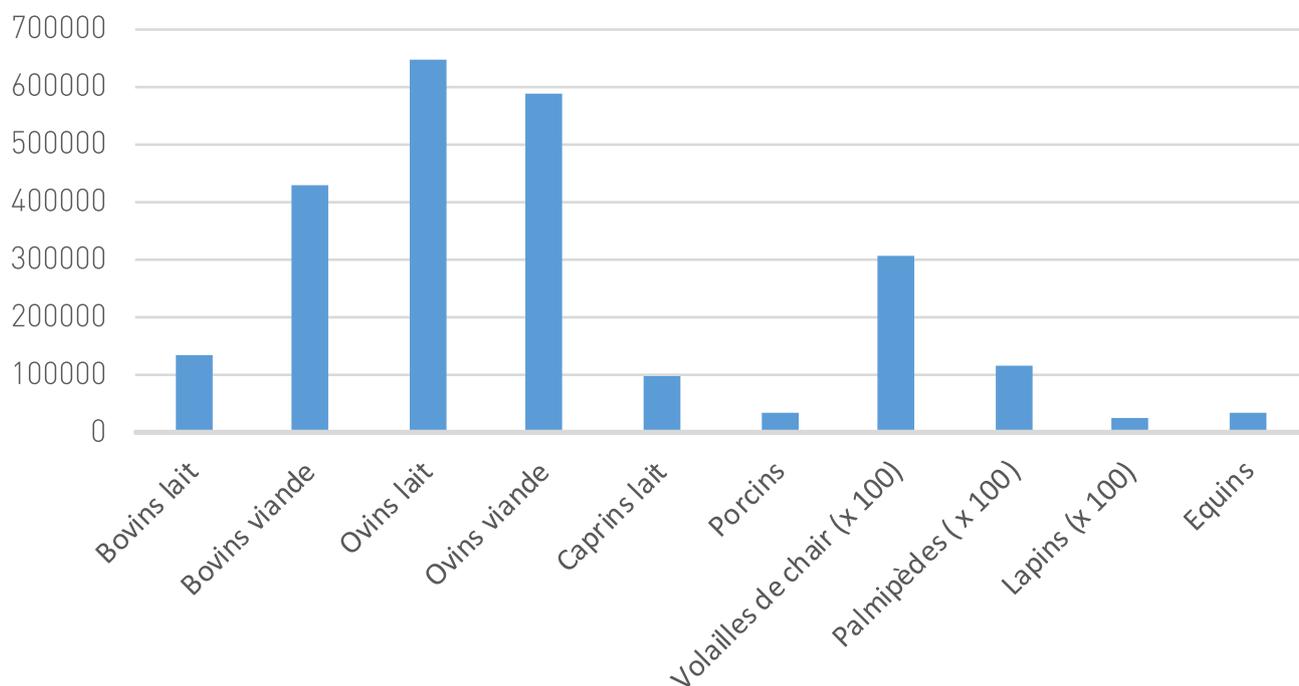
Les élevages dominants sont : les bovins viande, les ovins viande et les ovins lait. Depuis quelques années, les ateliers volailles et palmipèdes se développent, tout comme les ovins lait et caprins lait.

À l'inverse, les bovins lait et les porcins connaissent plus de difficultés.

*(source SAA 2013)*

## Effectifs des animaux en Midi-Pyrénées (hors poules pondeuses)

(Source : SAA 2013)

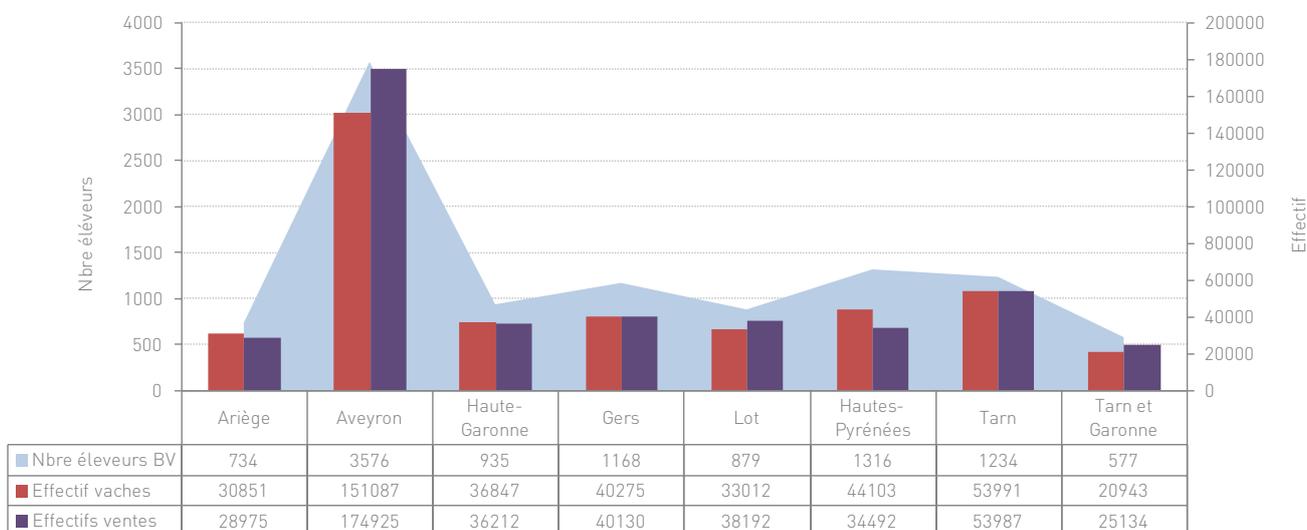


### • Les bovins viande

Avec 429 445 vaches nourrices en 2013, Midi-Pyrénées occupe la 5ème position en terme de cheptel allaitant. L'élevage bovins viande représente une des principales activités agricoles de la région : 1 exploitation sur 5 est spécialisée en dans cette activité.

Le cheptel a diminué depuis 2000 de 15 % avec une spécialisation et un agrandissement des exploitations. La production est restée quant à elle relativement stable avec environ 83 000 tonnes équivalent carcasse en 2013.

## Effectifs et nombre d'éleveurs par département en 2013 (Source : IPG 2013)



<b>Cheptel (nbre de mères)</b>	429 445 vaches allaitantes
<b>Nombre d'exploitations</b>	14 000 ont des bovins dont 6 783 spécialisées
<b>Production</b>	83 000 t eq. carc.

#### • Les bovins lait

En 2013, Midi-Pyrénées comptabilisait 134 774 vaches laitières pour une production de 792 millions de litres de lait, soit 3,3% des volumes nationaux.

La production est concentrée dans les piémonts du Massif Central (60% des volumes livrées) et des Pyrénées. Le nombre d'exploitations spécialisées, 1352 en 2010, est en diminution forte depuis ces 10 dernières années (-27%). la région a perdu plus de 25% de son cheptel de vaches laitières depuis 2000.

L'activité laitière est en perte de vitesse dans l'ensemble des départements à l'exception de l'Aveyron.

<b>Cheptel (nbre de mères)</b>	134 774 vaches laitières: 3,6 % du cheptel national
<b>Nombre d'exploitations</b>	3 439 exploitations ont un cheptel bovins lait
<b>Production</b>	792,6 millions de litres de lait produits

#### • Les ovins viande

Avec 16 % du cheptel national, soit 588 832 brebis nourrices, Midi-Pyrénées est la première région de production ovine allaitante de France. Elle produit le quart de la viande nationale. La production est principalement localisée dans le nord de la région et plus particulièrement dans le Lot.

Le nombre d'éleveurs a fortement diminué, tout comme le nombre de brebis (-31 % entre 2000 et 2013). Quant à la production, elle a chuté de 22%.

<b>Cheptel (nbre de mères)</b>	588 832 brebis nourrices : 16 % du cheptel national
<b>Nombre d'exploitations</b>	2 938 exploitations ont des brebis
<b>Production</b>	28 181 tonnes : 25 % de la production nationale

#### • Les ovins lait

Avec près de 646 000 brebis laitières et une production de 167 millions de litres (65% de la production nationale), Midi-Pyrénées se classe en tête des régions productrices de lait de brebis.

La zone est concentrée dans la zone AOP Roquefort en Aveyron et dans le Tarn. Ces deux départements détiennent 98% des brebis laitières.

<b>Cheptel (nbre de mères)</b>	645 874 brebis laitières : 52 % du cheptel national
<b>Nombre d'exploitations</b>	2 040 exploitations avec des brebis laitières
<b>Production</b>	167,4 millions de litres

#### • Les caprins lait

Midi-Pyrénées détient 11% du cheptel de chèvres françaises et 11% de la production de lait nationale. En 20 ans, la production a triplé.

Les élevages se concentrent dans le nord de la région et plus particulièrement en Aveyron (60% de la livraison).

<b>Cheptel (nbre de mères)</b>	98 504 chèvres
<b>Nombre d'exploitations</b>	532 exploitations ont des chèvres
<b>Production</b>	64,3 millions de litres : 11 % de la production nationale

#### • Les porcins

Midi-Pyrénées possède 3,3% du cheptel national de truies alors qu'elle produit 2,8% de la viande porcine. Cette filière est en déclin depuis les années 2000. Les crises successives ont provoqué l'abandon de beaucoup d'ateliers. La production a ainsi chuté de près de 20% entre 2000 et 2012.

<b>Cheptel</b>	33 868 truies
<b>Nombre d'exploitations</b>	684 exploitations ont des porcins
<b>Production</b>	59 428 tonnes équivalent carcasse de viande produite : 2,8 % de la production nationale

#### • Les volailles, palmipèdes et lapins

Midi-Pyrénées a produit, en 2013, 2,2% des volailles de chair, 22,3% des canards gras, 21,5% du foie gras et 3,4% des lapins du territoire nationale. La région produit également 2,8% des volailles festives (dindes, pintades...) et 2% des œufs de consommation.

La majeure partie des exploitations détenant des volailles et des palmipèdes se situe dans le Gers.

Ces filières sont fortement marquées par la production sous signes de qualité.

<b>Volailles</b>	1,2 million de volailles de ponte : 278,2 millions d'œufs produits 4,9 millions de poulets de chair : 38 133 équivalent carcasse produite 1,4 million de volailles festives
<b>Palmipèdes</b>	8 millions de palmipèdes : 30 258 t équivalent carcasse en palmipèdes et 4160 t de foie
<b>Lapins</b>	52 000 lapines : 1 806 t équivalent carcasse

#### • Les équins

Avec presque 40 000 équidés, Midi-Pyrénées détient le 4ème cheptel national. Cette filière est très diversifiée avec la présence de nombreuses utilisations et activités liées au cheval :

- Courses
- Activités sportives
- Tourisme et loisir
- Elevage de chevaux lourds

## Forêt

La région Midi-Pyrénées est la 4ème région forestière avec presque 1 400 000 ha boisés, soit 29,8% du territoire. En volume de bois, la forêt midi-pyrénéenne est à 78% feuillue.

Cette forêt est à 82% privée avec plus de 300 000 propriétaires : 1 149 000 ha. Environ 800 collectivités publiques en possèdent 11% et l'état 7%, pour un total de 233 000 ha.

*(Source : Midi-Pyrénées Bois)*

<b>Surface</b>	1,38 million d'ha de forêts, soit presque 30 % du territoire
<b>Propriétaires</b>	300 000
<b>Production</b>	3,2 millions de m3 récoltés chaque année
<b>Entreprises</b>	3 500
<b>Emplois</b>	20 000 emplois

---

# ÉVOLUTION DES PRODUCTIONS AGRICOLES À L'HORIZON 2050 POUR CHAQUE SCÉNARIO



# Productions végétales 2050

CULTURES	SAU				RENDEMENT				FERTILISATION AZOTÉE			
	2013	S1	S2	S3	2013	S1	S2	S3	2013	S1	S2	S3
blé tendre	271 463	296 599	186 763	236 779	53	48	50	41	150	135	120	105
blé dur	80 144	133 543	81 410	111 728	47	42	45	36	180	162	144	126
tourneol	213 191	168 330	173 718	198 107	19	20	19	16	25	23	20	18
tourneol	2 135				23				25	23	20	18
maïs ensilage	45 932	25 802	45 843	28 418	11	10	10	8	80	72	64	56
maïs grain	116 063	79 028	148 453	93 008	92	87	87	66	200	180	160	140
maïs grain	35 755				59				110	99	88	77
maïs semence	21 903	15 806	19 155	18 602	30	29	29	26	220	198	176	154
orge (hiver, printemps, brasserie)	87 790	96 931	59 381	73 826	48	43	46	37	120	108	96	84
colza	46 853	35 563	76 621	41 854	28	25	25	23	140	126	112	98
colza	3 379				27				140	126	112	98
sorgho grain	18 165	15 806	28 733	13 021	51	48	48	41	120	108	96	84
triticale	46 772	58 998	33 522	41 081	44	40	42	34	140	126	112	98
soja	14 935	7 903	43 099	139 512	23	24	24	18	0	0	0	0
avoine	5 799	8 125	7 183	5 151	33	30	31	25	80	72	64	56
féveroles hiver	2 748	988	8 859	34 878	18	19	17	15	0	0	0	0
pois (hiver, printemps)	8 232	2 964	26 578	104 634	24	25	23	20	0	0	0	0
lin oléagineux (graines)	1 624	1 739	2 107	2 046	12	11	11	10	70	63	56	49
seigle	1 387	1 950	1 724	1 236	39	35	37	30	90	81	72	63
autres céréales (yc méteil)	16 040	22 424	19 826	14 215	30	27	29	23	150	135	120	105
prairie temporaire autres Gram seule	456 485	240 329	374 645	208 298	6	6	6	6	80	80	80	80
prairie naturelle productive <30ans	219 261	195 000	210 000	200 000	5	5	5	4	40	36	32	28
prairie naturelle peu productive, parcours	397 773	100 000	340 000	330 000	2	2	2	2	0	0	0	0
prairie temporaire Luzerne	38 535	37 108	48 686	33 981	7	7	7	7	0	0	0	0
vin (AOC)	11 986	9 673	11 723	11 384	39	37	37	30	20	18	16	14
vin (table)	5 494	4 552	5 517	5 357	39	37	37	30	40	36	32	28
vin (vdqs)	16 062	13 087	15 861	15 402	51	48	48	39	40	36	32	28
vin (eau de vie)	1 300	1 138	1 379	1 339	100	95	95	77	40	36	32	28
pomme	5 186	3 632	4 401	4 274	54	51	51	41	60	54	48	42
noix	3 736	2 616	3 171	3 079	2	2	2	1	50	45	40	35
prune	3 668	2 569	3 113	3 023	11	10	10	8	100	90	80	70
raisin	1 284	899	1 090	1 058	5	5	5	4	40	36	32	28
chanvre	778	545	660	641	51	48	48	43	120	108	96	84
tabac blond	749	525	636	617	20	19	19	17	120	108	96	84
kiwi	749	525	636	617	17	16	16	13	140	126	112	98
cerise	672	471	570	554	25	24	24	19	70	63	56	49
pêche	547	383	464	451	11	10	10	8	120	108	96	84
pomme de terre	510	357	433	420	27	27	26	23	100	90	80	70
abricot	199	139	169	164	6	6	6	5		0	0	0
poire	158	111	134	130	13	13	13	10	90	81	72	63
lupin	46	32	39	38	15	14	14	13	0	0	0	0

CULTURES	SAU				RENDEMENT				FERTILISATION AZOTÉE			
	2013	S1	S2	S3	2013	S1	S2	S3	2013	S1	S2	S3
sorgho fourrager	11 986	6 859	12 186	7 554	8	8	8	7	60	54	48	42
jachère 1 an	68 968	55 320	67 043	65 106	0	0	0	0	0	0	0	0
prairie naturelle productive >30 ans	219 261	195 000	210 000	200 000	5	5	5	4	40	36	32	28
prairie temporaire mélangées <sup>1</sup>	0	32 814	93 661	89 271	5	5	5	5		0		
prairie naturelle peu productive, parcours		300 000	57 347	68 494			0					
aforestation		50 000	20 000	40 000								
CIPAN	0	200 000	0	400 000			3					
CIPAN - méteil en dérobé			100 000				2					
CIPAN - Couvert - Légumineuse seule			500 000									
maïs doux	1 351	1 293	1 306	1 395	167	159	175	156	170	153	136	119
lentille	1 606	1 537	1 552	1 658	11	11	12	12		0	0	0
ail	1 559	1 492	1 507	1 610	79	75	83	74	100	90	80	70
laitue	1 047	1 002	1 012	1 081	219	208	229	205	120	108	96	84
haricot vert	554	530	535	572	116	110	121	108	40	36	32	28
flageolet (haricot grain)	457	437	442	472	22	21	23	21	40	36	32	28
horticulture	289	277	279	298	3 860	3 860	3 860	3 860		0	0	0
horticulture sous serre	40	38	39	41	740	740	740	740		0	0	0
oignon	252	241	244	260	19	18	20	18	100	90	80	70
PAM et lavandes	224	214	216	231		0	0	0		0		
asperge (turions)	264	253	255	273	6	6	6	6	100	90	80	70
tomate plein champ	157	150	152	162	69	66	72	65	200	180	160	140
tomate serre chaude	17	16	16	18	69	66	72	65	200	180	160	140
tomate tunnel hors gel	18	17	17	19	69	66	72	65	200	180	160	140
fraise	143	137	138	148	12	11	13	11	115	104	92	81
fraise	51	49	49	53	13	13	14	13	115	104	92	81
poireau	94	90	91	97	25	24	26	23	130	117	104	91
épinard	62	59	60	64	13	12	14	12	100	90	80	70
chou-fleur	50	48	48	52	17	16	18	16	120	108	96	84
radis	37	35	36	38	13	12	14	12	50	45	40	35
échalotte	36	34	35	37	8	8	8	7	80	72	64	56
pépinières		0	0	0		0	0	0		0		
betterave rouge	29	28	28	30	19	18	20	18	100	90	80	70
melon	2 900	2 775	2 803	2 994	195	185	204	182	140	126	112	98
melon	2	2	2	2	155	147	162	145	140	126	112	98
concombre	10	10	10	10	88	84	92	83	150	135	120	105
concombre	6	6	6	6	162	154	169	151	240	216	192	168
céleri rave	15	14	14	15	18	17	19	17	150	135	120	105
artichaut	14	13	14	14	5	4	5	4	120	108	96	84
céleri branche	7	7	7	7	36	34	37	33	150	135	120	105
persil	6	6	6	6	9	8	9	8		0		
navets potagers	45	43	43	46	13	12	14	12	70	63	56	49
carotte	54	52	52	56	25	24	26	23	100	90	80	70

EFFECTIFS	2013	S1	S2	S3
Bovins lait	134 774	67 387	134 774	94 342
Bovins viande	429 445	257 667	429 445	257 667
Ovins lait	645 874	645 874	755 673	645 874
Ovins viande	588 832	294 416	688 933	529 949
Caprins lait	98 504	128 055	98 504	98 504
Porcins	33 868	16 934	28 788	23 708
Volailles/Lapins	10 482 000	12 426 750	12 426 750	10 482 000
Palmipèdes	15 057 500	18 075 850	15 091 750	15 057 500

Productions animales	2013	S1	S2	S3
<b>Lait et œufs (en tonne)</b>				
Oeufs	17 229	21 536	21 536	17 229
Lait de vache	801 535	471 709	1 078 192	660 394
Lait de chèvre	66 302	86 200	66 302	66 302
Lait de brebis	183 317	183 317	214 481	183 317
<b>Total lait</b>	<b>1 051 154</b>	<b>741 226</b>	<b>1 358 975</b>	<b>910 013</b>
<b>Viande (en tonne poids vif)</b>				
Bovins lait	33 975	16 988	33 975	23 783
Bovins viande	153 875	92 325	153 875	92 325
Caprins	3 666	4 766	3 666	3 666
Ovins	71 255	54 454	83 423	67 932
Porcins	78 944	39 472	67 103	55 261
Volailles et lapins	135 678	164 094	150 559	135 678
Chevaux, autres...	1 600	1 600	1 600	1 600
<b>Total production animale</b>	<b>478 994</b>	<b>373 698</b>	<b>494 201</b>	<b>380 245</b>

# LISTE DES EXPERTS

**BAQUE Thierry, BAUP Jean-Claude, GUICHERD Pierre** - Chambre d'agriculture du Gers

**BARGERIE Nathalie, GRIMAL Didier, PIGEON Grégoire** - MÉTÉO FRANCE

**BIARGUES Marie-Eve** - CEFEL

**CATLOW Anne** - DRAAF

**CESCHIA Eric, FERLICOQ Morgan** - CESBIO

**DAURIAC Fabien** - Chambre d'agriculture des Hautes-Pyrénées

**DOUBLET Sylvain** - SOLAGRO

**DURAND Christophe** - MIDIPORC

**DURU Michel, WILLAUME Magali, MAGRINI Marie-Benoît** - INRA

**FLOCH Claude** - FRC2A

**FRANÇAIS-DEMAY Philippe, WALTHER-VIEILLEDENT Louise** - DREAL

**GENIEZ Jean-Michel** - Chambre d'agriculture de la Haute-Garonne

**HEVIN Christophe** - ADEME

**JOUFFRET Pierre** - CETIOM

**JOURDAIN Christine** - AFRAC

**LAFAGE Didier** - Chambre d'agriculture du Tarn-et-Garonne

**LEROY-THERVILLE Stéphane** - Conseil Régional

**MARCEAU Eric** - Conseil Régional Midi-Pyrénées

**NOWACK Pascal** - Fermes de Figeac

**PAULHE-MASSOL Anne** - ARTERRIS

**RIEY Bénédicte** - OREMIP

**SEEGERS Jean, IDELE**

**SERRANO Eric** - IFW

**TARDIN Serge** - RAGT / FNA

**TIZON Annie, MIS Jean-Bernard, NEDELLEC Julien, PERDRIEUX Ghislain** - Chambre d'agriculture du Tarn

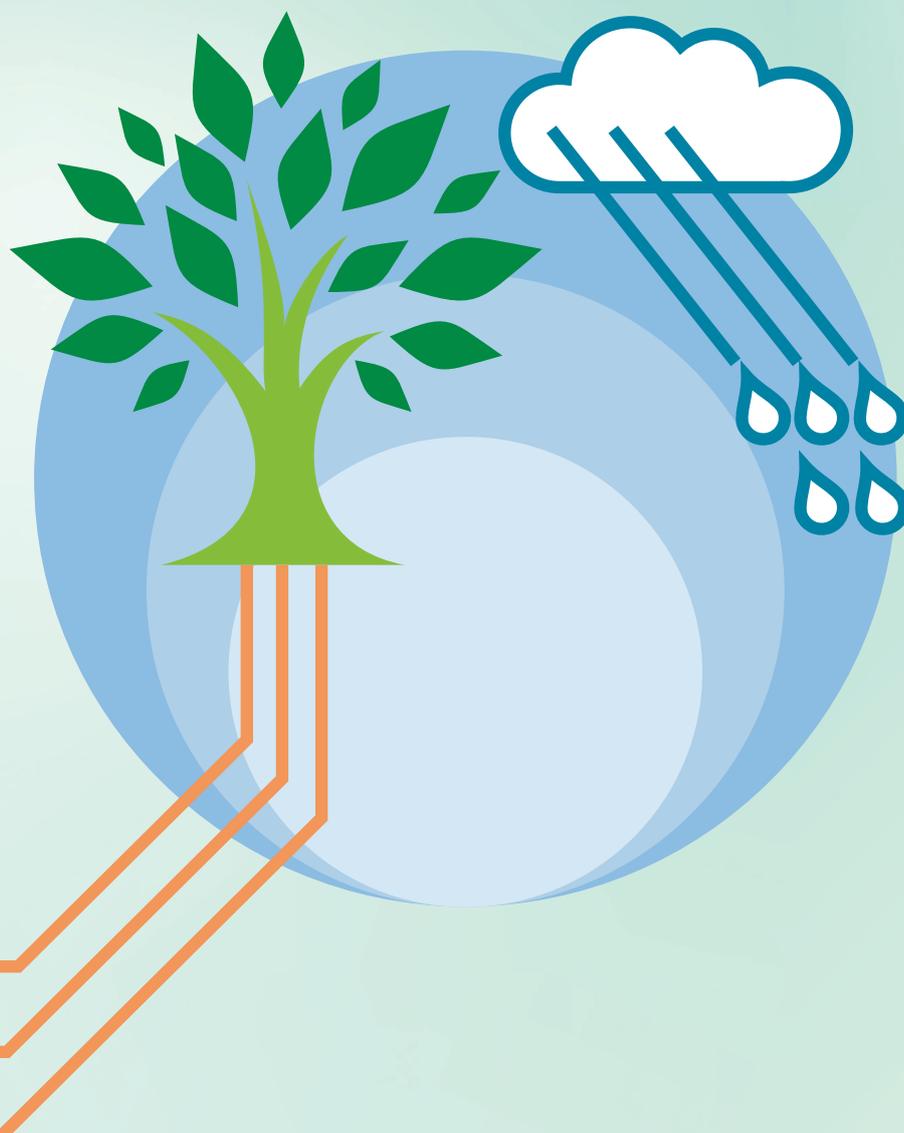
**TYSSANDIER Philippe** - Chambre d'agriculture du Lot

**VALLADE Sophie** - ARVALIS

**WEBER Michel** - Chambre d'agriculture de l'Aveyron

**DUBOSC Nelly, CASCAILH André, LONGUEVAL Christian, ROMEAS Didier, VANDEWALLE Aline** - Chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées

Ce rapport est téléchargeable sur  
[www.mp.chambagri.fr](http://www.mp.chambagri.fr)



**ÉQUIPE RÉDACTIONNELLE DE  
LA CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE  
DE MIDI-PYRÉNÉES :**

André CASCAILH (CRA-MP)  
Nelly DUBOSC (CRA-MP)  
Christian LONGUEVAL (CRA-MP)  
Julien NEDELLEC (CA Tarn)  
Annie TIZON (CA Tarn)  
Aline VANDEWALLE (CRA-MP)

**Avec l'appui technique de  
SOLAGRO (Sylvain DOUBLET) pour le  
fonctionnement de l'outil CLIMAGRI®.**

ÉTUDE RÉALISÉE  
AVEC LE CONCOURS FINANCIER DE

