



RAPPORT FINAL

REALISATION D'UN DIAGNOSTIC CLIMAGRI REGIONAL ET ANIMATION DE LA DEMARCHE

REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
1. INTRODUCTION	5
1.1. LE CLIMAGRI PACA EN QUELQUES MOTS	5
1.2. CONTEXTE	5
1.3. L'AGRICULTURE ET LA FORET EN PACA	5
1.4. ENJEUX.....	6
1.5. OBJECTIFS.....	8
1.6. METHODOLOGIE	9
1.6.1. Programmation du projet	9
1.6.2. Concertation	10
1.6.3. Collecte des données	11
1.6.4. Traitement des données	11
1.6.5. Simulation des hypothèses retenues	12
2. ETAT DES LIEUX REGIONAL	12
3. DONNEES UTILISEES	13
3.1. DONNEES AGRICOLES	13
3.1.1. Répartition de la superficie agricole	13
3.1.2. Cultures légumières, maraichage et horticulture	14
3.1.3. Elevage	16
3.2. DONNEES SPECIFIQUES ENERGIE – GAZ A EFFET DE SERRE	18
3.2.1. Grandes cultures	19
3.2.2. Arboriculture	19
3.2.3. Viticulture	19
3.2.4. Cultures sous abris	19
3.2.5. Irrigation	20
3.2.6. Séchage, conservation, vinification et distillation	21
3.2.7. Elevage	22
3.2.8. Alimentation animale	22
3.2.9. Solde azoté	22
3.3. DONNEES CONCERNANT L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE (AB)	23
3.4. DONNEES FORESTIERES	25
4. RESULTATS DU DIAGNOSTIC CLIMAGRI PACA	27
4.1. PRESENTATION DES RESULTATS.....	27
4.2. A L'ECHELLE DE LA REGION PACA.....	29
4.2.1. Evaluation des consommations d'énergie	29
4.2.2. Evaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre	31
4.2.3. Stockage du Carbone	33
4.2.4. Potentiel nourricier	34
4.2.5. Agriculture et forêt	37
4.2.6. Forêt	39
4.2.7. Secteur agricole	41
4.2.8. Aux portes de la ferme	43
4.3. RESULTATS DES FILIERES.....	44
4.3.1. Serres chauffées	45
4.3.2. Maraichage, pépinières et aromatiques	51
4.3.3. Arboriculture et raisin de table	53

4.3.4.	Viticulture	59
4.3.5.	Elevage	61
4.3.6.	Grandes cultures	63
4.4.	DECOUPAGE DEPARTEMENTAL	69
4.4.1.	Evaluation des consommations d'énergie	69
4.4.2.	Evaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre	72
4.4.3.	Stockage Carbone	73
4.4.4.	Potentiel nourricier	74
4.4.5.	Alpes de Haute-Provence	75
4.4.6.	Hautes-Alpes	77
4.4.7.	Alpes-maritimes	79
4.4.8.	Bouches- du-Rhône	81
4.4.9.	Var	83
4.4.10.	Vaucluse	85
5.	ACTIONS RETENUES ET SIMULATIONS	87
5.1.	HYPOTHESES ET RESULTATS DES ACTIONS SIMULEES	87
5.1.1.	Optimisation de la fertilisation azotée	87
5.1.2.	Diminution des consommations de fioul	88
5.1.3.	Amélioration des performances d'irrigation	88
5.1.4.	Développement de hangars photovoltaïques	88
5.1.5.	Méthanisation	89
5.1.6.	Rénovation du parc de serres pour la production de tomates	90
5.1.7.	Rénovation du parc de serres pour la production horticole	91
5.1.8.	Développement de la cogénération	91
5.1.9.	Développement des serres photovoltaïques	92
5.1.10.	Réduction des consommations électriques des chambres froides	92
5.1.11.	Réduction du nombre de traitements en arboriculture	93
5.1.12.	Réduction du nombre de traitements en viticulture	93
5.1.13.	Optimisation des process de vinification	94
5.1.14.	Simplification du travail du sol	94
5.1.15.	Economies d'énergie pour la récolte et la distillation de la lavande et du lavandin	95
5.2.	SYNTHESE DES SIMULATIONS DES 15 ACTIONS AGRICOLES.....	96
5.3.	DOUBLER LES SURFACES EN BIO	97
5.4.	DOUBLER LE VOLUME DE BOIS PRELEVE A L'HORIZON 2050	99
6.	POURSUIVRE LA DEMARCHE	100
7.	ACRONYMES	101
8.	BIBLIOGRAPHIE	102
9.	TABLE DES ILLUSTRATIONS	103
ANNEXES (FOURNIES A PART SUR UN CD)		104

1. INTRODUCTION

1.1. LE CLIMAGRI PACA EN QUELQUES MOTS

Les porteurs du projet | La Région Provence-Alpes-Côte-D'Azur qui a missionné le GERES, la Chambre d'agriculture des Bouches du Rhône et Bio de Provence

L'action | Un diagnostic territorial ClimAgri avec des simulations d'actions et une animation de la démarche

L'outil | L'outil ClimAgri de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (l'ADEME)

La durée | 18 mois, de février 2014 à juillet 2015

Les territoires concernés | L'ensemble de la région PACA avec un découpage départemental

Une démarche participative | 10 réunions / plus de 200 participants / 1 blog : www.climagri-paca.fr/ plus de 1 300 visites / 1 tableau de bord des données / 1 traitement cartographique / 1 maillage départemental / 1 rapport final

1.2. CONTEXTE

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur s'est **engagée dans la lutte contre le changement climatique** dès 2007 en lançant la démarche Action Globale Innovante pour la Région (AGIR). Cette démarche de promotion des actions de maîtrise de l'énergie et de recours aux énergies renouvelables a permis d'impliquer la majorité des directions de l'institution sur la thématique de l'énergie et plus largement sur la thématique du développement soutenable. L'une des premières thématiques traitées par cette démarche a été l'agriculture.

En décembre 2012, en votant son Plan Climat Énergie Régional, la Région poursuit son engagement de soutenir des acteurs du territoire sur la voie de **la transition énergétique**.

C'est dans ce cadre que la Région a souhaité réaliser **un diagnostic ClimAgri¹ régional afin d'établir un panorama des consommations d'énergie et des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) des secteurs agricoles et forestiers**.

Cette démarche vise également à **travailler de concert avec les acteurs agricoles de Provence-Alpes-Côte d'Azur pour définir un plan d'actions régional**.

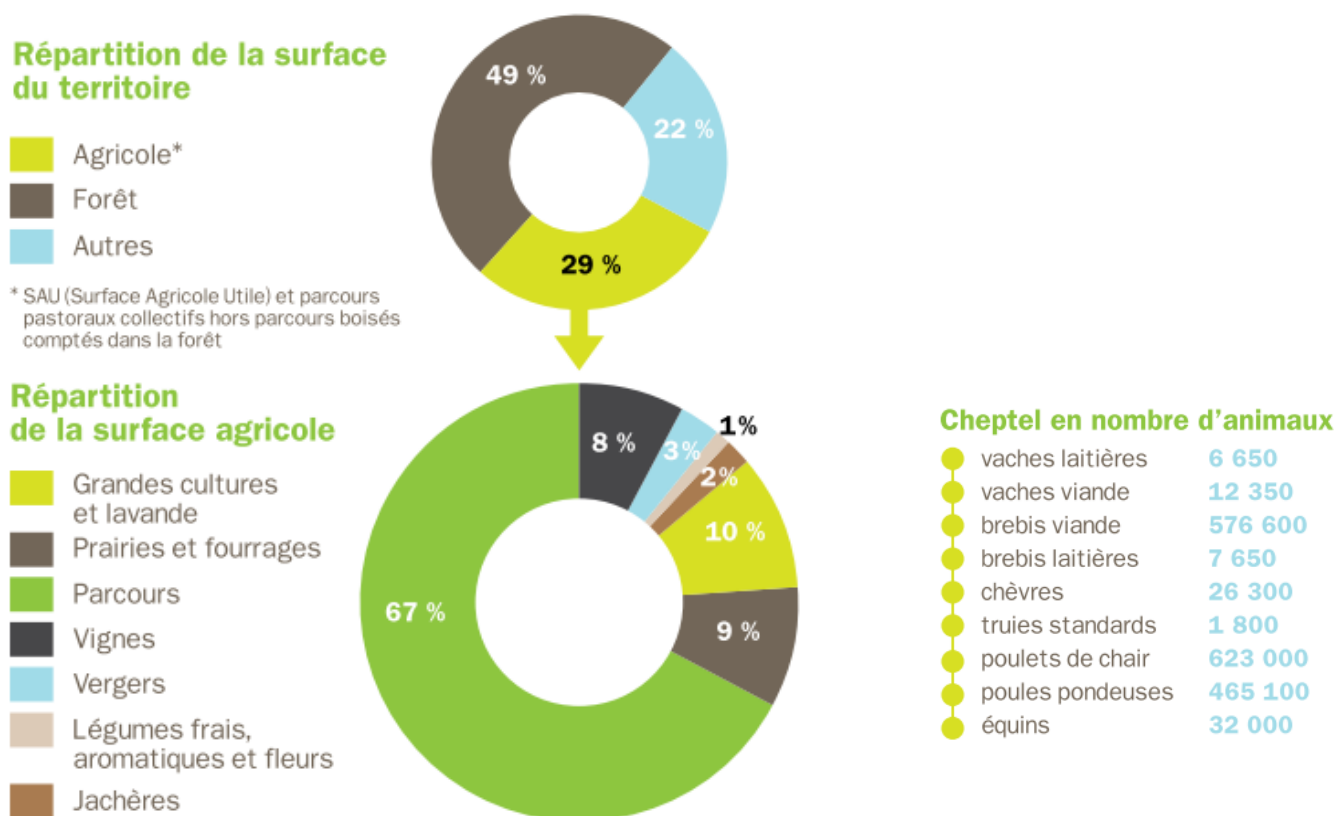
1.3. L'AGRICULTURE ET LA FORET EN PACA

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est **la troisième région française par sa superficie** (31 400 km²). Les **surfaces agricoles représentent 611 200 ha, soit environ 20 % du territoire** régional (chiffre de 2010) et 29% en tenant compte des surfaces collectives pâturées. La forêt -forêt ouverte et garrigue comprises- couvre **presque la moitié de la superficie régionale**.

¹ ClimAgri® est un outil et une démarche de diagnostic énergie-gaz à effet de serre pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle des territoires, diffusé par l'ADEME.

<http://www.ademe.fr/expertises/produire-autrement/production-agricole/passer-a-l'action/dossier/evaluation-environnementale-agriculture/loutil-climagri>

Figure 1 : Agriculture et forêt en PACA



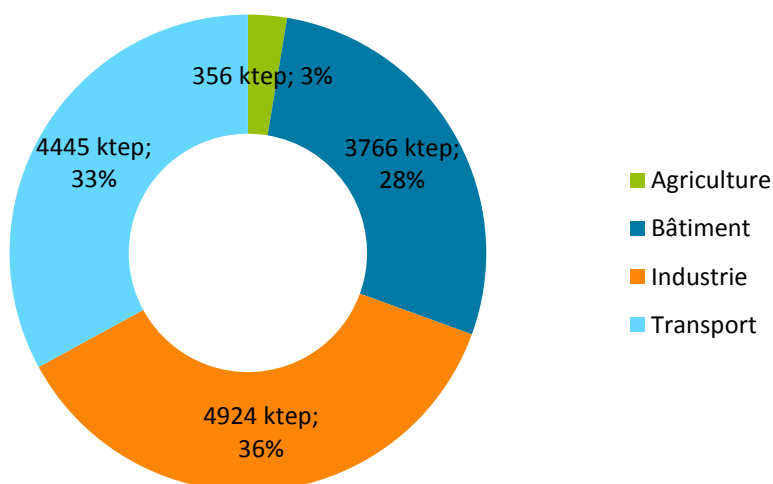
1.4. ENJEUX

Parmi les défis que la Région doit relever, l'un des plus importants est la réduction des impacts environnementaux tout en maintenant/développant l'activité économique. L'agriculture régionale devra ainsi réussir à rester compétitive tout en réduisant ses impacts et par extension sa dépendance aux intrants.²

ENJEUX PRE-IDENTIFIES

En ce qui concerne la problématique énergétique, l'agriculture régionale est « peu » consommatrice (**356ktep/an** –source : ClimAgri PACA données 2010) et **représente 2,8 % des consommations d'énergie**³ (3% à l'échelle nationale). Ce chiffre cache néanmoins cependant une forte sensibilité des agriculteurs aux énergies fossiles.

Graph 1 : Consommation régionale d'énergie par secteur en ktep/an et en %



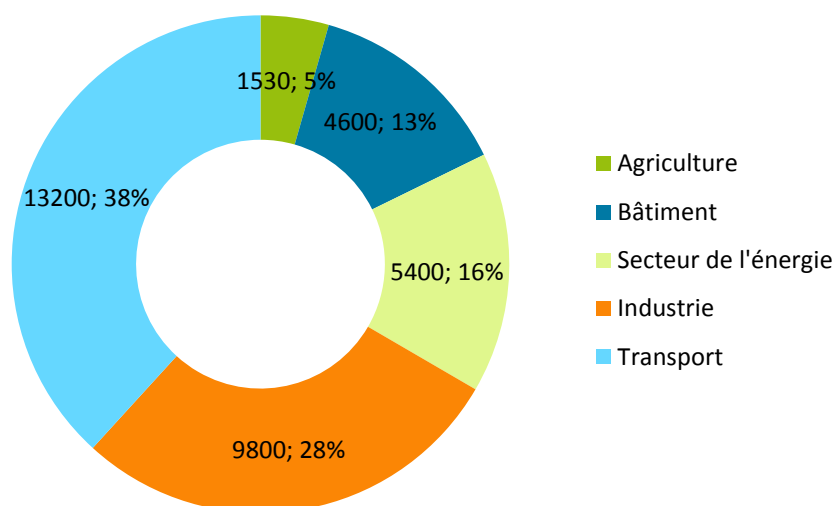
² Consommations énergétiques des autres secteurs qu'agricole données 2011 - source ORECA

³ Consommation énergétique Régionale : 12 900 ktep en 2010 - source ORECA

Concernant les émissions de GES, l'Observatoire Régional de l'Energie, du Climat et de l'Air (ORECA) indique que l'agriculture est responsable de **0,3% des émissions de GES directes liées aux consommations énergétiques**. Ce chiffre ne prend en compte que l'utilisation des combustions fossiles. Or, les émissions de GES agricoles ne sont pas uniquement corrélées à la consommation d'énergie : le secteur est faiblement consommateur d'énergie mais fortement émetteur de GES (**1 530 kteqCO₂/an** - source : ClimAgri PACA données 2010). Les principaux GES en agriculture se présentent sous trois formes : méthane – CH₄ (fermentation entérique des ruminants et déjections animales), protoxyde d'azote – N₂O (fertilisation azotée et déjections animales) et dioxyde de carbone – CO₂ (consommation d'énergie et gestion des sols).

La démarche ClimAgri a permis de compléter les données quant aux émissions directes et indirectes du secteur agricole.

Graph 2 : Emissions de Gaz à Effet de Serre par secteur en kteqCO₂/an⁴



En préalable, les enjeux identifiés sont les suivants :

- ▶ économie d'énergie (directe) sur les factures des exploitations,
- ▶ importance des consommations d'énergie indirecte (poids de l'azote principalement, alimentation animale...),
- ▶ part du secteur agricole/forêt dans les émissions de GES (atténuation),
- ▶ vulnérabilité face au changement climatique (adaptation),
- ▶ orientation par les acteurs pour les futures politiques agricoles de la région.

ENJEUX IDENTIFIES PAR LES ACTEURS



Au démarrage de la mission (cf. §1.6 Méthodologie), une réunion d'information et d'échanges, à Manosque, le 18 avril 2014, a été l'occasion d'intégrer à la démarche l'ensemble des acteurs agricoles, forestiers et environnementaux de la région.

30 personnes étaient présentes. Elles ont été invitées à se regrouper par groupe de 4-5 afin de :

- ▶ **LISTER** de manière exhaustive l'ensemble des enjeux que peut soulever la démarche ClimAgri sous les angles économique, énergétique, et émissions de GES;
- ▶ **PRIORISER** deux enjeux par thématique.

Après analyse et synthèse, une restitution a été effectuée en plénière.

⁴ Emissions de GES des autres secteurs qu'agricole données 2011 - source ORECA
ClimAgri PACA | août 2015

Les enjeux suivants ont été identifiés :

ENJEUX SOCIO-ECONOMIQUES

- ▶ **GESTION DE LA FORET/SYLIVICULTURE** : développement de l'exploitation des vergers, des haies, des bords de champs par les agriculteurs > relocalisation de la valorisation (circuit court et circuit intégré)
- ▶ **AMELIORATION DE LA COMPETITIVITE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES** grâce à un gain économique > promotion d'une agriculture compétitive et plus adaptée
- ▶ **SANCTUARISATION DU FONCIER** : maintenir voire étendre à nouveau les espaces agricoles et forestiers
- ▶ **SENSIBILISATION DES CONSOMMATEURS** sur les impacts environnementaux des produits alimentaires
- ▶ **DIMINUTION DES EFFETS SUR NOTRE SANTE** : impact sur la qualité de l'air, et de l'eau
- ▶ **HARMONISATION DES MOYENS FINANCIERS** pour la mise en œuvre des actions identifiées.

ENJEUX ENERGETIQUES

- ▶ Favoriser **L'EFFICACITE ENERGETIQUE AU SERVICE D'UNE AUTONOMIE ALIMENTAIRE**
- ▶ **ACCOMPAGNEMENT DES CHANGEMENTS**: transmettre les outils, vulgariser des innovations « intéressantes » sur les exploitations
- ▶ **DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES** (chauffage des serres, distillerie...)
- ▶ **ÉCONOMIES D'ÉNERGIE** par la relocalisation des productions agricoles et d'élevage, par la réduction des transports vers les centres de transformations (bois)
- ▶ **AUTONOMIE ENERGETIQUE** : développer des pratiques économes sur les exploitations (par exemple avec des systèmes d'irrigation moins consommateurs) pour faire face à la raréfaction des ressources et à la hausse du coût de l'énergie production d'énergie
- ▶ **VALORISATION DE LA RESSOURCE FORESTIERE** : améliorer les process de séchage du bois pour accroître le pouvoir calorifique du bois de chauffage



ENJEUX GES

- ▶ **ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES** : adaptation des essences forestières, développement des engrais verts et des « engrais de ferme » (compostage) pour diminuer le recours aux engrais minéraux, sensibilisation à des pratiques adaptées
- ▶ **OPTIMISATION DES PRATIQUES** : favoriser la recherche-développement pour améliorer par exemple les chantiers d'exploitation forestière
- ▶ **STOCKAGE DU CARBONE** : veiller au maintien et au développement de l'espace forestier, développer les pratiques culturelles favorables au stockage
- ▶ **VULNERABILITE DE LA FORET MEDITERRANEE** face aux changements climatiques (incendies, sécheresse...)

1.5. OBJECTIFS

Certaines têtes de réseaux agricoles réalisent depuis plusieurs années des diagnostics énergétiques sur de nombreuses exploitations agricoles de la Région (cf. démarche AGIR et IRAEE⁵). Ceci permet l'acquisition de références locales et d'identifier de potentiels leviers d'action. Par ailleurs, il est important d'avoir une idée globale du poids des consommations énergétiques agricoles à diverses échelles territoriales et par filière.

C'est pourquoi il a été décidé de lancer une démarche ClimAgri PACA permettant d'identifier les différentes sources de consommation énergétique et de proposer un plan d'actions concerté. Plusieurs axes ont été développés :

- ▶ améliorer la connaissance : quantifier les consommations énergétiques et les émissions de GES d'origine agricoles et forestières ;
- ▶ proposer des simulations et scénarios prospectifs : solutions acceptables afin de réduire les consommations d'énergie, les émissions de GES et produire de l'énergie ;
- ▶ accompagner la transition énergétique des secteurs agricole et forestier.

Dans le cadre du ClimAgri PACA, nous avons proposé de travailler à plusieurs échelles : à l'échelle de la région PACA, par département (découpage pour les 6 départements), et par filière (6 filières identifiées).

Enfin, à noter que même si l'adaptation est cruciale pour l'agriculture, la forêt et les territoires, ce travail ne se concerne que l'**atténuation** du changement climatique.

⁵ Inter-réseau Régional Agriculture-Environnement-Energie

<http://www.jediagnostiquemaferme.com/>

1.6. METHODOLOGIE

La démarche ClimAgri PACA a duré **18 mois de février 2014 à juillet 2015**. Le diagnostic a été réalisé grâce à **l'outil ClimAgri de l'ADEME**.

1.6.1. PROGRAMMATION DU PROJET

Une démarche ClimAgri comprend un certain nombre d'étapes clés. Dans un premier temps, il est nécessaire de constituer un comité de pilotage (COPIL) et de programmer des réunions thématiques avec les personnes référentes.

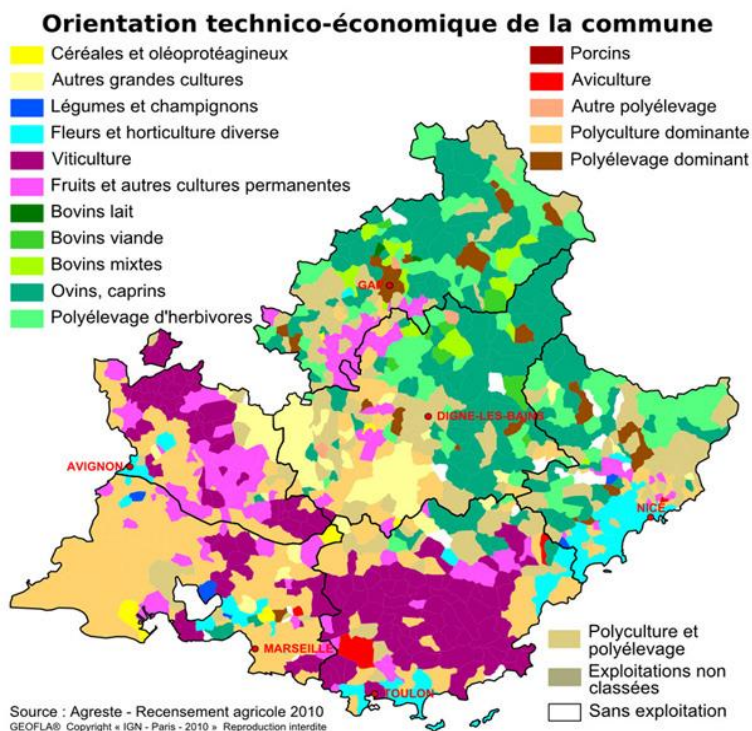
Le **premier comité de pilotage**, animé par le groupement – GERES, Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône et Bio de Provence a rassemblé élu-es et chargé-es de mission de la Région PACA, ainsi que la chargée de mission agriculture de l'ADEME. La DRAAF avait également été invitée.

Lors de cette réunion, il a été décidé **de travailler de concert avec les organisations agricoles et de la forêt du territoire** et de donner, dès le départ, une dimension **participative** à cette démarche.

Au total, **10 réunions ont été organisées** :

- ▶ 3 comités de pilotage
- ▶ 1 réunion d'information et d'échanges
- ▶ 6 réunions thématiques appelées aussi réunions « filières »

Carte 1 : Orientation technico-économique agricole des communes de PACA



Les **réunions thématiques par filière** ont été constituées en fonction des spécificités de l'agriculture régionale. En effet, la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur présentant des activités agricoles variées (riziculture, élevage bovin/ovin extensif, maraichage sous serres chauffées, vinification du rosé...), il apparaît indispensable de traiter le secteur agricole de façon spécifique par filière.

Les filières suivantes ont été retenues en fonction de leur représentativité dans l'agriculture régionale :

1. Cultures sous serres chauffées (horticulture, maraichage)
2. Maraichage en plein champs ou abris froids et arboriculture
3. Viticulture
4. Elevage
5. Grandes cultures
6. Forêt

Une réunion thématique a donc été organisée pour chaque filière, au plus proche des acteurs. Il y a donc eu un total de 6 réunions filières.

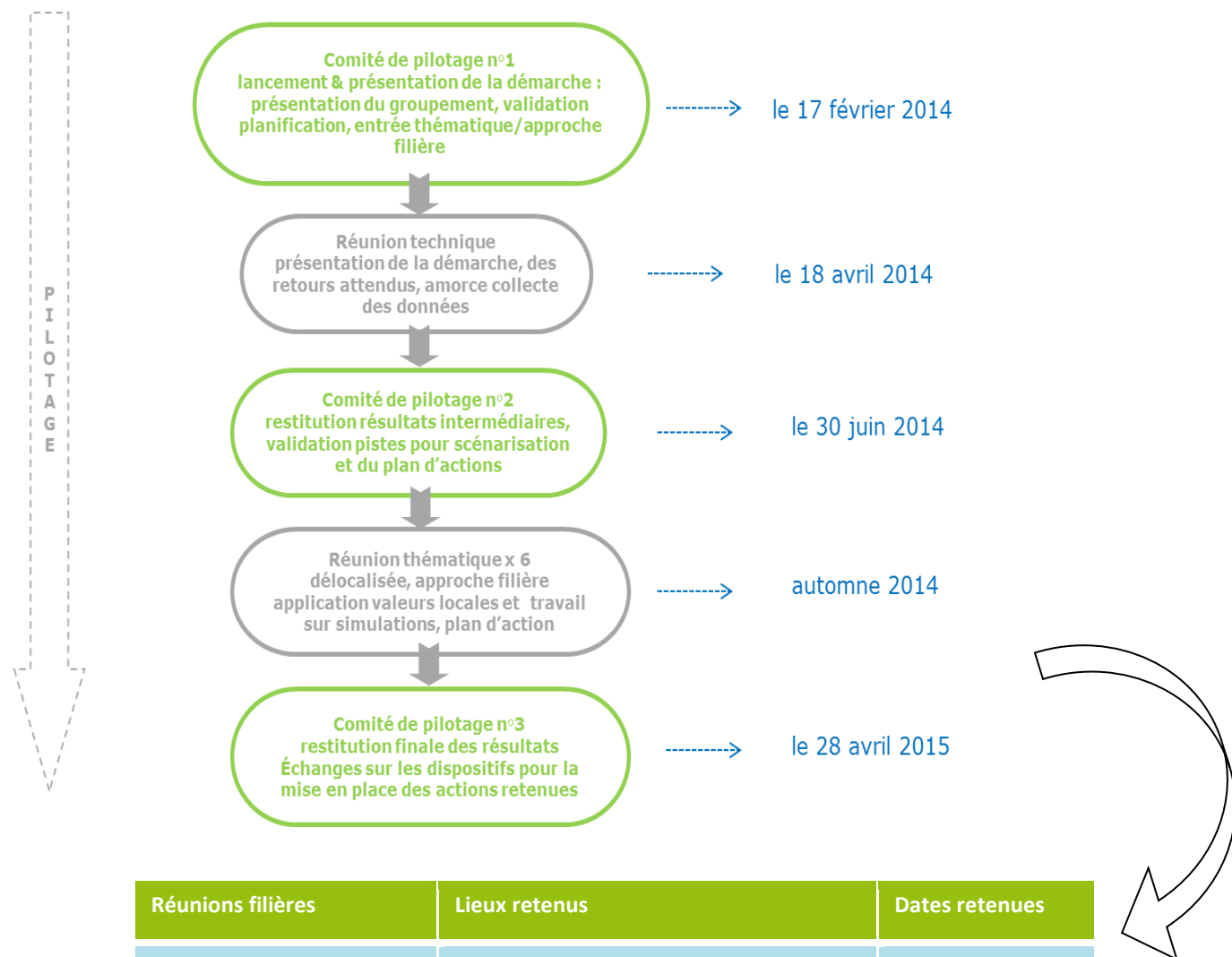
La réunion d'information et d'échanges a eu lieu à Manosque, suite au 1^{er} comité de pilotage afin de présenter le lancement de la démarche régionale et ainsi de convier l'ensemble des acteurs agricoles et forestiers de la région à y participer (cf. annexe 4 : comptes-rendus).

Les comités de pilotage ont eu pour objectif de :

- ▶ présenter la démarche, les résultats intermédiaires et finaux,
- ▶ écrire des scénarios plus ou moins engageants, scénario BIO et réfléchir à la faisabilité de leur mise en place,
- ▶ dresser et hiérarchiser les pistes d'actions pertinentes pour le territoire,
- ▶ échanger sur les dispositifs pour la mise en place des actions.

Enfin, un **site web** a été créé à l'attention des acteurs comme outil de concertation et de diffusion en continu de tous les documents produits au cours de la démarche : www.climagri-paca.fr

Figure 2 : Pilotage de la démarche



Réunions filières	Lieux retenus	Dates retenues
Cultures sous abris	Hyères (lycée horticole)	21 octobre 2014
Forêt	Gardanne (pavillon Roy René)	30 octobre 2014
Maraichage & arboriculture	Chateaurenard (MIN)	7 novembre 2014
Viticulture	Aix en Provence (maison des agriculteurs)	14 novembre 2014
Elevage	Manosque (MSA)	20 novembre 2014
Grandes cultures, fourrages	Aix en Provence (maison des agriculteurs)	12 décembre 2014

1.6.2. CONCERTATION

Tout au long de la démarche, une attention permanente a été portée à l'organisation d'**une concertation optimale des acteurs ainsi qu'une parfaite transparence dans la démarche**. En effet, il a été essentiel d'impulser une dynamique territoriale car le diagnostic n'est pas une fin en soi et doit s'insérer dans une démarche à plus long terme.

L'objectif général est de faciliter l'engagement des acteurs agricoles et forestiers en s'appuyant sur une planification calibrée et objectivée. L'ensemble des organismes agricoles et forestiers a ainsi été mobilisé, par filière, afin de définir leur propre plan d'actions de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.

Dans cette optique, nous avons sollicité les différents participants pour valider les données utilisées et les documents générés, et pour identifier des actions, projets, enjeux et limites lors des réunions « filière ». Par exemple, des documents de travail ont été transmis en préalable de chaque réunion filière. Ils ont été communiqués par mail et mis en ligne sur le site web dédié. Ils avaient pour but de permettre à chacun de préparer la réunion : valider les données utilisées, prendre connaissance des résultats intermédiaires et anticiper la réflexion quant aux actions à proposer et à retenir prioritairement.

Plus de **200 personnes ont participé aux réunions**. Les comptes-rendus se trouvent en annexe 4, et détaillent l'ensemble des participants et les prises de décisions qui ont rythmé la concertation.

COPIL 1	13 participants – 5 structures
Réunion d'information et d'échanges	30 participants – 22 structures
COPIL2	30 participants – 19 structures
Cultures sous abris	18 participants – 17 structures
Forêt	17 participants – 15 structures
Maraichage & arboriculture	14 participants – 12 structures
Viticulture	16 participants – 14 structures
Elevage	11 participants – 10 structures
Grandes cultures, fourrages	16 participants – 13 structures
COPIL 3	37 participants – 24 structures

Le **site web dédié** à la démarche a été mis en place toujours dans ce souci de transparence et de démarche participative. Il permet aux acteurs de consulter les synthèses des échanges et contribuer à la démarche. Plus de 1 300 visites ont été enregistrées sur le site.

De plus, on soulignera le fait que l'ensemble des réunions a été animé selon des **méthodes participatives** afin de favoriser les échanges dans de meilleures conditions : brise-glace, brainstorming, atelier par petit groupe, vote, présentation des résultats par les experts agricoles eux-mêmes...

L'accompagnement à la concertation, adapté au contexte régional, tout comme l'animation, ont été rendus possible par la proximité géographique et l'implication historique et forte des trois partenaires du groupement GERES/Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône/Bio de Provence.

1.6.3. COLLECTE DES DONNEES

La collecte des données est l'une des étapes les plus importantes d'une démarche ClimAgri. Celle-ci demande beaucoup de temps et nécessite aussi un appui des divers acteurs territoriaux. Elle est d'autant plus importante qu'elle confère à la démarche son objectivité et l'appropriation des résultats par les acteurs agricoles et forestiers.

La collecte des données s'est étalée sur toute la durée de la démarche, du lancement aux simulations des hypothèses. Les 10 réunions ont été autant d'occasion de solliciter les experts techniques afin de rassembler les données manquantes et ainsi affiner les résultats.

1.6.4. TRAITEMENT DES DONNEES

Parallèlement à la phase de collecte et de validation des données, celles-ci ont été saisies et traitées grâce à l'outil Excel ClimAgri. Les résultats consistent principalement à mettre en relation quatre types d'indicateurs, à l'échelle d'un territoire :

- ▶ les consommations d'énergie des secteurs agricoles et forestiers,
- ▶ les émissions de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O),
- ▶ le stockage et déstockage de carbone forestier et dans les sols agricoles,
- ▶ la production de matières premières agricoles (potentiel nourricier).

Ce travail a été réalisé à l'échelle de la région PACA, pour chaque département (6), et pour chaque filière identifiée (6).

► DU DECOUPAGE PAR FILIERE A LA DEFINITION DES ENJEUX ET HYPOTHESES A SIMULER

Le découpage par filière présenté notamment lors des réunions thématiques a permis, en partant des résultats, d'identifier avec les acteurs les enjeux en termes d'économie d'énergie, de diminution des émissions de GES, de stockage de carbone ou encore d'autonomie alimentaire.

Puis, ces échanges ont mené les acteurs présents à lister et définir les actions et proposer des objectifs chiffrés aux horizons 2020 et 2030. Pour conclure chaque réunion thématique, nous avons procédé à un vote afin de prioriser les actions à retenir pour les simulations.

► DECOUPAGE DEPARTEMENTAL

Afin de proposer une approche territoriale plus fine, un découpage départemental a été réalisé à partir des résultats du ClimAgri régional. En effet, les coefficients utilisés sont ceux du ClimAgri travaillés avec les experts à l'échelle de la région PACA. A partir du RGA 2010, nous avons repris les surfaces pour chaque culture et le nombre de mères recensées pour le cheptel. Pour les surfaces boisées, nous avons utilisé les surfaces données par l'IFN, et l'enquête pastorale 2012-2014 concernant les surfaces pastorales boisées ou non.

1.6.5. SIMULATION DES HYPOTHESES RETENUES

L'ensemble des actions a été proposé et travaillé par les acteurs des filières et les participants des 10 réunions.

Toutes ne sont pas simulables dans l'outil ClimAgri. Parmi les actions prioritaires, **15 ont été retenues pour être simulées, en plus du scénario BIO et de la simulation forêt**. On y trouve notamment le développement de la cogénération, la réduction du nombre de traitements phytopharmaceutiques, la réduction des consommations de fioul pour les tracteurs ou l'optimisation de la fertilisation minérale azotée.

Ces actions reposent sur des améliorations matérielles et des changements de pratiques qui doivent être accompagnés par la mise en place d'actions de sensibilisation, de diagnostics énergétiques d'exploitations, de formations, de démonstrations...

Les simulations aux différents horizons ont été réalisées selon **l'hypothèse du maintien des surfaces globales agricoles par rapport à 2010**. Or, de 1970 à 2000, **la SAU a diminué de 20 %** dans la région et elle diminue de 1,3 % par an depuis.

2. ETAT DES LIEUX REGIONAL

Deux autres démarches ClimAgri sont entreprises en région Provence-Alpes-Côte d'Azur :

1. Département des Bouches-du-Rhône par la Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône, en cours;
2. Pays d'Arles par SOLAGRO, finalisée ;

Une synthèse a été réalisée sous forme d'un tableau afin de rendre compte des informations de ces 2 diagnostics (réf. Annexe 1 : AHI15.05.202.etat_des_lieux_regional).

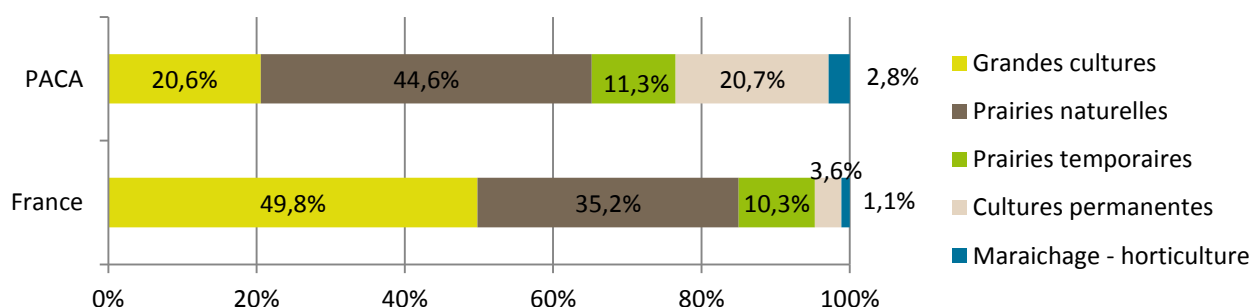
3. DONNEES UTILISEES

3.1. DONNEES AGRICOLES

3.1.1. REPARTITION DE LA SUPERFICIE AGRICOLE

Avec 611 205 ha en 2010, la SAU de PACA (hors parcours collectifs) représente 19,5% de la superficie totale contre 51% en France. Ces chiffres sont issus du Recensement Général Agricole (RGA) de 2010. L'agriculture régionale marque nettement ses spécificités par la présence de cultures permanentes, de prairies naturelles, et une moindre représentation des grandes cultures.

Graph 3 : Répartition des surfaces agricoles en France et en PACA

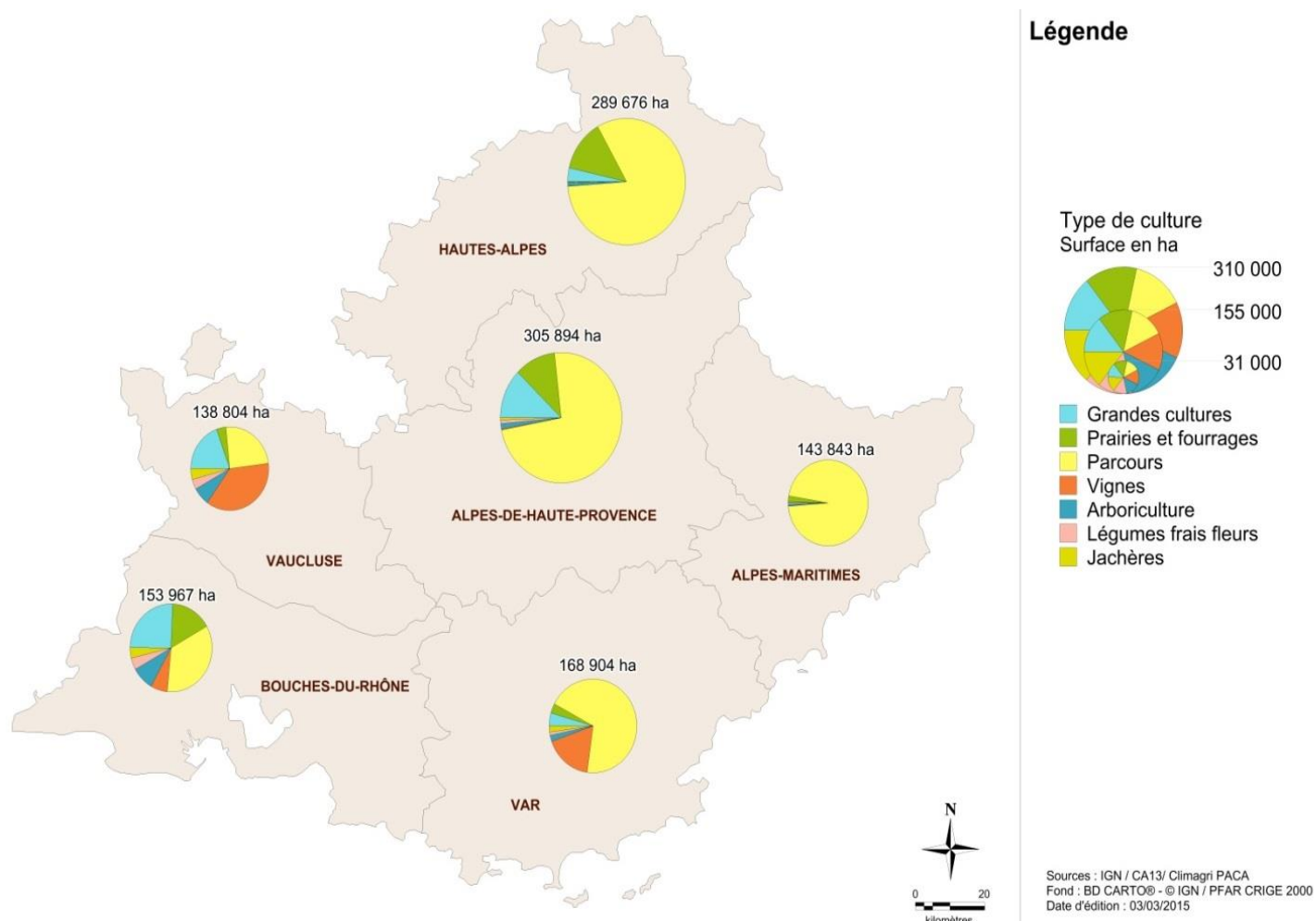


Dans la répartition ci-dessus, le RGA 2010 comptabilisait 215 555 ha de surfaces toujours en herbe peu productives, mais les parcours collectifs et certains parcours n'étaient pas pris en compte. L'étude pastorale menée par le CERPAM entre 2012 et 2014 a ainsi permis d'estimer la surface pastorale régionale à 850 000 ha de parcours pâturés, dont 40% en surfaces boisées ouvertes et fermées, et 60% en surfaces intermédiaires, pelouses, garrigues et maquis. Ces données ont donc été ajoutées dans la partie suivante de cette étude.

Tableau 1 : Répartition des surfaces agricoles y compris surface pastorale en PACA

Départements	SAU	Pourcentage de la SAU sur le territoire
04 - Alpes de Haute Provence	305 894 ha	44 %
05 - Hautes-Alpes	289 676 ha	52 %
06 - Alpes-Maritimes	143 843 ha	33 %
13 - Bouches-du-Rhône	153 967 ha	30 %
83 - Var	168 904 ha	28 %
84 - Vaucluse	138 804 ha	39 %
PACA	1 201 088 ha	38 %

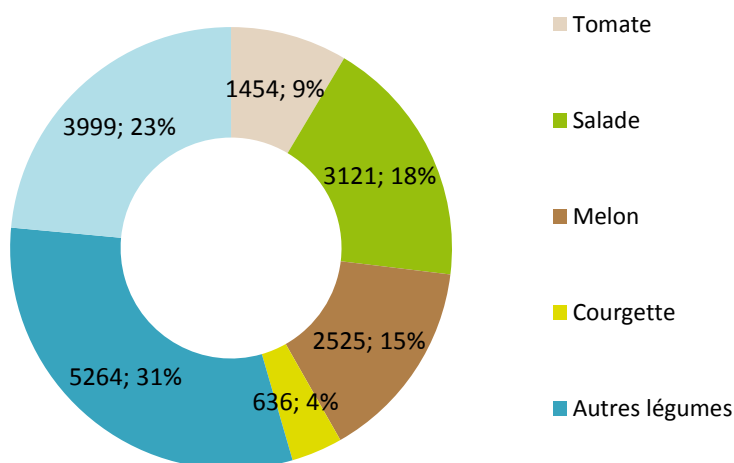
Carte 2 : Répartition de la superficie agricole par type de culture



3.1.2. CULTURES LEGUMIERES, MARAICHAGE ET HORTICULTURE

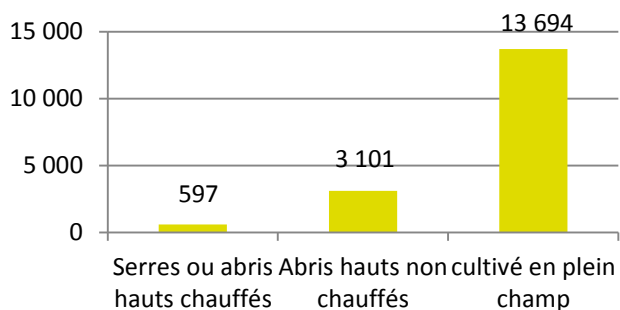
Les cultures légumières, le maraichage et l'horticulture sont des cultures importantes pour le territoire, pas au niveau des superficies, mais d'un point de vue économique et de représentativité territoriale. Les cultures sous abris sont énergivores et principalement pour les cultures sous serres chauffées. Compte tenu de l'importance de ces cultures pour le territoire, il est nécessaire de faire un focus sur celles-ci ainsi que sur leur répartition sous abris, chauffés ou non, et en plein champ.

Graphe 4 : Répartition des superficies développées en ha



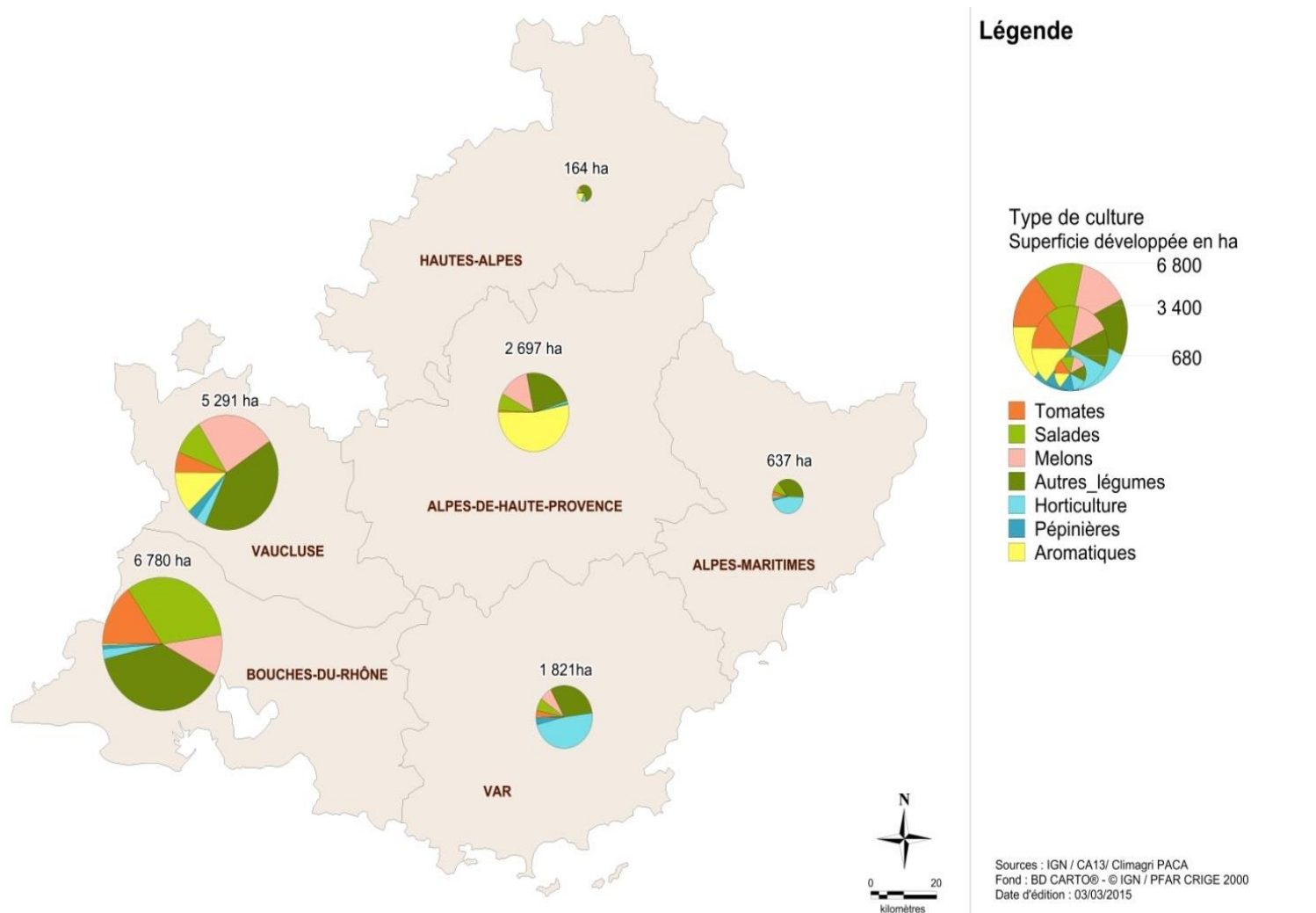
Ce sont principalement les tomates qui sont cultivées sous des serres chauffées sur environ 370 ha, majoritairement en tomate grappe (RGA 2010). Ces données sont évolutives compte tenu de la conjoncture actuelle dans cette filière, et du niveau d'équipement (âge, technologie, efficacité énergétique...). Certaines serres anciennes ne sont actuellement plus chauffées et servent à des cultures non chauffées du type salade.

Graphe 5 : Superficies des légumes, fleurs et plantes ornementales en ha

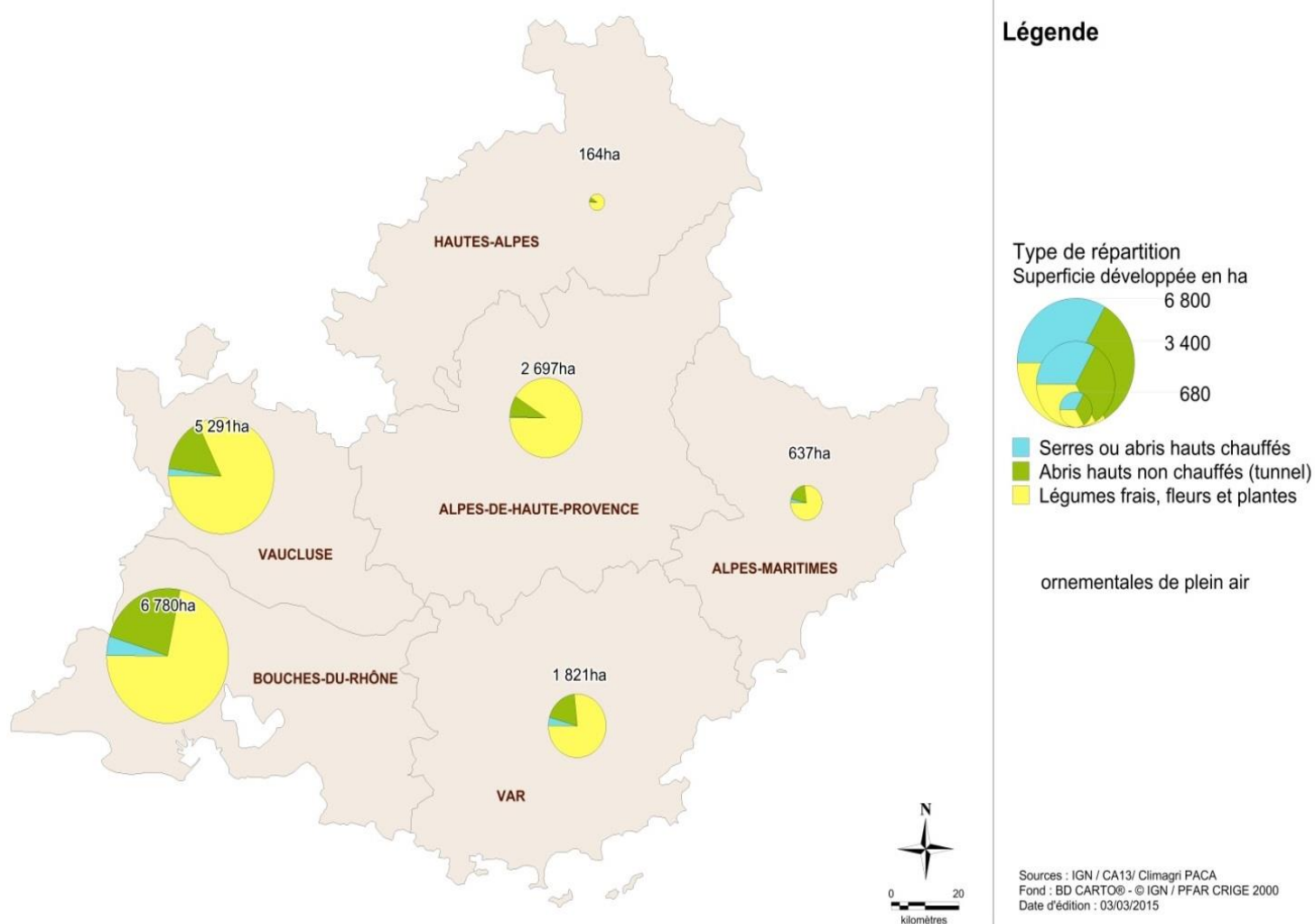


A ces serres chaudes, il faut ajouter environ 95 ha d'abris hauts chauffés destinés aux productions horticoles, et 13 ha pour les pépinières et plantes aromatiques.

Carte 3 : Répartition de la superficie développée de légumes, fleurs et aromatiques



Carte 4 : Répartition des légumes, fleurs et plantes ornementales sous abris



3.1.3. ELEVAGE

La région PACA n'est pas un grand territoire d'élevage. Cependant, certains élevages marquent les espaces et permettent notamment de valoriser nombre de parcours montagneux, en sylvopastoralisme, ou encore les coussouls de Crau... Les effectifs ovins sont les plus importants et les plus représentatifs du territoire.

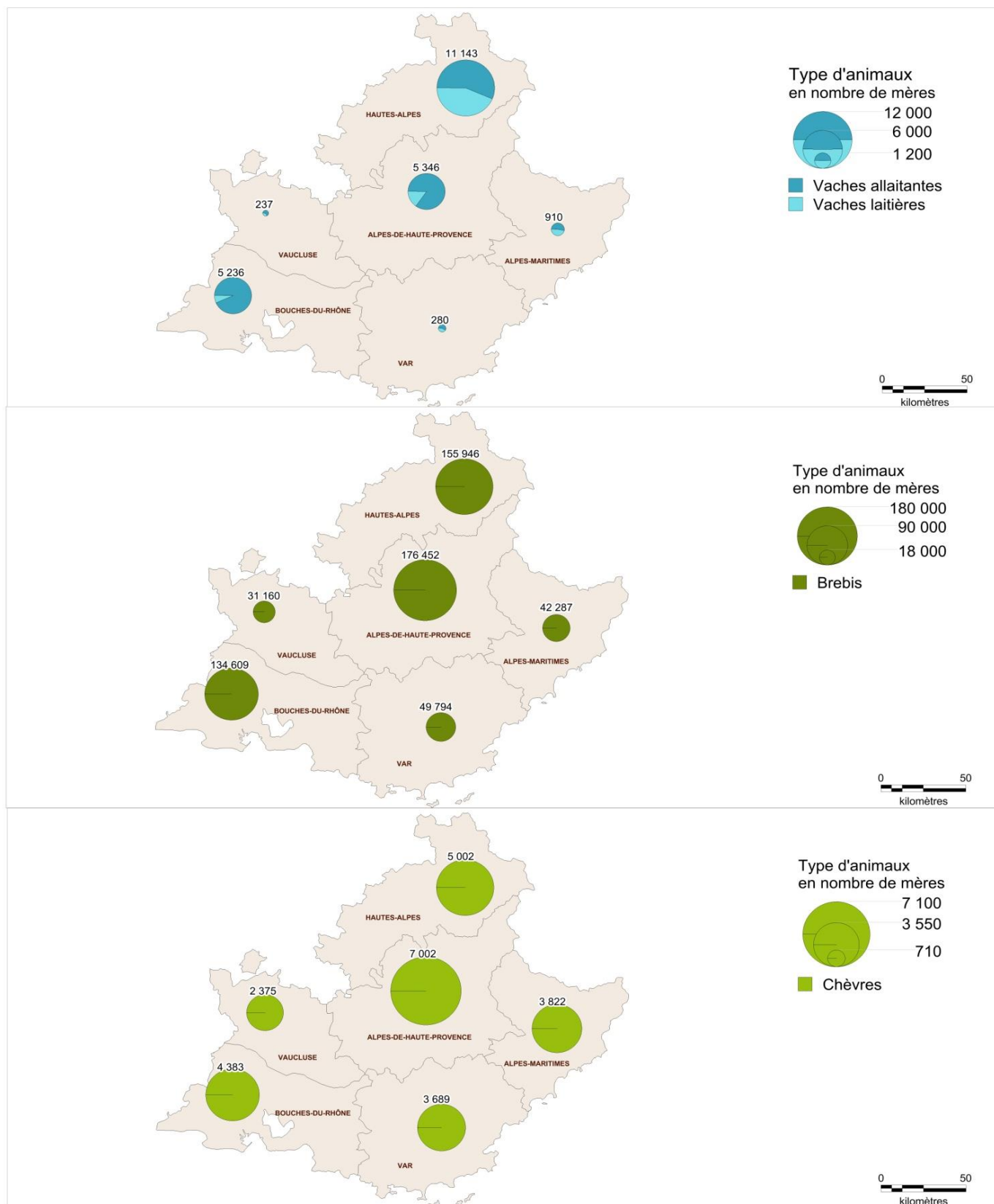
Il est aussi à noter la particularité des élevages bovins des Bouches-du-Rhône majoritairement composés de taureaux de combat.

Tableau 2 : Cheptel en nombre d'animaux

cheptel	effectifs
mère bovin lait	6 652
mère bovin viande	12 352
mère ovin viande	576 597
mère ovin lait	7 638
chèvres	26 273
truie standard	1 791
poulet de chair	623 021
poule pondeuse	465 081
équins	32 000

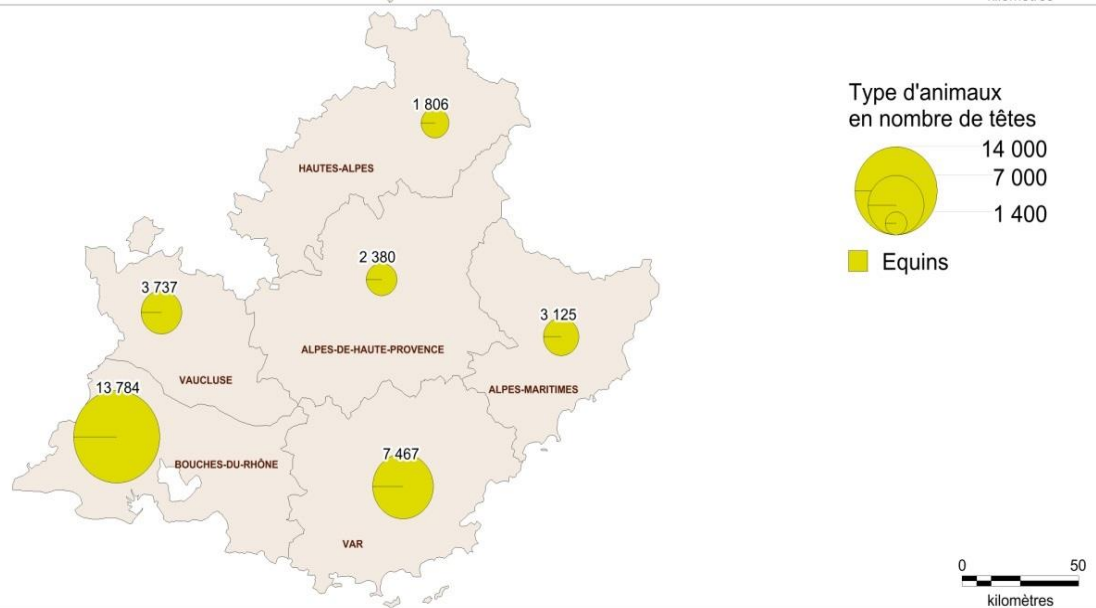
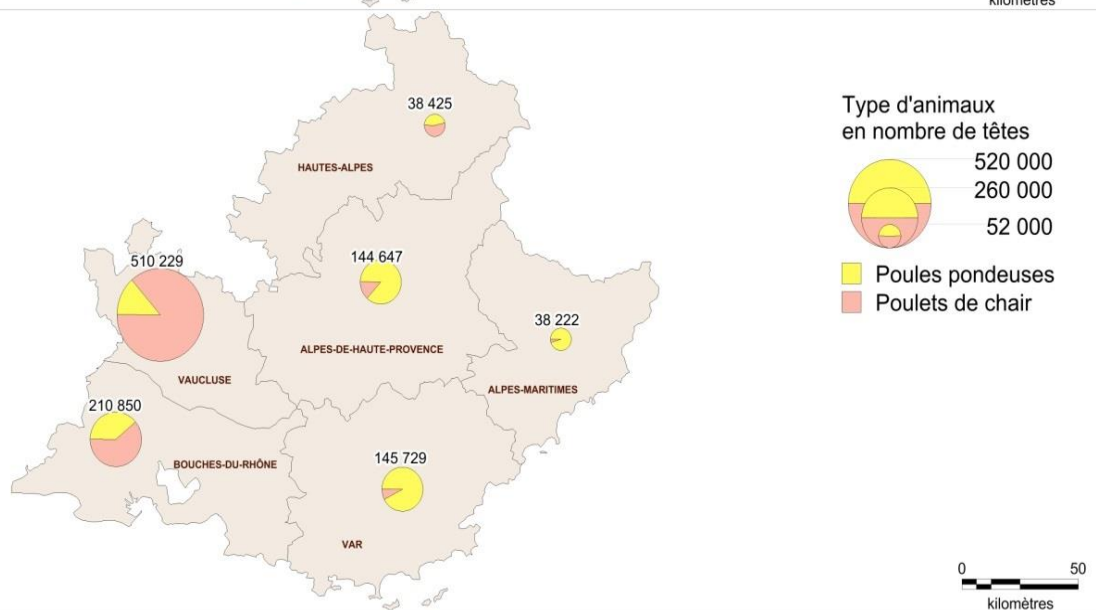
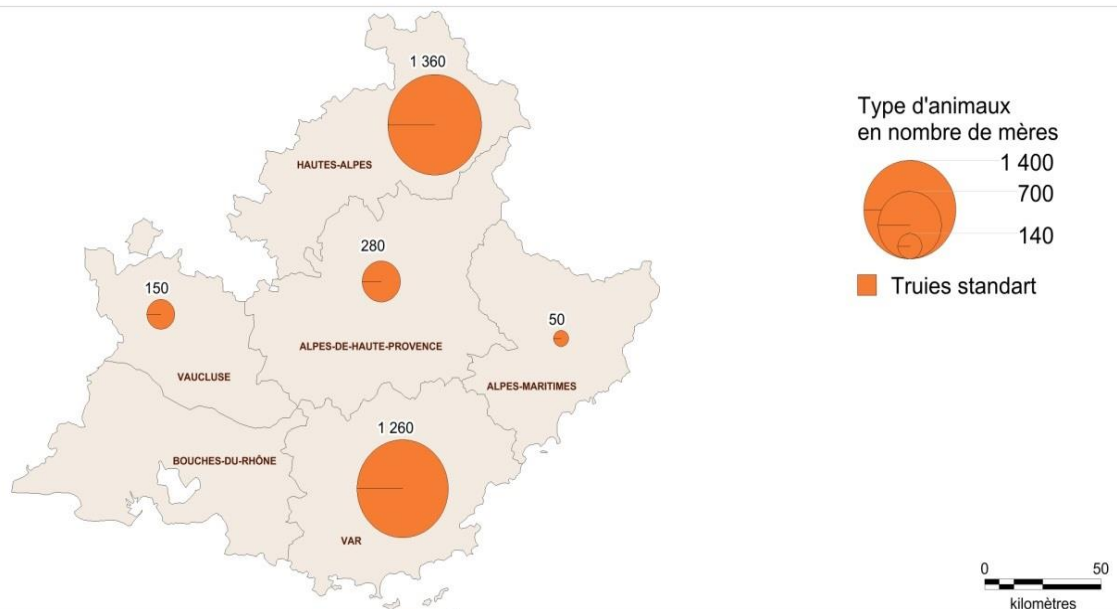
Carte 5 : Répartition du cheptel par tête

RÉPARTITION DU CHEPTEL PAR TÊTE



Sources : IGN / CA13/ Climagri PACA
Fond : BD CARTO® - © IGN / PFAR CRIGE 2000
Date d'édition : 05/03/2015





Sources : IGN / CA13/ Climagri PACA
Fond : BD CARTO® - © IGN / PFAR CRIGE 2000
Date d'édition : 05/03/2015



3.2. DONNEES SPECIFIQUES ENERGIE – GAZ A EFFET DE SERRE

3.2.1. GRANDES CULTURES

Le renseignement des rendements a été effectué à partir des données 2010 locales, issues du Service de Statistique Agricole. Celles-ci ont néanmoins été vérifiées et ajustées par différents experts (Arvalis, Centre Français du Riz, CRIEPAM...) et personnes ressources présentes lors des réunions de concertation.

Pour la lavande, il a été nécessaire de renseigner les coefficients énergétiques d'exportation d'azote des cultures puisque cette culture était absente du tableur ClimAgri.

Les données concernant la fertilisation du riz, du blé dur, de la lavande et des cultures fourragères sont issues de données locales validées lors des réunions « filières ». Les informations sur la fertilisation des autres grandes cultures, qui représentent des superficies moins importantes, et dont nous n'avons de données locales, ont été renseignées à partir de données nationales issues de FranceAgriMer ou des bases de données du référentiel Planète (base de données du tableur permettant la réalisation de diagnostics énergétiques à l'échelle d'exploitation agricole - prédécesseur de Diaterre).

3.2.2. ARBORICULTURE

Les informations pour l'arboriculture ont été renseignées de la même manière que les grandes cultures grâce à l'expertise locale. L'Afidol a participé à cette enquête concernant l'oléiculture.

3.2.3. VITICULTURE

Les superficies et rendements de la filière viticole ont été renseignés à partir de bases de données locales dont disposaient les conseillers filières. La fertilisation est issue de leur expertise.

A la base, la vinification n'est pas prise en considération dans l'outil ClimAgri. Or, la vinification du rosé nécessite l'apport de froid. Les consommations énergétiques dédiées à ce poste ont été discutées lors de la réunion "viticulture". Au-delà des chiffres estimés (80 kWh/hl retenu au niveau régional), il sera nécessaire de confirmer ces coefficients à partir de diagnostics réalisés sur le terrain, sachant que la vinification du rosé doit être plus proche de 90 à 100 kWh/hl, et que celle du vin rouge pourrait être estimée autour de 60 kWh/hl.

3.2.4. CULTURES SOUS ABRIS

La répartition des cultures sous abris et par type d'abris a été réalisée grâce au croisement des superficies globales d'abris présents par type en 2010, et des données issues de l'enquête Agreste légume réalisée en 2005 sur le département des Bouches-du-Rhône. Cette répartition a ainsi été extrapolée au territoire régional.

Les coefficients liés au chauffage des serres et des abris hauts, et le mix énergétique (composition de la fourniture d'énergie : fioul, gaz, électricité...) ont été déterminés à partir des données du CTIFL et du dire d'experts locaux.

Différents types de serres ont été créés en fonction des différentes stratégies de chauffage, que ce soit pour les cultures de tomates ou pour l'horticulture. Les coefficients énergétiques dépendent des stratégies de production et des besoins des cultures. Ces données ont été validées lors de la réunion « filière » concernant les serres.

Les serres équipées d'une cogénération ont tendance à consommer plus d'énergie car une partie de cette énergie sert à produire de l'électricité localement. Le chauffage permet de s'affranchir des problématiques sanitaires liées à l'humidité.

Il a aussi été nécessaire de réévaluer le coefficient énergétique des tunnels hors gel, puisqu'il est moins nécessaire de chauffer en PACA qu'ailleurs en France. De plus, et compte tenu du prix de l'énergie, peu de ces installations sont équipées et ne sont chauffées qu'en cas de nécessité liée au gel.

Tableau 3 : Coefficient énergétique en kWh/m² selon le type de serres

Type de serres		Coefficient énergétique en kWh/m ²
Serres en cogénération		400
Serres maraichères (tomates)	récente	300
	chaude	260
	ancienne	200
	peu chauffée	50
Serres horticoles	intensive avec éclairage	250
	intensive sans éclairage	200
	semi intensive	50
	extensive hors gel	5
Tunnel hors gel		1

3.2.5. IRRIGATION

► IRRIGATION GRAVITAIRE

L'information sur le système d'irrigation doit être renseignée pour chaque culture avec la part des superficies qui lui correspondent. Cette démarche est importante puisque les coefficients énergétiques de chaque système sont différents. Cependant, le système gravitaire n'existait pas dans le référentiel ClimAgri, ce qui a nécessité de déterminer un coefficient de consommation d'énergie pour ce système.

Tableau 4 : Coefficients de consommation d'énergie selon le mode d'irrigation

Coefficients de consommation d'énergie selon le mode d'irrigation			
Mode d'irrigation	Valeur (en kWh/m ³)	Mix énergétique	
		Fioul carburant	Electricité - Mix France
Aspersion enrouleurs	1,00	15%	85%
Aspersion basse pression	0,5	15%	85%
Goutte à goutte	0,3	15%	85%
Gravitaire	0,02	85%	15%
Gravitaire riz	0,05	35%	65%

Il a fallu partir des consommations d'énergies directes (pompes de relevage ou d'assainissement) et indirectes (entretien du réseau, matériel...) qui concernent ce système pour évaluer le coefficient de consommation énergétique de l'irrigation gravitaire.

Après un travail de concertation, il s'est avéré que le système d'irrigation du riz est plus énergivore car il y a plus de pompage qu'en système type foin de Crau ou arboricole. Cependant, ces coefficients ont été attribués de manière arbitraire en lien avec les disparités entre les territoires. Il serait ainsi nécessaire de réaliser un travail d'enquête plus poussé pour évaluer ceux-ci avec plus de précision.

► SUPERFICIES IRRIGUEES

Le RGA 2010 détermine par culture la superficie irriguée sans en définir le système d'irrigation. La répartition des superficies par système et par culture a été déterminée à dire d'expert. Néanmoins, le RGA précisait la

répartition de chaque système pour l'ensemble de la SAU irrigable, ce qui permettait d'évaluer l'exactitude de la somme des données estimées à dire d'expert.

► QUANTITES D'EAU APPOORTEES

Le coefficient de consommation d'énergie étant déterminé par m³ d'eau apporté à la parcelle, il a fallu renseigner les quantités d'eau apportées par culture et par système à partir des données localisées du référentiel régional ARDEPI - CIRAME - Chambre d'agriculture Régionale. Cependant, l'irrigation dépendant d'une multitude de facteurs liés au climat et à la qualité des sols, il a été retenu d'utiliser les doses d'irrigation estimées à Mallemort en année à pluviométrie médiane et sur sol ayant une réserve utile de 60 mm/m à profondeur d'enracinement moyen. Ce critère correspondant à une valeur moyenne entre des années médianes et des années sèches, des localités ayant un climat et des sols plus secs (Saint-Martin-de-Crau ou Berre), et des sols ayant des réserves utiles de 100 mm/m.

Dans tous les cas, les actions envisageables concernant l'irrigation devront s'appuyer sur la Stratégie Régionale de l'Hydraulique Agricole (SRHA).

3.2.6. SECHAGE, CONSERVATION, VINIFICATION ET DISTILLATION

L'intégralité des productions départementales de riz, maïs et sorgho a été déterminée comme ayant été séchée sur le département, et environ la moitié du tournesol et du colza en fonction des années.

La partie des fruits et légumes conservée en chambre froide sur l'exploitation est difficilement comptabilisable, puisqu'aucun inventaire n'a été réalisé dans ce domaine jusqu'à présent. Cependant, la majorité des fruits produits passent par des chambres froides individuelles sur les exploitations ou en coopérative, sur une partie plus ou moins longue de l'année. Les pommes produites dans les départements alpins passent en moyenne plus de temps en chambre froide que celles produites dans les vallées. De ce fait, il a été retenu des consommations par type de fruits à dire d'expert.

La majeure partie des productions fruitières sont stockées en chambre froide sur des durées plus ou moins importantes en fonction des capacités de conservation des fruits, des variétés et des stratégies de vente des productions (stockage et conservation à court et/ou long terme). Le parc de chambres froides est inégalement performant. Le coût du stockage peut être impactant sur le prix de vente et sur les marges opérées. Les stratégies de stockage à moyen et long terme pour les productions pomme / poire représentent ainsi des coefficients énergétiques importants en kWh/TMB. Les pêches et abricots ne se conservent pas longtemps en chambre froide, mais ces dernières servent à refroidir les fruits suite aux récoltes durant la période estivale. Les coefficients ont été déterminés à partir du dire d'experts avec les acteurs locaux lors de la réunion « filière » fruits et légumes, et sur la base de relevée d'étude menée par le CTIFL.

La plupart des légumes frais passent directement de la récolte en camion frigorifique pour stockage et/ou livraison. A partir du postulat que seulement une petite partie de ces productions est stockée dans des frigos sur l'exploitation sur de courtes périodes et/ou de façon associée aux fruits, il a été considéré que 5% des productions de légumes frais passaient par des frigos pour une consommation annuelle de 15 kWh/TMB.

Tableau 5 : Consommation énergétique de la conservation des fruits en chambre froide

Fruits	variétés	territoire	CHAMBRE FROIDE			
			temps stockage	T°C	type de frigo	coef conso énergétique frigo en kWh/TMB
POMME	Golden - Grany	dept 04 - 05	10 à 12 mois	4 - 5°C	atmosphère contrôlée (AC)	300
	Gala - Pink lady - early gold	13 - 84	plus court		froid classique	180
POIRE	williams	dept 04 - 05	jusqu'à 4 mois	entre -1 et -2°C	froid classique et AC	180
	Guyot	13 - 84			froid classique	
PÊCHE			10-15j	4 - 5°C	froid classique	100
ABRICOT			jusqu'à 1mois 1/2			
CERISE			1 semaine			
RAISIN			jusqu'à 2 mois			
PRUNE			jusqu'à 1 mois			60

3.2.7. ELEVAGE

Les effectifs d'élevage ont été déterminés à partir du nombre de mères donné par le RGA 2010. L'estimation de la suite a été réalisée à dire d'experts en prenant en comptes les différences de conduite d'élevage (temps de présence en bâtiment, type de litière, vente d'animaux...). La proportion de chaque type d'animaux a également été revue. L'ensemble de ces données a été validé par la Maison Régionale de l'Elevage et par la Filière cheval mais également lors de la réunion thématique élevage qui s'est tenue à Manosque.

Pour l'ensemble du cheptel, il a été nécessaire de requalifier le système de gestion des déjections animales pour garder une cohérence sur la fertilisation globale de la SAU.

3.2.8. ALIMENTATION ANIMALE

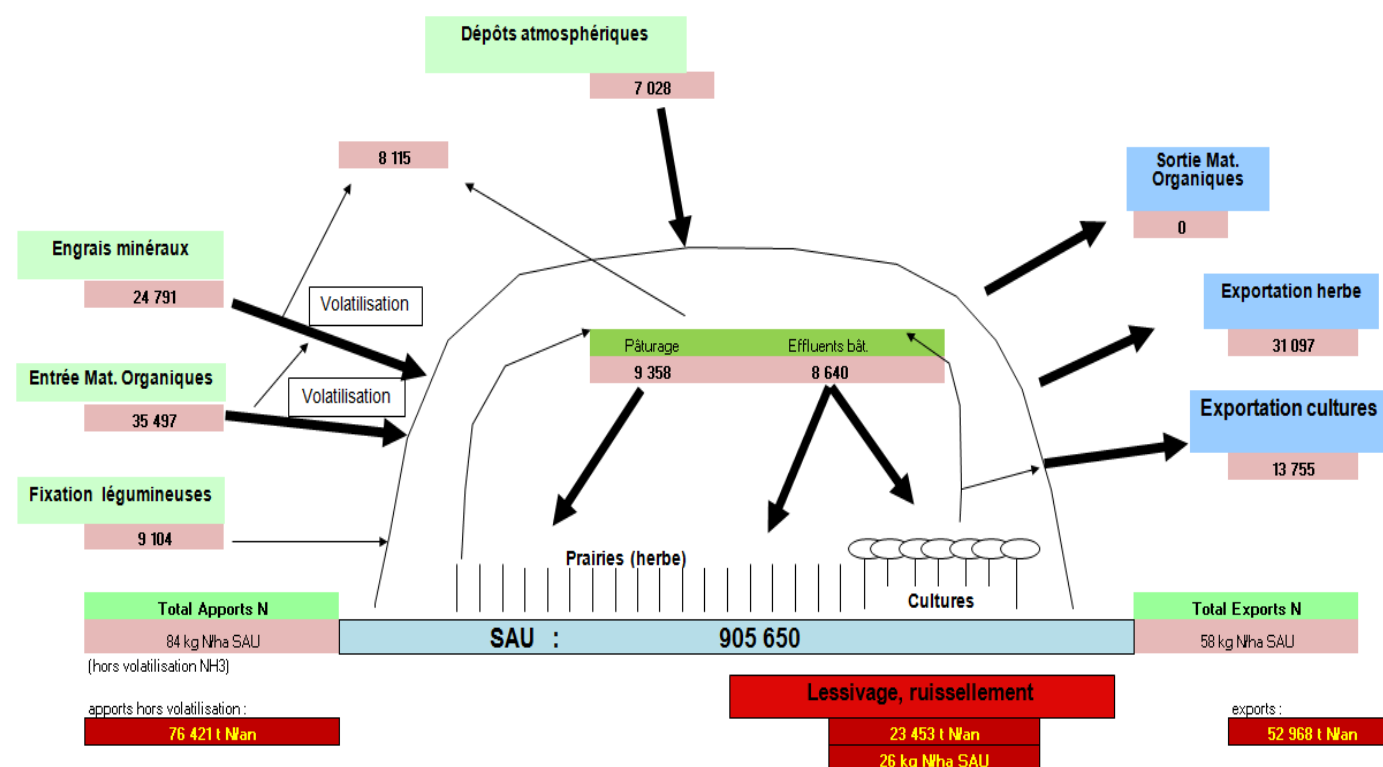
La part d'alimentation des animaux importée sur la région concerne exclusivement des aliments concentrés. Ces derniers ont été évalués à dire d'experts par espèce et par race en fonction des besoins. Les quantités ainsi calculées ont été réparties par type d'aliment (céréales, soja des Amériques, soja UE25, colza...) en partant du postulat que 40% des concentrés sont produits sur le territoire.

Etant donné que le cheptel régional bovin allaitant et ovin (brebis allaitantes) consomme moins de concentrés et plus de fourrages, il a été nécessaire de modifier différents coefficients qualifiant l'alimentation du bétail (calibrés à l'origine pour un cheptel type cas France).

3.2.9. SOLDE AZOTE

Le solde azoté permet d'évaluer les potentiels gains concernant les leviers d'action sur la fertilisation azotée, étant donné que celle-ci est particulièrement énergivore à sa fabrication et de plus en plus couteuse (directement indexée au coût de l'énergie).

Figure 3 : Solde azoté de la Région PACA

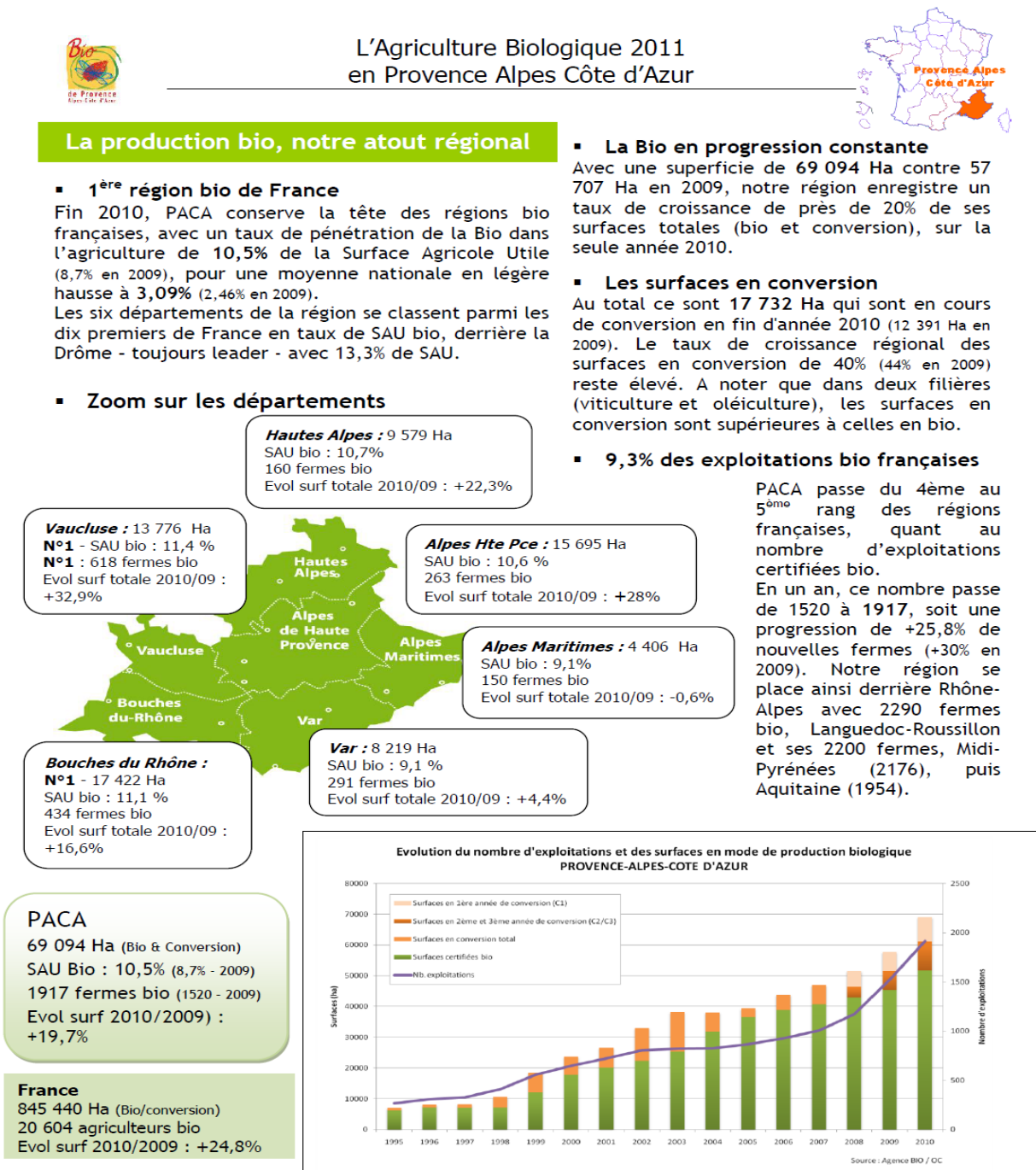


Sur un apport de 76 421 t/an d'azote sur l'ensemble de la SAU, les plantes assimilent 23 453 t/an qui sont ainsi exportées. Il reste cependant 52 968 t/an d'azote qui sont "perdus" par lessivage et ruissellement, ce qui représente environ 26 kg/ha/an d'azote. A l'échelle française, il y a environ 34 kg/ha/an d'azote lessivés. Ces résultats semblent cohérents puisque la part de prairies non fertilisée en azote est plus importante en PACA que sur le territoire français dans son ensemble.

3.3. DONNEES CONCERNANT L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE (AB)

Pour une cohérence avec les données du Recensement Général Agricole (RGA) de 2010, les données AB utilisées sont celles issues de l'Observatoire Régional de l'Agriculture Biologique (ORAB) de 2011 (chiffres 2010). Bio de Provence-Alpes-Côte d'Azur dispose d'une convention relative à la diffusion et à l'utilisation des données des opérateurs biologique avec l'Agence Française pour le développement et la promotion de l'Agriculture Biologique (Agence bio). Cette convention nous permet de bénéficier des données statistiques nationales produites par l'Agence Bio qui gère l'Observatoire National (ONAB). C'est sur cette base que sont éditées chaque année des fiches sur l'AB en PACA incluant une analyse du réseau de distribution, de la consommation bio et une étude prospective. Des fiches par filière et par département sont également diffusées chaque année.

Figure 4 : Fiche - chiffres AB en 2011 en Provence-Alpes-Côte d'Azur



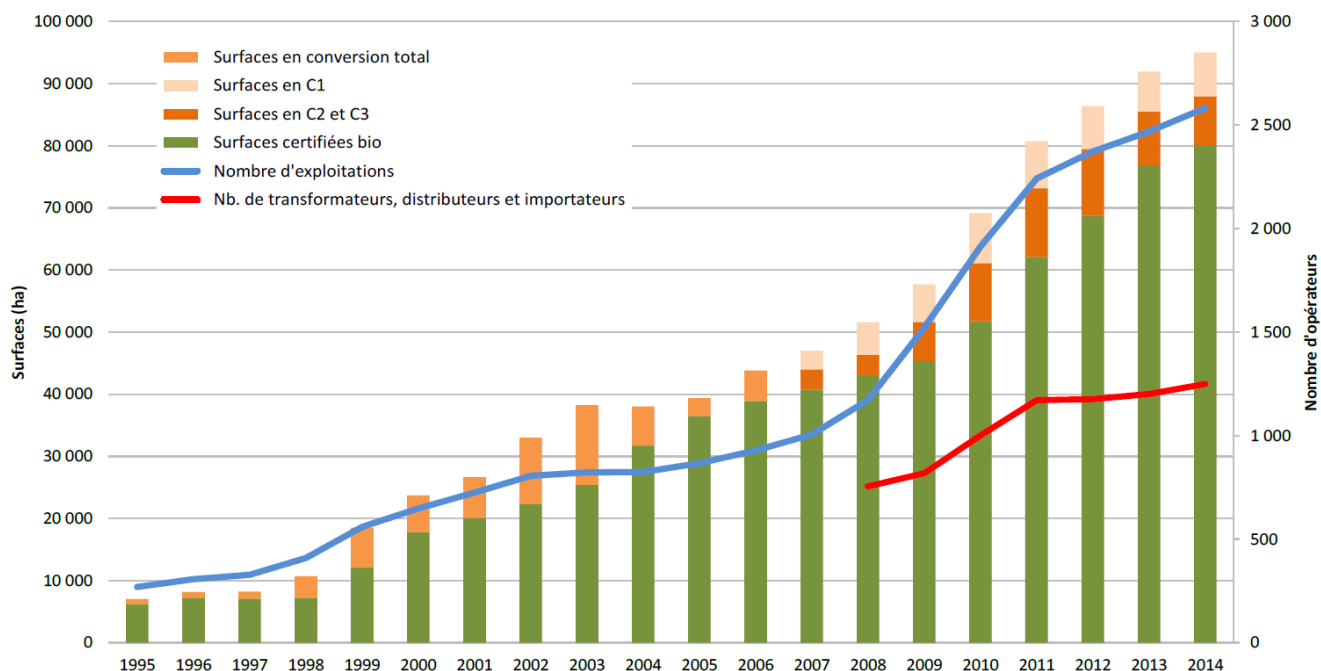
Bio de Provence Alpes Côte d'Azur
 Maison de la Bio - Agroparc - BP 1221 - 84 911 Avignon cedex 09
 Tél : 04 90 84 03 34 - Fax : 04 90 84 03 33 - contact@bio-provence.org

MAJ : Juillet 2011.
 Source : Expertise Bdp.
 Baromètre Agence Bio/CSA et
 Annuaire professionnel - Sites
 entreprises.
 Crédit Photos : Bio de Provence

PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR



Graphe 6 : Evolution du nombre d'exploitations et des surfaces en mode de production biologique



Sur la base d'un fichier Excel ORAB 2011 (chiffres 2010) récapitulant les surfaces de chaque culture, les données bio ont été saisies par culture grâce à la méthode suivante : chaque ligne du tableur ClimAgri représentant une culture a été doublée. Les surfaces AB ont été saisies et déduites de la surface RGA 2010. La ligne Blé tendre RGA 2010 par exemple devient alors la surface non bio.

Tableau 6 : Exemple de double ligne tableur ClimAgri

Grandes cultures	Commentaires de l'utilisateur	Surface (en ha)	rendement aux normes	unité du rendement	Fertilisation de N minéral (kg N/ha)	Apport de P (kg P ₂ O ₅ /ha)	Apport de K (kg K ₂ O/ha)	Soufre (kg SO ₃ /ha)	Consommation totale de carburant (en litres/ha) - Fioul + HVB
blé tendre	RGAB 2010, dont 382ha printemps	5 094	42	q/ (15% eau)	135	30	25		100
blé tendre	AB (ORAB 2010)	1 410	35	q/ (15% eau)	0	0	0		110

Pour les grandes cultures et la production fruitière les rendements ont été ajustés (à la baisse) en fonction des références technico-économiques disponibles culture par culture :

- ▶ Références Technico-économiques AB – Chambre d'Agriculture 84 – 2013
- ▶ Etude coût de production céréales bio – Agribio04 - 2014
- ▶ Guide régional PACA de production de légumes biologique - Catherine Mazollier – GRAB – RéfBioPACA 2013
- ▶ Livret de références technico-économiques en arboriculture – Bio de Provence-Alpes-Côte d'Azur - 2014

Les rendements en production légumières et en viticulture n'ont pas été modifiés. Ils sont considérés comme équivalents car les différences ne sont pas significatives.

La fertilisation minérale a été supprimée puisque interdite dans le cahier des charges AB.

Les consommations de carburant ont également été ajustées (à la hausse) en fonction des connaissances disponibles. Ces consommations supérieures prennent en compte un nombre de passages plus important pour le désherbage mécanique notamment en grande culture (y compris riziculture) et en viticulture.

3.4. DONNEES FORESTIERES

Les données forestières utilisées sont issues du document "Données & chiffres-clés de la forêt méditerranéenne 2012 » ([lien](#)), des inventaires IFN ([lien](#)), de la DRAAF. Pour les débouchés du bois, nous nous sommes référés à l'étude de branche produite par Agreste en 2012.

La forêt de Provence-Alpes-Côte d'Azur s'étend sur environ 1 600 000ha soit 49% du territoire régional. Il s'agit de la plus importante superficie du territoire, devant l'agriculture et les autres surfaces industrialisées et urbanisées. Ce résultat repose sur la définition de la forêt dans laquelle sont comptabilisés les garrigues, les parcs et autres espaces ouverts. L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) définit ainsi la forêt : "Territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des essences forestières capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité in situ, un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 m". Mais cette définition précise n'est pas celle retenue en droit, plus floue et donc sujette à interprétation.

Afin d'homogénéiser les résultats, un travail de redéfinition des types de peuplement par rapport à ceux proposés par défaut dans l'outil ClimAgri, a été nécessaire, ainsi que la recherche des différents facteurs (facteur d'expansion des branches, infradensité du bois, volume de bois fort, accroissement biologique du bois fort, taux de carbone du bois sec, quantité de carbone dans les compartiments secondaires, stock de carbone du sol...) à appliquer au modèle. Ce travail a été effectué par les experts du CRPF et des Communes Forestières lors d'une réunion de travail spécifiquement dédiée, au Pavillon du Roy René à Gardanne.

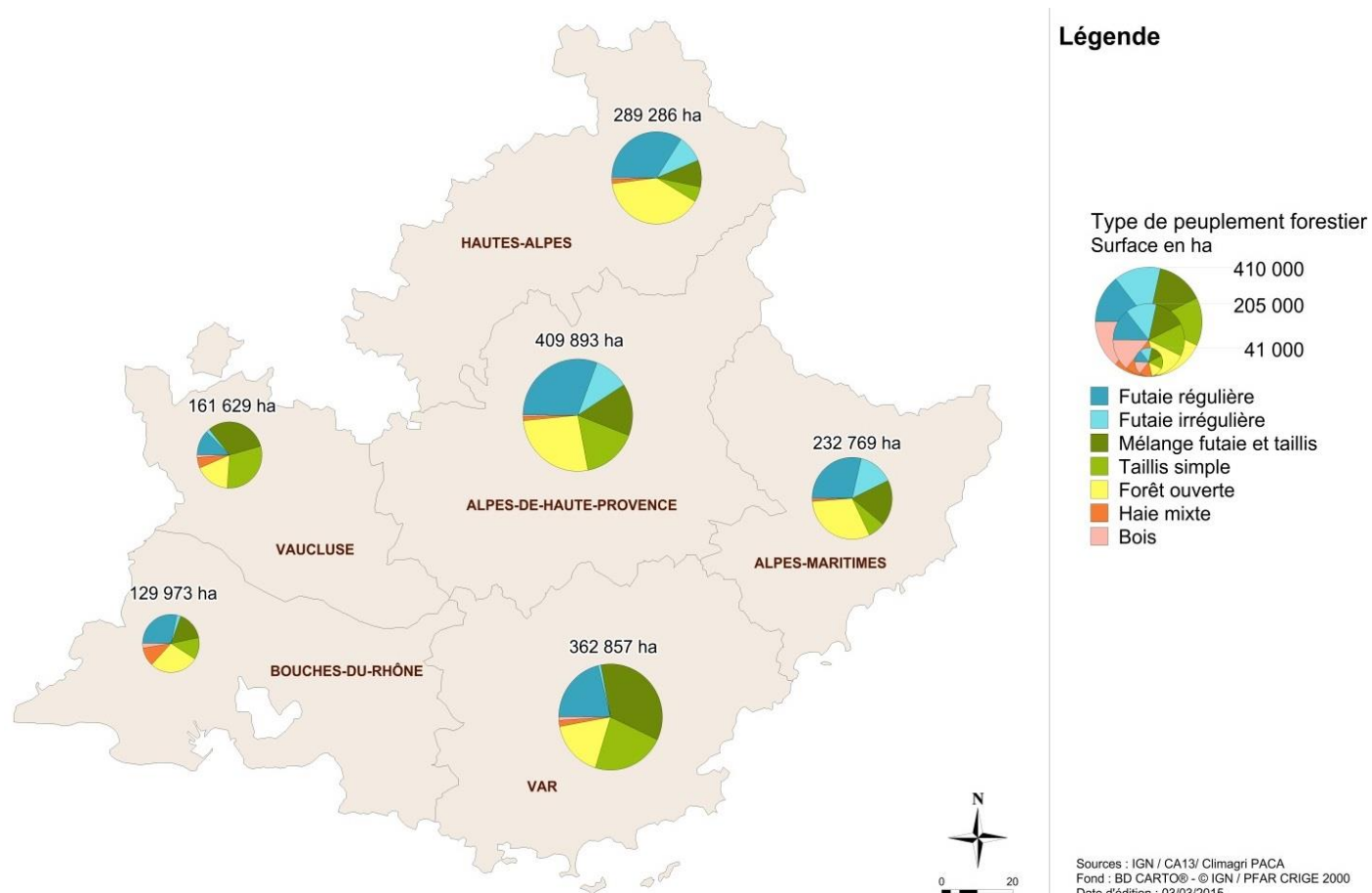
Sept grands types de peuplements ont ainsi été définis :

- ▶ Futaie régulière
- ▶ Futaie irrégulière
- ▶ Mélange futaie et taillis
- ▶ Taillis simple
- ▶ Forêt ouverte*
- ▶ Haie-mixte*
- ▶ Haie-futaie*

*Ces espaces ne sont pas à proprement parler des espaces forestiers, mais ont été pris en compte dans la filière forêt. Par exemple, les surfaces boisées pastorales sont comptées dans la filière forêt et retirées de la filière élevage afin d'éviter un double comptage.

La répartition des surfaces forestières par type de peuplement est la suivante :

Carte 7 : Répartition des espaces forestiers et des haies par type de peuplement



En raison de l'absence de données et de la définition du champ d'étude de l'outil ClimAgri, **seule l'énergie correspondant à l'exploitation forestière** a été prise en compte. Les transformations ultérieures comme le broyage en plaquettes ou le transport du bois n'ont pas été comptabilisées.

Une des premières données à renseigner dans l'outil ClimAgri est le taux d'accroissement réellement exploité. Généralement, ce taux est indiqué autour de 20% pour la Région PACA. Or, la prise en compte de la part d'autoconsommation de bois énergie (estimée à trois fois le volume "officiel" de bois énergie récolté d'après la DRAAF), conduit à une estimation de **1,2 millions de m³** de bois récolté, soit un taux d'accroissement exploité de **42%**.

L'origine et les hypothèses prises concernant l'ensemble des données contenues dans le tableur ClimAgri sont consignées dans un tableau de bord (annexe 2 – réf : Tableau_bord_PACA_FINAL.xls).

4. RESULTATS DU DIAGNOSTIC CLIMAGRI PACA

Les **consommations d'énergie** sont exprimées **en tonnes équivalent pétrole (tep)** ou en **milliers de tep (ktep)**. Il s'agit de l'énergie produite par la combustion d'1 tonne de pétrole moyen, ce qui représente environ 11 600 kWh ou 62 Giga Joules (GJ).

Les **émissions de GES et le stockage/déstockage de carbone** par prélèvement de bois sont exprimés en **tonnes équivalent CO₂ (teq CO₂)** ou en milliers de **teq CO₂ (kteq CO₂)**.

4.1. PRESENTATION DES RESULTATS

Des fiches types ont été construites sur le modèle suivant afin de faciliter la lecture.

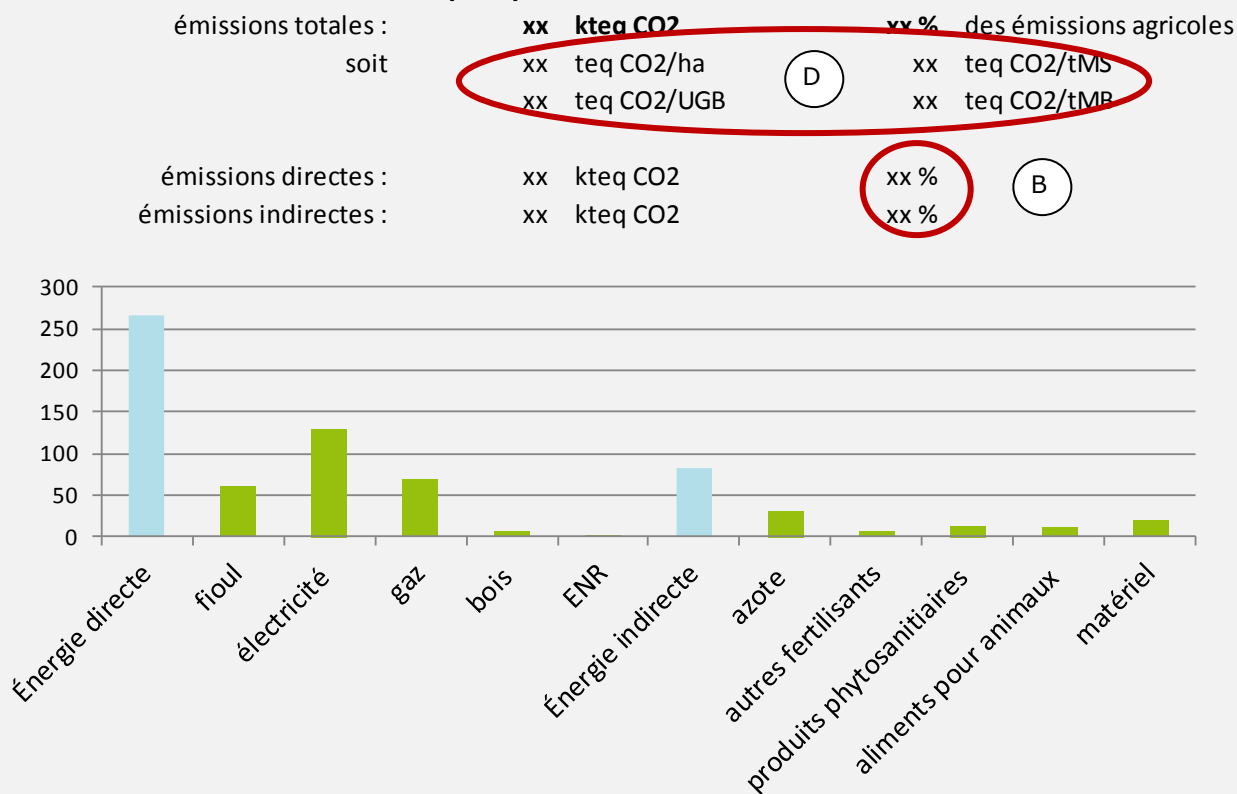
Données générales			
superficie hors parcours collectif :	xx ha	xx %	SAU hors parcours collectif
UGB :	xx	xx %	UGB total
nb exploitation :	xx	xx %	
production :	xx tMS (A)	xx %	
	xx tMB	xx %	de la production agricole

Potentiel nourricier			
énergie nette :	xx français nourris	xx %	
protéines nettes :	xx (C)	xx %	
protéines animales :	xx	xx %	
fruits et légumes :	xx	xx %	
vin :	xx	xx %	

Consommation énergétique			
consommation totale :	xx ktep	xx %	des conso agricoles
soit	xx tep/ha	xx tep/tMS	
	xx tep/UGB (D)	xx tep/tMB	
énergie directe :	xx ktep	xx %	
énergie indirecte :	xx ktep	xx % (B)	

Source	Pourcentage
Cultures	15%
Prairies	3%
Serres	28%
Vinification	27%
Distillation	1%
Séchage, conservation et chambres froides	13%
Irrigation	12%
Pratiques d'élevage	1%

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) : xx kteq CO₂

stockage additionnel annuel : xx kteq CO₂/an

xx % (B)

A : Les productions sont exprimées en tonnes de Matières Sèches (tMS) et en tonnes de Matières Brutes (tMB). Ces quantités ne s'additionnent pas puisqu'elles sont liées par un coefficient de conversion différent selon les productions. L'une ou l'autre de ces unités est utilisée en fonction du type de production. (fruits et légumes en tMB et céréales en tMS).

B : Les pourcentages correspondent à la part de représentation de la filière concernée **par rapport à l'agriculture totale régionale**. Concernant la superficie, il s'agit de la **SAU hors parcours collectif**.

C : Il s'agit du nombre de français nourris suivant les différents critères (énergie nette en kcal, protéines moyennes consommées...) ou encore selon la base des préconisations de consommation de 5 fruits et légumes par jour (hors pomme de terre) – soit 550 g/j/pers. préconisés ou encore par rapport aux consommations réelles moyennes de vin en France – soit 45,4 l/an/pers.

D : Les consommations d'énergie et les émissions de GES totales sont rapportées à la surface, à l'UGB (Unité Gros Bétail) et à la production.

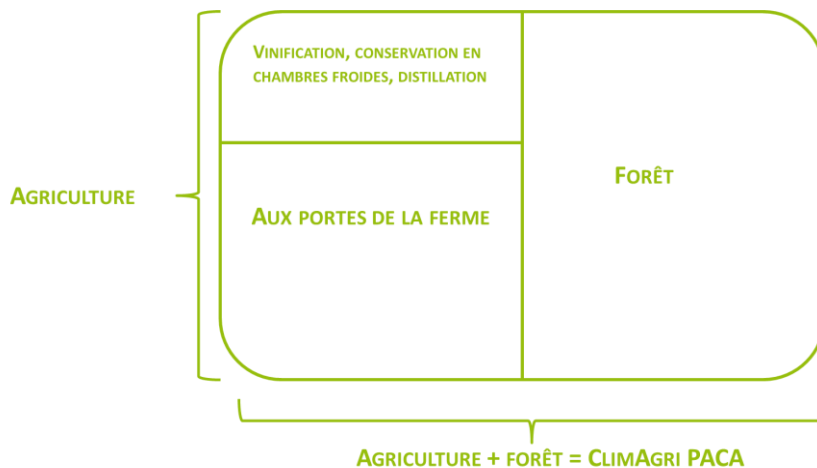
E : Les pourcentages sont exprimés **en fonction de l'énergie directe totale pour la filière considérée**.

Les résultats sont tirés du tableur ClimAgri (annexe 3 – réf : CLIMAGRI PACA_0_FINAL.xls).

4.2. A L'ECHELLE DE LA REGION PACA

A l'échelle de la région PACA, nous avons réalisé plusieurs simulations :

- ▶ en prenant en compte la somme des 2 secteurs : l'agriculture et la forêt (cf.§4.2.5)
- ▶ en distinguant l'agriculture par rapport à la forêt (cf. §4.2.6 et §4.2.7),
- ▶ ou encore en ne prenant en compte que l'énergie consommée sur l'exploitation agricole que l'on a appelé « aux portes de la ferme » (cf.4.2.8),
- ▶ en opposition avec les résultats obtenus si on prend en compte la vinification (que ce soit en cave coopérative ou cave particulière), la distillation de la lavande et du lavandin, la conservation en chambres froides des fruits et légumes du territoire (cf.§4.2.7).



4.2.1. EVALUATION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Pour rappel, les consommations d'énergie sont exprimées en tonnes équivalent pétrole (tep) ou en milliers de tep (ktep). Sur la région, la consommation totale est d'environ **356 ktep/an**, ce qui représente environ **0,58 tep/ha** de SAU (hors forêt et surfaces pastorales).

En ne prenant en compte ni les process de vinification, ni la distillation, ni la consommation en énergie des chambres froides, la consommation totale est de 250 ktep/an. Cette donnée nous permet de faire la comparaison avec l'agriculture nationale pour laquelle uniquement les résultats « aux portes de la ferme » existent.

Par rapport au territoire national, l'agriculture en PACA consomme davantage d'énergie à l'hectare, principalement en énergie directe, soulignant une forte dépendance des exploitations agricoles aux énergies fossiles. Ceci engendre une facture énergétique élevée pesant dans les charges d'exploitation. Les consommations en énergie directe sont hétérogènes selon les filières. Ceci est dû aux spécificités de l'agriculture régionale, particulièrement diversifiée (chauffage des serres pour la production horticole et de tomates en hiver, besoin de froid lors de la vinification, conservation en chambres froides des fruits et légumes...)

Tableau 7 : Consommation énergétique par ha de SAU (hors forêt et surfaces pastorales collectives)

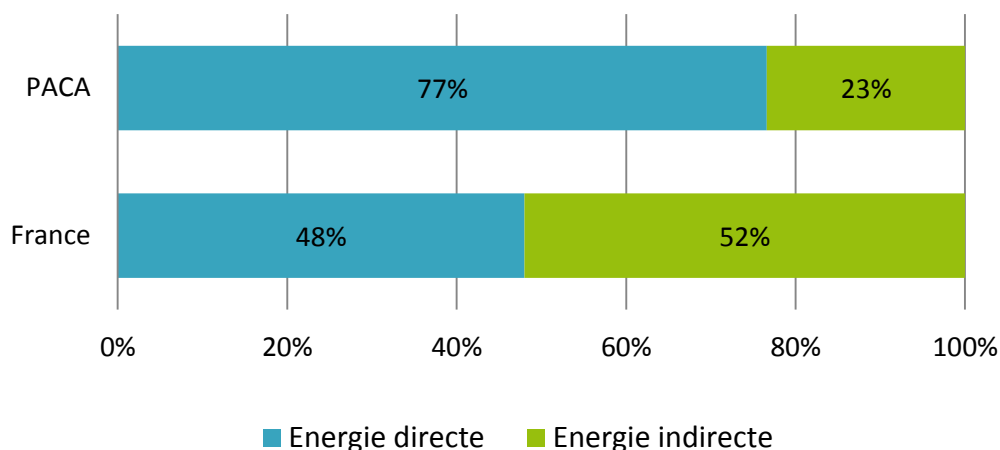
en tep/ha/an	Energie totale	Energie directe ⁶	Energie indirecte ⁷
PACA y compris post-production⁸	0,58	0,45	0,14
PACA portes de la ferme	0,41	0,27	0,14
France portes de la ferme	0,36	0,17	0,19

⁶ L'**énergie directe** correspond à l'énergie consommée sur le site de production (fioul, électricité, gaz...).

⁷ L'**énergie indirecte** correspond à l'énergie consommée lors de la fabrication et du transport des intrants nécessaires au fonctionnement de l'exploitation (engrais, aliments du bétail, produits phytosanitaires...).

⁸ En prenant en compte des consommations d'énergie pour les process de vinification, distillation et pour le stockage et la conservation des fruits et légumes en chambres froides.

Graphe 7 : Répartition des consommations d'énergie par type

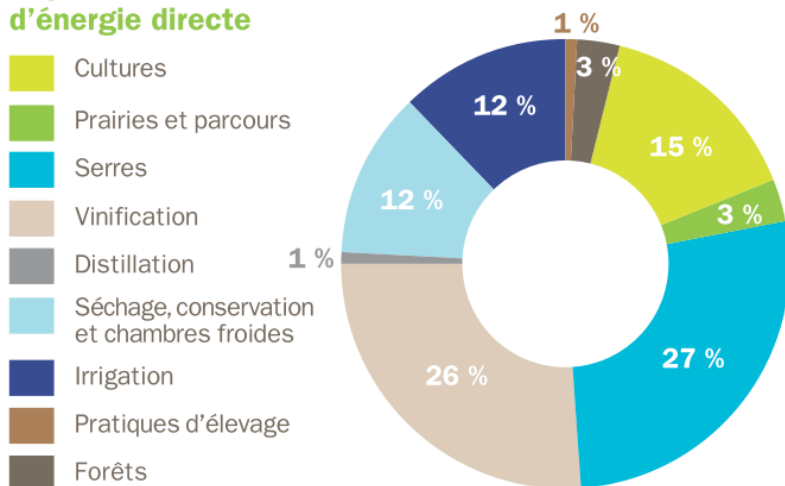


Energie directe : 273 ktep/an

Les postes les plus consommateurs d'énergie directe sont les serres chauffées (27%) et la vinification (26%) puis les cultures (15%), le séchage, la conservation et avec essentiellement les chambres froides (12%) et l'irrigation (12%).

Graphe 8 : Répartitions des consommations d'énergie directe

Répartition des consommations d'énergie directe



ENJEUX :

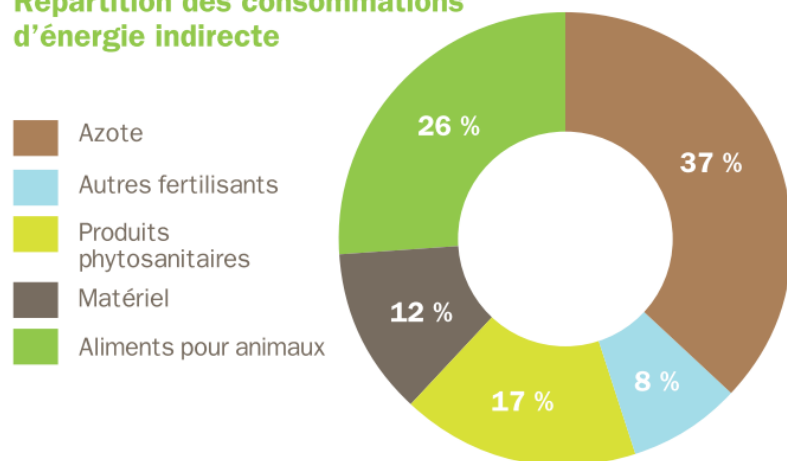
- ▶ Chauffage des serres
- ▶ Process de vinification
- ▶ Conservation des fruits et légumes
- ▶ Consommation des engins agricoles (fioul)
- ▶ Optimisation de l'irrigation
- ▶ Production d'énergie renouvelable

Energie indirecte : 83 ktep/an

Concernant l'énergie indirecte, les postes les plus consommateurs sont les fertilisants (45%) dont l'azote (37%) puis les aliments pour les animaux (26%), les produits phytosanitaires (17%) et le matériel (12%).

Graph 9 : Répartition des consommations d'énergie indirecte

Répartition des consommations d'énergie indirecte



ENJEUX :

- ▶ Réduction de la fertilisation minérale et de l'usage des produits phytosanitaires
- ▶ Mutualisation du matériel agricole
- ▶ Développement de l'autonomie alimentaire territoriale du cheptel

4.2.2. EVALUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Les principaux GES se présentent sous trois formes : méthane – CH₄ (élevage et déjections animales), protoxyde d'azote – N₂O (fertilisation azotée et déjections animales) et dioxyde de carbone – CO₂ (consommation d'énergie et gestion des sols).

La durée de vie du dioxyde de carbone dans l'atmosphère est estimée à environ 100 ans. Son potentiel de réchauffement global (PRG) vaut exactement 1 puisque ce gaz est l'étalon de base.

Tableau 8 : PRG des GES selon le GIEC (rapport 2007)

CO ₂	1
CH ₄	25
N ₂ O	310

Pour rappel, les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO₂ (teq CO₂) ou en milliers de teq CO₂ (kteq CO₂).

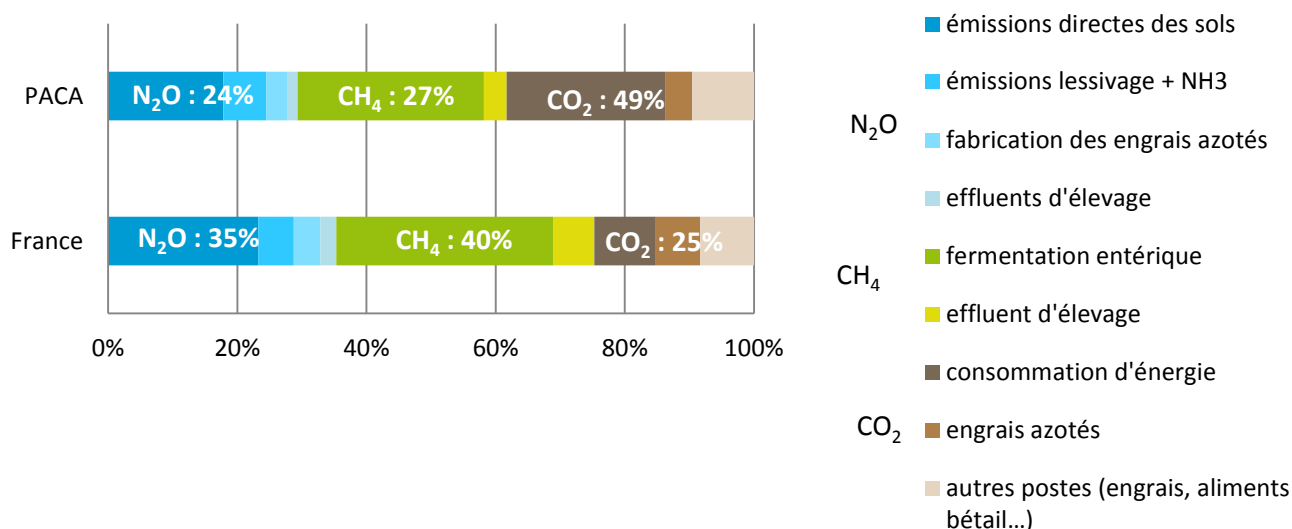
Sur la région, les émissions totales sont d'environ **1 750 kteq CO₂/an**, ce qui représente environ **1,93 teq CO₂/ha** (hors surface pastorale collective et forêt). En France, les émissions de GES sont de 2,62 teq CO₂/ha.

Par rapport au territoire national, l'agriculture en PACA émet moins de GES à l'hectare. Ceci est principalement dû à une moindre représentation de l'élevage en PACA. La part de l'élevage dans les émissions (fermentation entérique et effluents d'élevage) est donc inférieure en PACA qu'au niveau national. A l'inverse, les émissions liées aux consommations d'énergie sont supérieures au niveau régional. 25% des émissions de GES sont dues aux consommations d'énergie (serres et fioul).

Émissions totales de GES en teq CO₂/ha SAU

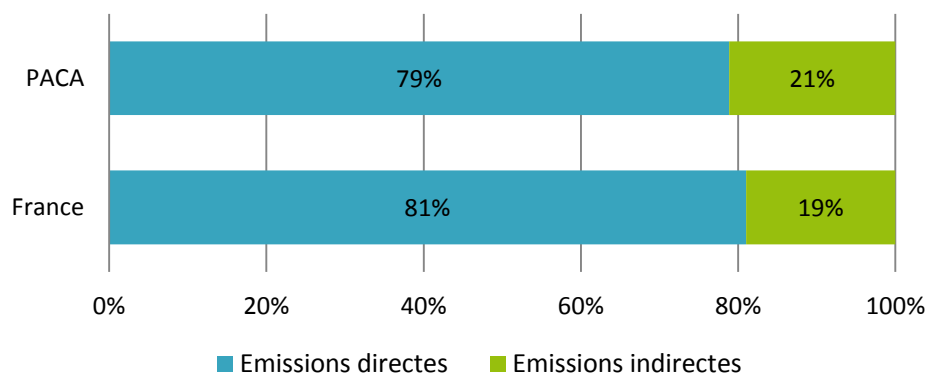
PACA | 2,86 France | 4,03

Graphe 10 : Répartition des émissions de GES selon la nature du gaz émis



Au niveau national l'enjeu est de diviser les émissions de GES par 2, en PACA, la problématique est différente : maintenir une agriculture, préserver le foncier agricole, relocaliser l'élevage...

Graphe 11 : Répartition des émissions de GES par type⁹

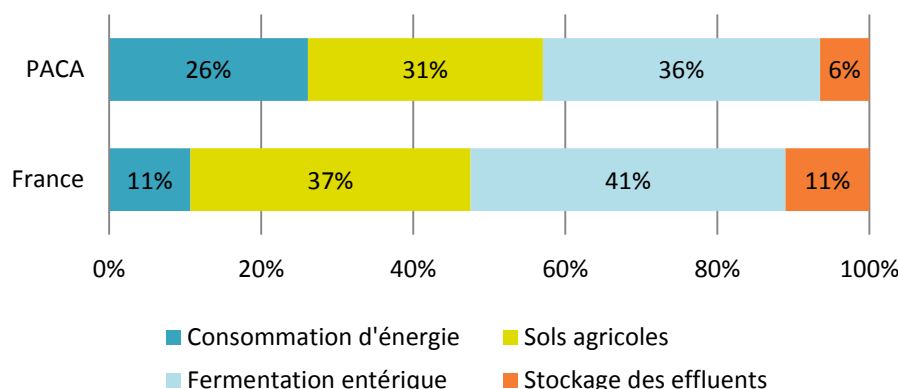


Les émissions directes correspondent aux consommations d'énergie directes auxquelles s'ajoutent la fermentation entérique des ruminants (CH₄) et les émissions liées à l'épandage des engrais (N₂O), du dépôt atmosphérique d'ammoniac (NH₃) et du lessivage des sols. Comme les consommations d'énergie indirecte, les émissions indirectes de GES sont liées aux processus de fabrication des autres intrants et à la mise à disposition de l'énergie.

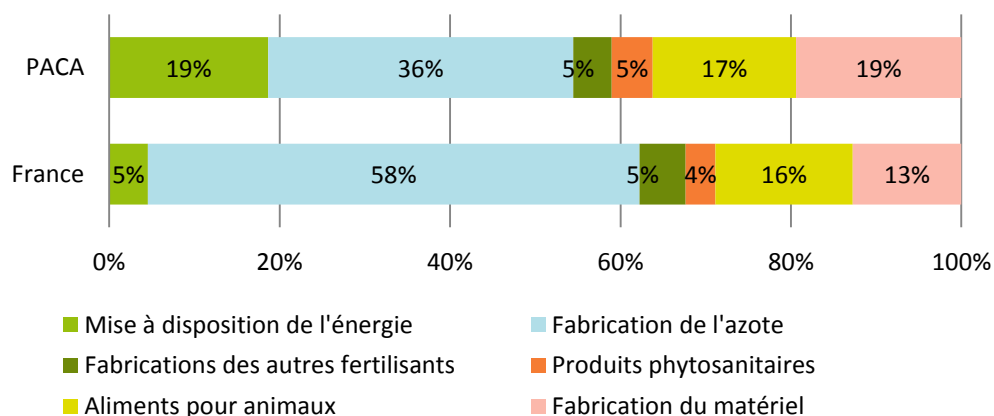
⁹ Émissions directes de GES : émissions de GES générées par l'activité agricole sur la ferme.

Émissions indirectes de GES : émissions de GES générées par les intrants, lors de leur fabrication et transport, importés et consommés pour l'activité agricole.

Graphe 12 : Répartition des émissions directes de GES



Graphe 13 : Répartition des émissions indirectes de GES



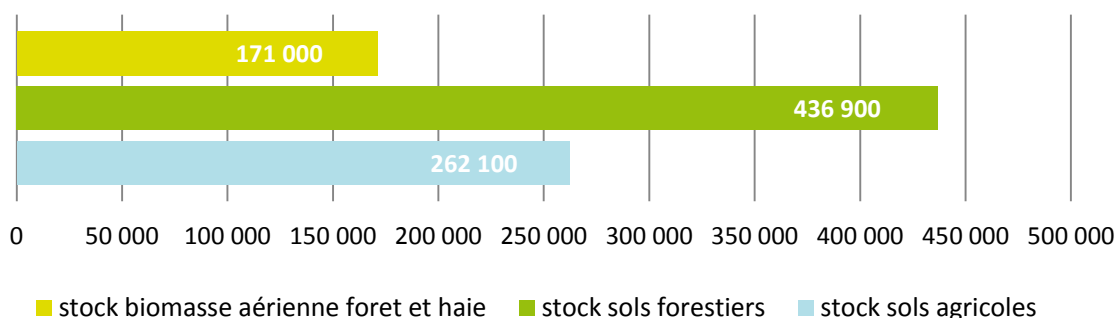
4.2.3. STOCKAGE DU CARBONE

Dans le même temps, selon les pratiques et la gestion des terres, l'agriculture et la forêt peuvent aussi capter le CO₂ atmosphérique et atténuer le changement climatique, ou au contraire contribuer à le renforcer, par exemple par la déforestation ou en la mise en culture des prairies permanentes.

Le stock total de carbone calculé est de **870 000 kteq CO₂**, principalement **dans la biomasse aérienne et les sols forestiers (70 %)**, mais **aussi dans les sols agricoles (30 %)**, en particulier ceux des prairies et parcours. Les **prairies naturelles** ont emmagasinées un stock de carbone de 208 000 kteq CO₂, soit 84% du stock d'origine agricole.

Cela impose une grande vigilance quant au risque de déstockage et de déclin des puits de carbone, notamment lors de l'exploitation forestière ou de changement d'affectation des terres (exemple : retournement de prairies permanentes pour la mise en culture).

Graphe 14 : Etat du stock de carbone en kteq CO₂



Annuellement, le bilan du stockage moins le déstockage de carbone est positif (environ **2700 kteq CO₂/an**). Toutefois, il est important de noter qu'en raison de la complexité et de la variabilité des systèmes agricoles et forestiers, et des impacts liés aux changements climatiques, de fortes incertitudes subsistent sur l'évaluation des émissions de GES, rendant nécessaire un effort de recherche dans ce domaine.

Graphe 15 : Bilan annuel du stockage de carbone et des émissions de GES (en kteq CO₂/an) et état du stock (en kteq CO₂)



ENJEUX :

- ▶ Maintien des haies et des prairies, changement d'affectation des sols, vigilance déclin puits de carbone
- ▶ Prélèvement du bois
- ▶ Multifonctionnalité de la forêt
- ▶ Qualité et vulnérabilité des couverts
- ▶ Réduction des émissions de GES
- ▶ Besoin d'améliorer les connaissances

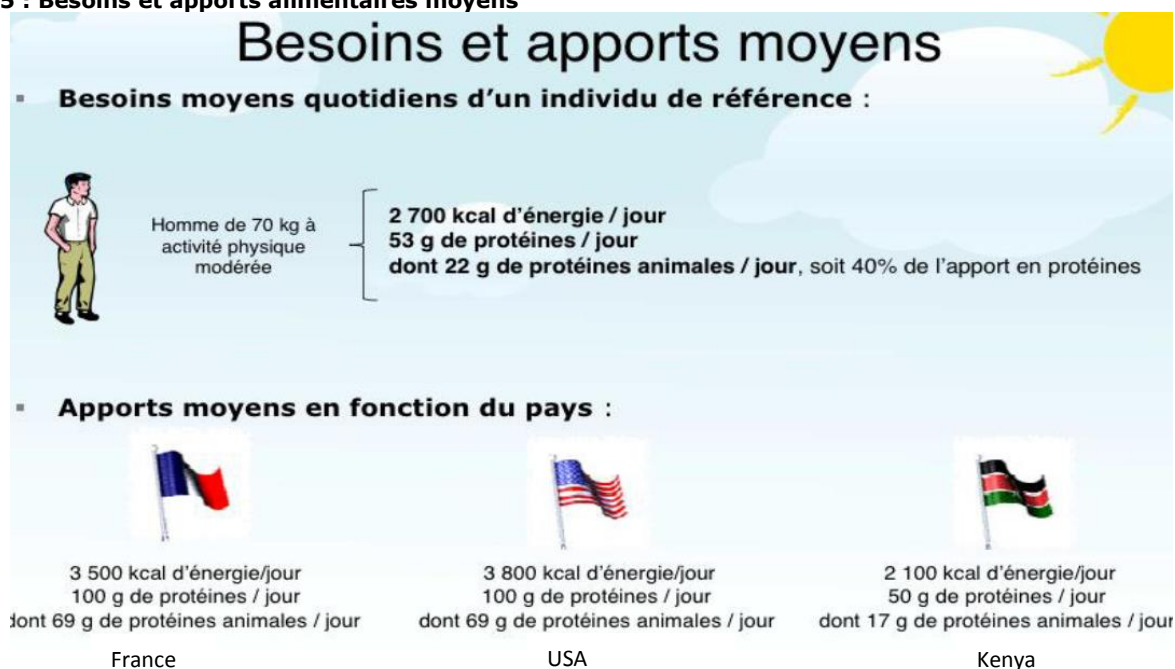
4.2.4. POTENTIEL NOURRICIER

La performance nourricière d'un territoire est aussi appelée « potentiel nourricier » ; c'est le nombre théorique de personnes qu'il est possible de nourrir avec les quantités annuelles nettes de matières premières agricoles produites par un territoire, et valorisables en alimentation humaine.

La performance nourricière d'un territoire exprimée dans ClimAgri fait référence à la valeur nutritionnelle des matières premières et aliments composés, exprimée selon trois indicateurs différents : la teneur en énergie, la teneur en protéines et la teneur en protéines animales. Cette valeur nutritionnelle est rapportée aux besoins moyens d'un individu.

Il est important de retenir que ce potentiel nourricier ne prend pas en compte le devenir des matières premières.

Figure 5 : Besoins et apports alimentaires moyens



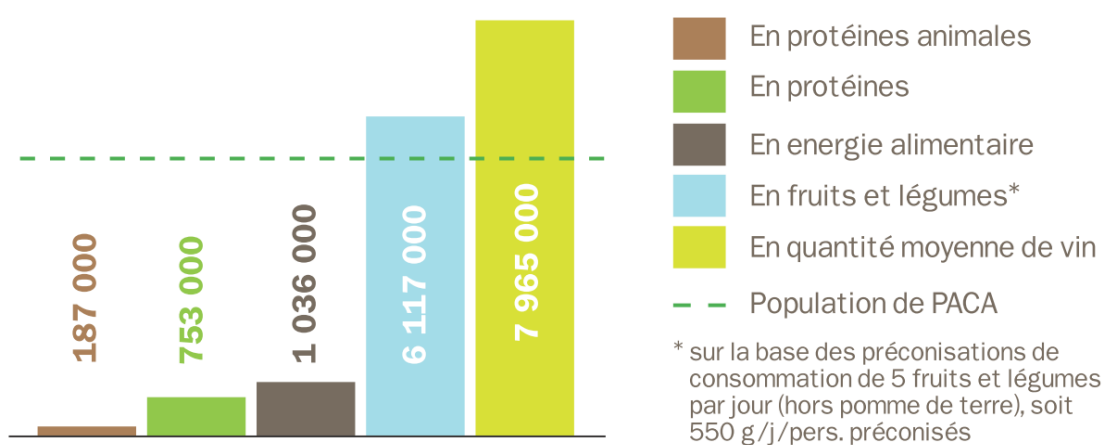
Les éléments de performance nourricière du ClimAgri étant principalement basés sur les grandes cultures et l'élevage, les résultats ne valorisent pas l'agriculture locale telle que l'arboriculture, le maraîchage ou la viticulture, puisque ces productions ne contiennent pas beaucoup d'énergie par rapport aux autres bienfaits nutritionnels qu'on peut leur connaître (vitamines...). De ce fait, des valeurs de performance nourricière par rapport aux consommations de fruits et légumes et de vins des Français ont été ajoutées.

Il a été retenu dans le cadre de cette étude la valeur de 550 g/j/pers (hors pomme de terre), qui correspond environ à 200,75 kg/pers/an. Cette valeur ne prend pas en considération les pertes entre le champ et l'assiette.

Concernant les productions viticoles, il a été retenu la valeur d'une consommation moyenne de 45,4 l/pers/an de vins (source INSEE).

La région PACA compte environ 4,9 millions d'habitants. Actuellement, la production agricole régionale répond aux besoins alimentaires d'un million de personnes. Les productions de fruits et légumes et de vin, dépassent les besoins au regard des consommations de la population régionale. L'un des enjeux de l'agriculture est aussi de favoriser une consommation locale pour une meilleure valorisation des productions et une meilleure rémunération des producteurs.

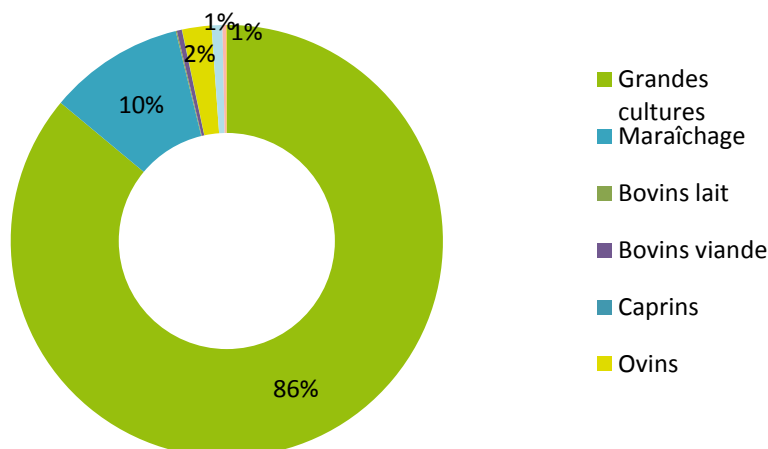
Graph 16 : Nombre de personnes nourries par an sur la base des consommations moyennes d'un français



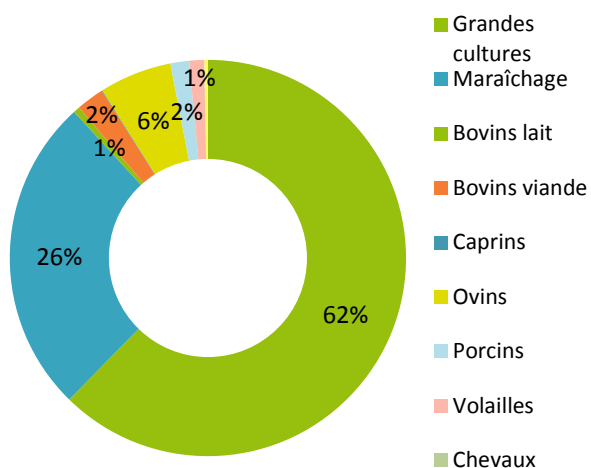
ENJEUX :

- ▶ Pratiques alimentaires, lutte contre le gaspillage alimentaire...
- ▶ Améliorer le potentiel nourricier du territoire
- ▶ Consommer local

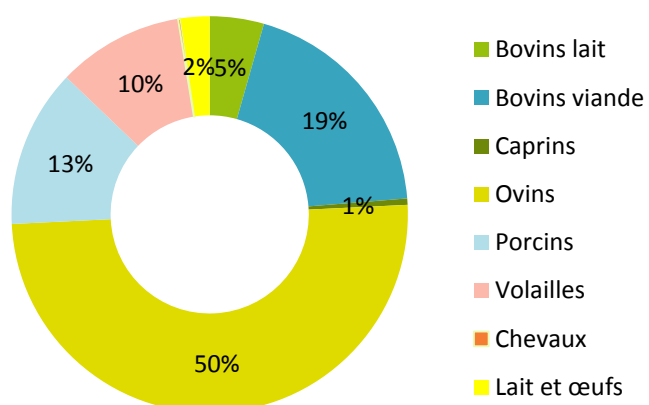
Graph 17 : Part de chaque filière dans le solde en énergie alimentaire



Graphe 19 : Part de chaque filière dans le solde en protéines



Graphe 18 : Part de chaque filière dans le solde en protéines animales



4.2.5. AGRICULTURE ET FORET

Il s'agit des résultats globaux du ClimAgri PACA avec les 2 secteurs- agriculture et forêt - comme le prévoit la démarche originale ClimAgri de l'ADEME.

Données générales

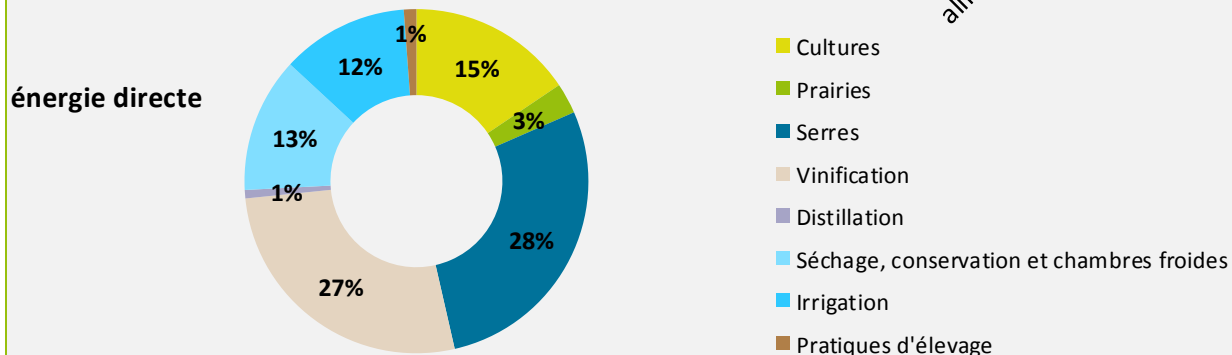
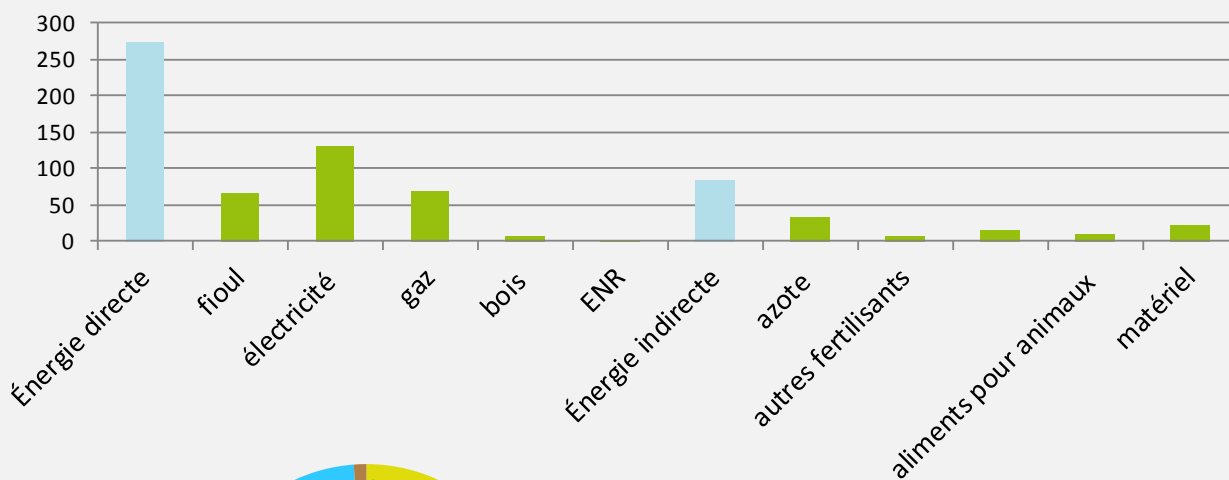
superficie hors parcours collectif :	611 205	ha	100,0%	SAU hors parcours collectif
UGB :	218 444		100,0%	UGB total
nb exploitation :	22 103		100,0%	
production :	1 625 018	tMS	100,0%	de la production agricole
	3 241 330	tMB	100,0%	

Potentiel nourricier

énergie nette :	1 036 177	français nourris	100,0%
protéines nettes :	753 247		100,0%
protéines animales :	187 005		100,0%
fruits et légumes :	6 117 876		100,0%
vin :	7 964 562		100,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	356,13	ktep	
soit	0,14	tep/ha	0,22 tep/tMS
	1,63	tep/UGB	0,11 tep/tMB
énergie directe :	272,85	ktep	102,8%
énergie indirecte :	83,28	ktep	102,5%



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

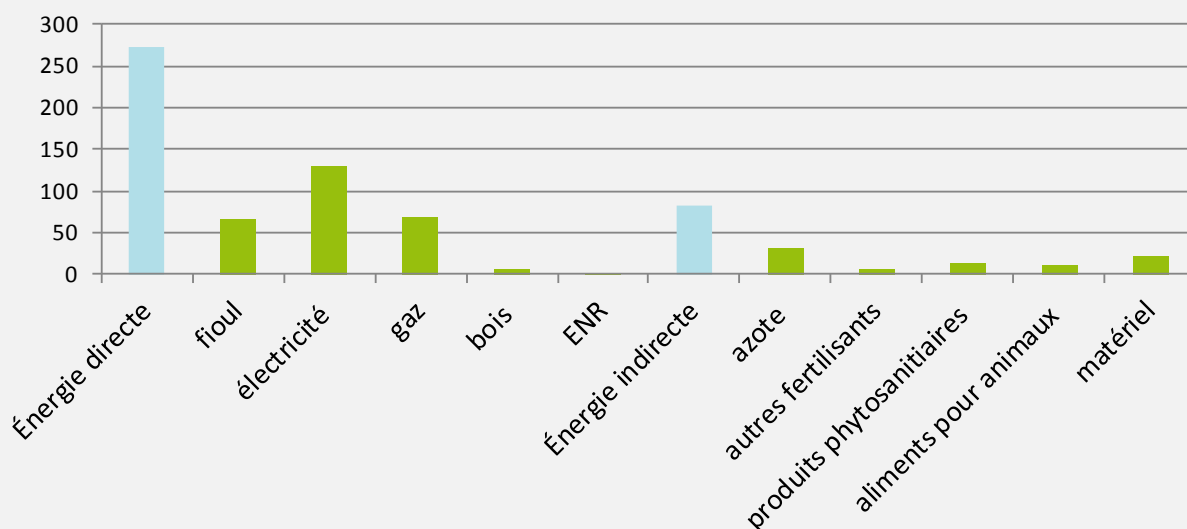
émissions totales : **1 744,00 kteq CO2**

soit 1,93 teq CO2/ha 1,07 teq CO2/tMS

8 teq CO2/UGB 0,54 teq CO2/tMB

émissions directes : 1 375,26 kteq CO2 101,4%

émissions indirectes : 368,74 kteq CO2 102,4%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols
agricoles (état) : 869 990 kteq CO2

stockage additionnel annuel : 2 707 kteq CO2/an

Dans les paragraphes suivants, nous présentons les résultats indépendamment pour les deux secteurs : forêt et agriculture et même pour le secteur agricole en s'arrêtant « aux portes de la ferme » c'est-à-dire en ne comptabilisant pas les process de vinification, distillation ni la conservation des fruits et légumes en chambre froide.

4.2.6. FORET

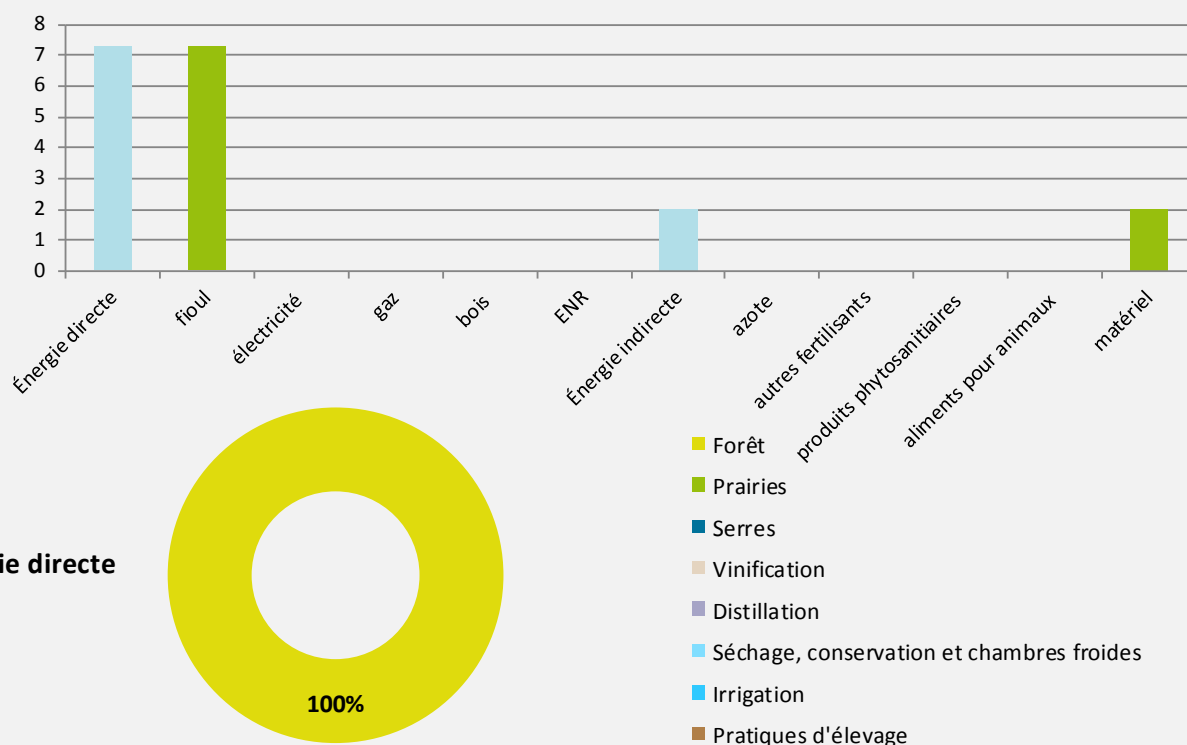
Attention : Les consommations de gasoil routier pour le transport du bois à son lieu d'utilisation ou de transformation, la transformation du bois en plaquettes forestière, en granulés ou autres ne sont pas prises en compte dans les résultats présentés ci-dessous.

Données générales

surface	1 586 410 ha	49%	du territoire de PACA
nb propriétaires privés :	221 530	65%	forêt privée
nb de propriétaires forêt publique	730		
volume de bois collecté :	1,2 millions m ³	80% BIBE	20%BO
accroissement récolté	40 %		

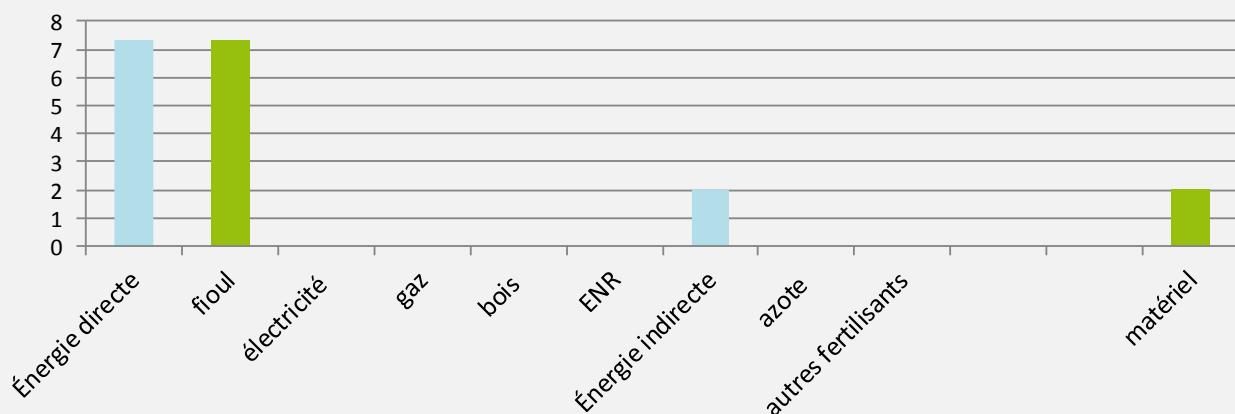
Consommation énergétique

consommation totale :	9,30 ktep	2,7%	du total des consommations
énergie directe :	7,31 ktep		
énergie indirecte :	1,99 ktep		



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales :	28,19 kteq CO ₂	2%	du total des émissions
émissions directes :	19,39 kteq CO ₂		
émissions indirectes :	8,80 kteq CO ₂		



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols forestiers :

621 980 kteq CO₂

stockage additionnel annuel dans la biomasse aérienne :

2 180 kteq CO₂/an

Malgré l'importante superficie forestière de la région PACA, l'impact des consommations d'énergies liées à l'exploitation forestière n'est responsable que de 3% des consommations d'énergie totales, et de moins de 2% des émissions de CO₂. Ceci s'explique du fait que seul le fioul permettant de faire fonctionner les engins forestiers et l'énergie indirecte pour le matériel forestier sont pris en compte dans le diagnostic (consommations à la limite de la parcelle forestière). En effet, ni le transport du bois à la sortie de la parcelle, ni sa transformation (découpage, broyage...) ne sont comptabilisés.

Concernant les émissions de GES, ne sont comptées ici que les émissions liées aux consommations de l'énergie (fioul et matériel) et non le déstockage du carbone du sol lié à une intervention, ni le brûlage du bois pour l'énergie.

Le prélèvement du bois est responsable du **déstockage annuel** de carbone de **1 520 kteq CO₂/an**. Comparativement, c'est pratiquement autant de carbone déstocké que le total des émissions de GES annuelles brutes de l'agriculture et de la forêt (1 750 kteq CO₂/an). Le bilan annuel « stockage moins déstockage » de carbone de la forêt reste toutefois positif avec un bilan de stockage de **2 180 kteq CO₂/an**.

La vulnérabilité de la forêt méditerranéenne aux incendies et sécheresses, qui entraînent des déstockages de carbone importants n'est pas non plus prise en compte dans l'outil. Notons aussi que, compte tenu de la complexité des mécanismes de stockage et de déstockage du carbone notamment dans les sols forestiers, la donnée concernant le stockage de carbone en fonction des différentes pratiques d'exploitation et des peuplements est lacunaire pour les peuplements méditerranéens. Ceci rend nécessaire un effort de recherche dans ce domaine. Compte tenu du pas de temps très long de l'expérimentation sylvicole au regard de l'intérêt récent pour les capacités de stockage du carbone par les forêts, les données concernant le stockage du carbone par les forêts, selon leurs caractéristiques et les pratiques d'exploitations mises en œuvres, sont encore lacunaires. Ici aussi, il serait intéressant de poursuivre de recherches dans ce domaine.

71% du **stockage de carbone** est effectué par la forêt¹⁰ dans le sol et la biomasse aérienne. En effet, le stock total de carbone, estimé grâce à l'outil ClimAgri, dans les sols forestiers de PACA est de 621 980 kteq CO₂/an. La forêt méditerranéenne se révèle donc être un puits de carbone primordial à l'échelle régionale. Ce puits est en déclin au regard de l'augmentation récente de l'exploitation forestière. Du point de vue des forestiers, cette exploitation demeure encore faible. Ces acteurs, majoritairement présents aux réunions proposées dans le cadre du ClimAgri PACA, se sont positionnés dans ce sens lors de l'identification des enjeux et du choix des actions à simuler.

Globalement il serait nécessaire de réaliser une étude approfondie pour la forêt, afin d'identifier et prendre en compte les différents postes de consommation d'énergie, et regarder en détail le stockage de carbone du sol.

ENJEUX IDENTIFIES :

- ▶ Doubler la récolte de bois commercialisé et atteindre 1,9 millions m³ avec autoconsommation tout en préservant les filières existantes
- ▶ Spatialisation des prélèvements pour une gestion plus durable
- ▶ Transport et transformation du bois
- ▶ Tri des bois
- ▶ Développer et faire connaître des zones à haute naturalité
- ▶ Approche transversale des fonctions de la forêt
- ▶ Réalisation d'une étude approfondie

¹⁰ Est compté ici également le stockage de carbone réalisé dans les sols et biomasses aériennes des surfaces boisées pastorales

4.2.7. SECTEUR AGRICOLE

Les surfaces agricoles en PACA représentent 611 200 ha, soit 20 % du territoire régional (chiffres de 2010). Les surfaces pastorales représentent environ 850 000 ha dont 40 % de surfaces pastorales boisées comptées dans la filière forêt afin d'éviter le double comptage notamment du stockage de carbone.

Données générales

superficie hors parcours collectif :	611 205 ha	100,0%	SAU hors parcours collectif
UGB :	218 444	100,0%	UGB total
nb exploitation :	22 103	100,0%	
production :	1 625 018 tMS	100,0%	de la production agricole
	3 241 330 tMB	100,0%	

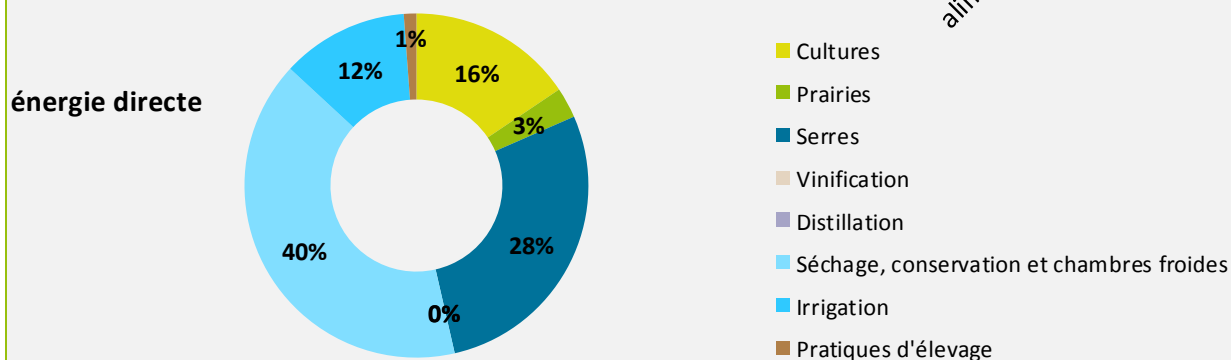
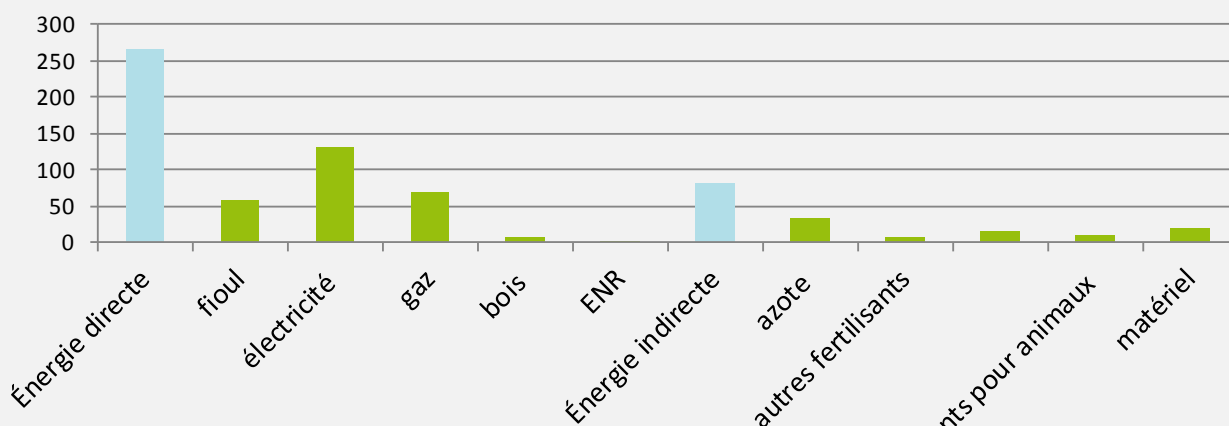
Potentiel nourricier

énergie nette :	1 036 177	français nourris	100,0%
protéines nettes :	753 247		100,0%
protéines animales :	187 005		100,0%
fruits et légumes :	6 117 876		100,0%
vin :	7 964 562		100,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	346,83 ktep	100,0%	des conso agricoles
soit	0,38 tep/ha	0,21 tep/tMS	
	1,59 tep/UGB	0,11 tep/tMB	

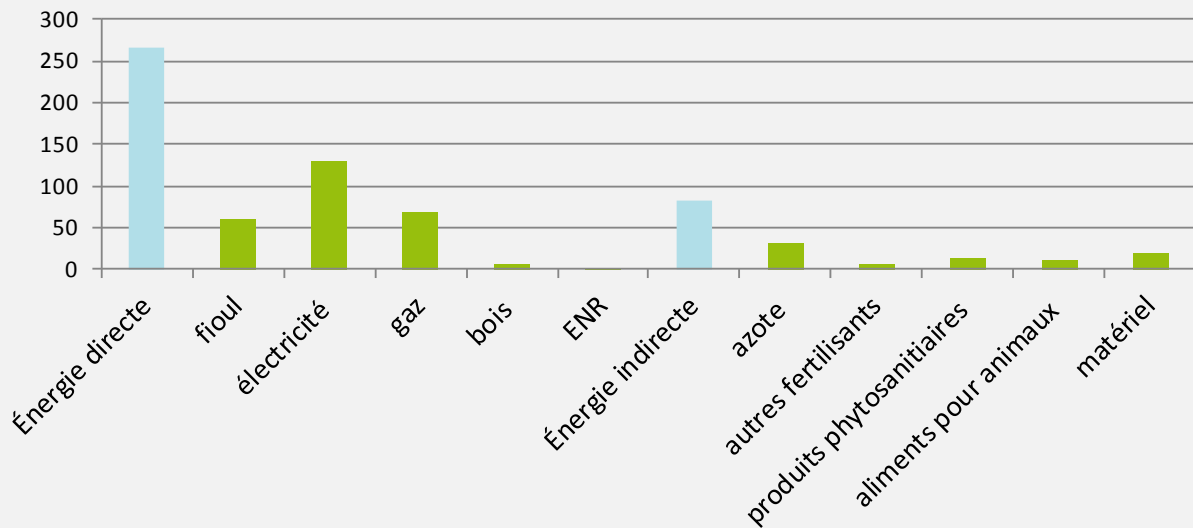
énergie directe :	265,55 ktep	100,0%
énergie indirecte :	81,28 ktep	100,0%



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales :	1 715,82	kteq CO2	100,0%	des émissions agricoles
soit	1,89	teq CO2/ha	1,06	teq CO2/tMS
	8	teq CO2/UGB	0,53	teq CO2/tMB

émissions directes :	1 355,87	kteq CO2	100,0%
émissions indirectes :	359,94	kteq CO2	100,0%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) :	248 010	kteq CO2	100,00%
stockage additionnel annuel :	527	kteq CO2/an	

4.2.8. AUX PORTES DE LA FERME

Le traitement des données « aux portes de la ferme » prend en compte uniquement le secteur agriculture. Ainsi les haies, bois et surfaces pastorales en zone boisée sont uniquement comptabilisés dans le secteur forêt afin d'éviter un double comptage des surfaces, des consommations d'énergie, des émissions de GES et stockage carbone.

Données générales

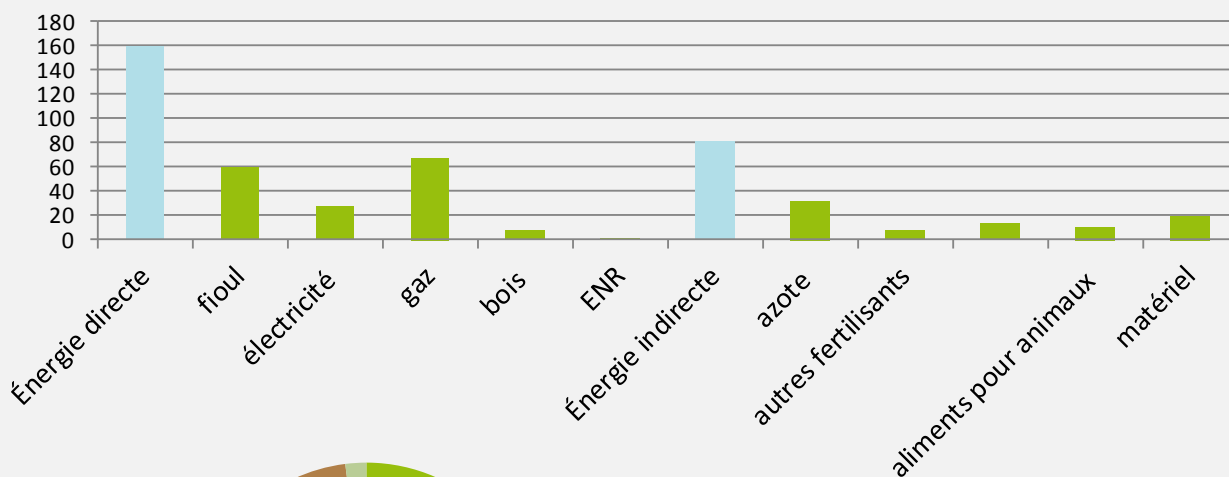
superficie hors parcours collectif :	611 205	ha	100,0%	SAU hors parcours collectif
UGB :	218 444		100,0%	UGB total
nb exploitation :	22 103		100,0%	
production :	1 625 018	tMS	100,0%	de la production agricole
	3 241 330	tMB	100,0%	

Potentiel nourricier

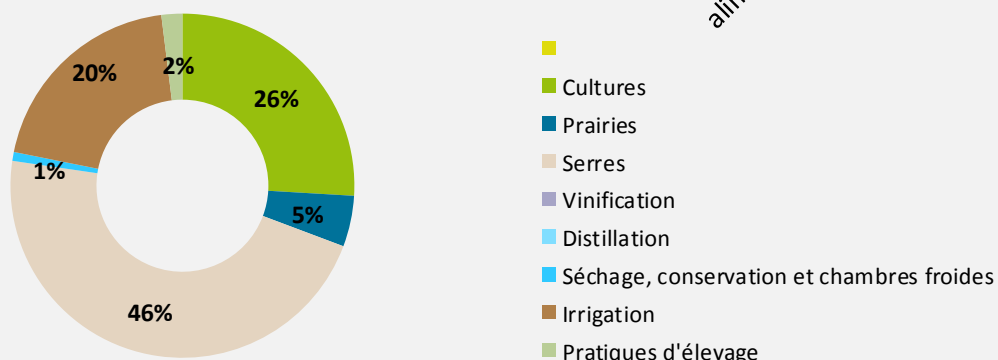
énergie nette :	1 036 177	français nourris	100,0%
protéines nettes :	753 247		100,0%
protéines animales :	187 005		100,0%
fruits et légumes :	6 117 876		100,0%
vin :	7 964 562		100,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	240,73	ktep	69,4%	des conso agricoles
soit	0,27	tep/ha	0,15	tep/tMS
	1,10	tep/UGB	0,07	tep/tMB
énergie directe :	159,45	ktep	60,0%	
énergie indirecte :	81,28	ktep	100,0%	



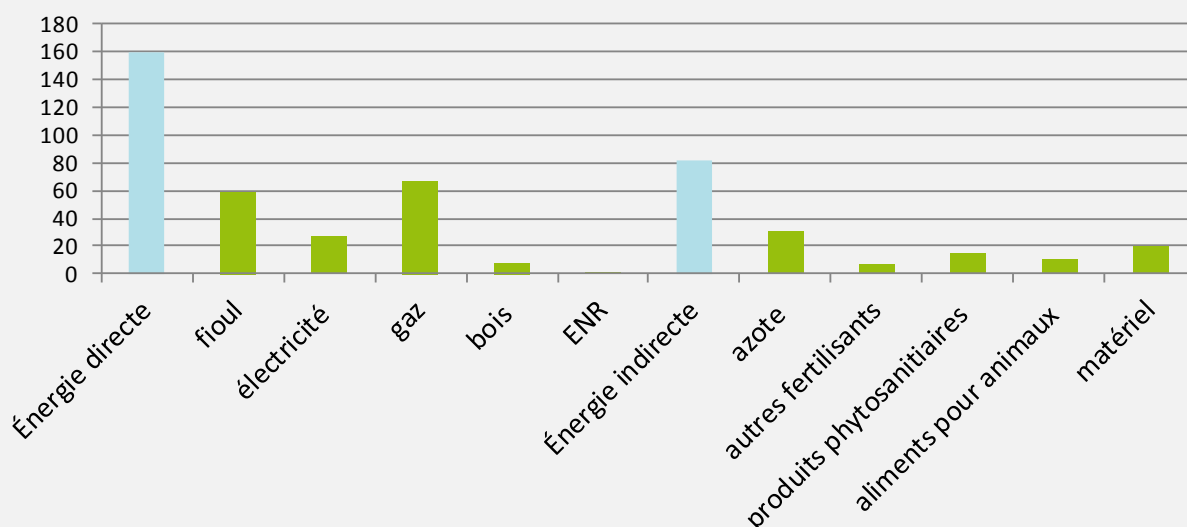
énergie directe



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales :	1 686,50	kteq CO2	98,3%	des émissions agricoles
soit	1,86	teq CO2/ha	1,04	teq CO2/tMS
	8	teq CO2/UGB	0,52	teq CO2/tMB

émissions directes :	1 350,28	kteq CO2	99,6%
émissions indirectes :	336,22	kteq CO2	93,4%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles et forestiers (état) :	248 010 kteq CO2	100,00%
stockage additionnel annuel :	527 kteq CO2/an	

Cette présentation nous permet de voir le poids énergétique des process vinification/distillation/chambres froides. Le travail sur les processus de transformation ou de conservation des produits agricoles et forestiers n'est malheureusement pas exhaustif, d'une part de par l'outil ClimAgri qui modélise « aux portes de la ferme » ou à la parcelle forestière, d'autre part au vu du temps imparti et de l'absence de données disponibles concernant certains ateliers de transformation.

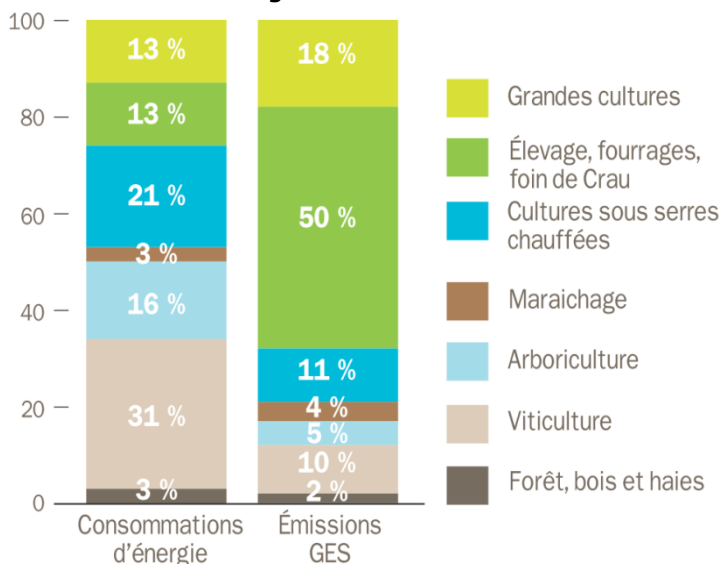
4.3. RESULTATS DES FILIERES

Une analyse des productions agricoles, des consommations d'énergie et des émissions de GES a été réalisée par filière, ainsi que pour certaines productions régionales caractéristiques, afin d'identifier les principaux enjeux énergétiques et GES. Les pourcentages correspondent à la part de représentation de la filière concernée **par rapport à l'agriculture totale régionale** hors forêt. Cette dernière est comparée aux données globales agriculture et forêt.

Dans les paragraphes suivants, chaque filière fait l'objet d'une analyse synthétique des enjeux identifiés à la lecture des résultats.

Enfin, les documents préparatoires, les présentations et comptes-rendus des 6 réunions filières se situent en annexe à ce rapport (annexe 2) et sur le [site web](#). Certains détails complémentaires aux analyses qui suivent, s'y trouvent.

Graphe 20 : Poids des différentes filières dans les consommations d'énergie et émissions de GES



4.3.1. SERRES CHAUFFEES

Les cultures sous serres chauffées comprennent essentiellement des cultures de tomates et l'horticulture, ainsi que des cultures de fraises et de concombres.

Données générales

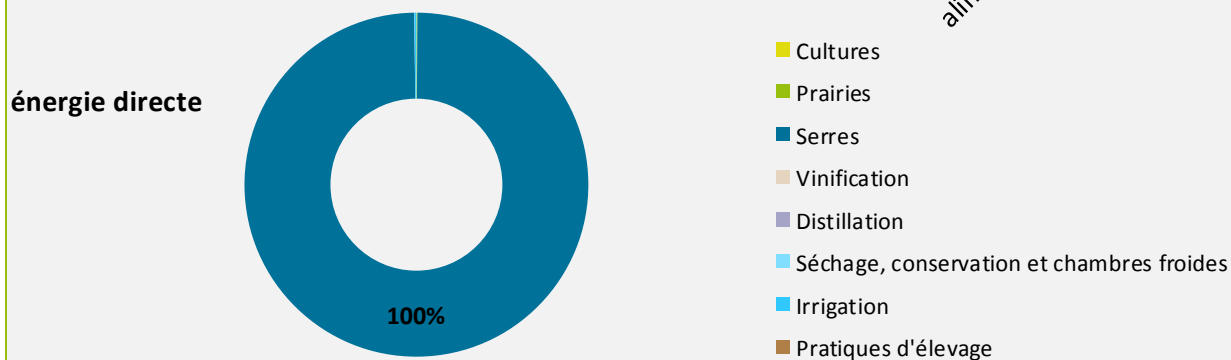
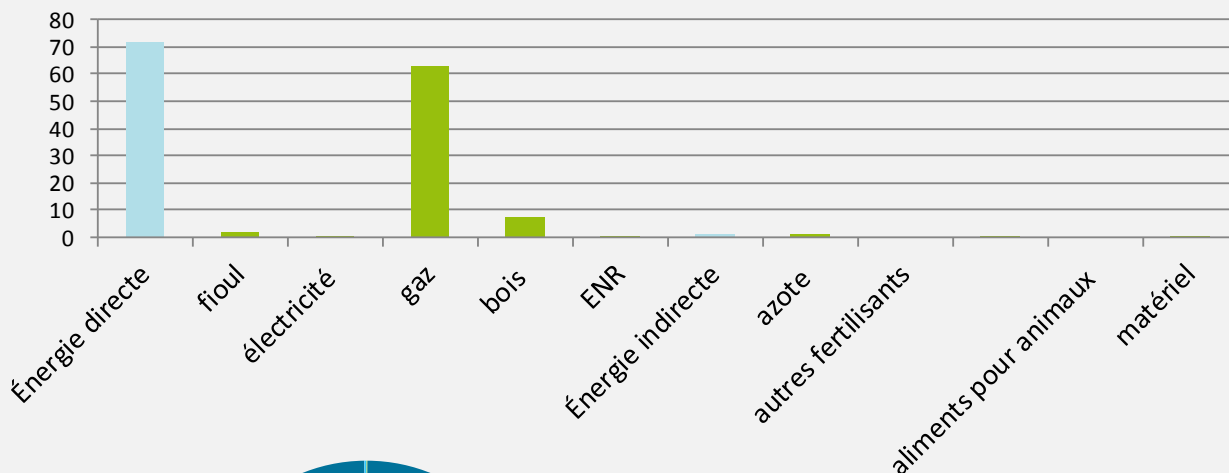
superficie hors parcours collectif :	597 ha	0,1%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0	0,0%	UGB total
nb exploitation :	566	2,6%	
production :	9 979 tMS	0,6%	de la production agricole
	99 787 tMB	3,1%	

Potentiel nourricier

énergie nette :	14 888 français nourris	1,4%
protéines nettes :	19 236	2,6%
protéines animales :	0	0,0%
fruits et légumes :	496 236	8,1%
vin :	0	0,0%

Consommation énergétique

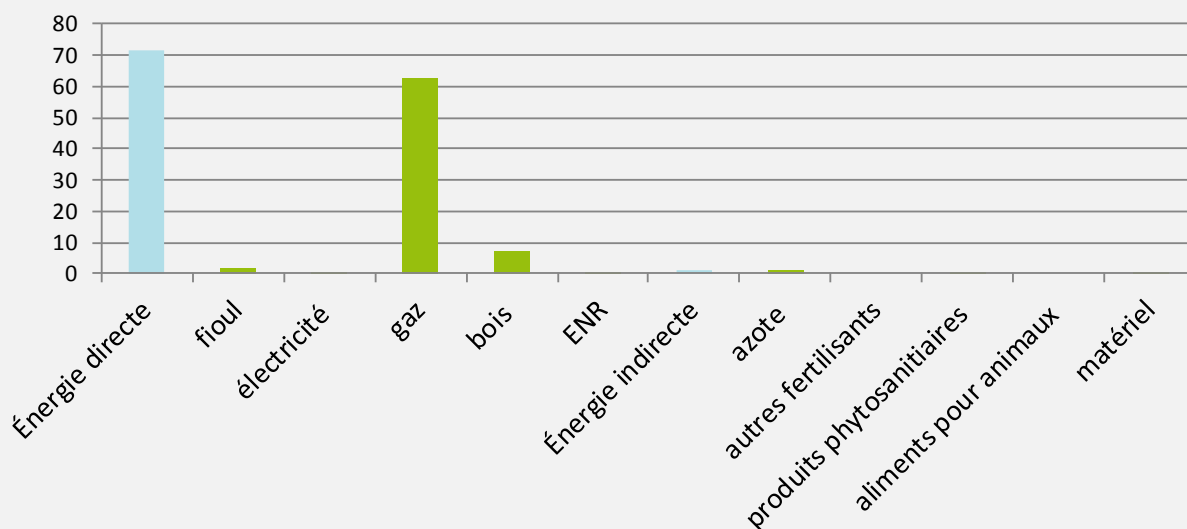
consommation totale :	72,47 ktep	20,9%	des conso agricoles
soit	121,30 tep/ha	7,26 tep/tMS	
	tep/UGB	0,73 tep/tMB	
énergie directe :	71,53 ktep	26,9%	
énergie indirecte :	0,95 ktep	1,2%	



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **199,58 kteq CO2** **11,6%** des émissions agricoles
 soit 334,03 teq CO2/ha 20,00 teq CO2/tMS
 2,00 teq CO2/tMB

émissions directes : 176,58 kteq CO2 13,0%
 émissions indirectes : 23,00 kteq CO2 6,4%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols
 agricoles (état) : 82 kteq CO2 **0,03%**
 stockage additionnel annuel : 0 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS :

- ▶ Optimisation des consommations d'énergie
- ▶ Développement de la cogénération
- ▶ Maintien et développement des productions locales
- ▶ Amélioration de la compétitivité
- ▶ Recyclage des fertilisants minéraux en système hors-sol

► LA PRODUCTION DE TOMATES

Données générales

superficie hors parcours collectif :	368	ha	0,1%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0		0,0%	UGB total
nb exploitation :	0		0,0%	
production :	9 702	tMS	0,6%	de la production agricole
	97 017	tMB	3,0%	

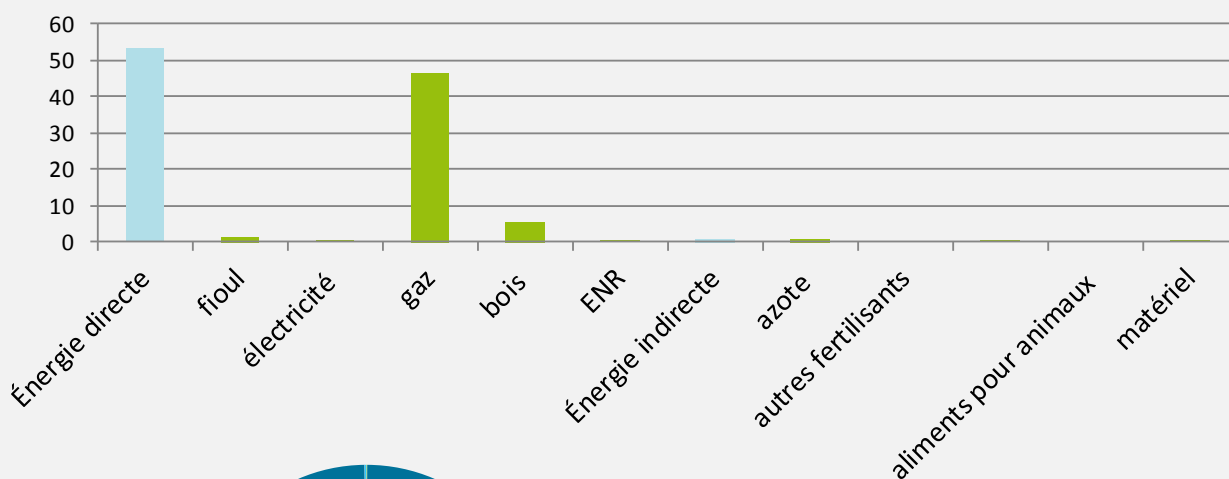
Potentiel nourricier

énergie nette :	14 429	français nourris	1,4%
protéines nettes :	18 606		2,5%
protéines animales :	0		0,0%
fruits et légumes :	483 274		7,9%
vin :	0		0,0%

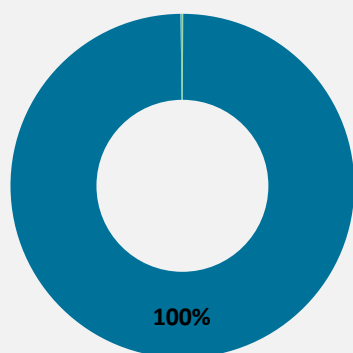
Consommation énergétique

consommation totale :	53,93	ktep	15,5%	des conso agricoles
soit	146,63	tep/ha	5,56	tep/tMS
		tep/UGB	0,56	tep/tMB

énergie directe :	53,03	ktep	20,0%
énergie indirecte :	0,89	ktep	1,1%



énergie directe

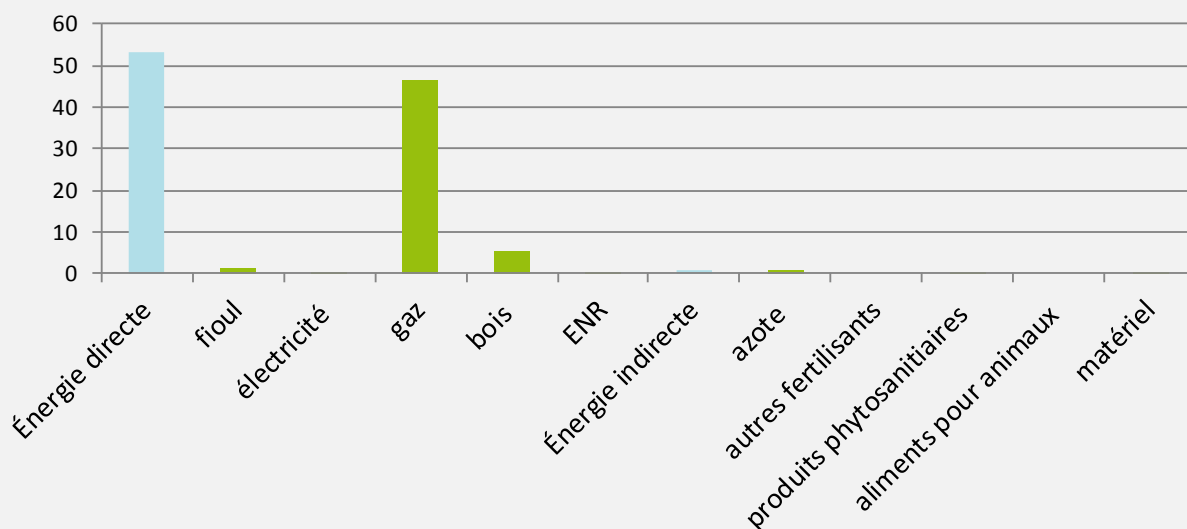


- Cultures
- Prairies
- Serres
- Vinification
- Distillation
- Séchage, conservation et chambres froides
- Irrigation
- Pratiques d'élevage

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **150,03 kteq CO2** **8,7%** des émissions agricoles
 soit 407,93 teq CO2/ha 15,46 teq CO2/tMS
 1,55 teq CO2/tMB

émissions directes : 132,14 kteq CO2 9,7%
 émissions indirectes : 17,88 kteq CO2 5,0%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) : 69 kteq CO2 **0,03%**
 stockage additionnel annuel : 0 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS :

- ▶ Optimisation des consommations d'énergie : améliorer le rendement énergie par rapport à la production de tomates
- ▶ Renouvellement du parc par rapport aux serres vieillissantes
- ▶ Développement de la cogénération
- ▶ Maintien et développement des productions locales
- ▶ Amélioration de la compétitivité
- ▶ Recyclage des fertilisants minéraux en système hors-sol

► LES SERRES HORTICOLES

Données générales

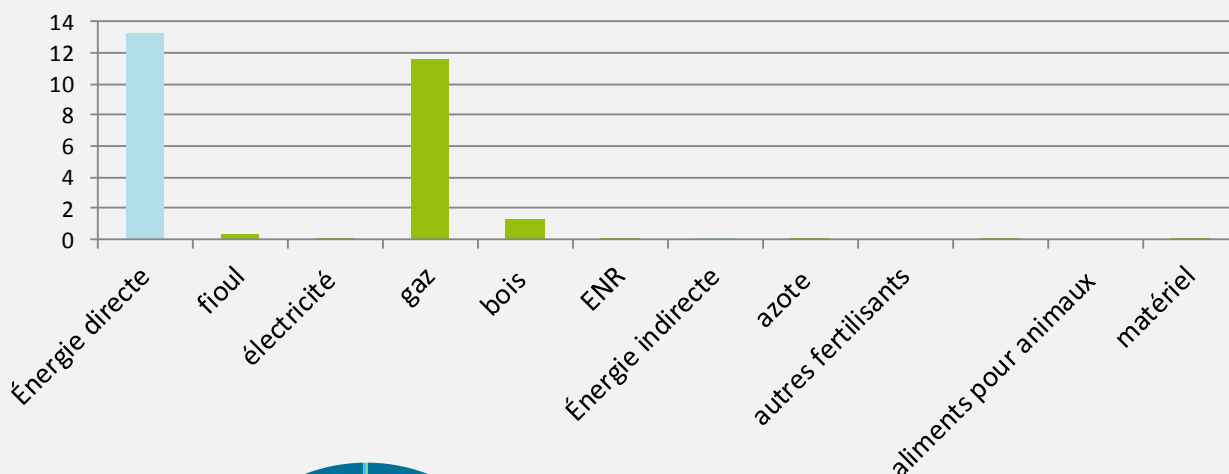
superficie hors parcours collectif :	154 ha	0,0%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0	0,0%	UGB total
nb exploitation :	335	1,5%	
production :	0 tMS	0,0%	
	0 tMB	0,0%	de la production agricole

Potentiel nourricier

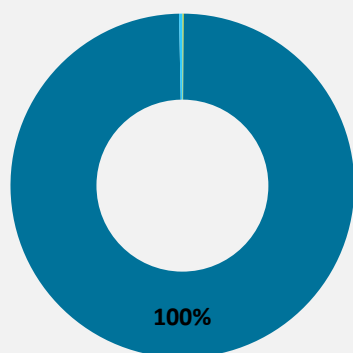
énergie nette :	0 français nourris	0,0%
protéines nettes :	0	0,0%
protéines animales :	0	0,0%
fruits et légumes :	0	0,0%
vin :	0	0,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	13,27 ktep	3,8%	des conso agricoles
soit	86,24 tep/ha	#DIV/0!	tep/tMS
	tep/UGB	#DIV/0!	tep/tMB
énergie directe :	13,23 ktep	5,0%	
énergie indirecte :	0,04 ktep	0,0%	



énergie directe

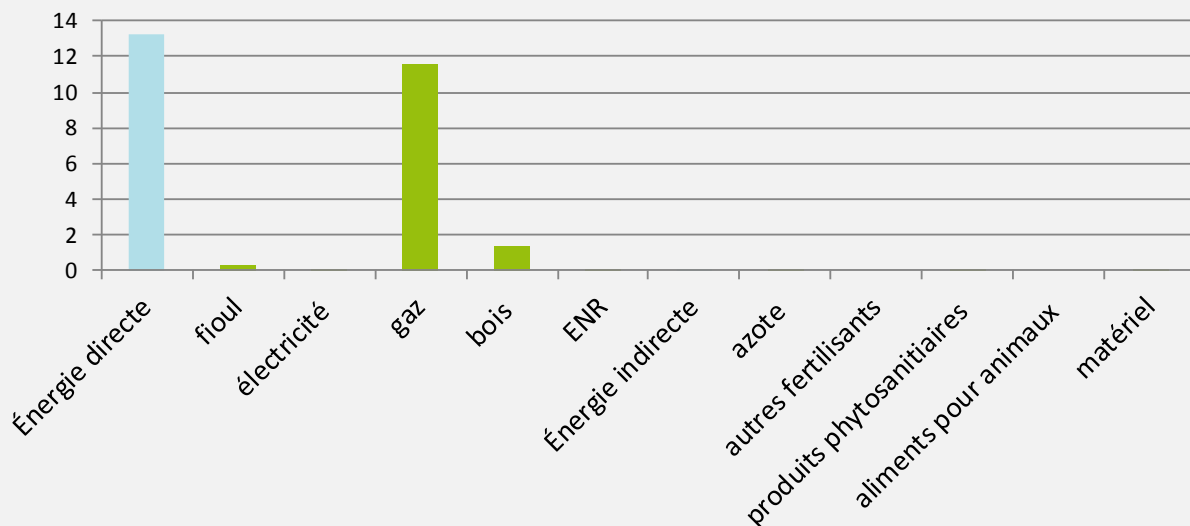


- Cultures
- Prairies
- Serres
- Vinification
- Distillation
- Séchage, conservation et chambres froides
- Irrigation
- Pratiques d'élevage

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **35,47 kteq CO2** **2,1%** des émissions agricoles
 soit 230,57 teq CO2/ha #DIV/0! teq CO2/tMS
 teq CO2/UGB #DIV/0! teq CO2/tMB

émissions directes : 31,81 kteq CO2 2,3%
 émissions indirectes : 3,66 kteq CO2 1,0%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) : 0 kteq CO2 **0,00%**
 stockage additionnel annuel : 0 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU SERRES CHAUFFÉES):

- Optimisation des consommations d'énergie
- Amélioration des performances des serres « anciennes »
- Amélioration de la qualité des productions horticoles
- Développement de la cogénération

4.3.2. MARAICHAGE, PEPINIÈRES ET AROMATIQUES

Données générales

superficie hors parcours collectif :	16 795	ha	2,7%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0		0,0%	UGB total
nb exploitation :	3 463		15,7%	
production :	40 801	tMS	2,5%	de la production agricole
	480 775	tMB	14,8%	

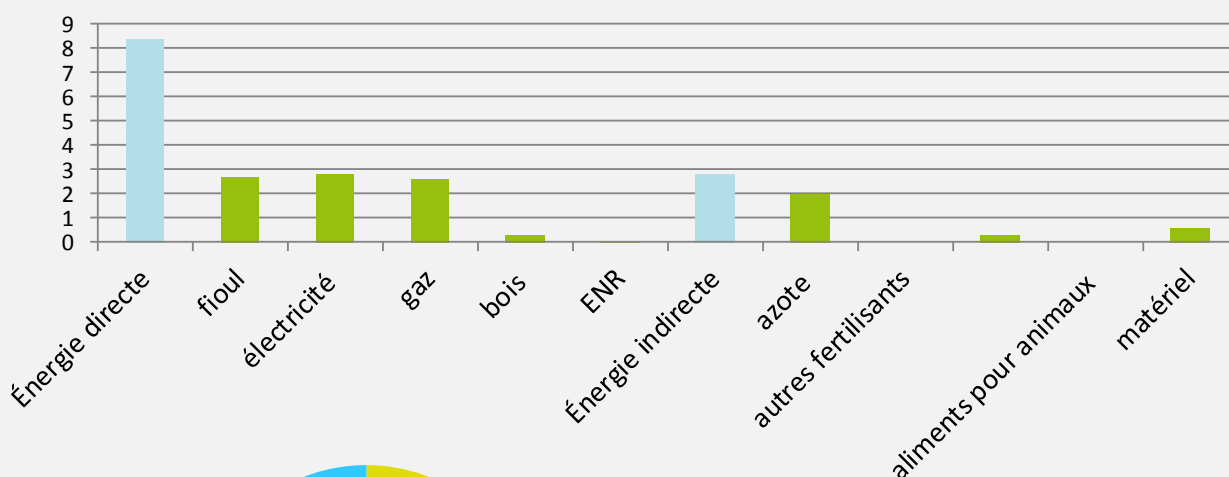
Potentiel nourricier

énergie nette :	87 331	français nourris	8,4%
protéines nettes :	163 878		21,8%
protéines animales :	0		0,0%
fruits et légumes :	2 133 159		34,9%
vin :	0		0,0%

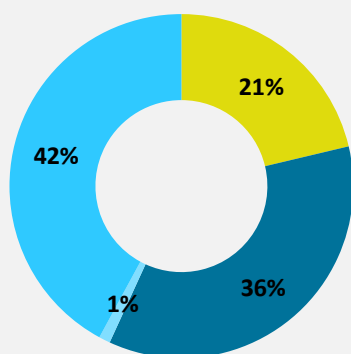
Consommation énergétique

consommation totale :	11,19	ktep	3,2%	des conso agricoles
soit	0,67	tep/ha	0,27	tep/tMS
		tep/UGB	0,02	tep/tMB

énergie directe :	8,35	ktep	3,1%
énergie indirecte :	2,84	ktep	3,5%



énergie directe

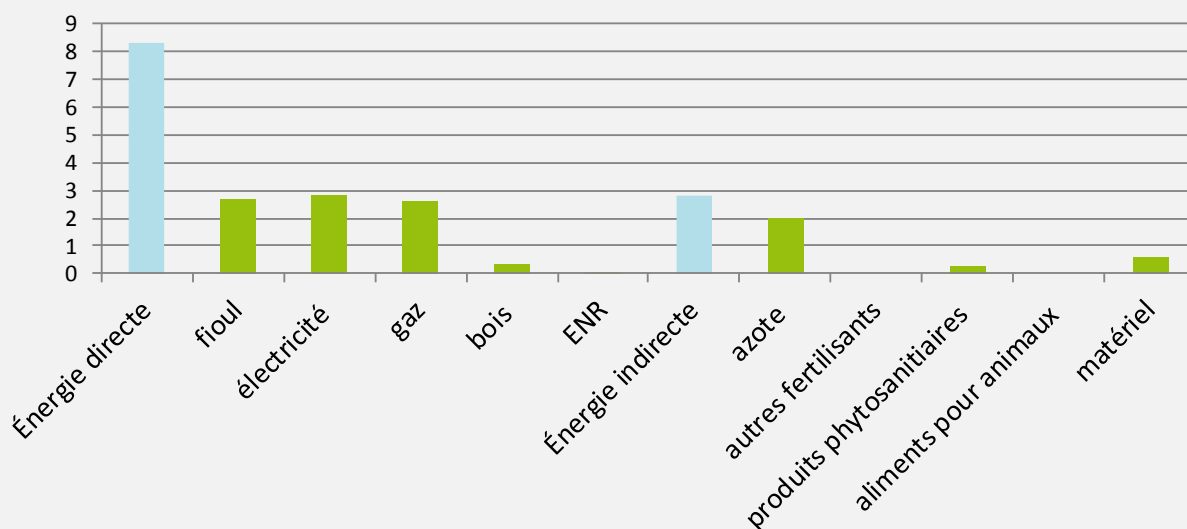


- Cultures
- Prairies
- Serres
- Vinification
- Distillation
- Séchage, conservation et chambres froides
- Irrigation
- Pratiques d'élevage

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales :	62,21	kteq CO2	3,6%	des émissions agricoles
soit	3,70	teq CO2/ha	1,52	teq CO2/tMS
		teq CO2/UGB	0,13	teq CO2/tMB

émissions directes :	49,24	kteq CO2	3,6%
émissions indirectes :	12,97	kteq CO2	3,6%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) :	2 833 kteq CO2	1,14%
stockage additionnel annuel :	0 kteq CO2/an	

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU MARAICHAGE-ARBORICULTURE):

- Développement et suivi des installations de serres photovoltaïques
- Amélioration de la fertilisation azotée
- Diminution des consommations de fioul

4.3.3. ARBORICULTURE ET RAISIN DE TABLE

Données générales

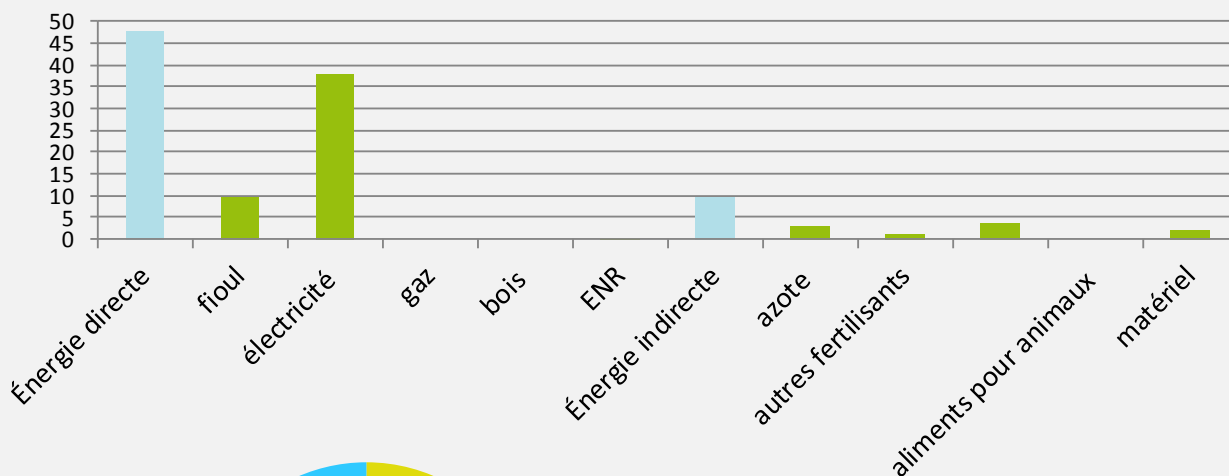
superficie hors parcours collectif :	38 278	ha	6,3%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0		0,0%	UGB total
nb exploitation :	8 241		37,3%	
production :	99 368	tMS	6,1%	de la production agricole
	727 299	tMB	22,4%	

Potentiel nourricier

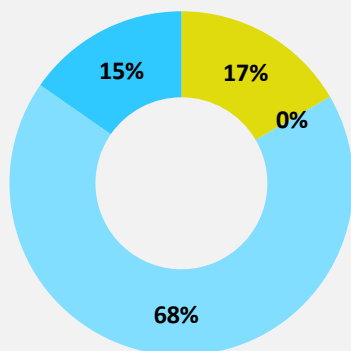
énergie nette :	270 217	français nourris	26,1%
protéines nettes :	76 992		10,2%
protéines animales :	0		0,0%
fruits et légumes :	3 488 482		57,0%
vin :	0		0,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	57,17	ktep	16,5%	des conso agricoles
soit	1,49	tep/ha	0,58	tep/tMS
		tep/UGB	0,08	tep/tMB
énergie directe :	47,56	ktep	17,9%	
énergie indirecte :	9,61	ktep	11,8%	



énergie directe

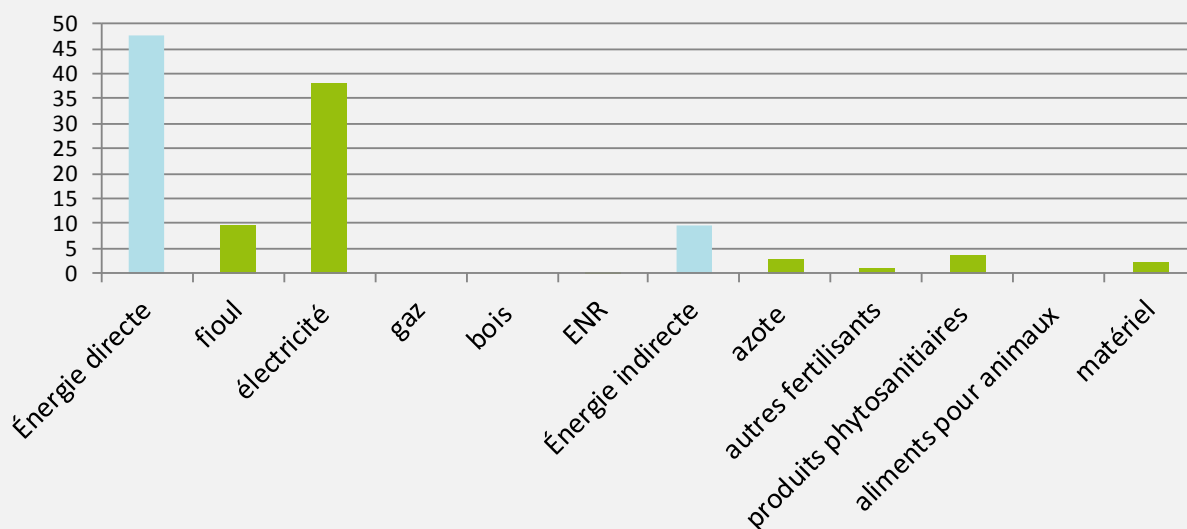


- Cultures
- Prairies
- Serres
- Vinification
- Distillation
- Séchage, conservation et chambres froides
- Irrigation
- Pratiques d'élevage

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **89,57 kteq CO2** **5,2%** des émissions agricoles
 soit 2,34 teq CO2/ha 0,90 teq CO2/tMS
 0,12 teq CO2/tMB

émissions directes : 51,61 kteq CO2 3,8%
 émissions indirectes : 37,96 kteq CO2 10,5%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols
 agricoles (état) : 6 471 kteq CO2 **2,61%**
 stockage additionnel annuel : 0 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU MARAICHAGE-ARBORICULTURE):

- ▶ Amélioration des performances des chambres froides, de l'irrigation
- ▶ Amélioration variétale
- ▶ Identification des techniques culturales permettant de réduire le nombre de passages de tracteur et le nombre de traitements phytosanitaires
- ▶ Développement de la complémentarité élevage et vergers
- ▶ Valorisation du bois en fin de vie du verger

Le calibrage, le conditionnement et la transformation (jus, compote, huile d'olive...) des productions fruitières ne sont pas pris en compte dans le diagnostic ClimAgri.

► LA PRODUCTION DE POMMES

Données générales

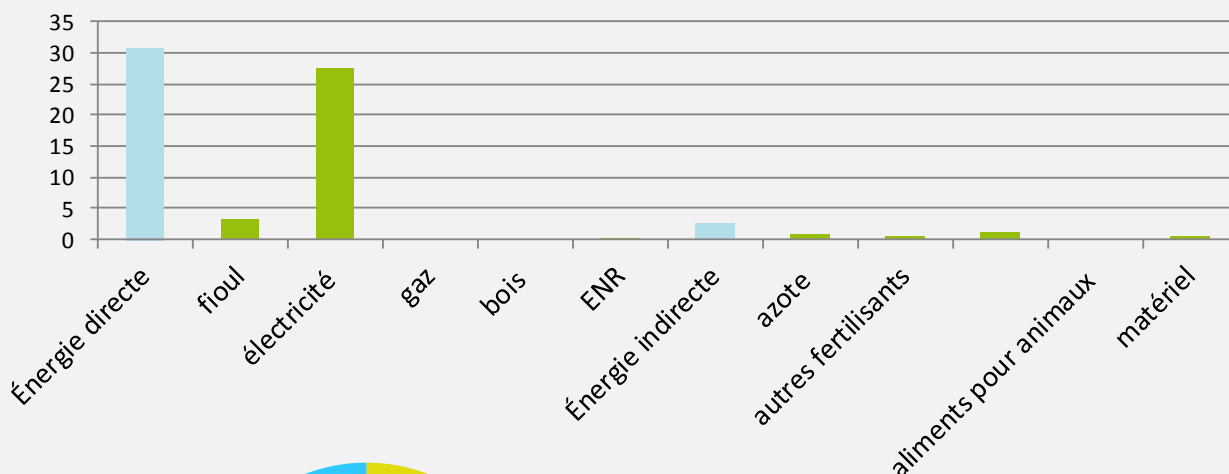
superficie hors parcours collectif :	10 502	ha	1,7%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0		0,0%	UGB total
nb exploitation :	1 116		5,0%	
production :	64 621	tMS	4,0%	
	430 806	tMB	13,3%	de la production agricole

Potentiel nourricier

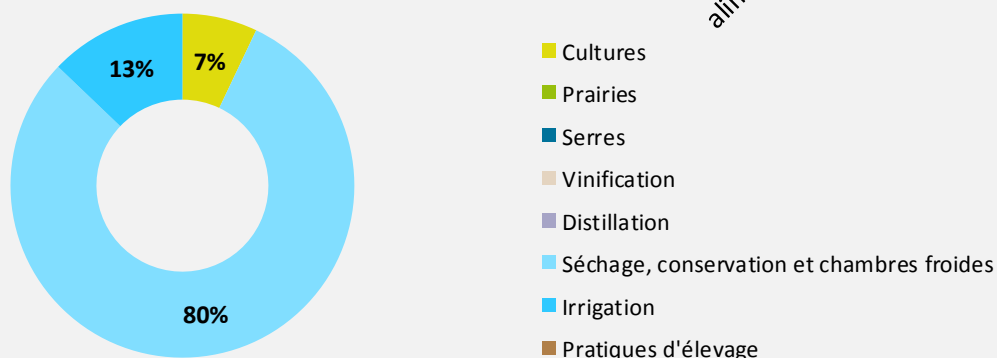
énergie nette :	141 635	français nourris	13,7%
protéines nettes :	23 606		3,1%
protéines animales :	0		0,0%
fruits et légumes :	2 145 984		35,1%
vin :	0		0,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	33,18	ktep	9,6%	des conso agricoles
soit	3,16	tep/ha	0,51	tep/tMS
		tep/UGB	0,08	tep/tMB
énergie directe :	30,69	ktep	11,6%	
énergie indirecte :	2,50	ktep	3,1%	



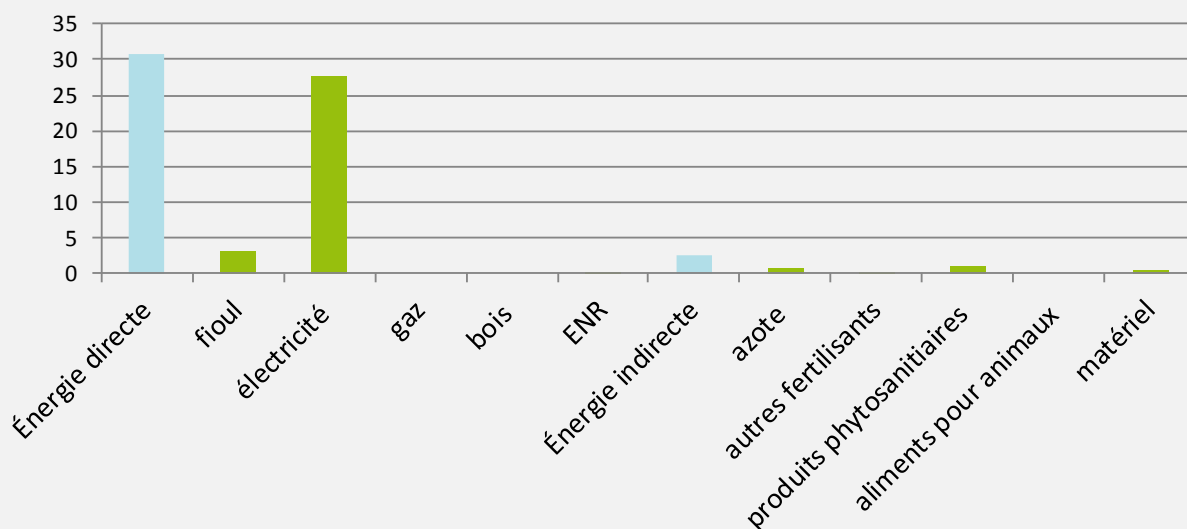
énergie directe



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **27,37 kteq CO2** **1,6%** des émissions agricoles
 soit 2,61 teq CO2/ha 0,42 teq CO2/tMS
 teq CO2/UGB 0,06 teq CO2/tMB

émissions directes : 13,68 kteq CO2 1,0%
 émissions indirectes : 13,69 kteq CO2 3,8%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols
 agricoles (état) : 1 821 kteq CO2 **0,73%**
 stockage additionnel annuel : 0 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU MARAICHAGE-ARBORICULTURE):

- ▶ Amélioration des performances des chambres froides, de l'irrigation
- ▶ Amélioration variétale
- ▶ Identification des techniques culturales permettant de réduire le nombre de passages de tracteur et le nombre de traitements phytosanitaires
- ▶ Développement de la complémentarité élevage et vergers
- ▶ Valorisation du bois en fin de vie du verger

Données générales

superficie hors parcours collectif :	10 146 ha	1,7%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0	0,0%	UGB total
nb exploitation :	5 646	25,5%	
production :	3 491 tMS	0,2%	de la production agricole
	23 273 tMB	0,7%	

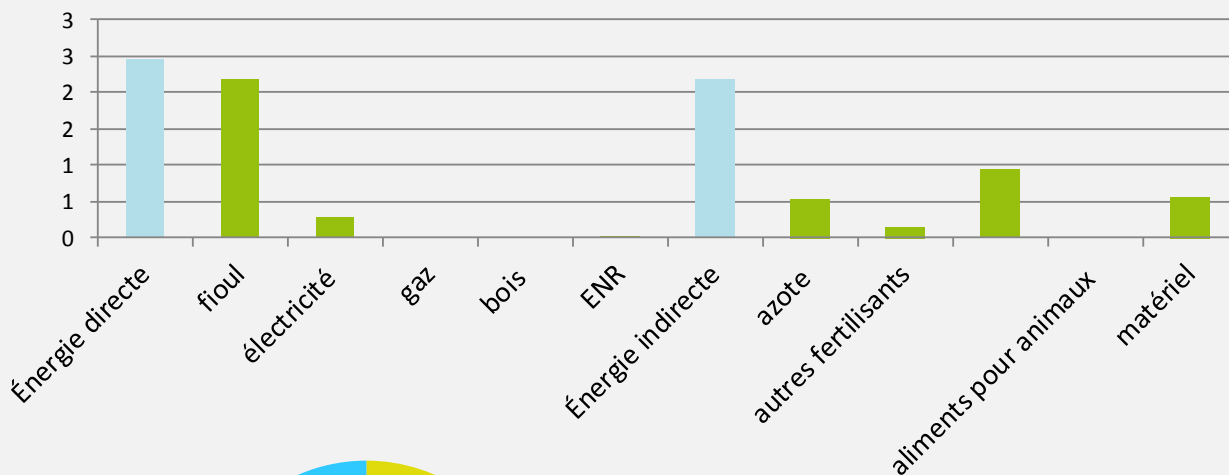
Potentiel nourricier

énergie nette :	20 039 français nourris	1,9%
protéines nettes :	6 376	0,8%
protéines animales :	0	0,0%
fruits et légumes :	0	0,0%
vin :	0	0,0%

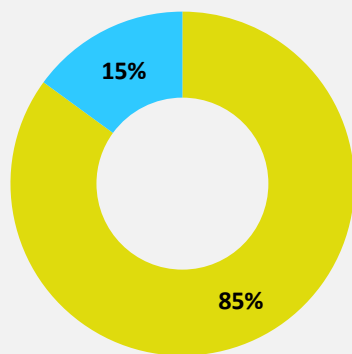
Consommation énergétique

consommation totale :	4,64 ktep	1,3%	des conso agricoles
soit	0,46 tep/ha	1,33 tep/tMS	
	tep/UGB	0,20 tep/tMB	

énergie directe :	2,46 ktep	0,9%
énergie indirecte :	2,18 ktep	2,7%



énergie directe

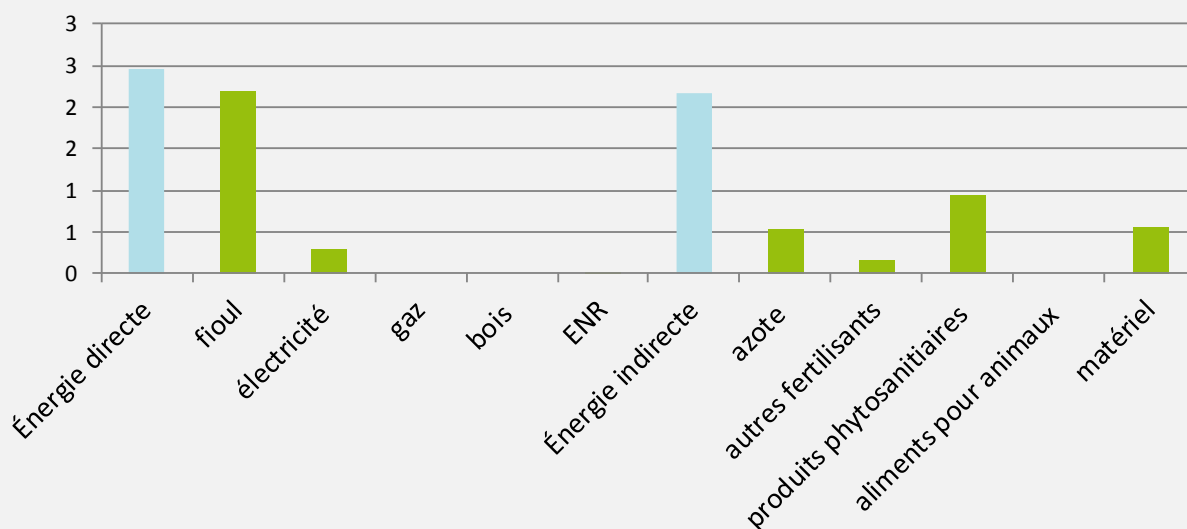


- Cultures
- Prairies
- Serres
- Vinification
- Distillation
- Séchage, conservation et chambres froides
- Irrigation
- Pratiques d'élevage

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **17,26 kteq CO2** **1,0%** des émissions agricoles
 soit 1,70 teq CO2/ha 4,94 teq CO2/tMS
 teq CO2/UGB 0,74 teq CO2/tMB

émissions directes : 10,87 kteq CO2 0,8%
 émissions indirectes : 6,39 kteq CO2 1,8%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols
 agricoles (état) : 1 760 kteq CO2 **0,71%**
 stockage additionnel annuel : 0 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU MARAICHAGE-ARBORICULTURE):

- Amélioration des performances de l'irrigation
- Amélioration variétale
- Identification des techniques culturales permettant de réduire le nombre de passages de tracteur et le nombre de traitements phytosanitaires

4.3.4. VITICULTURE

Données générales

superficie hors parcours collectif :	87 971	ha	14,4%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0		0,0%	UGB total
nb exploitation :	7 843		35,5%	
production :	10 849	tMS	0,7%	de la production agricole
	361 617	tMB	11,2%	

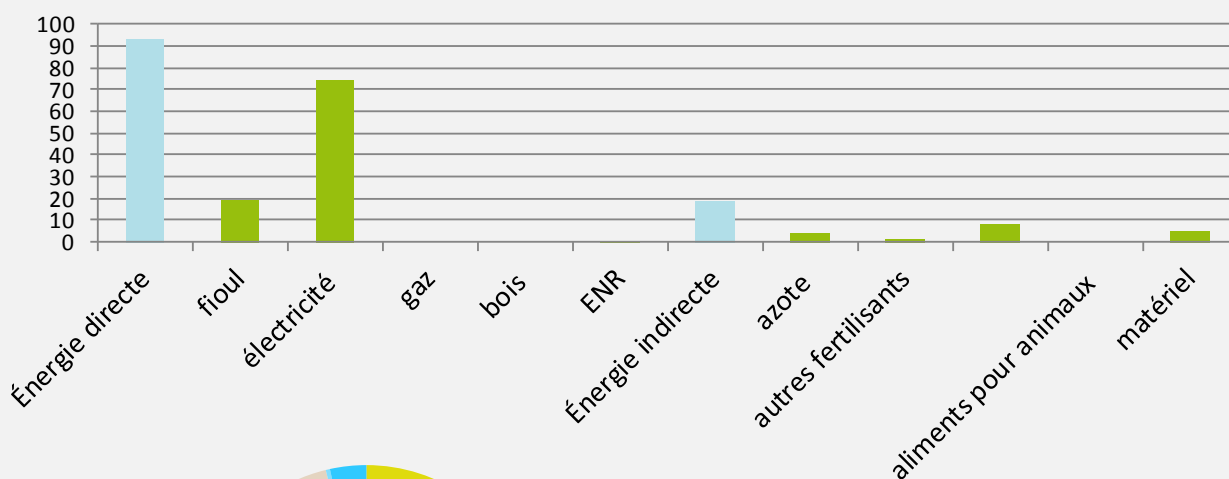
Potentiel nourricier

énergie nette :	192 519	français nourris	18,6%
protéines nettes :	0		0,0%
protéines animales :	0		0,0%
fruits et légumes :	0		0,0%
vin :	7 964 562		100,0%

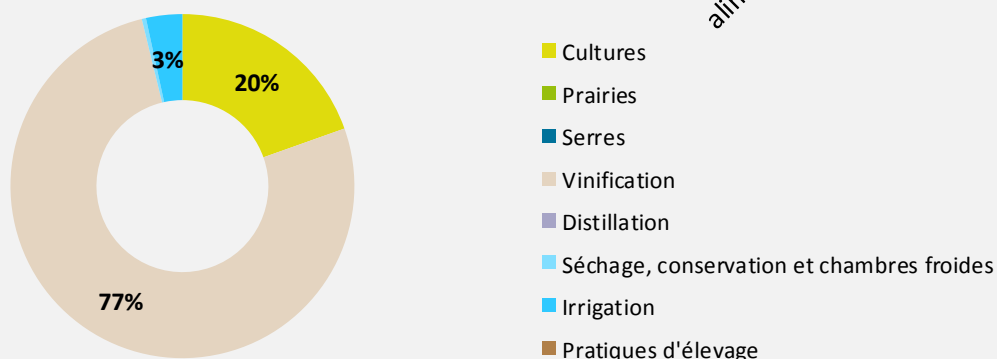
Consommation énergétique

consommation totale :	111,34	ktep	32,1%	des conso agricoles
soit	1,27	tep/ha	10,26	tep/tMS
		tep/UGB	0,31	tep/tMB

énergie directe :	93,22	ktep	35,1%
énergie indirecte :	18,13	ktep	22,3%



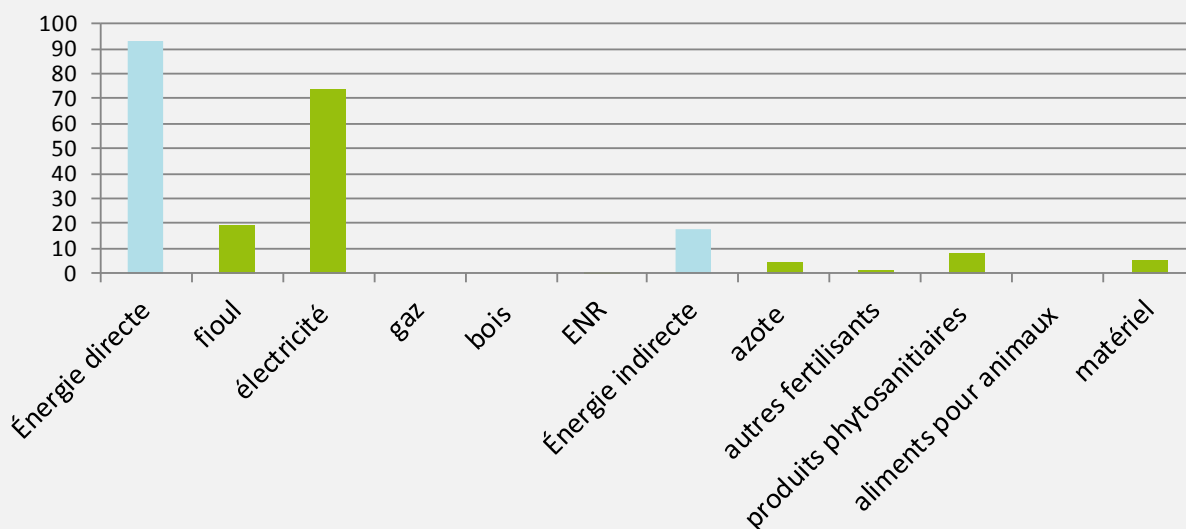
énergie directe



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **169,51 kteq CO2** **9,9%** des émissions agricoles
 soit 1,93 teq CO2/ha 15,63 teq CO2/tMS
 0,47 teq CO2/tMB

émissions directes : 101,01 kteq CO2 7,4%
 émissions indirectes : 68,50 kteq CO2 19,0%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) : 11 096 kteq CO2 **4,47%**
 stockage additionnel annuel : 0 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU VITICULTURE):

- ▶ Réduction des consommations d'énergie liées au process de vinification et amélioration des performances énergétiques des bâtiments → réalisation de diagnostics des caves
- ▶ Réduction du nombre de traitements de produits phytosanitaires
- ▶ Valorisation de matières organiques locales
- ▶ Choix variétal

4.3.5. ELEVAGE

Données générales

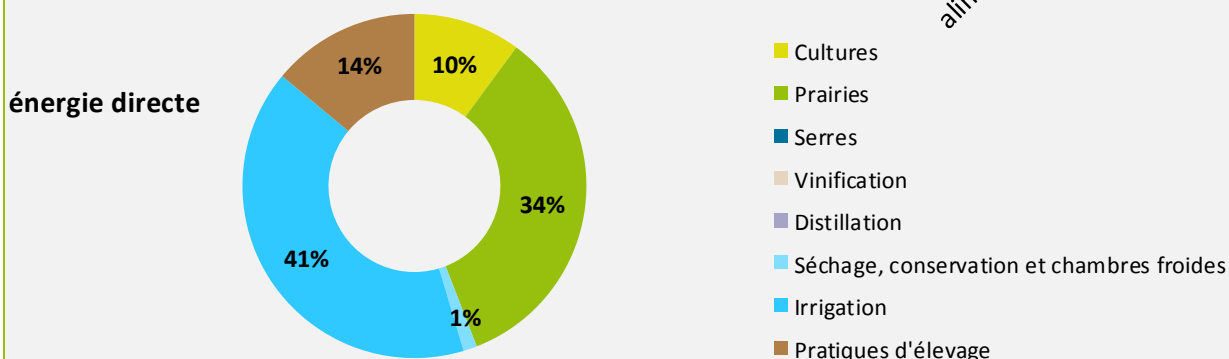
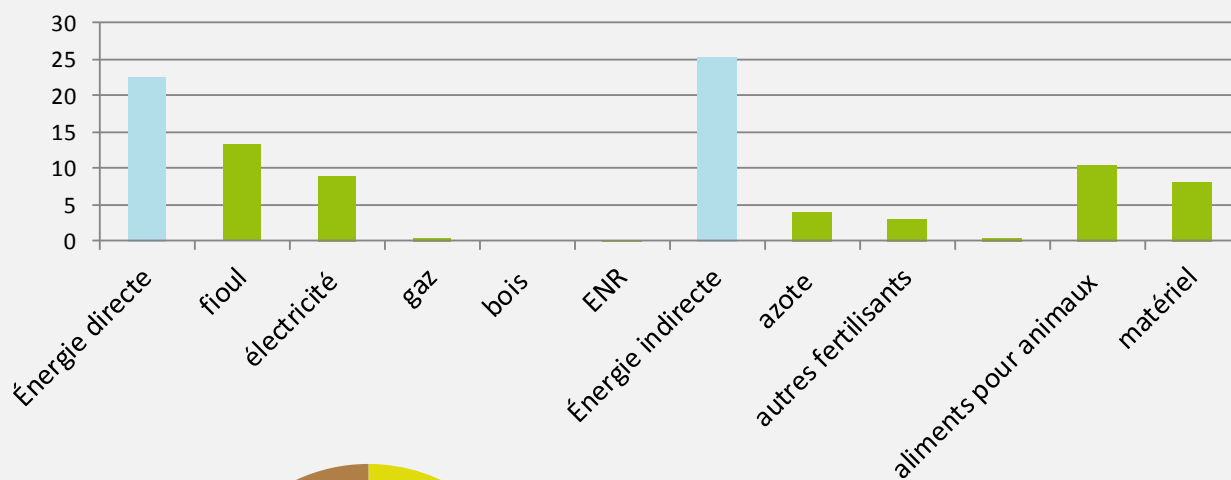
superficie hors parcours collectif :	362 695	ha	59,3%	SAU hors parcours collectif
UGB :	218 444		100,0%	UGB total
nb exploitation :	4 123		18,7%	
production :	1 123 897	tMS	69,2%	de la production agricole
	1 133 131	tMB	35,0%	

Potentiel nourricier

énergie nette :	-191 417	français nourris	-18,5%
protéines nettes :	-44 934		-6,0%
protéines animales :	187 005		100,0%
fruits et légumes :	0		0,0%
vin :	0		0,0%

Consommation énergétique

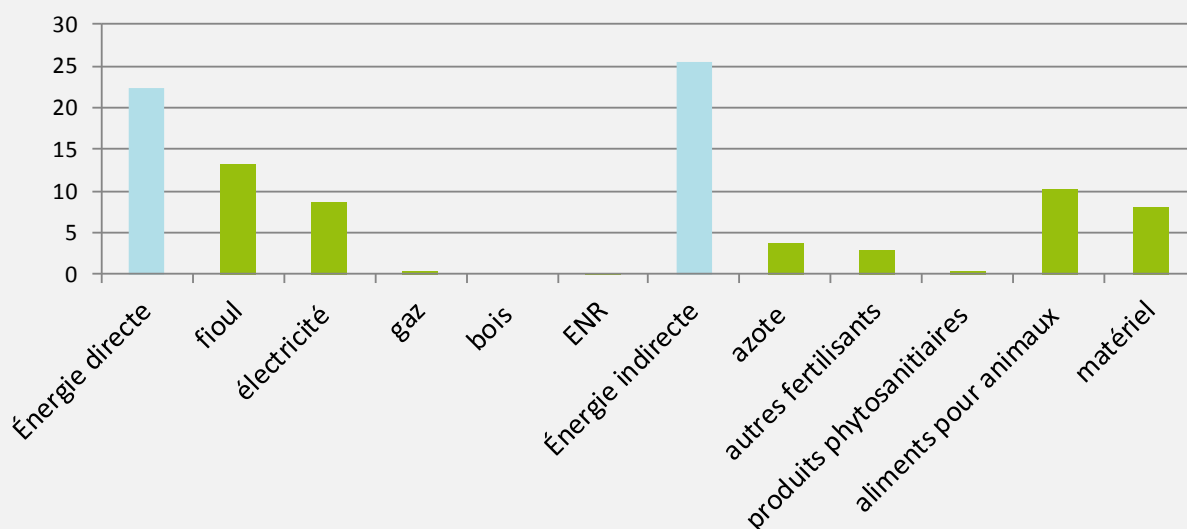
consommation totale :	47,85	ktep	13,8%	des conso agricoles
soit	0,07	tep/ha	0,04	tep/tMS
	0,22	tep/UGB	0,04	tep/tMB
énergie directe :	22,44	ktep	8,5%	
énergie indirecte :	25,41	ktep	31,3%	



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales :	884,04	kteq CO2	51,5%	des émissions agricoles
soit	1,35	teq CO2/ha	0,79	teq CO2/tMS
	4	teq CO2/UGB	0,78	teq CO2/tMB

émissions directes :	765,12	kteq CO2	56,4%
émissions indirectes :	118,92	kteq CO2	33,0%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) :	207 841	kteq CO2	83,80%
stockage additionnel annuel :	525	kteq CO2/an	

Les consommations de gasoil routier pour la transhumance ou encore le transport des animaux vers l'abattoir ou en circuit direct ne sont pas pris en compte dans les résultats présentés ci-dessus.

Pour le découpage entre les 2 filières élevage et grandes cultures, nous avons considérés que 40% des surfaces en blé tendre, orge, maïs grain, sorgho grain, autres céréales, tournesol, soja, lin, autres oléagineux et pois étaient dédiées à l'alimentation animale principalement sous forme de concentrés. L'avoine, le triticale seigle, les féveroles, le lupin, le maïs ensilage, la betterave fourragère sont quant-à-elles dédiées à 100% à l'alimentation animale. Cette répartition permet d'estimer la production à 53 250 tMS soit environ **26% des besoins en concentrés du cheptel de PACA**. Ainsi, une partie des surfaces COP est prise en compte dans le diagnostic de la filière élevage. Pour éviter le double comptage, ces surfaces ont été soustraites du diagnostic de la filière grandes cultures.

En élevage comme pour d'autres filières, c'est la transformation (les équipements) qui est consommatrice d'énergie directe. En effet en PACA, très peu de bâtiments d'élevage sont chauffés à part quelques élevages de porcs et de volailles. La filière va être consommatrice d'énergie indirecte pour la fabrication des concentrés et la construction des bâtiments.

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU ELEVEGE):

- ▶ Maintien voire accroissement des effectifs et des surfaces
- ▶ Développement de l'autonomie alimentaire des troupeaux (diminution des quantités de concentrés en améliorant la qualité du fourrage - séchage du foin / énergie solaire, légumineuses, surface, rendement...)
- ▶ Développement territorial des synergies « polyculture – élevage »
- ▶ Amélioration de l'efficacité énergétique des équipements et des ateliers de transformation
- ▶ Formation, accompagnement aux spécificités « élevage /énergie »
- ▶ Développement de la méthanisation

4.3.6. GRANDES CULTURES

Rappel : Pour éviter le double comptage, les surfaces produisant les COP dédiés à l'alimentation animale ont été soustraites du diagnostic de la filière grandes cultures. Ainsi, ne sont pris en compte que les surfaces en grandes cultures dédiées à l'alimentation humaine.

Données générales

superficie hors parcours collectif :	104 867	ha	17,2%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0		0,0%	UGB total
nb exploitation :	4 562		20,6%	
production :	340 125	tMS	20,9%	
	438 721	tMB	13,5%	de la production agricole

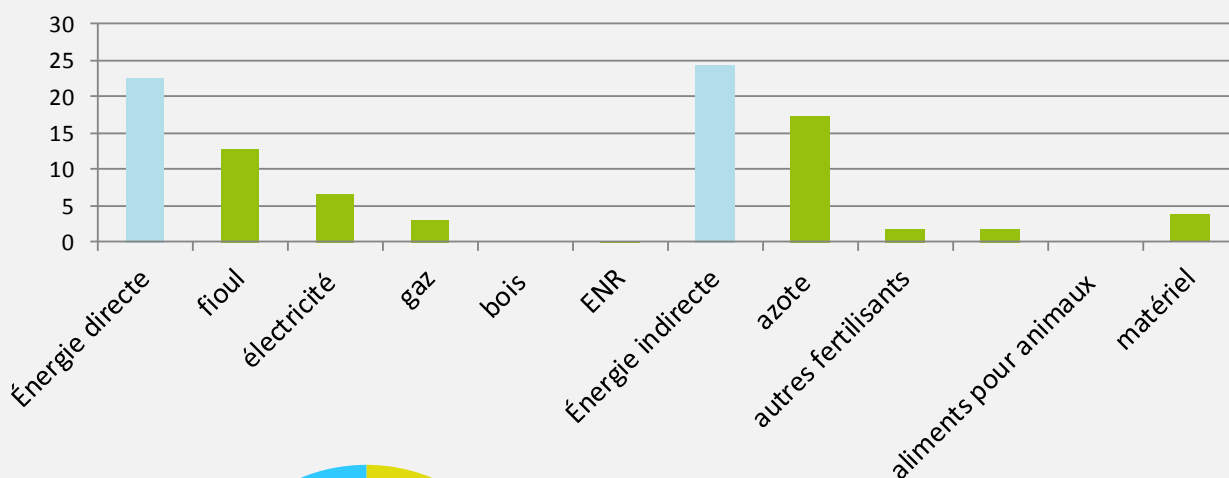
Potentiel nourricier

énergie nette :	710 895	français nourris	68,6%
protéines nettes :	671 106		89,1%
protéines animales :	0		0,0%
fruits et légumes :	0		0,0%
vin :	0		0,0%

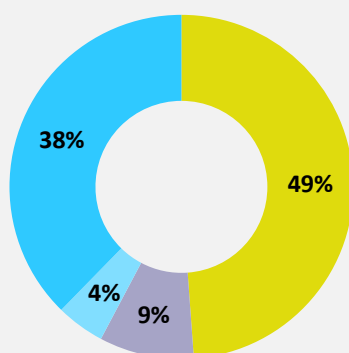
Consommation énergétique

consommation totale :	46,80	ktep	13,5%	des conso agricoles
soit	0,45	tep/ha	0,14	tep/tMS
		tep/UGB	0,11	tep/tMB

énergie directe :	22,45	ktep	8,5%
énergie indirecte :	24,35	ktep	30,0%



énergie directe

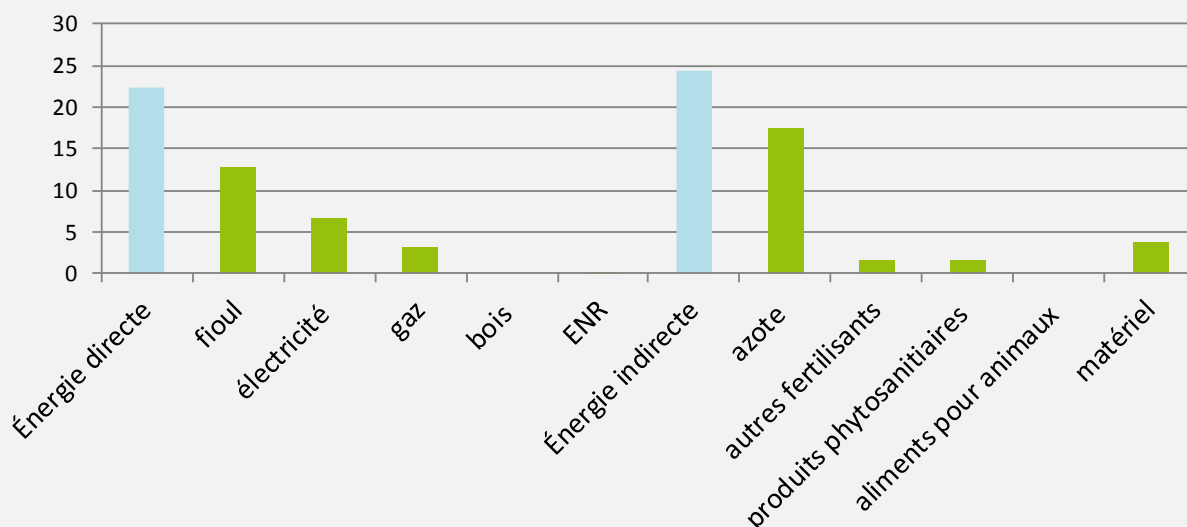


- Cultures
- Prairies
- Serres
- Vinification
- Distillation
- Séchage, conservation et chambres froides
- Irrigation
- Pratiques d'élevage

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales :	317,45	kteq CO2	18,5%	des émissions agricoles
soit	3,03	teq CO2/ha	0,93	teq CO2/tMS
		teq CO2/UGB	0,72	teq CO2/tMB

émissions directes :	218,85	kteq CO2	16,1%
émissions indirectes :	98,60	kteq CO2	27,4%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) :	19 687 kteq CO2	7,94%
stockage additionnel annuel :	2 kteq CO2/an	

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU GRANDES CULTURES):

- Diminution des consommations de fioul (banc d'essai moteur et formation éco-conduite, mutualisation de tracteurs plus performants, utilisation de pneus basse pression en riziculture...)
- Amélioration de la fertilisation azotée : pilotage de la fertilisation minérale, apport de matières organiques, engrais verts, allongement des rotations avec introduction de légumineuses...
- Simplification du travail du sol (tirer moins de charge pour diminuer les consommations de fioul, moins de passage, travailler moins en profondeur...)
- Amélioration des performances d'irrigation : diversité des systèmes, amélioration technique (variateur électronique de vitesse...)
- Evolution de la SAU (allongement de la rotation, accroissement des superficies en légumineuses en lien avec l'autonomie alimentaire du cheptel et le potentiel nourricier du territoire)
- Développement d'un accompagnement technique et de références locales sur les enjeux fertilisation, travail du sol et allongement des rotations principalement sur les Bouches-du-Rhône.

L'allongement des rotations et l'introduction de légumineuses est un travail important mais difficile car demande une implication collective plus importante. Cela permet d'avoir plusieurs impacts : réduction fertilisation azotée et des consommations d'énergie.

Données générales

superficie hors parcours collectif :	55 532	ha	9,1%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0		0,0%	UGB total
nb exploitation :	2 577		11,7%	
production :	150 606	tMS	9,3%	de la production agricole
	177 184	tMB	5,5%	

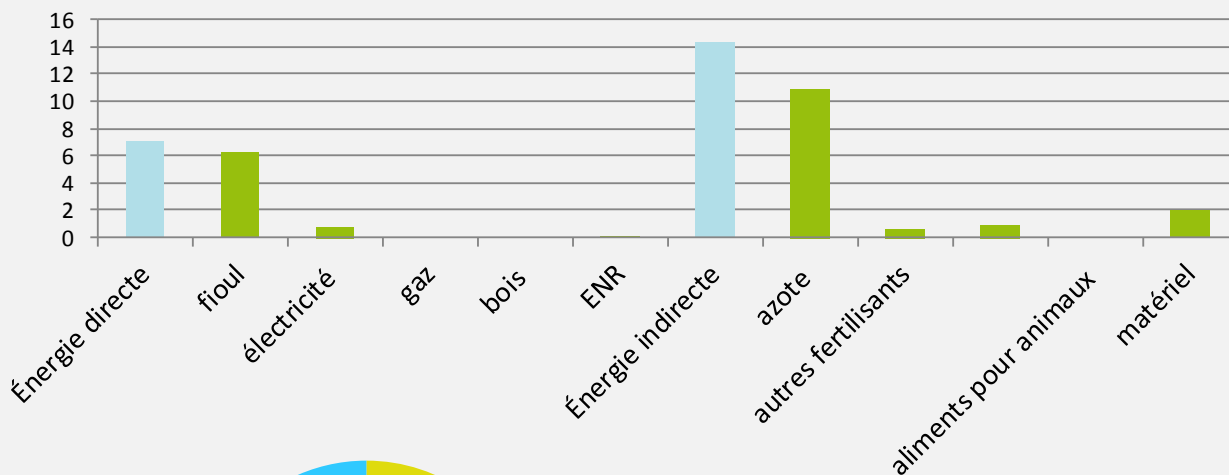
Potentiel nourricier

énergie nette :	388 348	français nourris	37,5%
protéines nettes :	427 183		56,7%
protéines animales :	0		0,0%
fruits et légumes :	0		0,0%
vin :	0		0,0%

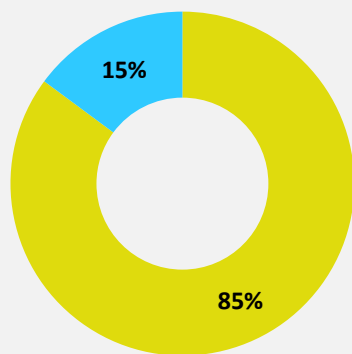
Consommation énergétique

consommation totale :	21,45	ktep	6,2%	des conso agricoles
soit	0,39	tep/ha	0,14	tep/tMS
		tep/UGB	0,12	tep/tMB

énergie directe :	7,10	ktep	2,7%
énergie indirecte :	14,35	ktep	17,7%



énergie directe

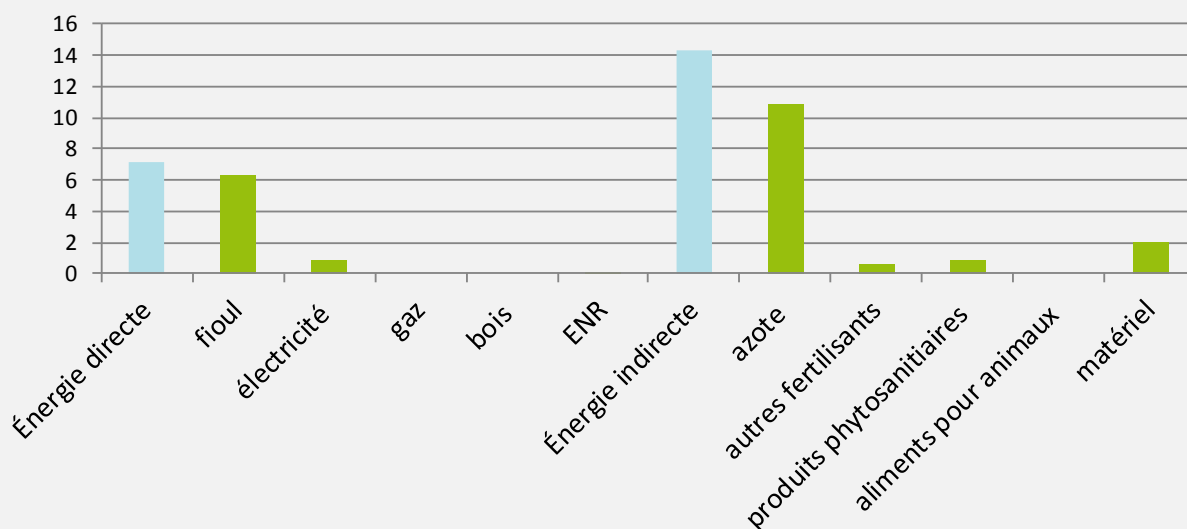


- Cultures
- Prairies
- Serres
- Vinification
- Distillation
- Séchage, conservation et chambres froides
- Irrigation
- Pratiques d'élevage

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **177,44 kteq CO2** **10,3%** des émissions agricoles
 soit 3,20 teq CO2/ha 1,18 teq CO2/tMS
 1,00 teq CO2/tMB

émissions directes : 119,83 kteq CO2 8,8%
 émissions indirectes : 57,61 kteq CO2 16,0%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) : 10 425 kteq CO2 **4,20%**
 stockage additionnel annuel : 0 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU GRANDES CULTURES):

- Diminution des consommations de fioul (banc d'essai moteur et formation éco-conduite, mutualisation de tracteurs plus performants)
- Amélioration de la fertilisation azotée : pilotage de la fertilisation minérale, apport de matières organiques, engrais verts, allongement des rotations avec introduction de légumineuses...
- Simplification du travail du sol (tirer moins de charge pour diminuer les consommations de fioul, moins de passage, travailler moins en profondeur...)
- Amélioration des performances d'irrigation : diversité des systèmes, amélioration technique (variateur électronique de vitesse...)
- Evolution de la SAU (allongement de la rotation, accroissement des superficies en légumineuses en lien avec l'autonomie alimentaire du cheptel et le potentiel nourricier du territoire)
- Développement d'un accompagnement technique et de références locales sur les enjeux fertilisation, travail du sol et allongement des rotations principalement sur les Bouches-du-Rhône.

Données générales

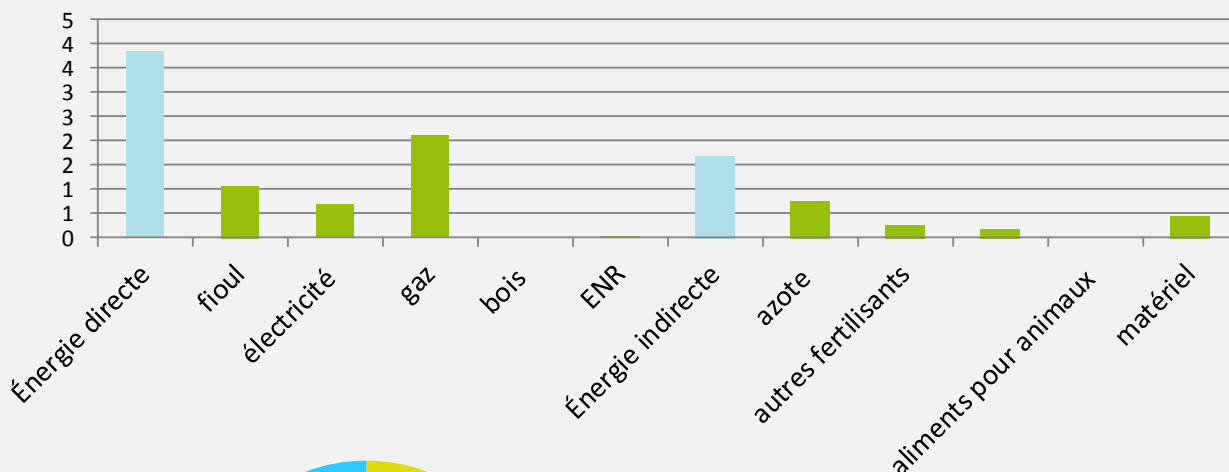
superficie hors parcours collectif :	12 526 ha	2,0%	SAU hors parcours collectif
UGB :	0	0,0%	UGB total
nb exploitation :	0	0,0%	
production :	48 851 tMS	3,0%	de la production agricole
	75 156 tMB	2,3%	

Potentiel nourricier

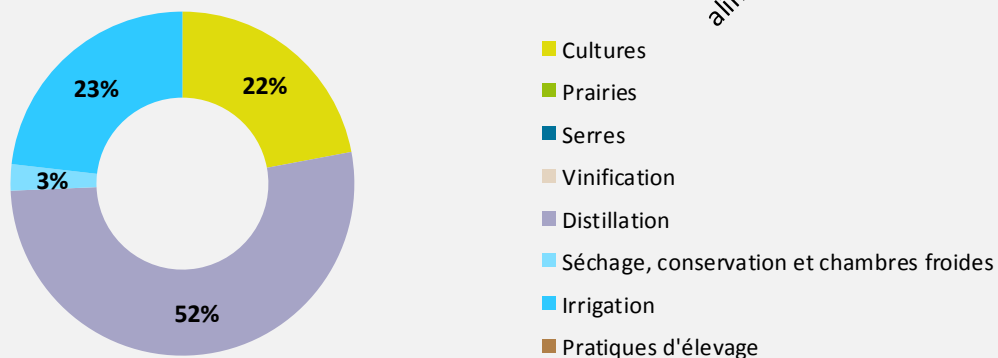
énergie nette :	0	français nourris	0,0%
protéines nettes :	0		0,0%
protéines animales :	0		0,0%
fruits et légumes :	0		0,0%
vin :	0		0,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	5,49 ktep	1,6%	des conso agricoles
soit	0,44 tep/ha	0,11 tep/tMS	
	tep/UGB	0,07 tep/tMB	
énergie directe :	3,82 ktep	1,4%	
énergie indirecte :	1,66 ktep	2,0%	



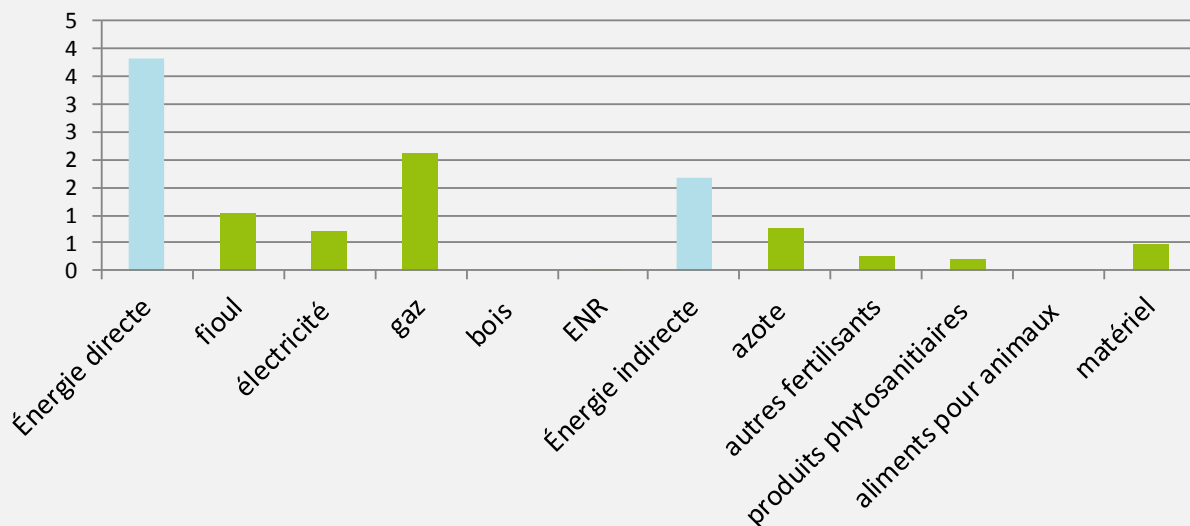
énergie directe



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales :	27,69	kteq CO2	1,6%	des émissions agricoles
soit	2,21	teq CO2/ha	0,57	teq CO2/tMS
		teq CO2/UGB	0,37	teq CO2/tMB

émissions directes :	20,96	kteq CO2	1,5%
émissions indirectes :	6,73	kteq CO2	1,9%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols agricoles (état) :	2 352 kteq CO2	0,95%
stockage additionnel annuel :	0 kteq CO2/an	

ENJEUX IDENTIFIÉS (CF. ANNEXE4 - COMPTE-RENDU GRANDES CULTURES):

- Diminution de la consommation énergétique de la distillation
- Amélioration des performances d'irrigation : diversité des systèmes, amélioration technique (variateur électronique de vitesse...)
- Diminution des consommations de fioul (banc d'essai moteur et formation éco-conduite, mutualisation de tracteurs plus performants...)
- Amélioration de la fertilisation azotée : pilotage de la fertilisation minérale, apport de matières organiques, engrais verts, allongement des rotations avec introduction de légumineuses...
- Simplification du travail du sol (tirer moins de charge pour diminuer les consommations de fioul, moins de passage, travailler moins en profondeur...)

4.4. DECOUPAGE DEPARTEMENTAL

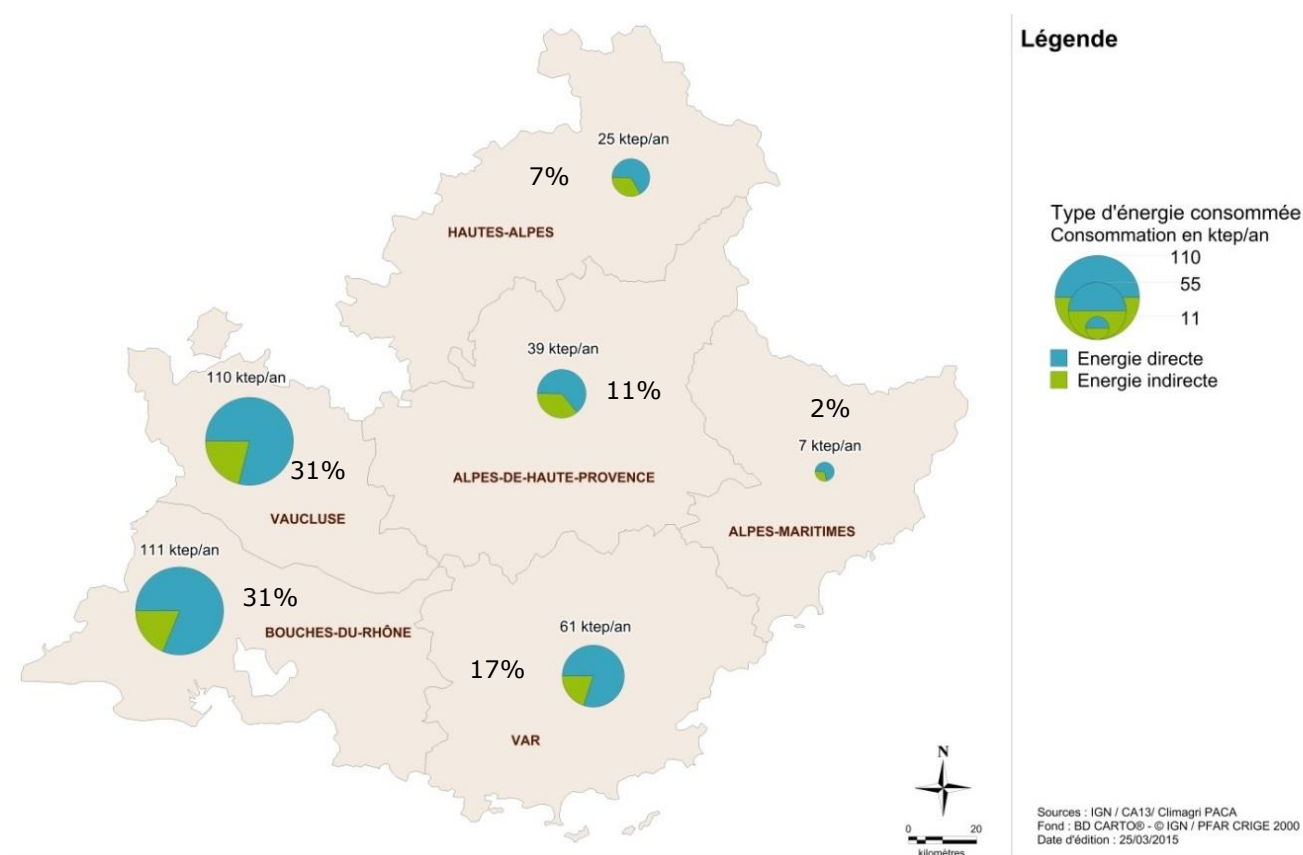
Afin d'approfondir l'analyse des résultats du diagnostic, un découpage selon les 6 départements du territoire a été réalisé. En effet, les 6 diagnostics « départements » reprennent les surfaces agricoles et forestières, et les cheptels présents (données RGA 2010). Les coefficients appliqués, par exemple le coefficient de vinification, sont ceux définis dans le ClimAgri régional. Les résultats obtenus sont tendancieux et ne reflètent pas avec précision les particularités de chaque département. La complexité de l'outil ClimAgri en tant que tableur a fait ressortir à cette échelle quelques nuances qu'ils seraient bon d'approfondir. Par exemple, le potentiel nourricier en énergie nette des Alpes-Maritimes est négatif (-9252 français nourris) : la production en concentrés de ce département ne permet pas de subvenir aux besoins du cheptel – or sans import de concentrés ou échanges interdépartementaux, l'outil retire de la part dédiée à l'alimentation humaine, les besoins du troupeau.

Les cartes présentant la répartition des cultures, des serres, du cheptel...sont présentées dans la partie 3 du rapport. Ces données sont à croiser avec les résultats ci-dessous.

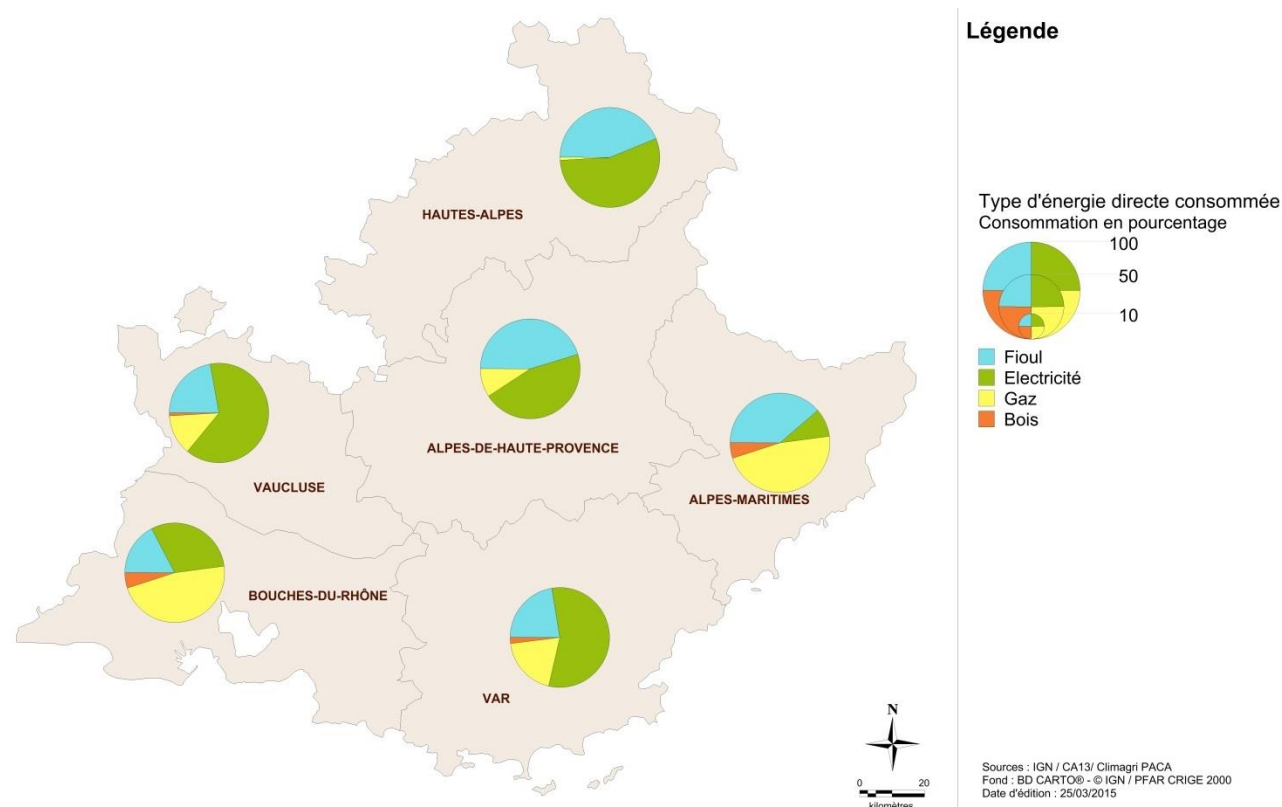
4.4.1. EVALUATION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Les deux départements des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse représentent plus de 60% des consommations d'énergie en agriculture. Dans une moindre mesure, les activités agricoles du Var (17%), les Alpes de Haute-Provence (11%), les Hautes-Alpes (7%) et les Alpes-Maritimes (2%) sont responsables d'une consommation d'énergie plus faible. Ces résultats sont à mettre en parallèle avec l'importance de l'agriculture sur ces départements et la présence de filières fortement énergivores en énergie directe et en énergie indirecte (cultures sous serres chauffées, vinification, cultures...).

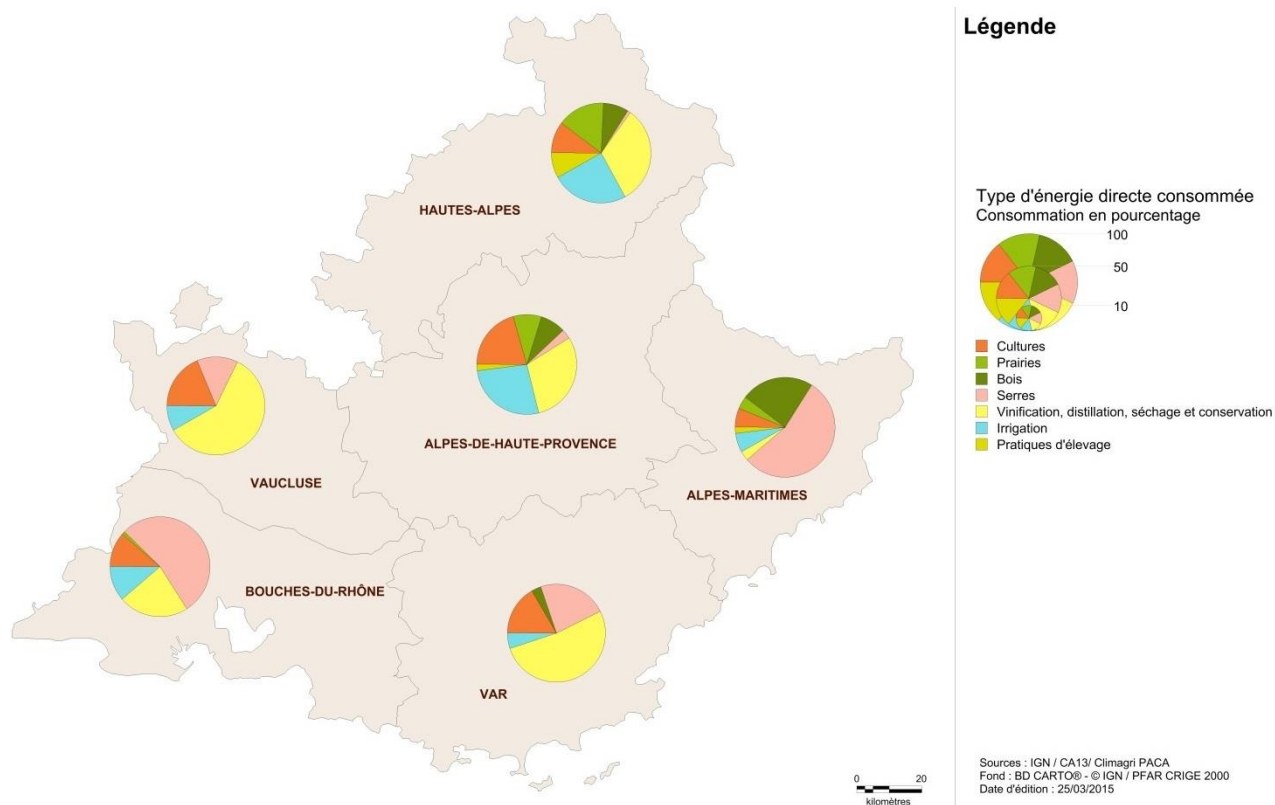
Carte 8 : Répartition du type d'énergie (directe/indirecte) consommée en agriculture



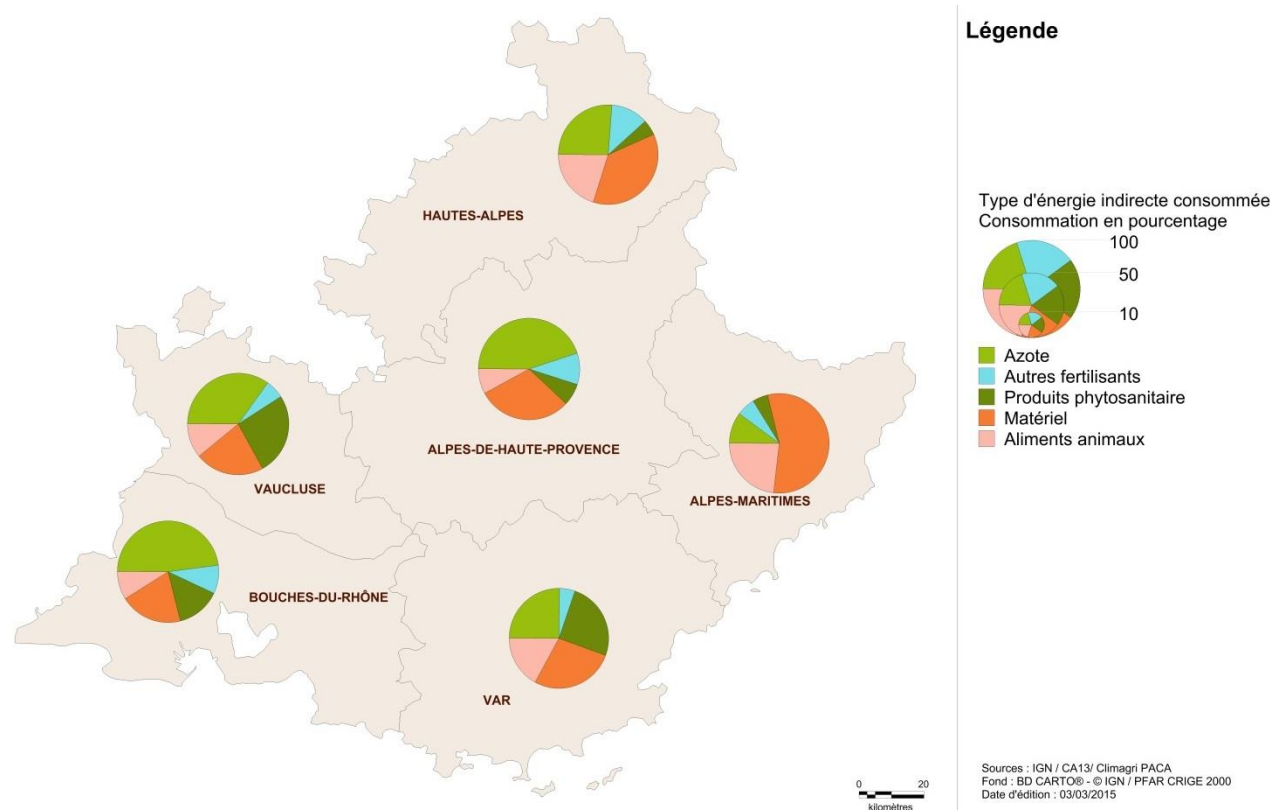
Carte 9 : Répartition de l'énergie directe consommée par poste



Carte 10 : Répartition de l'énergie directe consommée par atelier



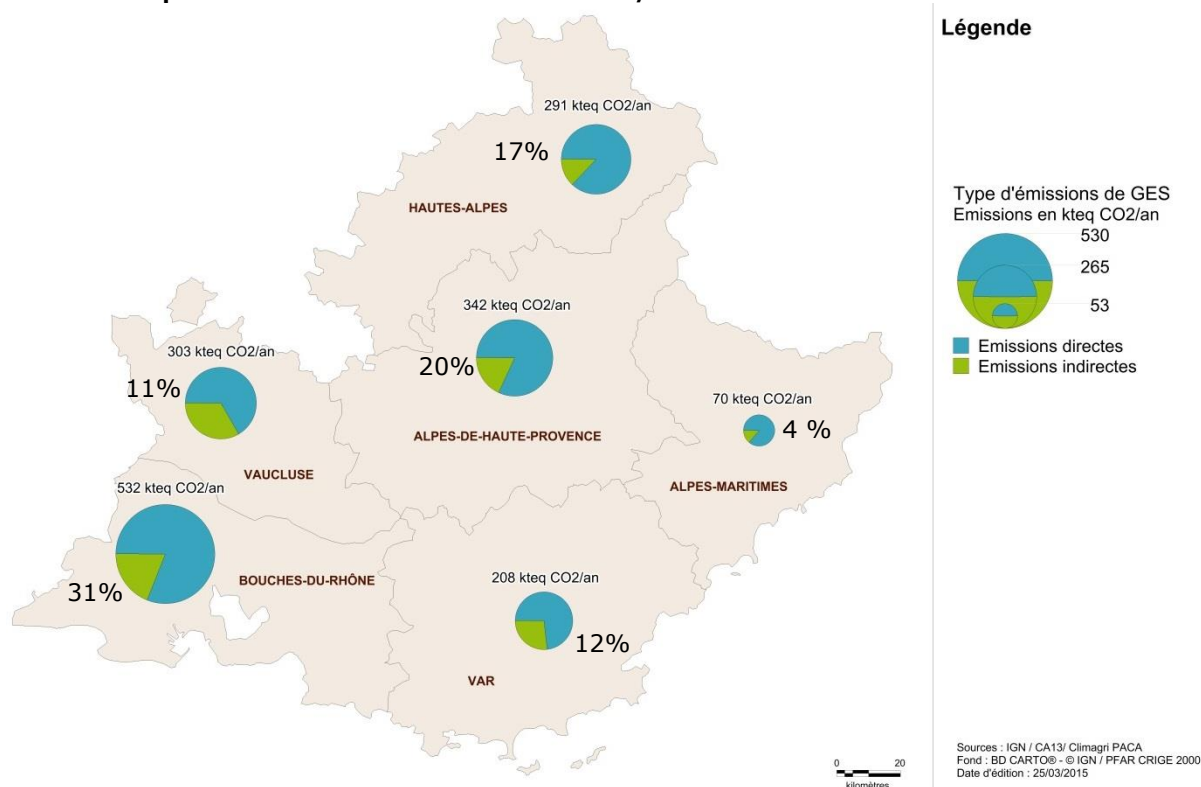
Carte 11 : Répartition de l'énergie indirecte consommée par poste



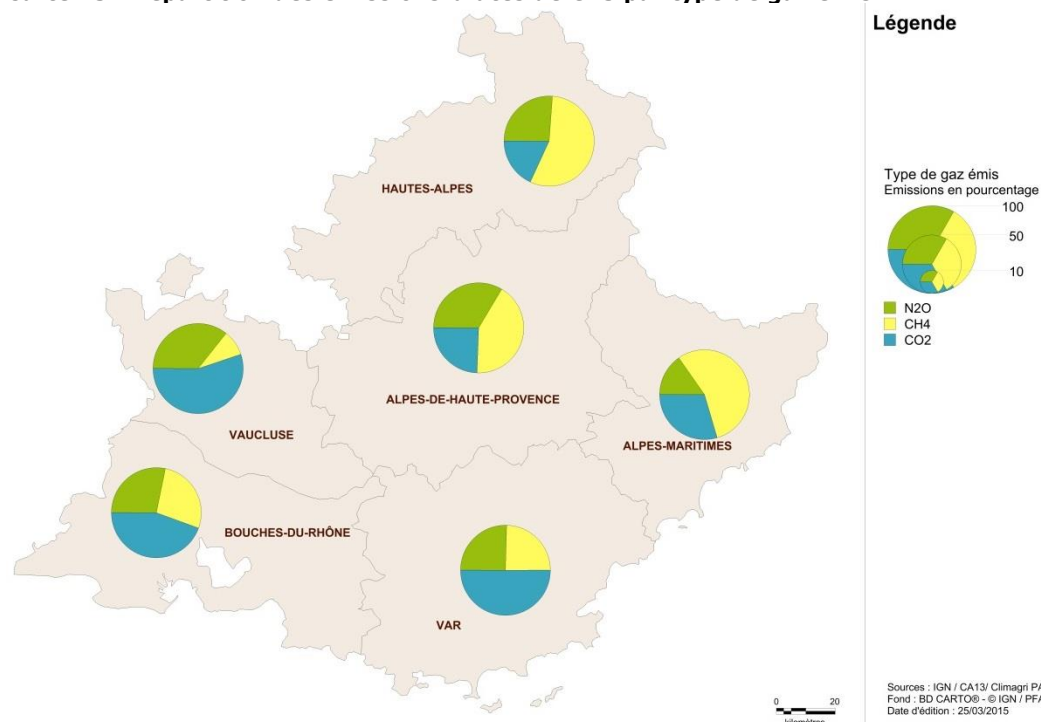
4.4.2. EVALUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Il est important de mettre en parallèle les résultats de consommations d'énergie (cf. carte 8) ci-dessus avec les résultats par département des émissions de GES, et de mettre en avant que contrairement aux autres secteurs, les émissions de GES de l'agriculture ne sont pas toutes liées aux consommations d'énergie. En effet, pour les départements des Alpes de Haute-Provence (responsable de 20% des émissions), des Hautes-Alpes (17%) et des Alpes-Maritimes (4%), les émissions sont majoritairement dues aux processus naturels liés à l'élevage (fermentation entérique et effluents d'élevage). A noter que ces 3 départements, à défaut d'émettre beaucoup de méthane, contribue à la séquestration du carbone atmosphérique dans les sols des prairies et des parcours (cf. paragraphe suivant).

Carte 12 : Répartition des émissions de GES directes/indirectes



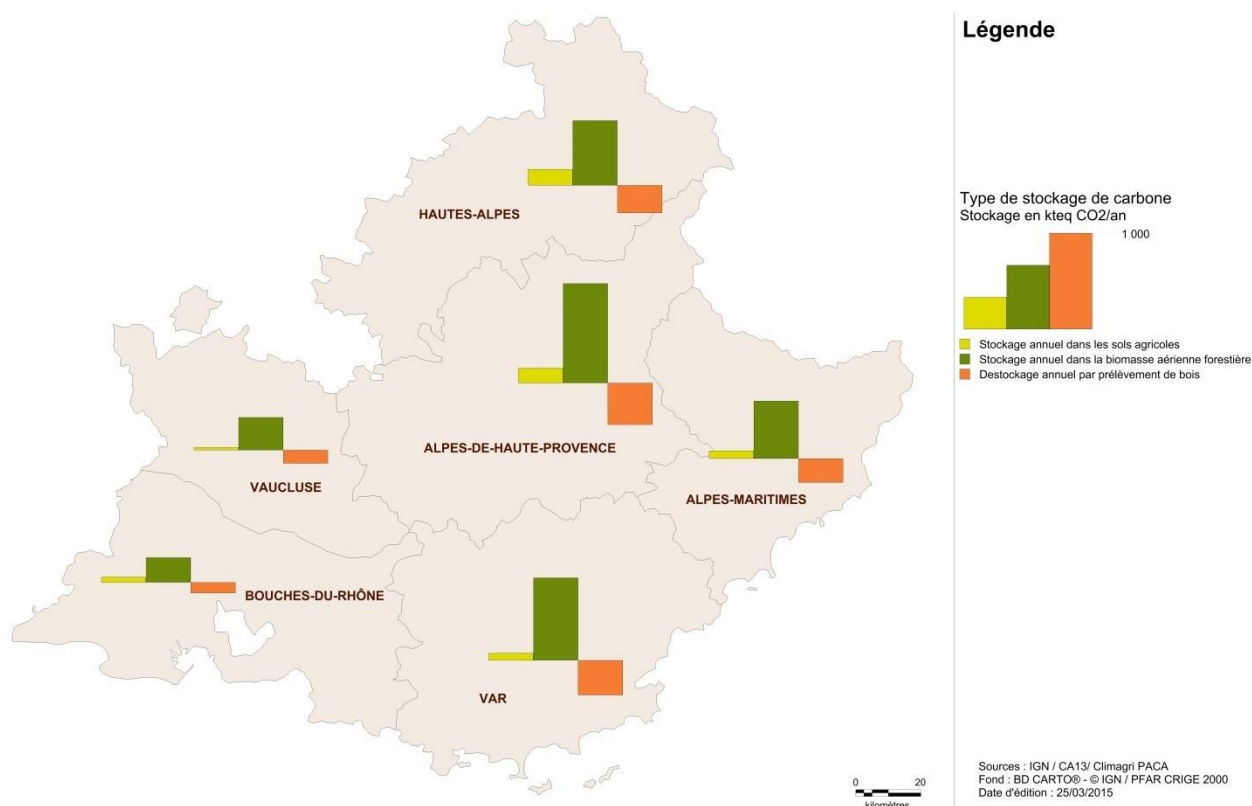
Carte 13 : Répartition des émissions brutes de GES par type de gaz émis



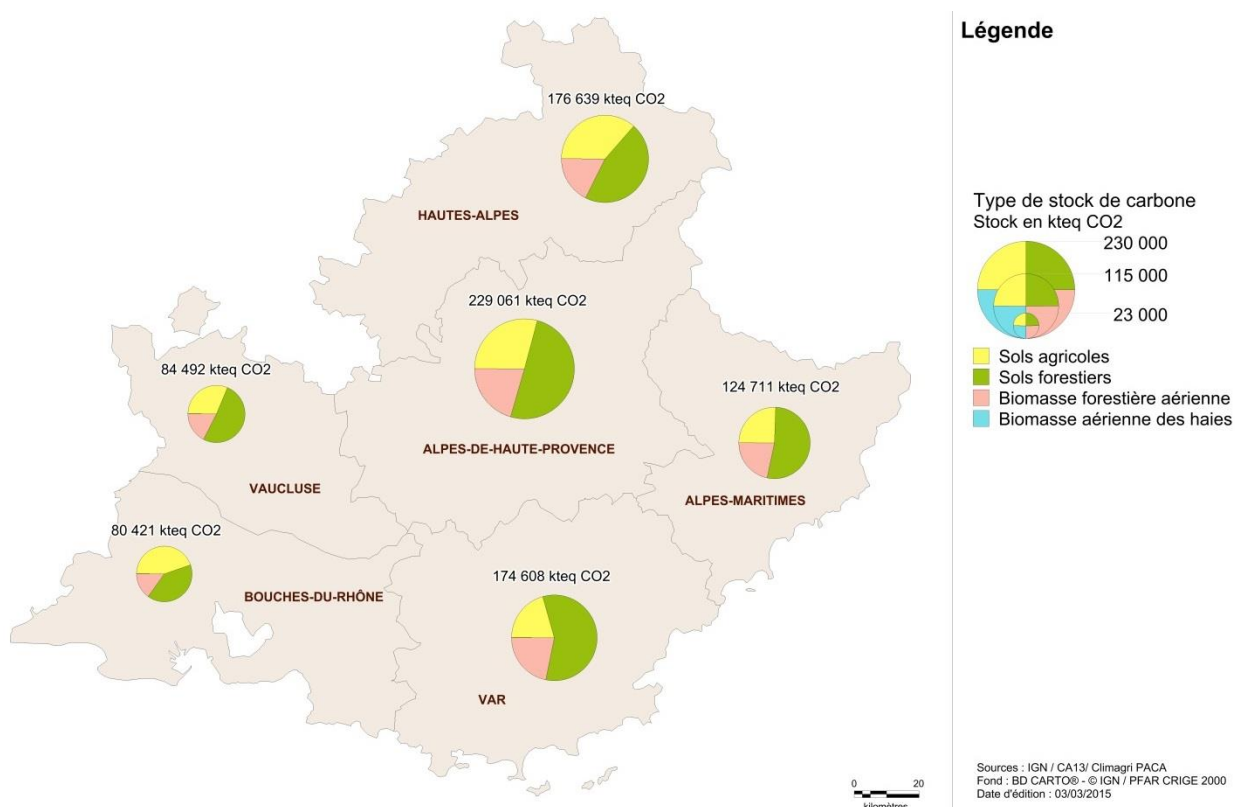
4.4.3. STOCKAGE CARBONE

Les résultats de stockage annuel et d'état de stock selon les départements sont à mettre en relation directe avec l'importance de la couverture forestière et des surfaces toujours en herbe (prairies et parcours) sur ces départements.

Carte 14 : Répartition du stockage et déstockage annuel de carbone par l'agriculture et la forêt

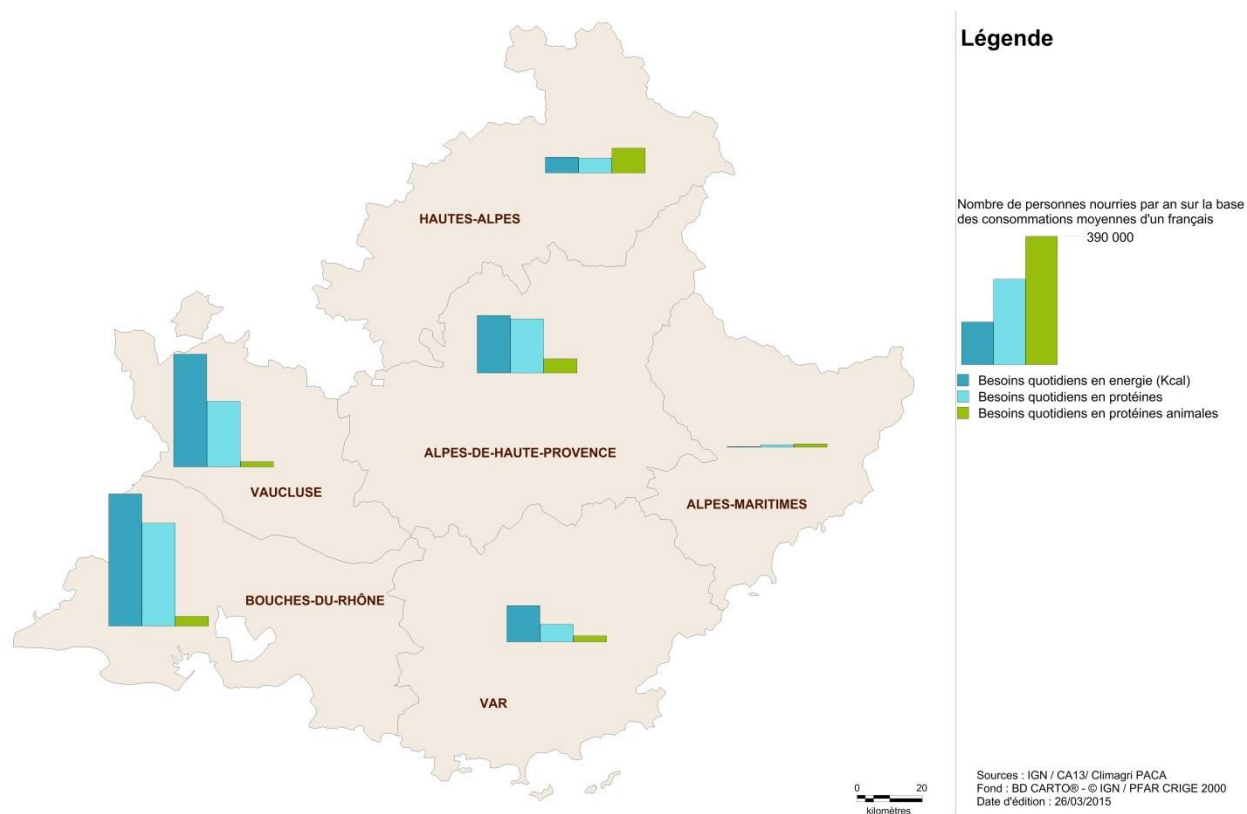


Carte 15 : Répartition du stock total de carbone par l'agriculture et la forêt (état du stock)

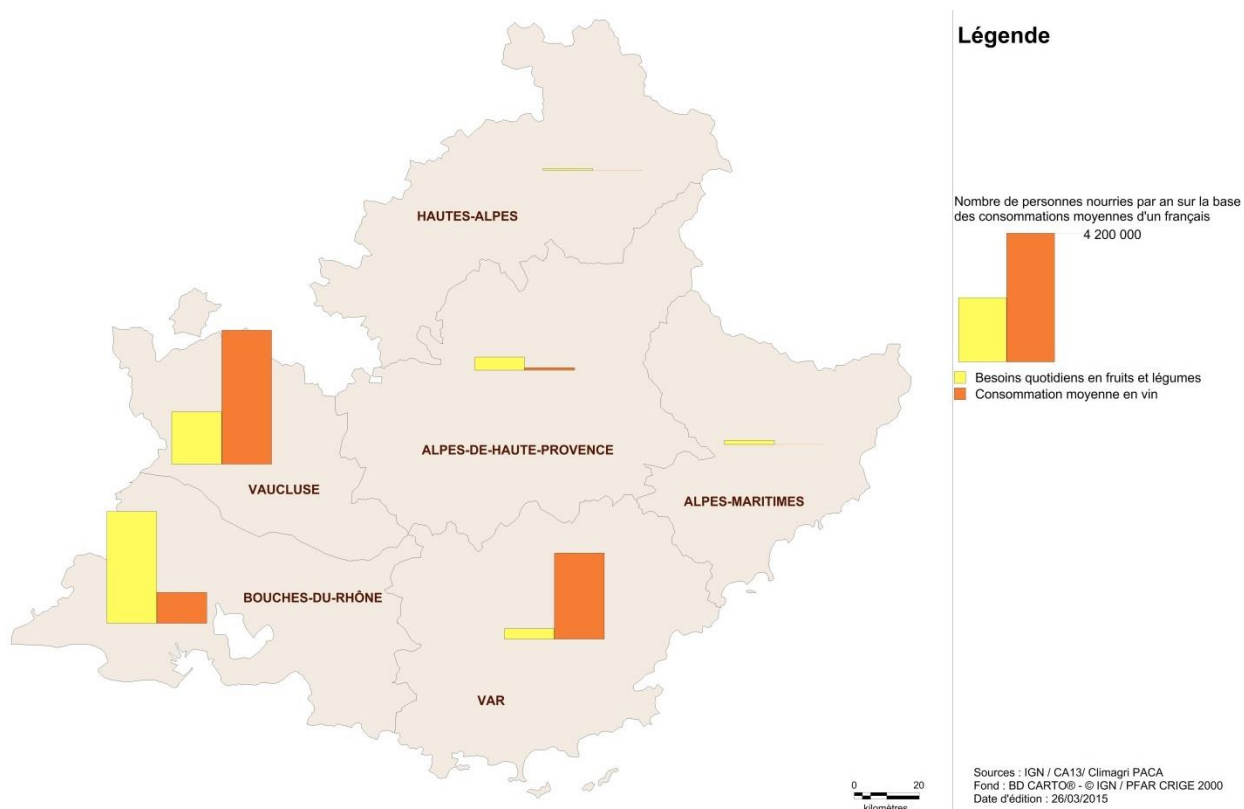


4.4.4. POTENTIEL NOURRICIER

Carte 16 : Potentiel nourricier de l'agriculture locale en énergies et protéines



Carte 17 : Couvertures des besoins quotidiens en fruits et légumes et des consommations moyennes de vin de l'agriculture locale



4.4.5. ALPES DE HAUTE-PROVENCE

Données générales

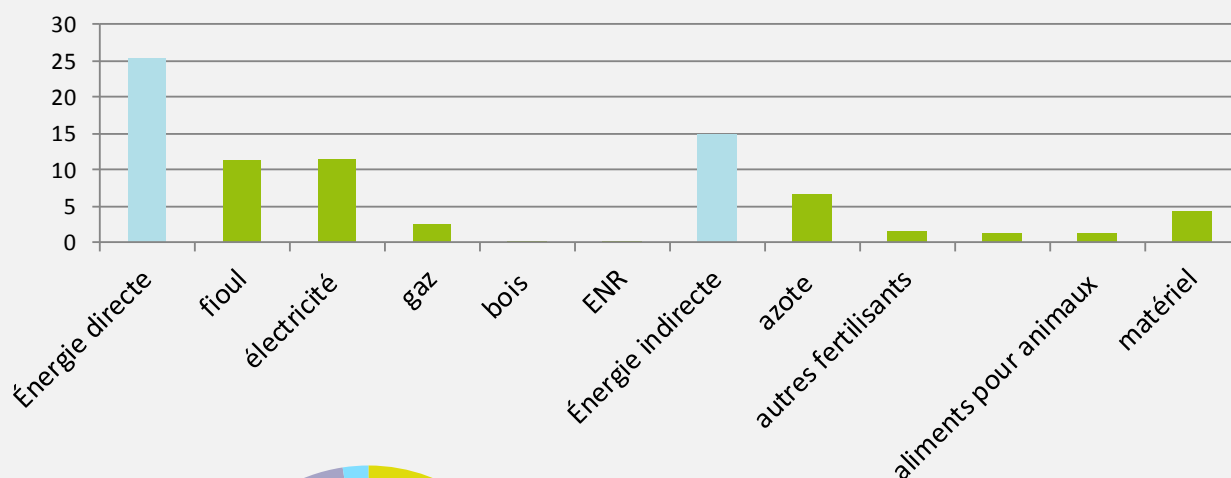
SAU & parcours collectif :	223 250 ha	24,7% SAU
UGB :	47 287	21,6% UGB total
nb exploitation :	2 181	9,9%
production :	450 359 tMS	27,7% de la production agricole
	591 095 tMB	18,2%

Potentiel nourricier

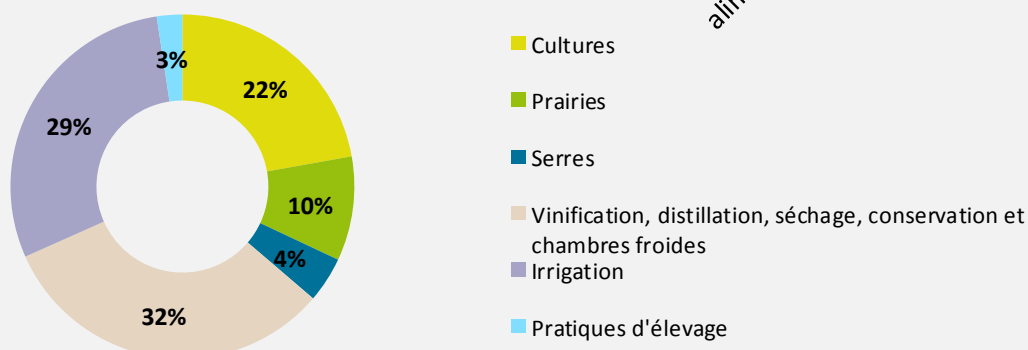
énergie nette :	172 795 français nourris	16,7%
protéines nettes :	183 458	24,4%
protéines animales :	41 440	22,2%
fruits et légumes :	623 856	10,2%
vin :	76 732	1,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	39,88 ktep	11,2% des conso agricoles
soit	0,06 tep/ha	0,09 tep/tMS
		0,07 tep/tMB
énergie directe :	25,22 ktep	9,2%
énergie indirecte :	14,66 ktep	17,6%



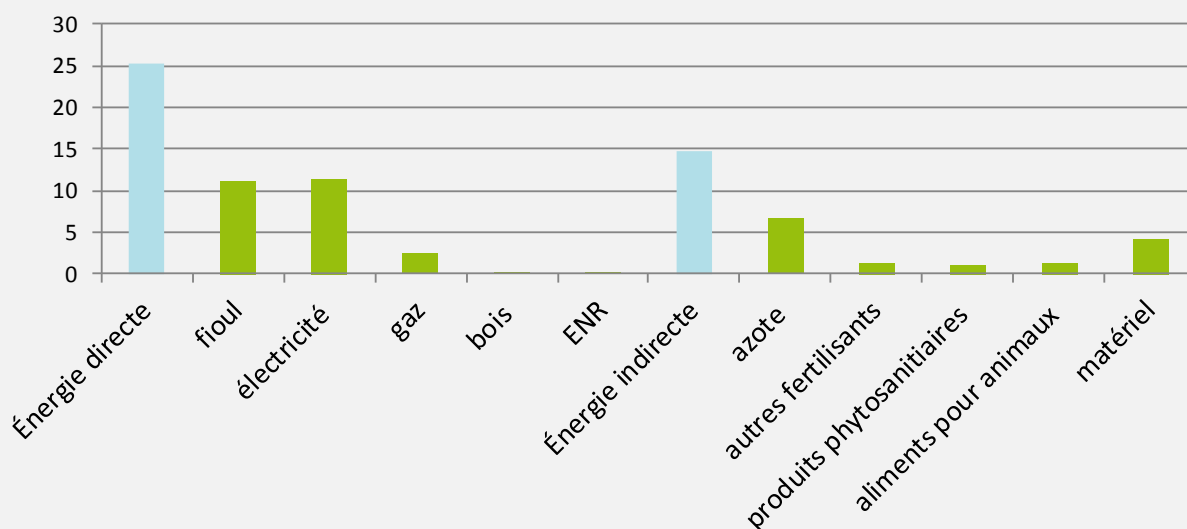
énergie directe



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **341,75 kteq CO2** **19,6%** des émissions agricoles
 soit 1,53 teq CO2/ha 0,76 teq CO2/tMS
 418,30 teq CO2/tMB

émissions directes : 279,78 kteq CO2 20,3%
 émissions indirectes : 61,97 kteq CO2 16,8%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols (état) : 229 077 kteq CO2 **26,33%** du stock agricole et forestier
 stockage additionnel annuel : 741 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS :

- ▶ Diminution des consommations des chambres froides (conservation des fruits et des légumes)
- ▶ Optimisation de l'irrigation
- ▶ Diminution des consommations liées aux cultures et aux prairies (consommation des engins agricoles)
- ▶ Réduction de la fertilisation azotée et de l'usage des produits phytosanitaires
- ▶ Mise en commun du matériel (CUMA...)
- ▶ Process de distillation de la lavande
- ▶ Développement de l'autonomie alimentaire territoriale du cheptel
- ▶ Stockage de carbone par la forêt et les prairies
- ▶ Multifonctionnalité de la forêt

4.4.6. HAUTES-ALPES

Données générales

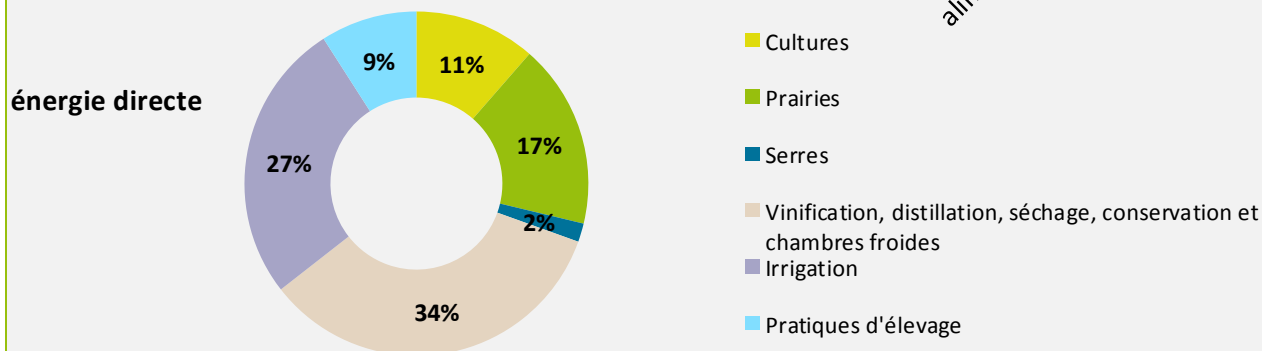
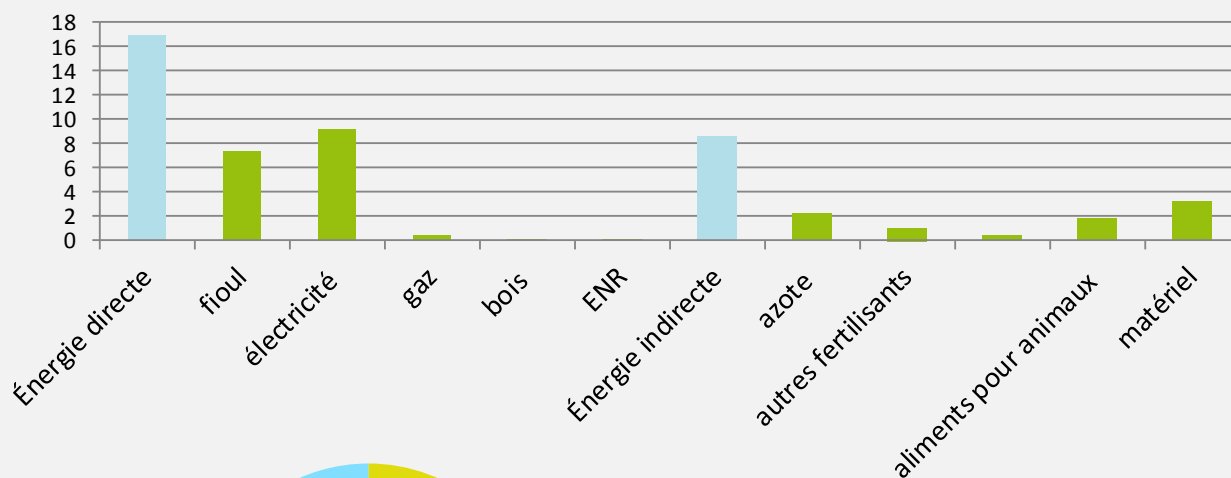
SAU & parcours collectif :	202 633	ha	22,4%	SAU
UGB :	71 025		32,5%	UGB total
nb exploitation :	1 795		8,1%	
production :	400 387	tMS	24,6%	de la production agricole
	443 875	tMB	13,7%	

Potentiel nourricier

énergie nette :	22 408	français nourris	2,2%
protéines nettes :	38 603		5,1%
protéines animales :	71 484		38,2%
fruits et légumes :	466 707		7,6%
vin :	5 498		0,1%

Consommation énergétique

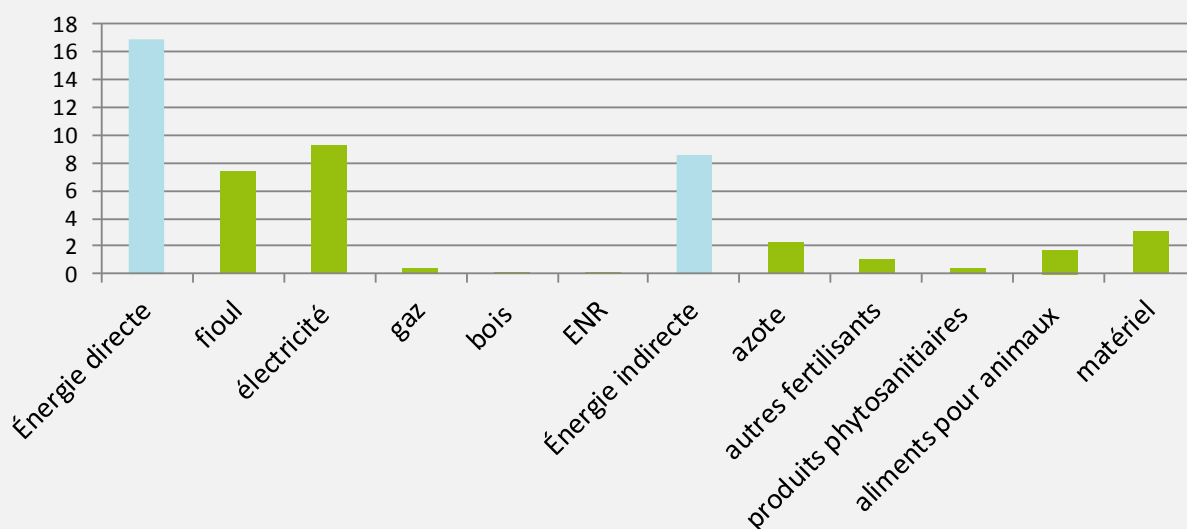
consommation totale :	25,48	ktep	7,2%	des conso agricoles
soit	0,05	tep/ha	0,06	tep/tMS
			0,06	tep/tMB
énergie directe :	16,84	ktep	6,2%	
énergie indirecte :	8,63	ktep	10,4%	



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **291,25 kteq CO2** **16,7%** des émissions agricoles
 soit 1,44 teq CO2/ha 0,73 teq CO2/tMS
 59,95 teq CO2/tMB

émissions directes : 252,86 kteq CO2 18,4%
 émissions indirectes : 38,38 kteq CO2 10,4%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols (état) : 176 649 kteq CO2 **20,30%** du stock agricole et forestier
 stockage additionnel annuel : 545 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS :

- ▶ Diminution des consommations des chambres froides (conservation des fruits et des légumes)
- ▶ Optimisation de l'irrigation
- ▶ Diminution des consommations liées aux cultures et aux prairies (consommation des engins agricoles)
- ▶ Réduction de la fertilisation azotée et de l'usage des produits phytosanitaires
- ▶ Mutualisation du matériel agricole (CUMA...)
- ▶ Développement de l'autonomie alimentaire territoriale du cheptel
- ▶ Stockage de carbone par la forêt et les prairies
- ▶ Multifonctionnalité de la forêt

4.4.7. ALPES-MARITIMES

Données générales

SAU & parcours collectif :	93 092 ha	10,3% SAU
UGB :	13 796	6,3% UGB total
nb exploitation :	1 894	8,6%
production :	82 835 tMS	5,1% de la production agricole
	93 153 tMB	2,9%

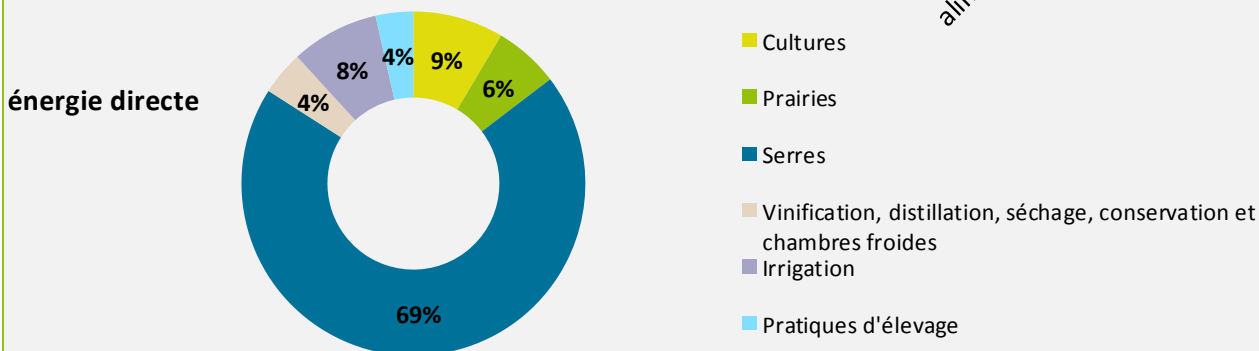
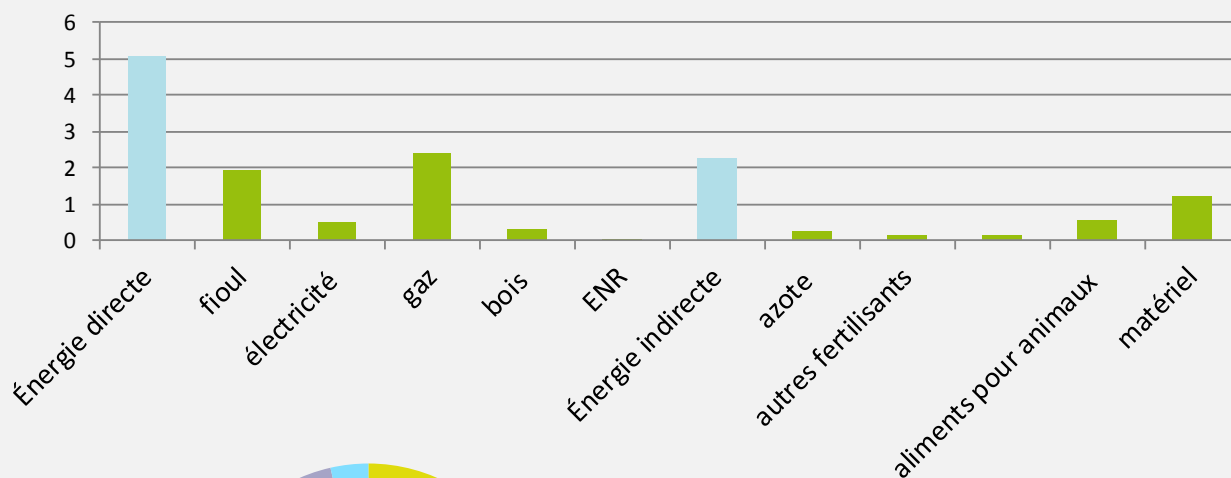
Potentiel nourricier

énergie nette :	-9 252 français nourris	-0,9%
protéines nettes :	5 154	0,7%
protéines animales :	11 489	6,1%
fruits et légumes :	71 493	1,2%
vin :	1 669	0,0%

Consommation énergétique

consommation totale :	7,32 ktep	2,1% des conso agricoles
soit	0,02 tep/ha	0,09 tep/tMS
		0,08 tep/tMB

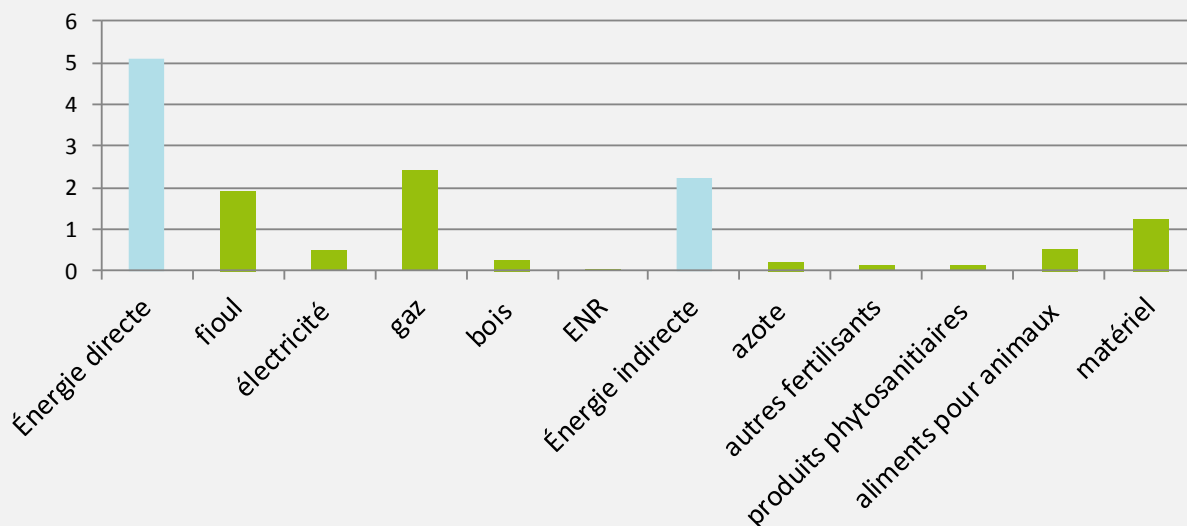
énergie directe :	5,08 ktep	1,9%
énergie indirecte :	2,24 ktep	2,7%



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **70,81 kteq CO2** **4,1%** des émissions agricoles
 soit 0,76 teq CO2/ha 0,85 teq CO2/tMS
 165,43 teq CO2/tMB

émissions directes : 60,74 kteq CO2 4,4%
 émissions indirectes : 10,07 kteq CO2 2,7%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols (état) : 124 721 kteq CO2 **14,34%** du stock agricole et forestier
 stockage additionnel annuel : 430 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS :

- ▶ Enjeux liés aux serres chauffées (optimisation des consommations d'énergie, développement de la cogénération, maintien et développement des productions locales, amélioration de la compétitivité, recyclage des fertilisants minéraux en système hors-sol)
- ▶ Diminution des consommations liées aux cultures et aux prairies (consommation des engins agricoles) et optimisation de l'irrigation
- ▶ Réduction de la fertilisation azotée et de l'usage des produits phytosanitaires
- ▶ Mutualisation du matériel agricole (CUMA...)
- ▶ Stockage de carbone par la forêt
- ▶ Multifonctionnalité de la forêt et les prairies

4.4.8. BOUCHES- DU-RHONE

Données générales

SAU & parcours collectif :	134 471	ha	14,8%	SAU
UGB :	55 065		25,2%	UGB total
nb exploitation :	4 888		22,1%	
production :	391 469	tMS	24,1%	de la production agricole
	952 580	tMB	29,4%	

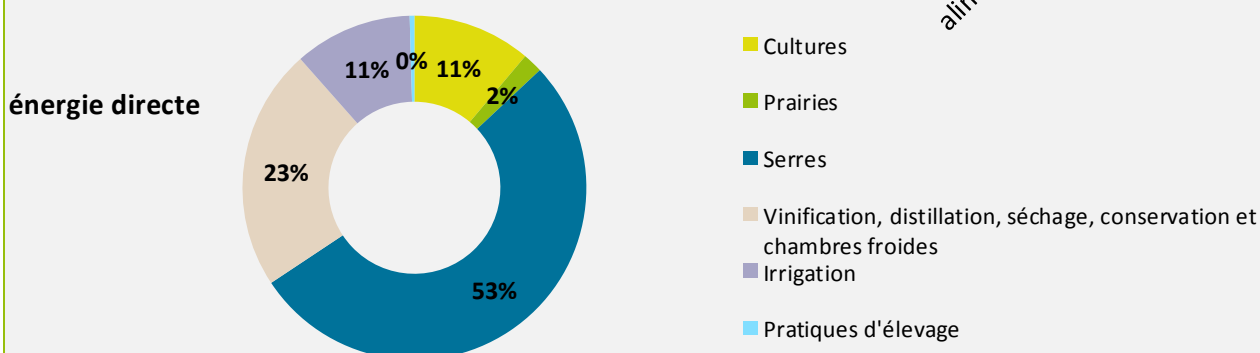
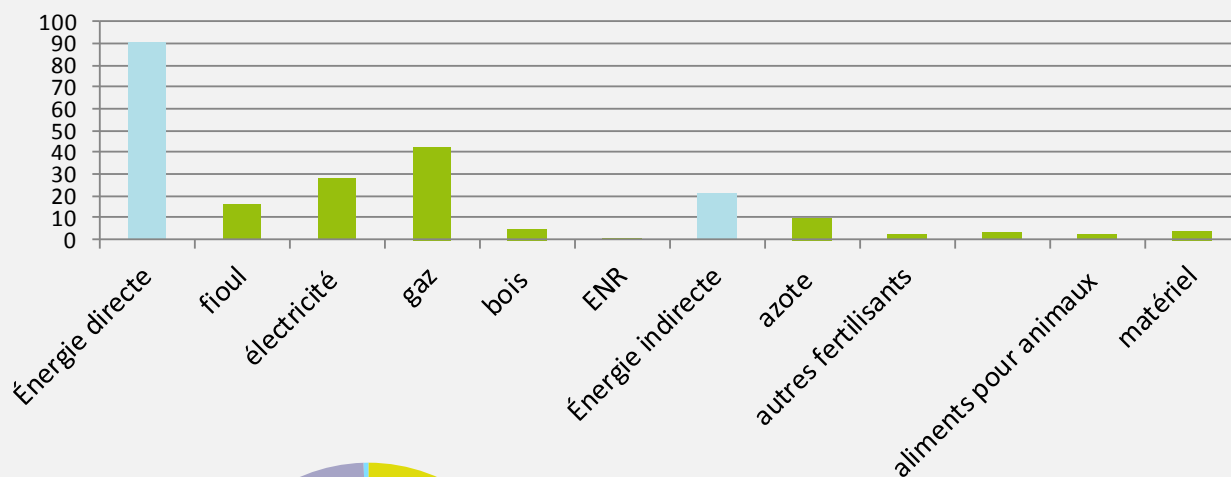
Potentiel nourricier

énergie nette :	426 096	français nourris	41,1%
protéines nettes :	357 861		47,5%
protéines animales :	27 842		14,9%
fruits et légumes :	2 838 958		46,4%
vin :	1 087 969		13,7%

Consommation énergétique

consommation totale :	111,84	ktep	31,4%	des conso agricoles
soit	0,42	tep/ha	0,29	tep/tMS
			0,12	tep/tMB

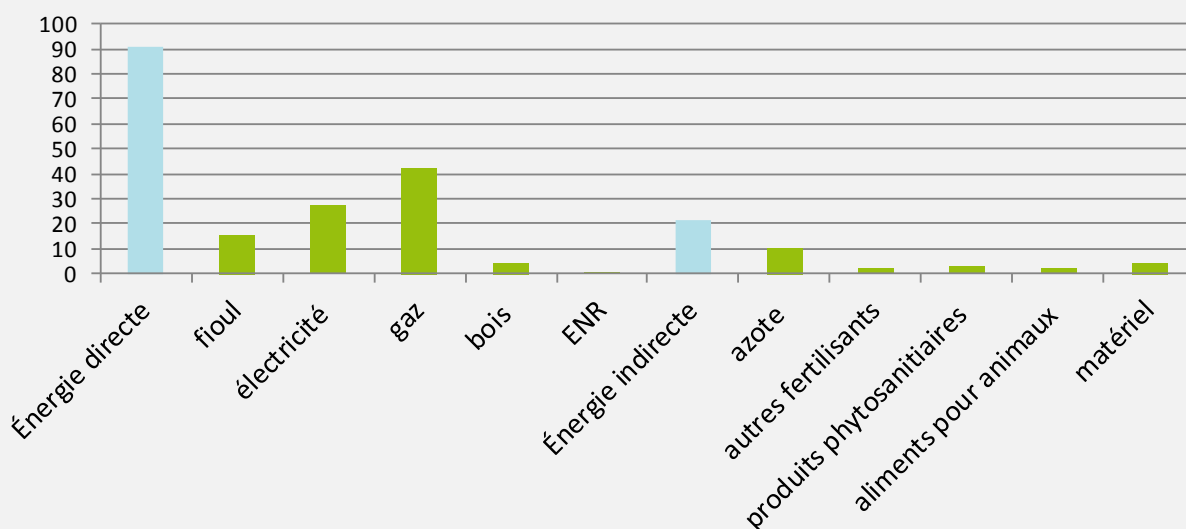
énergie directe :	90,70	ktep	33,2%
énergie indirecte :	21,13	ktep	25,4%



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **532,06 kteq CO2** **30,5%** des émissions agricoles
 soit 3,96 teq CO2/ha 1,36 teq CO2/tMS
 1 494,56 teq CO2/tMB

émissions directes : 430,86 kteq CO2 31,3%
 émissions indirectes : 101,20 kteq CO2 27,4%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols (état) : 80 425 kteq CO2 **9,24%** du stock agricole et forestier
 stockage additionnel annuel : 206 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS :

- Enjeux liés aux serres chauffées (optimisation des consommations d'énergie, développement de la cogénération, maintien et développement des productions locales, amélioration de la compétitivité, recyclage des fertilisants minéraux en système hors-sol)
- Diminution des consommations énergétiques du process de vinification et des chambres froides (conservation des fruits et des légumes)
- Diminution des consommations liées aux cultures et aux prairies (consommation des engins agricoles) et optimisation de l'irrigation
- Réduction de la fertilisation azotée et de l'usage des produits phytosanitaires

4.4.9. VAR

Données générales

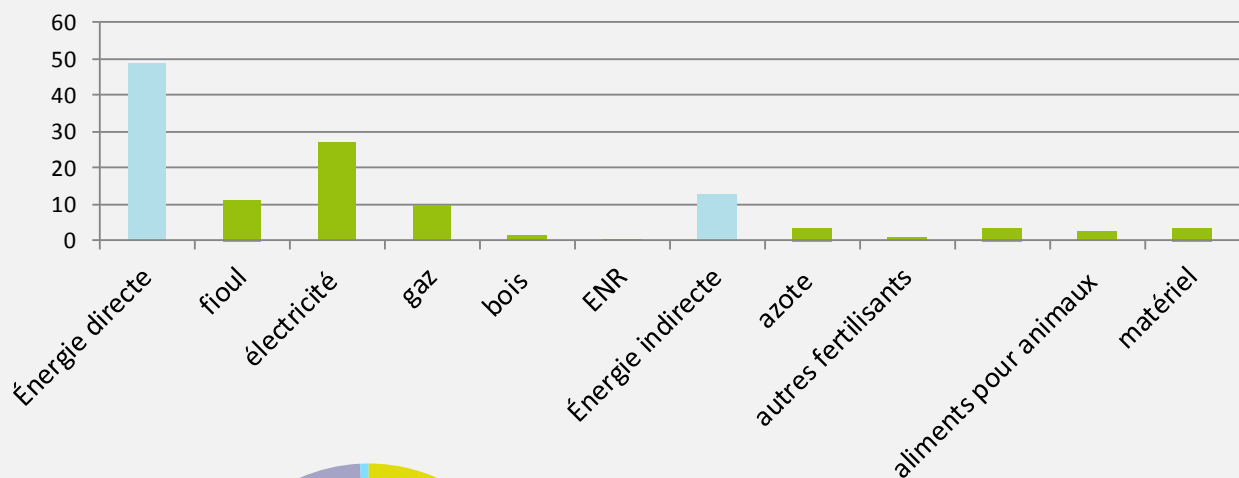
SAU & parcours collectif :	125 918	ha	13,9%	SAU
UGB :	15 754		7,2%	UGB total
nb exploitation :	5 422		24,5%	
production :	115 509	tMS	7,1%	de la production agricole
	255 543	tMB	7,9%	

Potentiel nourricier

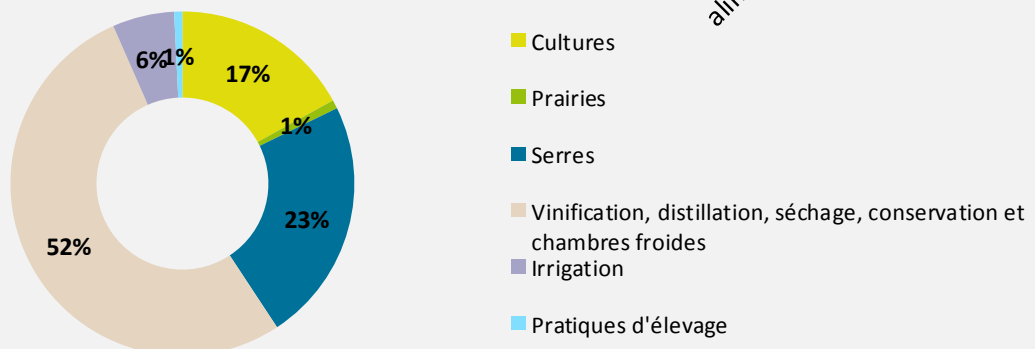
énergie nette :	67 326	français nourris	6,5%
protéines nettes :	11 082		1,5%
protéines animales :	18 221		9,7%
fruits et légumes :	180 420		2,9%
vin :	2 897 067		36,4%

Consommation énergétique

consommation totale :	61,26	ktep	17,2%	des conso agricoles
soit	0,13	tep/ha	0,53	tep/tMS
			0,24	tep/tMB
énergie directe :	48,46	ktep	17,8%	
énergie indirecte :	12,80	ktep	15,4%	



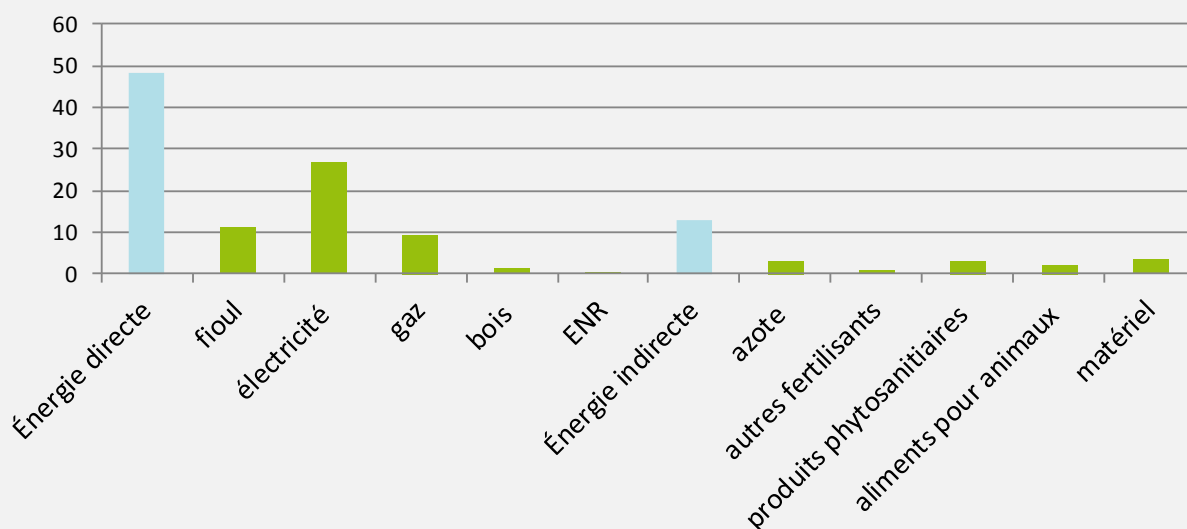
énergie directe



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **208,25 kteq CO2** **11,9%** des émissions agricoles
 soit 1,65 teq CO2/ha 1,80 teq CO2/tMS
 1 795,26 teq CO2/tMB

émissions directes : 152,08 kteq CO2 11,1%
 émissions indirectes : 56,17 kteq CO2 15,2%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols (état) : 174 608 kteq CO2 **20,07%** du stock agricole et forestier
 stockage additionnel annuel : 551 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS :

- Diminution des consommations énergétiques process de vinification et des chambres froides (conservation des fruits et des légumes)
- Enjeux liés aux serres chauffées (optimisation des consommations d'énergie, développement de la cogénération, maintien et développement des productions locales, amélioration de la compétitivité, recyclage des fertilisants minéraux en système hors-sol)
- Diminution des consommations liées aux cultures (consommation des engins agricoles) et optimisation de l'irrigation

4.4.10. VAUCLUSE

Données générales

SAU & parcours collectif :	126 283 ha	13,9% SAU
UGB :	15 516	7,1% UGB total
nb exploitation :	5 923	26,8%
production :	185 352 tMS	11,4% de la production agricole
	702 193 tMB	21,7%

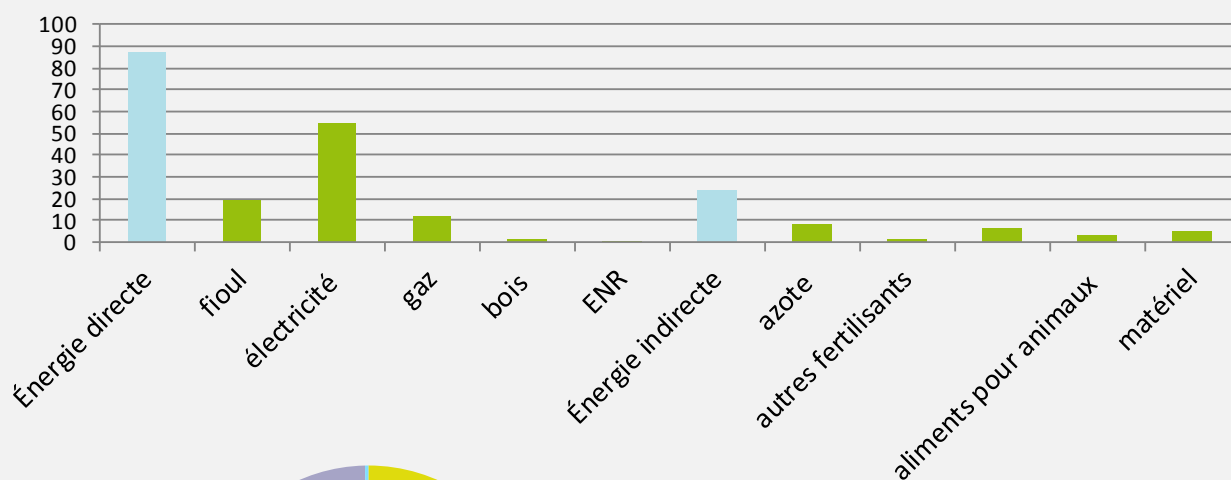
Potentiel nourricier

énergie nette :	331 494	français nourris	32,0%
protéines nettes :	189 386		25,1%
protéines animales :	16 539		8,8%
fruits et légumes :	1 843 569		30,1%
vin :	4 047 594		50,8%

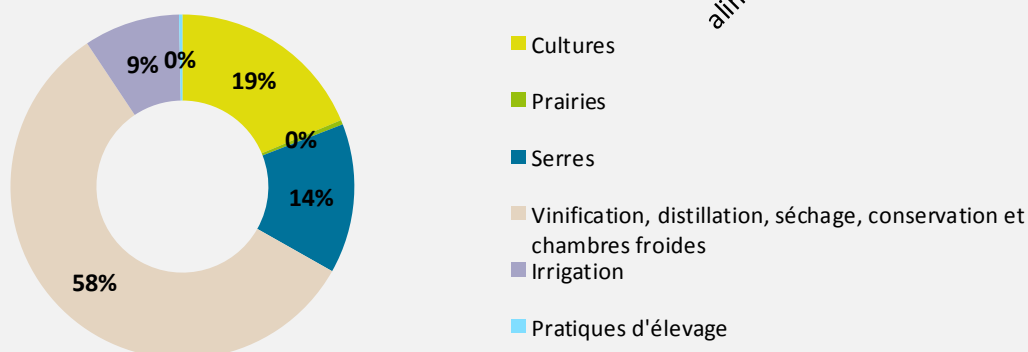
Consommation énergétique

consommation totale :	110,18 ktep	30,9% des conso agricoles
soit	0,38 tep/ha	0,59 tep/tMS
		0,16 tep/tMB

énergie directe :	86,59 ktep	31,7%
énergie indirecte :	23,59 ktep	28,3%



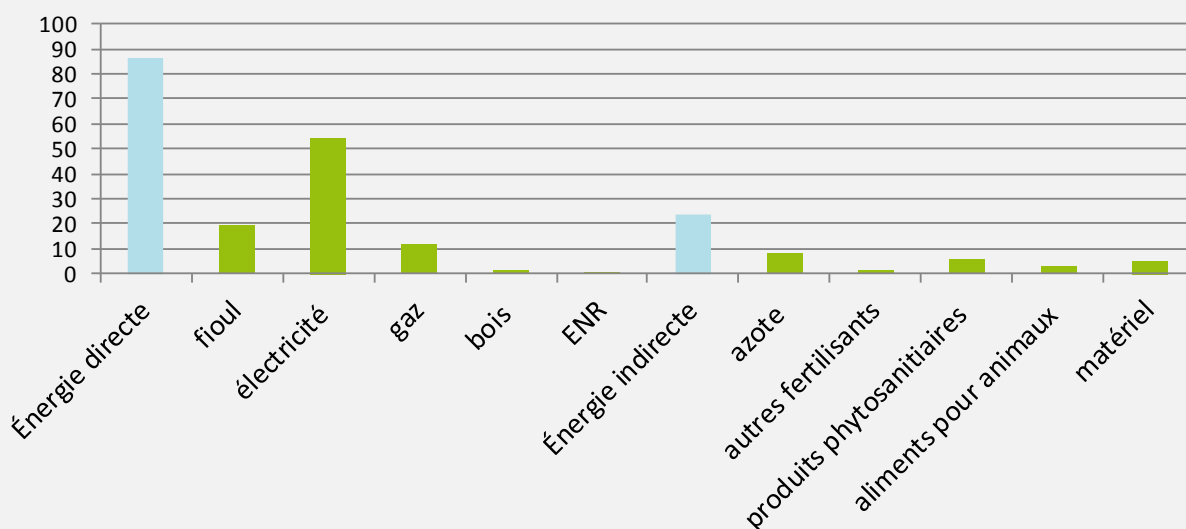
énergie directe



Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

émissions totales : **303,84 kteq CO2** **17,4%** des émissions agricoles
 soit 2,41 teq CO2/ha 1,64 teq CO2/tMS
 3 945,93 teq CO2/tMB

émissions directes : 202,21 kteq CO2 14,7%
 émissions indirectes : 101,62 kteq CO2 27,6%



Stock de carbone

stock de carbone dans les sols (état) : 84 497 kteq CO2 **9,71%** du stock agricole et forestier
 stockage additionnel annuel : 219 kteq CO2/an

ENJEUX IDENTIFIÉS :

- Diminution des consommations énergétiques process de vinification et des chambres froides (conservation des fruits et des légumes)
- Enjeux liés aux serres chauffées (optimisation des consommations d'énergie, développement de la cogénération, maintien et développement des productions locales, amélioration de la compétitivité, recyclage des fertilisants minéraux en système hors-sol)
- Diminution des consommations liées aux cultures (consommation des engins agricoles) et optimisation de l'irrigation
- Process de distillation de la lavande

5. ACTIONS RETENUES ET SIMULATIONS

5.1. HYPOTHESES ET RESULTATS DES ACTIONS SIMULEES

L'ensemble des actions a été proposé et travaillé par les acteurs des filières et les participants des 10 réunions menées en 2014. Toutes ne sont pas simulables avec l'outil ClimAgri. **Parmi les actions priorisées, 15 ont été retenues pour être simulées.** On y trouve notamment le développement de la cogénération, la réduction du nombre de traitements phytopharmaceutiques, la réduction des consommations de fioul pour les tracteurs ou l'optimisation de la fertilisation minérale azotée. Les actions identifiées reposent sur des améliorations matérielles et des changements de pratiques qui doivent être accompagnées par des actions de sensibilisation, des diagnostics énergétiques d'exploitation, de la formation, des démonstrations...

En plus de ces 15 actions sur les filières agricoles, sont présentées ci-dessous l'action simulable retenue pour la forêt et celle concernant le scénario BIO.

Les simulations sont proposées à deux horizons 2020 et 2030, sauf pour la forêt à horizon 2050. Les résultats sont présentés sous forme d'un tableau synthétique.

Légende des pictogrammes utilisés :



Consommations d'énergie



Emissions de GES

5.1.1. OPTIMISATION DE LA FERTILISATION AZOTEE

Les hypothèses simulées sur l'amélioration de la fertilisation minérale s'appuient sur l'étude réalisée par l'INRA en 2013 *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de GES ?*, qui nous a permis de se baser sur une fourchette de diminution de la fertilisation azotée de synthèse.

Différentes actions sont proposées dans cette étude de l'INRA :

- ▶ Adaptation de la dose d'engrais minéral en ajustant mieux l'objectif de rendement
- ▶ Substitution de l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques + engrais verts
- ▶ Amélioration de l'efficacité de l'azote minéral des engrais en modifiant les conditions d'apport

Au-delà de ces actions identifiées au niveau national, il est ressorti de la réunion filière « grandes cultures » certaines actions à décliner localement :

- ▶ Développement de l'analyse des reliquats azotés et d'outils d'aide à la décision
- ▶ Création de références locales

Ces pratiques sont plus développées dans les Alpes de Haute-Provence que dans les Bouches-du-Rhône où une animation et une expertise « grande culture » fait défaut dans ces domaines.

L'hypothèse est d'**économiser 20 unités d'azote par hectare (30 kg N pour les grandes cultures et 15 à 20 kg en arboriculture et maraîchage)**

Cette action s'appuie sur l'amélioration du pilotage de la fertilisation, nécessitant de tester son sol afin de connaître la quantité d'azote dans le sol, et également mieux définir les objectifs de rendement. D'autres postes sont à travailler : le fractionnement des apports, la substitution par un engrais vert, apport de matières organiques telle que du compost, du digestat...

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
242 700 ha ont reçu une fertilisation minérale	40% des superficies ont optimisé leur fertilisation minérale → Réduction  - 2,0 ktep/an soit 0,6%  - 22,4 kteqCO₂/an soit 1,3%	100% des superficies ont optimisé leur fertilisation minérale → Réduction  - 5,2 ktep /an soit 1,4%  - 56,3 kteqCO₂/an soit 3,2%

5.1.2. DIMINUTION DES CONSOMMATIONS DE FIOUL

Différentes actions permettent de réduire les consommations de fioul des tracteurs :

- ▶ Passage des tracteurs au banc d'essai moteur
- ▶ Formation à l'éco-conduite du chef de l'exploitation et des salariés
- ▶ Mutualisation de tracteurs plus performants
- ▶ Remplacement du matériel vieillissant

A noter que les CUMA et COOP de France travaillent déjà sur cette dernière action depuis une dizaine d'années. Or, les agriculteurs ne se saisissent pas ou peu du sujet et donc ne passent pas à l'acte. Car en effet, pour eux, il s'agit d'une préoccupation secondaire. Leur principale problématique reste avant tout que la culture se porte bien.

Ces actions permettraient de réduire de 15 à 30 % les consommations de fioul.

Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
20% des tracteurs soit 20% des superficies concernées → Réduction	80% des tracteurs soit 80% des superficies concernées → Réduction
 - 1,8 ktep/an soit 0,5%	 - 7,2 ktep /an soit 2,0%
 - 5,3 kteqCO₂/an soit 0,3%	 - 21,2 kteqCO₂/an soit 1,2%

Ces actions sont aussi à mettre en parallèle de l'action « simplification du travail du sol » en grandes cultures qui permet également de réaliser des économies de carburant. D'autres actions, telles que le travail combiné ou l'optimisation des déplacements sur le parcellaire, peuvent avoir un effet cumulé. Ces dernières actions n'ont pas été simulées car elles sont difficilement quantifiables.

5.1.3. AMELIORATION DES PERFORMANCES D'IRRIGATION

Une bonne gestion de l'irrigation et l'installation d'un matériel adapté (moteur récent, variateurs électronique de vitesse, goutte à goutte, micro-aspiration) **peuvent permettre de réduire de 30 % les consommations d'énergie liées au pompage.** Cette action s'accompagne d'un diagnostic des systèmes d'irrigation qui pourraient entraîner le changement des moteurs, la mise en place de système goutte à goutte enterré en grandes cultures, filtration, point de contrôle sur l'installation du débit et de la pression, régulation, automatisation...

En outre, la diminution du confort hydrique des cultures lié au climat (par exemple viticulture) entraîne une augmentation des superficies irriguées notamment en goutte à goutte.

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
68 000 ha irrigables et 14 800 ha de riz.	30 % des superficies équipées → Réduction	80% des superficies équipées → Réduction
	 - 2,9 ktep/an soit 0,8%	 - 7,6 ktep /an soit 2,1%
	 - 2,5 kteqCO₂/an soit 0,1%	 - 6,6 kteqCO₂/an soit 0,4%

5.1.4. DEVELOPPEMENT DE HANGARS PHOTOVOLTAÏQUES

Sans avoir d'estimation précise de la superficie de hangars agricoles équipés d'une toiture photovoltaïque, que ce soit en 2010 ou en 2014, il reste cependant un certain potentiel qui dépend de la construction de hangar ou du renouvellement des toitures existantes. Le développement des toitures photovoltaïques dépend néanmoins du tarif de rachat de l'électricité produite et du coût d'installation et de raccordement au réseau. Compte tenu de ces enjeux technico-économique, il reste, à ce jour, préférable de réaliser des projets conséquents d'un point de vu de la superficie à installer afin d'amortir ces projets suffisamment rapidement. Le risque d'une telle démarche est de laisser construire des hangars surdimensionnés par rapport aux besoins agricoles.

La mise en place de panneaux photovoltaïques sur les toitures des hangars agricoles permettrait une production d'électricité de 1 GWh/ha/an

Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
12 ha de toitures photovoltaïques supplémentaires (soit une moyenne de 2 ha/an par rapport à 2014) → Production d'électricité renouvelable  + 3,4 ktep/an soit 1,0% des consommations totales de l'agriculture et de la forêt	52 ha de toitures photovoltaïques supplémentaires au total par rapport à 2014 (soit une moyenne de 4 ha/an par rapport à 2020) → Production d'électricité renouvelable  + 6,9 ktep/an soit 1,9% des consommations totales de l'agriculture et de la forêt

5.1.5. METHANISATION

La méthanisation est un procédé biologique consistant à valoriser des matières organiques pour produire à la fois une énergie renouvelable et un engrais. L'agriculture a un rôle prépondérant à jouer dans le développement de cette filière. L'Europe s'est engagée au travers des objectifs du paquet climat-énergie « 3 X20 » pour 2020, et vise ainsi **une augmentation de 20% des énergies renouvelables**. Cet objectif décliné dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) concernant le biogaz est une production totale de **550 GWh/an en 2020** (biogaz de décharge, installation agricole, IAA, territoriale...)

En PACA, le potentiel méthanisable est estimé au total à environ 600 000 t de matières organiques résiduelles.

3 zones se distinguent sur la région :

- ▶ Une première qui constitue une « diagonale » démarrant au nord-ouest du Vaucluse et qui descend jusqu'au sud du Var. La biomasse disponible est constituée ici principalement d'effluents vinicoles.
- ▶ Une deuxième zone se distingue dans la partie sud-ouest des Bouches-du-Rhône avec des coproduits céréaliers issus de l'industrie agroalimentaire et des fumiers.
- ▶ Enfin, une troisième grande zone au centre des Hautes-Alpes présente des gisements d'effluents d'élevage et d'effluents de fromagerie.

En 2010, on dénombre en PACA :

- ▶ 1 installation de méthanisation agricole élevage (6 177 t/an effluents élevage + tontes soit entre 210 à 300 t/mois > Cogénération 150 kWe)
- ▶ 1 installation de méthanisation agro-industrielle
- ▶ 12 ISDND (décharges) qui valorisent le biogaz capté
- ▶ 4 STEP qui méthanisent
- ▶ 6 STEP d'Industries Agro-Alimentaires (IAA) qui méthanisent (pour épurer) mais ne valorisent pas

→ **Soit une production de l'ordre de 67 GWh/an** (/ objectif SRCAE de 550 GWh/an en 2020).

A noter qu'une seule unité de méthanisation agricole existe en PACA.

La simulation proposée tient compte de la durée de développement d'un projet qui varie autour de 5 à 7 ans entre l'idée et l'exploitation.

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
1 installation de méthanisation agricole élevage (6 177 t/an effluents élevage + tonte soit entre 210 à 300 t/mois > Cogénération 150 kWe).	10% effluents méthanisés (14 200 t de paille méthanisée avec les déjections / 1 660 t de biogaz produit)  → Réduction - 5,1 ktep/an soit 0,3%  → production d'énergie renouvelable + 2 ktep/an soit 0,6%	20% effluents méthanisés (28 400 t de paille méthanisée avec les déjections / 3 320 t de biogaz produit)  → Réduction - 10,3 ktep/an soit 0,6%  → production d'énergie renouvelable + 4 ktep/an soit 1,1%

Pour la filière élevage, une seule simulation a pu être approfondie (développement de la méthanisation). En effet, au vu du temps imparti et de la complexité de la formulation des hypothèses pour la simulation polyculture-élevage (modification de la SAU, allongement des rotations, introductions de légumineuses...), nous n'avons pas jugé suffisamment fiables les résultats obtenus.

En région PACA, la méthanisation pourra aussi se développer via des projets partagés entre acteurs de différentes filières (agricoles, IAA, restauration, collectivités, espaces verts...) d'un même territoire.

5.1.6. RENOVATION DU PARC DE SERRES POUR LA PRODUCTION DE TOMATES

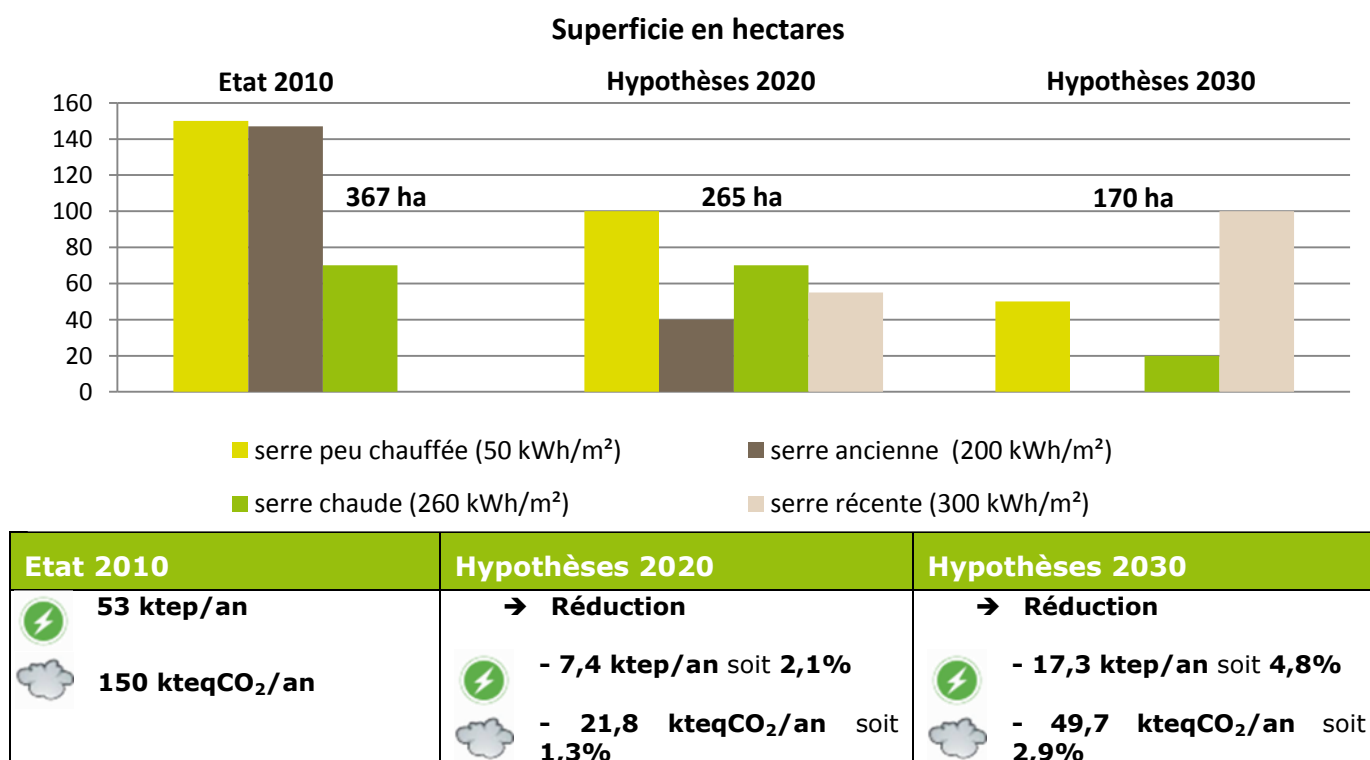
Les cultures sous serres chauffées comprennent essentiellement des cultures de tomates et l'horticulture, ainsi que des cultures de fraises et de concombres. C'est pourquoi cette action se focalise sur les productions de tomates.

La rénovation du parc de serres de tomates va permettre d'optimiser les consommations d'énergie, de maintenir une offre alimentaire régionale, d'accroître la compétitivité de la filière et de réduire l'impact environnemental global (produits phytosanitaires, recyclage des engrais...). Cette rénovation devrait entraîner une évolution des surfaces par type de serre. La consommation d'énergie par kilo de tomates produit s'en retrouve ainsi nettement réduit, tout en apportant une modernisation globale des installations (sécurité sanitaire améliorée, gain de production, pénibilité du travail réduit...).

Cette action s'accompagne de la valorisation potentielle d'énergies fatales, et de la géothermie afin de réduire le coût lié à la consommation d'énergie.

En outre, la modification des habitudes de consommations alimentaires en favorisant la consommation de fruits et légumes de saison pourrait engager une évolution des stratégies de production hivernale par les serristes

Graph 21 : Evolution des superficies de serres chauffées de tomates



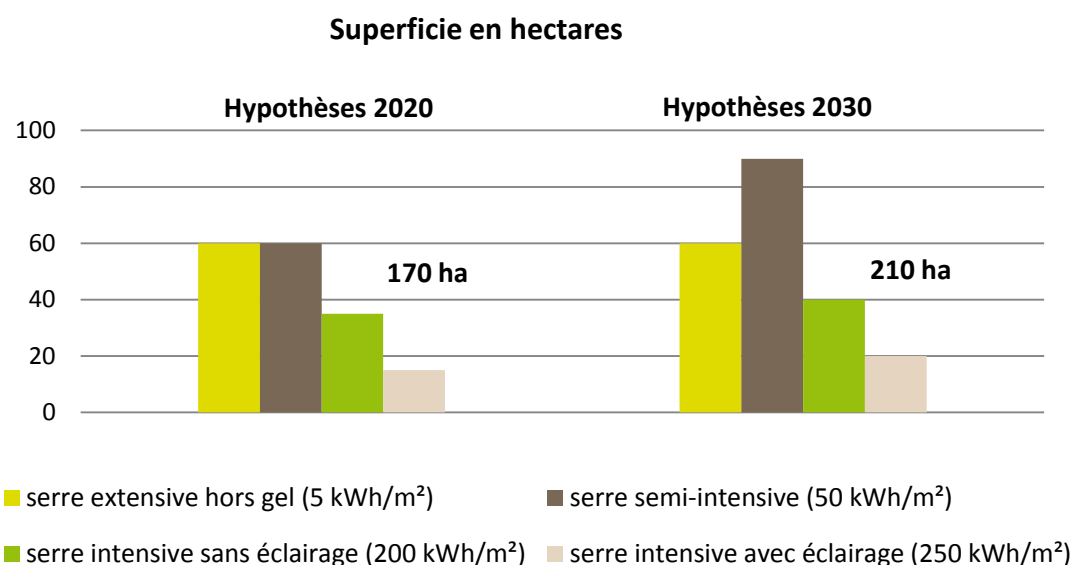
5.1.7. RENOVATION DU PARC DE SERRES POUR LA PRODUCTION HORTICOLE

Compte tenu de la crise économique que subit l'horticulture en PACA, l'action retenue pour cette filière est la rénovation du parc de serres horticoles. En effet, l'objectif premier pour les acteurs de la filière est de maintenir les parts de marché (concurrence forte de l'international, ex : rose du Kenya...) via l'augmentation de la qualité des produits régionaux. Cette action entraîne une augmentation des superficies de serres horticoles chauffées et donc des consommations d'énergie et des émissions de GES.

Comme pour les serres de tomates, cette action s'accompagne de l'utilisation des énergies fatales et de la géothermie.

Cette rénovation se modélise avec une évolution des surfaces (total : 154 ha de serres) par type de serre à partir des horticoles présentes en 2010 tous types confondus (consommation énergétique moyenne de 102 kWh/m²).

Graphes 22 : Evolution des superficies de serres horticoles



Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
13 ktep/an 35 kteqCO₂/an	→ Augmentation + 1,3 ktep/an soit 0,4% + 3,4 kteqCO₂/an soit 0,2%	→ Augmentation + 4,9 ktep/an soit 1,4% + 13,0 kteqCO₂/an soit 0,7%

5.1.8. DEVELOPPEMENT DE LA COGENERATION

La cogénération permet de produire de l'électricité (1,5 GWh/ha/an) vendue en plus de la production de chaleur destinée aux cultures. Cet équipement permet ainsi de compenser fortement les charges énergétiques sur l'exploitation. L'équipement d'une cogénération peut être réalisé à partir d'une superficie minimale de 2 à 3 ha de serres. Le développement de cette action est tributaire des contrats et des possibilités d'accueil du réseau électrique.

Une serre équipée d'une cogénération a tendance à consommer plus d'énergie qu'une serre non équipée car une partie de cette énergie sert à produire de l'électricité localement. Ceci occasionne ainsi une augmentation des consommations énergétiques à l'hectare.

Aujourd'hui en PACA, le gaz utilisé étant du gaz fossile, l'énergie produite n'est pas renouvelable – ce qui n'est pas le cas si on associe la serre à une unité de méthanisation par exemple.

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
10 ha de serres équipées : 400 kWh/m ² au lieu de 260 kWh/m ²  53 ktep/an  150 kteqCO₂/an	40 ha de serres équipées soit 10 ha de serres équipées : 400 kWh/m ² au lieu de 260 kWh/m ² + 30 ha de serres équipées : 400 kWh/m ² au lieu de 300 kWh/m ² → Augmentation  + 6,6 ktep/an soit 1,9%  + 17,6 kteqCO₂/an soit 1,0%  → production d'énergie non renouvelable + 14,6 ktep/an soit 4,1%	60 ha de serres équipées soit 400 kWh/m ² au lieu de 300 kWh/m ² → Augmentation  + 8,4 ktep/an soit 2,4%  + 22,4 kteqCO₂/an soit 1,3%  → production d'énergie non renouvelable + 20,5 ktep/an soit 5,7%

5.1.9. DEVELOPPEMENT DES SERRES PHOTOVOLTAÏQUES

Les serres photovoltaïques peuvent permettre de produire de l'énergie renouvelable électrique. Elles peuvent ainsi apporter un complément de revenu pour les exploitants agricoles ou permettre à ces exploitants de disposer d'une serre à moindre coût. La disposition des panneaux photovoltaïques au sud diminue l'intensité lumineuse dans la serre et les cultures doivent donc être adaptées pour réduire l'impact négatif sur les rendements. Les hypothèses reposent sur un recouvrement de 50 % de la toiture des serres, ce qui correspond à une perte de luminosité plus conséquente.

La quantité d'énergie produite est de **1 GWh/ha équipé**.

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
10ha de serres équipées	40 ha de serres équipées  → production d'énergie renouvelable + 3,4 ktep/an soit 1,0%	60 ha de serres équipées  → production d'énergie renouvelable + 20,6 ktep/an soit 5,8%

5.1.10. REDUCTION DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES DES CHAMBRES FROIDES

Des chambres froides performantes et bien équipées peuvent **réduire de 40% les consommations d'énergie**.

Le type d'équipement mise en place peut-être: compteur indépendant, haute pression flottante, équipement de délestage, mise en détente indirecte, changement du fluide, variateur électronique de vitesse, isolation renforcée...

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
690 000 tMB de fruits conservés en chambres froides dont 440 000 tMB de pommes conservées pendant plusieurs mois 580 000 tMB de légumes conservés quelques jours  68 ktep/an  152 kteqCO₂/an	30 % des chambres froides bien équipées → Réduction  - 2,9 ktep/an soit 0,8%  - 0,6 kteqCO₂/an soit 0%	90 % des chambres froides bien équipées → Réduction  - 8,7 ktep/an soit 2,5%  - 1,9 kteqCO₂/an soit 0,1%

5.1.11. REDUCTION DU NOMBRE DE TRAITEMENTS EN ARBORICULTURE

Cette hypothèse se base sur les objectifs du Plan Ecophyto, soit 25% de traitements en moins d'ici 2020 et 50% en moins pour 2025. La réduction du nombre de traitements en désherbage sera notamment compensée par un désherbage mécanique qui entrainera une hausse du nombre de passages et donc de la consommation de fioul.

Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
Réduction de 25 % (Ecophyto) du nombre de traitements et de la quantité de produits phytosanitaires épandus par rapport à 2008 → Réduction  - 0,8 ktep/an soit 0,2%  - 1,0 kteqCO₂/an soit 0,1%	Réduction de 50 % (Ecophyto) du nombre de traitements et de la quantité de produits phytosanitaires épandus par rapport à 2008 → Réduction  - 1,6 ktep /an soit 0,5%  - 2,1 kteqCO₂/an soit 0,1%

5.1.12. REDUCTION DU NOMBRE DE TRAITEMENTS EN VITICULTURE

Comme pour l'action 11 - réduction du nombre de traitements en arboriculture - cette hypothèse se base sur les objectifs du Plan Ecophyto, soit 25% de traitements en moins d'ici 2020 et 50% en moins pour 2025. La réduction du nombre de traitements en désherbage sera notamment compensée par un désherbage mécanique qui entrainera une hausse du nombre de passage et donc de la consommation de fioul.

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
En 2010, en Provence un hectare de vigne a reçu en moyenne onze traitements phytosanitaires (80 % de fongicides, 10 % d'insecticides et 10 % d'herbicides) (enquête du ministère de l'Agriculture sur l'évolution des pratiques viticoles entre 2006 et 2010)	100% des exploitants formés observation / prévention, aucun désherbage chimique en interrang Réduction de 25 % (Ecophyto) du nombre de traitements et de la quantité de produits phytosanitaires épandus par rapport à 2008 → Réduction  - 2,0 ktep/an soit 0,6%  - 2,6 kteqCO₂/an soit 0,1%	100% du matériel rénové Réduction de 50 % (Ecophyto) du nombre de traitement et de la quantité de produits phytosanitaires épandus par rapport à 2008 → Réduction  - 4,0 ktep/an soit 1,1%  - 5,1 kteqCO₂/an soit 0,3%

5.1.13. OPTIMISATION DES PROCESS DE VINIFICATION

Environ **3 616 000 d'hectolitres** de vin ont été produits en 2010. Le process de vinification représente un coût énergétique important (**moyenne évaluée à 80kWh/hl**) sur lequel des économies sont possibles à qualité de production constante. Cependant, cela nécessite la maîtrise thermique des 40 éléments différents constituant la chaîne de vinification. Le point de départ pourrait être un diagnostic préalable.

Des caves performantes et bien équipées (compteur indépendant, isolation des caves, des cuves, variateur électronique de vitesse...) peuvent **réduire de 40% les consommations d'énergie**.

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
80 kWh/hl  111 ktep/an  170 kteqCO₂/an	20% de réduction soit 64 kWh/hl 50% des caves coop et particulières diagnostiquées → Réduction  - 14,3 ktep/an soit 4,0%  - 3,2 kteqCO₂/an soit 0,2%	40% de réduction soit 48kWh/hl 100% des caves coop et particulières diagnostiquées → Réduction  - 28,7 ktep/an soit 8,0%  - 6,4 kteqCO₂/an soit 0,4%

5.1.14. SIMPLIFICATION DU TRAVAIL DU SOL

La simplification du travail du sol permet de réduire l'impact sur le sol en améliorant le taux de matières organiques, le stock de carbone et la qualité biologique. Cette pratique recouvre différents aspects : passage au semis direct continu, passage au labour occasionnel ou passage à un travail superficiel, utilisation de strip till. Ces pratiques demandent cependant d'améliorer la technicité agronomique de gestion de l'enherbement des parcelles. Les hypothèses simulées sont issues du travail "Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de GES ?" réalisé par l'INRA en 2013.

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
Labour (fioul : 105 l/ha) : 93 000 ha Travail du sol de conservation (sans retournement ou avec retournement réduit) (fioul : 90 l/ha) : 25 500 ha Semis direct (fioul : 50 l/ha) : 4 100 ha	Labour (fioul : 105 l/ha) : 80 500 ha Travail du sol de conservation (sans retournement ou avec retournement réduit) (fioul : 90 l/ha) : 35 500 ha (+ 1 000 ha/an) Semis direct (fioul : 50 l/ha) : 6 500 ha (+ 250 ha/an) → Réduction  - 1,4 ktep/an soit 0,4%  - 4,2 kteqCO ₂ /an soit 0,2%	Labour (fioul : 105 l/ha) : 40 500 ha Travail du sol de conservation (sans retournement ou avec retournement réduit) (fioul : 80 l/ha) : 65 500 ha (+ 3 000 ha/an) Semis direct (fioul : 50 l/ha) : 16 500 ha (+ 1 000 ha/an) → Réduction  - 3,3 ktep/an soit 0,9%  - 9,6 kteqCO ₂ /an soit 0,6%

5.1.15. ECONOMIES D'ÉNERGIE POUR LA RECOLTE ET LA DISTILLATION DE LA LAVANDE ET DU LAVANDIN

La distillation à la vapeur d'eau représente un poste énergétique important dans le bilan de production des huiles essentielles. L'objectif est de réduire les besoins en énergie pour ces opérations, et de réduire ainsi la dépendance aux énergies fossiles.

En 2010, on recense 12 500 ha de lavande et lavandin en PACA

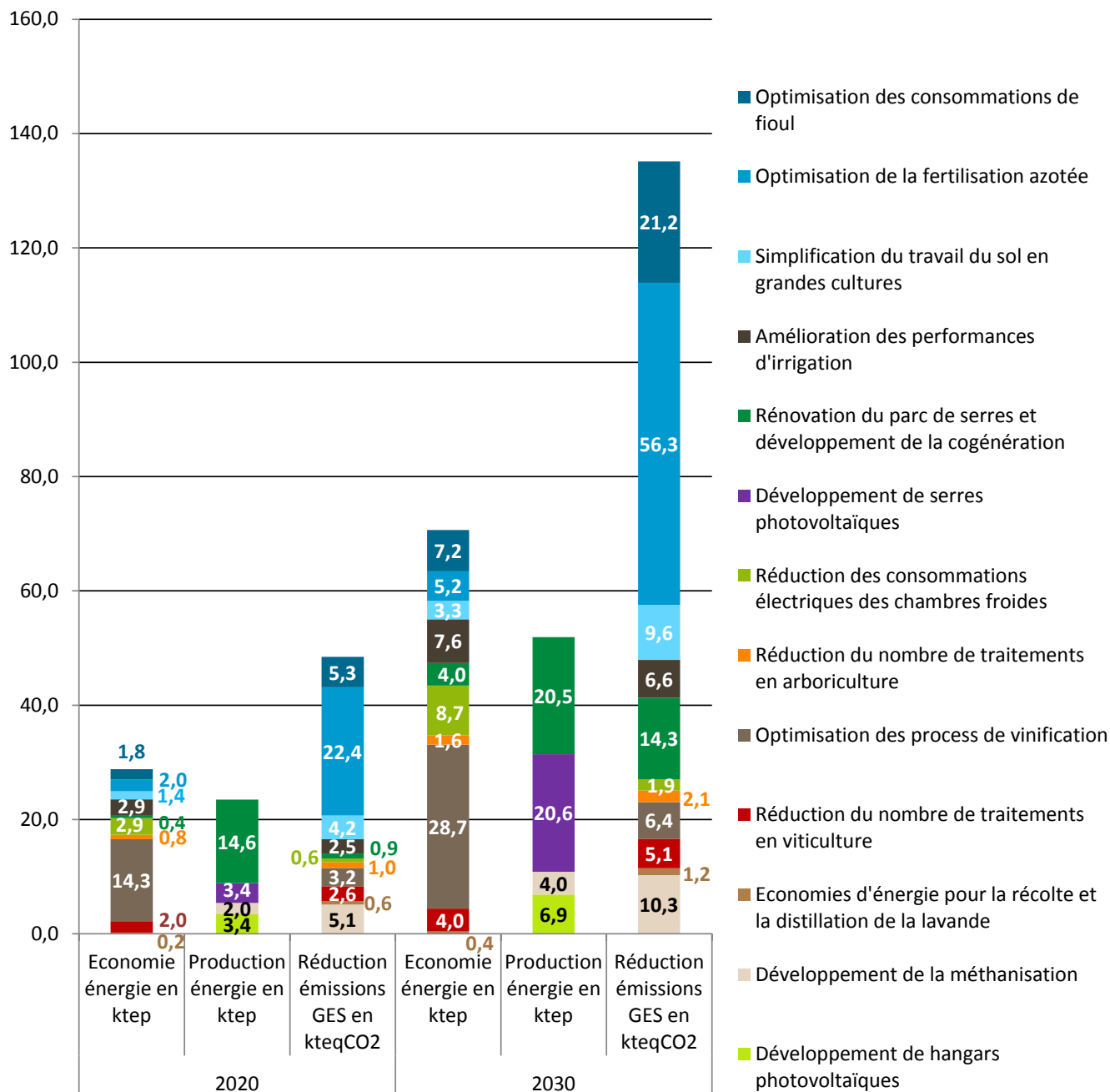
Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
9,7 GJ/ha pour la production-récolte-distillation	10 % d'efficacité énergétique → 8,7 GJ/ha → Réduction  - 0,2 ktep/an soit 0,1%  - 0,6 kteqCO ₂ /an soit 0,0%	35% d'efficacité énergétique → 6,3 GJ/ha → Réduction  - 0,4 ktep/an soit 0,1%  - 1,2 kteqCO ₂ /an soit 0,1%

ANNEXES

- annexe 4 : dossier réunions thématiques et comités de pilotage (documents préparatoires, présentations et comptes-rendus)
- annexe 5 : tableau des actions simulables ref : ClimAgri_PACA_simulations_2020-2030

5.2. SYNTHÈSE DES SIMULATIONS DES 15 ACTIONS AGRICOLES

Graph 23 : Effets de la mise en place des 15 actions en agriculture aux horizons 2020 et 2030



Les simulations ci-dessus ont été réalisées selon l'hypothèse du maintien des surfaces globales agricoles par rapport à 2010. Or, de 1970 à 2000, la SAU a diminué de 20 % dans la région et elle diminue de 1,3 % par an depuis.

En 2020, la mise en place de ces actions en agriculture (hors forêt) permettrait une **réduction totale de 7,9 % des consommations d'énergie** (soit 28,0 ktep/an), de 2,8 % des émissions de GES (soit 48,4 kteqCO₂/an), et une **production d'énergie de 23,5 ktep/an**.

En 2030, cela permettrait une **réduction totale de 19,6 % des consommations d'énergie** (soit 70,6 ktep/an), de 7,7 % des émissions de GES (soit 135,1 kteqCO₂/an), et une **production d'énergie de 51,9 ktep/an**.

Etat 2010	Hypothèses 2020	Hypothèses 2030
611 200 ha de SAU  346 ktep  1 750 kteqCO₂	611 200 ha de SAU → Réduction  - 28,0 ktep/an soit 7,9%  - 48,4 kteqCO₂/an soit 2,8% → Production d'énergie  + 23,5 ktep soit 6,6% du total des consommations	611 200 ha de SAU → Réduction  - 70,6 ktep/an soit 19,6%  - 135,1 kteqCO₂/an soit 7,7% → Production d'énergie  + 51,9 ktep soit 14,6% du total des consommations

ANNEXES

- annexe 6 : graphiques & co PACA
- annexe 7 : plaquette ClimAgri PACA

5.3. DOUBLER LES SURFACES EN BIO

« Doubler les surfaces en bio à l'horizon 2017 » : en PACA, ceci implique de passer à plus de 28 % de la SAU en bio (par rapport à l'état 2014). Bien qu'ambitieux, cet objectif est cohérent avec celui que s'est fixée la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur à 30% d'ici 2020, ce qui pourrait représenter environ 180 000 ha en bio.

Etat 2010	Etat 2014	Hypothèses 2020
10,5% de la SAU en bio (1er rang français) 69 096 ha bio + conversion (5ème rang français)	14,3% e la SAU en bio (1er rang français) 86 394 ha bio et conversion (5ème rang français)	30% de la SAU en bio et conversion soit environ 180 000 ha en bio → Réduction  - 8,3 ktep/an soit 2,3%  - 49,3 kteqCO₂/an soit 2,8%

Au niveau national le programme ambition bio 2017 propose différents axes de travail pour doubler les surfaces en bio à l'horizon 2017 :

- Axe 1- Développer la production par la mise en place de dispositifs d'aides plus stables
- Axe 2- Structurer les filières pour un développement équilibré de la bio
- Axe 3- Promouvoir les produits issus de l'agriculture biologique
- Axe 4- Renforcer les programmes de recherche et développement
- Axe 5- Former les acteurs agricoles et agroalimentaires
- Axe 6- Adapter la réglementation générale et améliorer la réglementation bio

Toutefois, l'ensemble de ces orientations bien qu'importantes pour accompagner des actions concrètes ne sont pas simulables sur le tableur ClimAgri. De plus la déclinaison régionale de ce programme national est en cours et ne sera aboutie qu'en septembre 2015.

Pour simuler les actions sur ce scénario « plus de Bio », il aurait été possible de reprendre point par point les actions simulables du cahier des charges de l'AB :

- Fertilisation : La fertilité des sols est préservée et augmentée par la rotation pluriannuelle des cultures, comprenant les légumineuses et d'autres cultures d'engrais verts et par l'épandage d'effluents d'élevage bio ou de matières organiques, de préférence compostés.
- Protection des plantes : La prévention des dégâts causés par les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes repose principalement sur la protection des prédateurs naturels, le choix des espèces et des variétés, la rotation des cultures, les techniques culturales et les procédés thermiques. En cas de menace avérée, des produits peuvent être utilisés à condition qu'ils soient dans la liste des produits autorisés.

- Animaux : L'alimentation des herbivores est basée sur le pâturage. Les animaux bio doivent naître et être élevés en bio. Lien au sol alimentaire - production sur la ferme à hauteur de 60% de la ration, ou, à défaut, dans la « région » pour les herbivores...

Les changements de pratiques et les itinéraires techniques nécessaires à la conversion en bio sont complexes et leur simulation dans le tableur ClimAgri n'aurait pas apporté plus de lisibilité à l'exercice. Le choix a été au plus simple ; sur la base des saisies présentées paragraphe 3.2 page 18, il suffit de tripler les surfaces de 2010 puisque c'est celles-ci qui sont enregistrées dans le tableur ClimAgri. Ce qui revient à doubler les surfaces actuelles...

SCENARIO BIO ENVISAGE

Atteindre 30 % des surfaces en bio, soit 180 000 ha à l'horizon 2020, répond à l'objectif ambitieux que s'est fixée la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cela permettrait **de réduire de 2 % les consommations d'énergie** et **de 3 % les émissions de GES**. Ces résultats sont principalement dus à l'absence de fertilisation minérale, tout en tenant compte de l'augmentation des consommations de fioul pour le travail du sol et du nombre plus élevé de passages. Ces résultats prometteurs ont été obtenus simplement en doublant les surfaces en bio. Toutefois, l'allongement des rotations en bio et l'introduction de cultures de légumineuses supplémentaires n'ont pas été simulés directement sur ce scénario. Les surfaces agricoles sont considérées comme constantes, sans prendre en compte la perte de foncier lié à l'artificialisation des terres agricoles. Il semble que cette artificialisation touche plus rapidement les terres cultivées « en conventionnel », ce qui peut modifier plus rapidement le % de SAU en bio.

Concernant la fertilisation, les engrais minéraux ont été supprimés des surfaces en bio, mais les améliorations de la fertilité des sols par les apports de matières organique et les stockages supplémentaires de carbone dans les « sols bio » ne sont pas pris en compte dans l'outil ClimAgri et donc n'ont pu être simulés.

La réduction des rendements à l'hectare, principalement en céréales et fruits, à un léger effet négatif sur le potentiel nourricier. Dans la simulation c'est 0,3% de matières sèches (en production végétale) produites en moins. Si l'on se positionne dans une démarche vertueuse, on peut considérer qu'une modification des habitudes alimentaires (réduction des produits carnés) associée à une réduction des gaspillages alimentaires peut compenser facilement cette faible réduction du potentiel nourricier.

La conversion des surfaces au mode de production biologique apporte des effets bénéfiques sur l'atténuation du changement climatique. Si l'on prend en compte tous les impacts de l'AB, on a aussi un effet positif sur la santé, le social (emplois supplémentaires) et l'environnement au sens large (qualité de l'eau du sol et de l'air par exemple).

Reste la question de l'accompagnement de la conversion, mais le sujet est traité dans le cadre de la régionalisation du programme ambition bio 2017.

Enfin cette action est cumulaire à pratiquement l'ensemble des actions développées ci-dessus (simplification du travail du sol, optimisation des processus de vinification...). C'est-à-dire qu'un agriculteur réalisant une conversion ne doit pas se contenter de cet acquis, mais peut encore améliorer son impact en ayant des pratiques économes en énergie.

5.4. DOUBLER LE VOLUME DE BOIS PRELEVE A L'HORIZON 2050

L'objectif retenu est celui de l'augmentation par deux des prélèvements de bois commercialisés tout en préservant les filières existantes : réseaux locaux des chaudières à biomasse, industrie papetière et dans une moindre mesure celles du bois d'œuvre. Si cet objectif permettait le transfert des énergies fossiles vers des énergies "renouvelables", il ne faudrait pas qu'il grève les capacités de l'ensemble des services écosystémiques rendus par la forêt, y compris le stockage du carbone.

Par ailleurs, en 2013, environ 1,225 million de m³ de bois était prélevé : 725 000 m³ de bois commercialisés + environ 500 000 m³ en autoconsommation.

L'hypothèse suivante est modélisée à volume de bois auto-consommé constant de 2014 à 2050.

Etat 2014	Hypothèses 2050
1,225 millions m ³ de bois prélevé : environ 725 000 m ³ de bois commercialisé + 500 000 m ³ auto-consommation → accroissement annuel prélevé : 42% → 10 ktep/an → 29 kteqCO ₂ /an → déstockage annuel : 1 520 kteqCO ₂ /an	Récolter au total 1,9 millions dont 1,5 millions m ³ de bois commercialisé → augmentation de l'accroissement annuel prélevé, jusqu'à 55 % à 80 % selon les Peuplements → Augmentation  + 5,3 ktep/an soit 1,5%  + 16,1 kteqCO₂/an¹¹ soit 0,9% → Augmentation du déstockage de carbone annuel par la forêt de 862 kteqCO₂/an soit 40 %

Notons que la simulation du triplement du volume de bois prélevé commercialisé a aussi été réalisée. Afin d'atteindre le volume de bois prélevé (2,7 millions de m³), cette simulation pousse à prélever plus de 90% de l'accroissement sur tous les types de peuplement de PACA y compris la forêt ouverte, garrigue...ce qui n'est pas réaliste.

RESULTAT DE LA SIMULATION

En 2013, 725 000 m³ de bois ont été commercialisés soit un prélèvement total de 1,2 millions m³ de bois en comptant l'autoconsommation. Tout en préservant les filières existantes, l'augmentation par deux de la commercialisation de bois engendrerait :

- ▶ une augmentation de l'accroissement annuel prélevé, jusqu'à 55% à 80% selon les peuplements, permettant d'atteindre 1,9 millions de m³ récoltés
- ▶ une augmentation des consommations d'énergie de 5,3 ktep
- ▶ une augmentation des émissions de GES **liés aux consommations d'énergie** de 16,1 kteq CO₂
- ▶ une diminution du stockage de carbone annuel par la forêt de 40 %

Notons que ces résultats sont obtenus avec un maintien de chaque peuplement à l'identique par rapport à la situation en 2010 et également sans la prise en compte des incendies, sécheresse...

¹¹ uniquement GES liés aux consommations d'énergie
ClimAgri PACA | août 2015

6. POURSUIVRE LA DEMARCHE

Parce que les secteurs de l'agriculture et de la forêt peuvent réduire leurs consommations d'énergie et leurs émissions de GES, favoriser le stockage du carbone dans le sol et produire de l'énergie, et parce que ces deux secteurs sont particulièrement **vulnérables aux impacts du changement climatique**, ils sont de plus en plus sollicités pour prendre part aux politiques climatiques.

Par ailleurs, la recherche agronomique progresse et les expériences de terrain (réseau de fermes exemplaires AGIR, IRAEE...) permettent de dégager des pistes d'actions qui réduisent les consommations d'énergie et les émissions de GES en agriculture : optimisation de l'usage des engrais azotés, développement des techniques culturales simplifiées mais aussi déploiement de mesures d'efficacité énergétique et utilisation d'énergies renouvelables...

Les différentes actions mises en avant dans cette étude permettent de réduire la facture énergétique des agriculteurs et peuvent ainsi permettre d'améliorer l'efficacité économique globale des exploitations. Ces actions doivent être portées par divers conseillers agricoles afin qu'elles puissent se répandre, mais aussi parce qu'elles nécessitent un accompagnement technique spécifique permettant de les insérer dans une dynamique agronomique cohérente. Plusieurs démarches portées par divers acteurs du monde agricole sont déjà lancées dans ce sens.

Ces pistes s'appliquent à l'échelle de l'exploitation mais il est envisageable de les développer à une échelle plus large, de les penser collectivement et de mettre en place des actions plus globales et systémiques, qui prennent en compte les équilibres azote et carbone à l'échelle d'un territoire par exemple. En parallèle des enjeux d'atténuation des impacts, il est inévitable de se préoccuper des questions **d'adaptation de l'agriculture et de la forêt face aux impacts des changements climatiques**, qui auront des répercussions sur les rendements agricoles et sur la sécurité alimentaire.

Ainsi, pour poursuivre la démarche participative du ClimAgri PACA, la Région propose la constitution d'un **comité de suivi du ClimAgri**, proposé aux acteurs agricoles et forestiers volontaires qui les impliqueraient notamment lors de 2 réunions par an.

7. ACRONYMES

AB : Agriculture Biologique
AGIR : Action Globale Innovante pour la Région
BEM : Banc d'Essai Moteur
BdP : Bio de Provence-Alpes-Côte d'Azur
CA 13 : Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône
CH₄ : Méthane
COP : Céréales, oléagineux et protéagineux.
CO₂ : Dioxyde de carbone
CRPF : Centres Régionaux de la Propriété Forestière
CTIFL : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
CUMA : Coopérative d'utilisation de matériel agricole
FNAB : Fédération Nationale de l'Agriculture Biologique
GERES : Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarités
GES : Gaz à Effet de Serre
GJ : Giga Joule
GRAB : Groupe de Recherche en Agriculture Biologique
ha : hectare
hl : hectolitre
IAA : Industries Agro-Alimentaires
IFN : Inventaire Forestier National
IFOAM : International Federation of Organic Agriculture Movements
IRAEE : Inter-réseau Régional Agriculture, Environnement et Energie
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ktep : milliers de tonnes équivalent pétrole (tep)
C'est l'énergie produite par la combustion de 1 tonne de pétrole moyen, ce qui représente environ 11 600 kWh ou 42 GJ.
kteq CO₂ : milliers de tonnes équivalent CO₂
N₂O : Protoxyde d'azote
OPA : organisation professionnelle agricole
ORAB : Observatoire Régional de l'Agriculture Biologique
ORECA : Observatoire Régional de l'Energie, du Climat et de l'Air
PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur
PI : Production Intégrée
PNR : Parc Naturel Régional
RGA : Recensement Général Agricole
SAU : Surface Agricole Utile. Elle comprend les terres arables (y compris pâturages temporaires, jachères, cultures sous abri,...), les cultures permanentes (vignes, vergers...) et les surfaces toujours en herbe mais pas les surfaces pastorales collectives.
SOURCE : Schéma d'Organisation et d'Utilisation Raisonnée et Solidaire de l'Eau
SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie
SRHA : Stratégie Régionale Hydraulique Agricole
STEP : Station d'Epuration
tMB : tonnes de matière brute
tMS : tonnes de matière sèche

8. BIBLIOGRAPHIE

Plaquette de présentation ClimAgri

2014

- ▶ Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et CGAAER, septembre 2014
- ▶ Analyse des démarches mises en place par les acteurs des filières agro-alimentaires en vue de réduire l'impact environnemental des filières, ADEME, janvier 2014
- ▶ Scénario Afterres 2050 : Quelle utilisation des terres en 2050 pour la France ? – Solagro, janvier 2014

2013

- ▶ Programme Ambition Bio 2017 – projets exemplaires, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, décembre 2013
- ▶ PROGRAMME AMBITION BIO 2017, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, décembre 2013
- ▶ AGRICULTURE, FORET, CLIMAT : VERS DES STRATEGIES D'ADAPTATION – RESULTATS CLES DE LA PROSPECTIVE AFClim, Centre d'étude et de prospective – Ministère de l'Agriculture et l'Agroalimentaire et de la Forêt, septembre 2013
- ▶ QUELLE CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE A LA REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques – INRA, juillet 2013
- ▶ Atténuer les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole en France – Réseau Action Climat, juin 2013
- ▶ Forêts anciennes de Méditerranée et des montagnes limitrophes – Références pour la naturalité régionale – WWF, 2013

2012

- ▶ Synthèse prospective AFClim: Agriculture, forêt, climat : vers des stratégies d'adaptation – Ministère de l'Agriculture, l'Agroalimentaire et de la Forêt, mai 2012

2011

- ▶ ClimAgri: La ferme France en 2006 et 4 scénarios pour 2030 : Un outil d'aide à la décision pour l'agriculture et les forêts à échelle des territoires – Solagro avec l'ADEME, juillet 2011

2010

- ▶ Agriculture et gaz à effet de serre : état des lieux et perspectives – Réseau Action Climat avec la fondation Nicolas Hulot, septembre 2010
- ▶ Synthèse prospective Agriculture Énergie 2030, l'agriculture face aux défis énergétiques – Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2010

2008

- ▶ LA FORET FRANCAISE EN 2050/2100 – ESSAI DE PROSPECTIVE, Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux, juin 2008

2001

- ▶ DES SCENARIOS D'AVENIR POUR LA FORET, L'INDUSTRIE DU BOIS ET LEURS LIAISONS AU TERRITOIRE, courrier de l'environnement de l'INRA n°42, février 2001

9. TABLE DES ILLUSTRATIONS

Carte 1 : Orientation technico-économique agricole des communes de PACA	9
Carte 2 : Répartition de la superficie agricole par type de culture	14
Carte 3 : Répartition de la superficie développée de légumes, fleurs et aromatiques	15
Carte 4 : Répartition des légumes, fleurs et plantes ornementales sous abris	16
Carte 5 : Répartition du cheptel par tête	17
Carte 6 : Chiffres AB en 2014 en Provence-Alpes-Côte d'Azur	24
Carte 7 : Répartition des espaces forestiers et des haies par type de peuplement	26
Carte 8 : Répartition du type d'énergie (directe/indirecte) consommée en agriculture	69
Carte 9 : Répartition de l'énergie directe consommée par poste	70
Carte 10 : Répartition de l'énergie directe consommée par atelier	70
Carte 11 : Répartition de l'énergie indirecte consommée par poste	71
Carte 12 : Répartition des émissions de GES directes/indirectes	72
Carte 13 : Répartition des émissions brutes de GES par type de gaz émis	72
Carte 14 : Répartition du stockage et déstockage annuel de carbone par l'agriculture et la forêt	73
Carte 15 : Répartition du stock total de carbone par l'agriculture et la forêt (état du stock)	73
Carte 16 : Potentiel nourricier de l'agriculture locale en énergies et protéines	74
Carte 17 : Couvertures des besoins quotidiens en fruits et légumes et des consommations moyennes de vin de l'agriculture locale	74
 Figure 1 : Agriculture et forêt en PACA	6
Figure 2 : Pilotage de la démarche	10
Figure 3 : Solde azoté de la Région PACA	22
Figure 4 : Fiche - chiffres AB en 2011 en Provence-Alpes-Côte d'Azur	23
Figure 5 : Besoins et apports alimentaires moyens	34
 Graphe 1 : Consommation régionale d'énergie par secteur en ktep/an et en %	6
Graphe 2 : Emissions de Gaz à Effet de Serre par secteur en kteqCO ₂ /an	7
Graphe 3 : Répartition des surfaces agricoles en France et en PACA	13
Graphe 4 : Répartition des superficies développées en ha	14
Graphe 5 : Superficies des légumes, fleurs et plantes ornementales en ha	15
Graphe 6 : Evolution du nombre d'exploitations et des surfaces en mode de production biologique	24
Graphe 7 : Répartition des consommations d'énergie par type	30
Graphe 8 : Répartitions des consommations d'énergie directe	30
Graphe 9 : Répartition des consommations d'énergie indirecte	31
Graphe 10 : Répartition des émissions de GES selon la nature du gaz émis	32
Graphe 11 : Répartition des émissions de GES par type	32
Graphe 12 : Répartition des émissions directes de GES	33
Graphe 13 : Répartition des émissions indirectes de GES	33
Graphe 14 : Etat du stock de carbone en kteq CO ₂	33
Graphe 15 : Bilan annuel du stockage de carbone et des émissions de GES (en kteq CO ₂ /an) et état du stock (en kteq CO ₂)	34
Graphe 16 : Nombre de personnes nourries par an sur la base des consommations moyennes d'un français .	35
Graphe 17 : Part de chaque filière dans le solde en énergie alimentaire	35
Graphe 18 : Part de chaque filière dans le solde en protéines animales	36
Graphe 19 : Part de chaque filière dans le solde	36
Graphe 20 : Poids des différentes filières dans les consommations d'énergie et émissions de GES	44
Graphe 21 : Evolution des superficies de serres chauffées de tomates	90
Graphe 22 : Evolution des superficies de serres horticoles	91
Graphe 23 : Effets de la mise en place des 15 actions en agriculture aux horizons 2020 et 2030	96
 Tableau 1 : Répartition des surfaces agricoles y compris surface pastorale en PACA	13
Tableau 2 : Cheptel en nombre d'animaux	16
Tableau 3 : Coefficient énergétique en kWh/m ² selon le type de serres	20
Tableau 4 : Coefficients de consommation d'énergie selon le mode d'irrigation	20
Tableau 5 : Consommation énergétique de la conservation des fruits en chambre froide	21
Tableau 6 : Exemple de double ligne tableur ClimAgri	25
Tableau 7 : Consommation énergétique par ha de SAU (hors forêt et surfaces pastorales collectives	29
Tableau 8 : PRG des GES selon le GIEC (rapport 2007)	31

ANNEXES (FOURNIES A PART SUR UN CD)

**ANNEXE 1 : ETAT DES LIEUX REGIONALE (REF :
AHI15.05.202.ETAT_DES_LIEUX_REGIONAL)**

ANNEXE 2 : TABLEAU DE BORD PACA_FINAL

ANNEXE 3 : TABLEUR CLIMAGRI PACA (REF : CLIMAGRI PACA_0_FINAL.xls)

**ANNEXE 4 : DOSSIER REUNIONS THEMATIQUES ET COMITES DE PILOTAGE (DOCUMENTS
PREPARATOIRES, PRESENTATIONS ET COMPTES-RENDUS)**

**ANNEXE 5 : TABLEAU DES ACTIONS SIMULABLES (REF :
CLIMAGRI_PACA__SIMULATIONS_2020-2030)**

ANNEXE 6 : GRAPHIQUES & CO PACA_FINAL

ANNEXE 7 : PLAQUETTE CLIMAGRI PACA

ANNEXE 8 : FICHIERS DE DONNEES BRUTES RECUEILLIES
