



Schéma Régional Biomasse de la région Occitanie

Septembre 2019

Suivi du dossier :

- Solagro : Christian COUTURIER et Andréa JACK
- FAIG Bé : Jean-Michel MIVIERE



Bordereau de données documentaires

Titre	Rapport du Schéma Régional Biomasse de la région Occitanie
Date de notification	
Commanditaire	ADEME, Services de l'État, Région Occitanie
Responsable de l'étude	Nathalie TROUSSELET
Adresse	119 Avenue Jacques Cartier CS 29011 34965 MONTPELLIER CEDEX 2
Téléphone	04.67.99.89.62
Email	nathalie.trousselet@ademe.fr
Rédaction	Solagro
Date	2019

Sommaire

Sommaire	3
Liste des figures et des tableaux	7
Abréviations	12
Unités	14
Facteurs de conversion	14
1. Contexte	15
1.1 Contexte réglementaire et situation actuelle en Occitanie.....	15
1.2 Articulation du SRB avec d'autres documents de planification.....	15
2. Méthodologie mise en œuvre	16
2.1 Définitions et périmètre de l'étude.....	16
2.1.1 Définition de la biomasse et de ses usages.....	16
2.1.2 Méthodologie d'estimation des ressources de biomasse.....	16
2.1.3 Notions de partage de la ressource et arbitrages.....	17
2.2 Bibliographie.....	18
2.3 Identification des données manquantes et limites.....	18
2.4 Démarche de concertation et d'élaboration du SRB.....	19
PARTIE I : RAPPORT – ETAT DES LIEUX ET POTENTIELS	20
1. La biomasse forestière	21
1.1 Définitions.....	21
1.2 Estimation de la production régionale de biomasse forestière et issue des espaces arborés	21
1.2.1 Production forestière.....	21
1.2.2 Espaces boisés hors forêts.....	25
1.3 Les flux de bois au sein des différentes filières.....	28
1.3.1 Les importations et exportations de bois.....	28
1.3.2 Les filières Bois d'œuvre (BO).....	30
1.3.3 Les filières Bois d'Industries (BI).....	31
1.3.4 Industries de seconde transformation.....	32
1.3.5 Les filières bois énergie.....	33
1.3.6 Synthèse de filière bois.....	34
1.4 Les usages énergétiques du bois en région.....	34
1.4.1 Le chauffage au bois domestique.....	34
1.4.2 Les chaufferies biomasse.....	35
1.4.3 Synthèse de la consommation de bois énergie.....	45
1.5 Éléments de prospective pour le bois énergie.....	46
1.5.1 Scénarios de sylviculture.....	46
1.5.2 Bois hors forêt.....	48
1.5.3 Synthèse : Potentiel bois.....	49
2. La biomasse agricole	50
2.1 Estimation du gisement de la biomasse agricole et agroalimentaire en région.....	50
2.1.1 Ressources agricoles.....	50

2.1.2	Résidus d'origine agricole : issues de silos.....	53
2.1.3	Cultures intermédiaires.....	54
2.1.4	Résidus et coproduits des industries agroalimentaires.....	55
2.1.5	Bilan de la biomasse agricole mobilisable pour un usage énergétique.....	57
2.2	Les usages énergétiques de la biomasse agricole.....	59
2.2.1	La méthanisation.....	59
2.2.2	La combustion.....	60
2.2.3	Les biocarburants.....	60
2.3	Éléments de prospective pour le potentiel méthanogène.....	61
2.3.1	Evolution des surfaces.....	61
2.3.2	Résidus de cultures.....	61
2.3.3	Effluents d'élevage.....	62
2.3.4	CIMSE.....	63
2.3.5	Déchets des industries agroalimentaires.....	65
2.3.6	Herbe utilisable en méthanisation.....	66
2.3.7	Algues.....	66
2.3.8	Synthèse partielle : Potentiel de production méthanisation.....	66
2.3.9	Récapitulatif des flux de biomasse agricole et des hypothèses de mobilisation pour l'énergie.....	69
3.	La biomasse issue des déchets.....	71
3.1	Éléments de cadrage réglementaire.....	71
3.1.1	Définitions et périmètre.....	71
3.1.2	Éléments de réglementation concernant la mobilisation du gisement de biodéchets.	71
3.2	Estimation du gisement de biomasse issue des déchets en région.....	73
3.2.1	Gisement global de déchets.....	73
3.2.2	Gisement brut de déchets organiques.....	73
3.2.3	Déchets de bois.....	75
3.2.4	Combustibles Solides de Récupération.....	76
3.3	Gestion actuelle des déchets organiques et déchets de bois.....	77
3.3.1	Le traitement des flux de déchets organiques.....	77
3.3.2	Les biodéchets des ménages.....	77
3.3.3	Les déchets verts.....	77
3.3.4	Les boues de stations d'épuration.....	78
3.3.5	Les graisses et matières de vidange.....	78
3.3.6	Les déchets d'activité économique.....	78
3.3.7	Les déchets de bois.....	79
3.4	Les installations de traitement des déchets organiques.....	80
3.4.1	Plateformes de compostage.....	80
3.4.2	Installations de méthanisation.....	80
3.4.3	Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND).....	81
3.4.4	Unités de valorisation énergétique des déchets.....	81
3.5	Éléments de prospective concernant la biomasse issue des déchets.....	82
3.5.1	Objectifs de mobilisation du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets	82
3.5.2	Enjeux pour une utilisation énergétique des déchets.....	84
3.5.3	Estimation du potentiel énergétique futur des déchets organiques.....	84
3.5.4	Déchets de bois.....	86
3.5.5	Biomasse envoyée vers les UVE.....	87
3.5.6	Combustible Solide de Récupération.....	87
3.5.7	Tableau récapitulatif : potentiel énergétique mobilisable de la biomasse issue des déchets	87
4.	Inventaire des mesures et politiques existantes et des stratégies des acteurs	88

4.1	Politiques énergétiques.....	88
4.1.1	REPOS.....	88
4.1.2	Dispositif régional d'intervention en faveur des projets de production de biogaz.....	89
4.1.3	SRADDET.....	90
4.2	Politiques forêts – bois.....	91
4.2.1	PRFB.....	91
4.2.2	Contrat de filière.....	91
4.2.3	Financements de la filière forêt-bois.....	92
4.3	Politiques agricoles.....	92
4.4	Politiques déchets.....	93
4.4.1	PRPGD.....	93
4.4.2	Démarches territoriales de réduction des déchets.....	94
4.5	Politiques de l'innovation et de la R&D.....	95
4.5.1	Appel à manifestation d'Intérêt de l'ADEME : DYNAMIC bois 2016.....	95
4.5.2	SRI.....	95
4.6	Démarches territoriales de planification.....	96
4.6.1	Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux.....	96
4.6.2	Parcs naturels régionaux.....	99
5.	Objectifs de mobilisation de la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse.....	101
6.	Tableaux de synthèse.....	106
PARTIE II : DOCUMENT D'ORIENTATIONS ET FICHES ACTION.....		107
1.	Orientations.....	108
1.1	Informer, sensibiliser et former aux aspects techniques et aux nouveaux métiers de la mobilisation et de la valorisation énergétique de la biomasse.....	108
1.2	Promouvoir un modèle de méthanisation durable, outil au service de la transition énergétique et agro-écologique.....	108
1.3	Inscrire la biomasse issue des déchets dans une logique de retour au sol et de valorisation du potentiel énergétique, dans un contexte de réduction des gisements.....	109
1.3.1	Réglementation et éléments relatifs au Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets	109
1.3.2	Les biodéchets.....	110
1.3.3	Les boues de stations d'épuration.....	112
1.3.4	La valorisation énergétique : CSR et UVE.....	113
1.4	Préparer la montée en puissance du vecteur gaz dans le mix énergétique renouvelable.....	114
1.4.1	Répondre aux objectifs de production énergétique.....	114
1.4.2	Développer l'injection de biogaz.....	114
1.4.3	Adapter le secteur des transports.....	115
1.4.4	Permettre le développement économique et l'innovation.....	115
1.5	Accompagner et structurer la filière bois énergie.....	116
1.5.1	Bois forêt.....	116
1.5.2	Bois agricole : haies, agroforesterie, cultures ligneuses.....	117
2.	Objectifs de mobilisation et mise en œuvre.....	118
2.1	Objectifs relatifs à la biomasse aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050.....	118
2.1.1	Rappel des hypothèses ayant conduit à l'estimation des potentiels énergétiques.....	118
2.1.2	Les objectifs de mobilisation de la biomasse agricole.....	118
2.1.3	Les objectifs de mobilisation de la biomasse forestière et du bois d'origine agricole.....	119
2.1.4	Les objectifs de mobilisation de la biomasse issue des déchets.....	121
2.1.5	Les objectifs de mobilisation pour un usage en méthanisation.....	122

2.1.6	Les objectifs de mobilisation pour un usage en combustion.....	125
2.1.7	Les objectifs de mobilisation pour un usage en pyrogazéification.....	126
2.1.8	Bilan et traduction dans les objectifs REPOS.....	127
2.2	Plan d'actions.....	128
	Créer une instance de suivi sur l'utilisation de la biomasse à des fins de valorisation.....	130
	Consolider le rôle de soutien de l'AREC auprès des projets de méthanisation.....	131
	Proposer un dispositif régional adapté d'aide à la méthanisation.....	132
	Accompagner la transformation des systèmes agricoles dans les projets de méthanisation.....	134
	Encourager la valorisation énergétique des ressources ligneuses d'origine agricole.....	135
	Mettre en place des formations dédiées au sujet de la valorisation énergétique de la biomasse.....	136
	Faciliter l'investissement dans les projets biomasse grâce à des prêts bonifiés.....	137
	Étudier et promouvoir les possibilités d'injection dans le réseau de gaz en Occitanie.....	138
	Encourager le déploiement de points d'avitaillement et de flottes de véhicules roulant au bioGNV.....	139
	Permettre la création d'une station bioGNV mobile de démonstration.....	140
	Anticiper et amorcer le déploiement de la pyrogazéification en région.....	141
	Développer la filière industrielle des gaz verts.....	142
	Méthaniser les boues de STEP supérieures à 50 000 EH.....	143
	Densifier le maillage local d'installations de valorisation des biodéchets agréées.....	144
	Méthaniser l'herbe de fauche des bords de route.....	145
	Valoriser le Combustible Solide de Récupération (CSR) et le bois de classe B en gazéification.....	146
	Valoriser le bois de classe B en chaufferie.....	147
	Valoriser le gaz de décharge.....	148
	Accompagner et structurer la filière bois énergie.....	149
2.3	Moyens.....	152
2.3.1	Moyens financiers.....	152
2.3.2	Moyens humains.....	152
2.4	Gouvernance et indicateurs de suivi.....	153
2.4.1	Mise en place d'une instance de suivi du Schéma Régional Biomasse.....	153
2.4.2	Indicateurs de suivi.....	155
3.	Annexes.....	156
3.1	Annexe 1 : Lexique.....	156
3.2	Annexe 2 : Principaux déterminants de la mobilisation des bioénergies.....	159
3.2.1	Les partis-pris pour la mobilisation de la biomasse pour l'énergie.....	159
3.2.2	Éléments de compréhension.....	159
3.3	Annexe 3 : Liste des structures ayant participé à la concertation pour l'élaboration du Schéma Régional Biomasse.....	166
3.4	Annexe 4 : Calcul de la production de résidus de cultures.....	169
3.5	Annexe 5 : Calcul du potentiel de production des CIMSE.....	171
3.6	Annexe 6 : Analyse du potentiel de déchets organiques des IAA.....	174
3.6.1	Bibliographie.....	174
3.6.2	Base de données.....	178
3.7	Annexe 7 : Scénarios de production d'algues.....	183
3.8	Annexe 8 : Liste des hypothèses de mobilisation de la biomasse.....	186

Liste des figures et des tableaux

Figure 1 : Schéma bilan des flux de bois en Occitanie.....	34
Figure 2 : Volumes de bois énergie consommés selon les modes de chauffage domestique...35	
Figure 3 : Chaufferies bois automatiques collectives en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie).....	36
Figure 4 : Répartition départementale de la consommation de bois par chaufferies. Source : Observatoire Régional de l’Energie.....	37
Figure 5 : Parc de chaufferies (hors chaufferie Fibre Excellence à Saint-Gaudens) et approvisionnement (Source UR COFOR Occitanie).....	37
Figure 6 : Chaufferies bois utilisant de la plaquette forestière en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie).....	38
Figure 7 : Chaufferies bois utilisant du granulé en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie).....	39
Figure 8 : Chaufferies bois utilisant de la plaquette industrielle en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie).....	41
Figure 9 : Chaufferies bois utilisant du bois de rebut en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie).....	42
Figure 10 : Chaufferies bois utilisant d’autres types de combustibles en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie).....	43
Figure 11 : Bilan des flux de bois en Occitanie à l’horizon 2030.....	47
Figure 12 : Bilan des flux de bois en Occitanie à l’horizon 2050.....	48
Figure 13 : Répartition des surfaces entre 14 cultures principales (en hectares).....	50
Figure 14 : Calendrier d’intégration des CIMSE.....	54
Figure 15 : Cartographie des gisements de biomasse agricole en 2018 par canton en Occitanie (Source Solagro).....	58
Figure 16 : Evolution des surfaces entre 2010 et 2050 (en hectares).....	61
Figure 17 : Evolution de la production de résidus de culture en milliers de tonnes de MS.....	62
Figure 18 : Evolution des quantités de déjections mobilisables (en milliers de tonnes de MS).....	63
Figure 19 : Evolution du potentiel de production des déjections (en GWh PCs).....	63
Figure 20 : Evolution des surfaces cultivées avec CIMSE (en hectares). Source : Solagro.....	65
Figure 21 : Cartographie des gisements de biomasse agricole en 2050 par canton en Occitanie (Solagro).....	67
Figure 22 : Potentiel de production de la méthanisation en 2050.....	68
Figure 23 : Potentiel de production de la méthanisation comparé : 2010 et 2050 (GWh PCs).....	68
Figure 24 : Répartition de la production de déchets. Synthèse faite par l’ADEME.....	73
Figure 25 : Gisement de déchets organiques en Occitanie (en milliers de tonnes).....	75

Figure 26 : Flux de traitement des déchets biomasse (Source PRPGD).....	77
Figure 27 : Valorisation des DAE en Occitanie. Source : Région Occitanie dans le cadre de l'élaboration du PRPGD.....	79
Figure 28 : Répartition des tonnages entrants en plateformes de compostage en Occitanie en 2014 (Source PRPGD).....	80
Figure 29 : Évolution des tonnages selon les objectifs de prévention et de valorisation des biodéchets (dans les DMA) du PRPGD.....	83
Figure 30 : Répartition du gisement brut mobilisable de déchets organiques en Occitanie hors IAA (tonnes de matière brute).....	86
Figure 31 : Consommation énergétique finale régionale par secteur en 2015. Source : scénario REPOS de la région Occitanie.....	88
Figure 32 : Bilan des flux de bois en Occitanie à l'horizon 2030 (source : Faigbé, Solagro)....	120
Figure 33 : Bilan des flux de bois en Occitanie à l'horizon 2050 (source : Faigbé, Solagro)...	121
Figure 34 : Trajectoire du nombre d'installations de méthanisation cumulées jusqu'en 2050..	123
Figure 35 : Trajectoire de la puissance installée cumulée pour la méthanisation jusqu'en 2050	125
Figure 36 : Trajectoire de l'utilisation de biomasse en pyrogazéification jusqu'en 2050.....	126
Figure 37 : Schéma de définition des déchets. Source : ORDECO.....	157
Figure 38 : Dégradation des différents compartiments de la matière organique.....	160
Figure 39 : Part de carbone stable retourné au sol selon la voie de digestion. S. Houot, d'après Thomsen, 2013.....	161
Figure 40 : Bilan carbone actuel de la filière forêt-bois française (Solagro).....	162
Figure 41 : Impact de l'augmentation des prélèvements en forêt, selon Forêt et atténuation du changement climatique, Avis de l'ADEME (2015).....	163
Figure 42 : Stockage dans l'écosystème (MtCO ₂), d'après IGN/INRA, 2014.....	164
Figure 43 : GES évités par effet de substitution (MtCO ₂), d'après IGN/INRA, 2014.....	164
Figure 44 : Comparaison des scénarios « sylviculture constante » et « sylviculture dynamique » selon ONF/ECOFOR, 2015.....	165
Figure 45 : Les déchets sont les résidus de process de transformation de matières en produits valorisés.....	176
Figure 46 : Démarche pour la création de BDD et cartes de production de sous-produits des IAA	179

Tableau 1 : Facteurs de conversion utilisés dans le rapport.....	14
Tableau 2 : Volumes de bois selon le statut du foncier en 2014.....	22
Tableau 3 : Volumes de bois selon les usages.....	23
Tableau 4 : Localisation du gain en volume par types d'essence, types de propriétaires et entités géographiques.....	24
Tableau 5 : Linéaire de haies en région (Source ADEME 2009).....	26
Tableau 6 : Disponibilité brute annuelle du bois de haies en région (source ADEME 2009).....	26
Tableau 7 : Disponibilité brute annuelle de la ressource populicole pour un usage industriel et énergétique à l'échelle des grandes régions (Source ADEME 2009).....	27
Tableau 8 : Prélèvements de bois d'origine populicole en région (Données EAB moyennes 2005-2007 et CEREN 2006, données reprises dans étude ADEME ¹¹).....	27
Tableau 9 : Gisement brut d'arbres urbains en région (Source ADEME 2009).....	28
Tableau 10 : Bilan d'approvisionnement et production de la papeterie Fibre Excellence à Saint-Gaudens.....	29
Tableau 11 : Bilan d'approvisionnement et production de la centrale d'Uniper à Gardanne (Source Uniper).....	29
Tableau 12 : Bilan d'approvisionnement et production de la papeterie de Fibre Excellence à Tarascon.....	30
Tableau 13 : Synthèse de la filière sciage.....	30
Tableau 14 : Production de produits connexes de scierie en 2016 selon l'enquête annuelle de branche 2016 (Agreste).....	31
Tableau 15 : Unités de granulation répertoriées en Occitanie.....	32
Tableau 16 : Installations de forte puissance en Occitanie (Source : Observatoire Régional de l'Énergie, Production des énergies renouvelables en Occitanie / Pyrénées-Méditerranée, données 2015).....	45
Tableau 17 : Consommation d'énergie finale à partir de la ressource bois actuelle.....	46
Tableau 18 : Potentiels énergétiques du bois aux échéances 2018, 2023, 2030, 2050 (énergie finale).....	49
Tableau 19 : Estimation des surfaces actuelles en région Occitanie pour 14 cultures principales (en hectares).....	50
Tableau 20 : Production de résidus de culture en Occitanie (en milliers de tonnes de MS).....	51
Tableau 21 : Potentiel méthanisable des déjections d'élevage (milliers de tonnes).....	51
Tableau 22 : Disponibilité brute potentielle en viticulture et arboriculture.....	52
Tableau 23 : Potentiel énergétique actuel du bois d'origine agricole.....	53
Tableau 24 : Potentiel énergétique actuel des issues de silos.....	53
Tableau 25 : Rendements de production et de récolte des CIMSE.....	55
Tableau 26 : Surfaces avec CIMSE en hectares (Source : Solagro).....	55
Tableau 27 : Potentiel méthanisable actuel des CIMSE.....	55

Tableau 28 : Évaluation des tonnages de sous-produits des IAA et potentiel énergétique associé	56
Tableau 29 : Potentiel actuel de la biomasse agricole.....	57
Tableau 30 : Scénario REPOS (première version) de production de biogaz envisagée.....	60
Tableau 31 : Projection de la répartition des surfaces en 2050 en région Occitanie (hectares)	61
Tableau 32 : Production de résidus de culture en Occitanie en 2050.....	62
Tableau 33 : Potentiel méthanisable des déjections d'élevage en 2050.....	63
Tableau 34 : Rendements de production et de récolte des CIMSE en 2050.....	64
Tableau 35 : Surfaces avec CIMSE en hectares (Source : Solagro).....	65
Tableau 36 : Potentiel méthanisable 2050 des CIMSE.....	65
Tableau 37 : Potentiel méthanisable des déchets d'IAA.....	65
Tableau 38 : Bilan du potentiel méthanogène des ressources agricoles en Occitanie.....	66
Tableau 39 : Seuils de production de biodéchets et huiles alimentaires usagées rendant obligatoire le tri et la valorisation de ces matières.....	72
Tableau 40 : Déchets organiques dans les DAE.....	74
Tableau 41 : Destination des flux de biodéchets issus des activités économiques.....	79
Tableau 42 : Liste des ISDND valorisant leur gaz de décharge.....	81
Tableau 43 : Quantités brutes de déchets organiques produits en Occitanie hors IAA et potentiel de mobilisation pour un usage énergétique.....	86
Tableau 44 : Potentiel énergétique de la biomasse issue des déchets aux échéances 2018, 2023, 2030, 2050.....	87
Tableau 45 : Objectifs de production de biomasse fixés dans le SRCAE.....	90
Tableau 46 : Liste des EPCI engagés dans une PCAET.....	97
Tableau 47 : Objectifs régionaux de mobilisation de la biomasse indiqués dans la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse.....	101
Tableau 48 : Potentiel énergétique mobilisable (<i>avec application des ratios de mobilisation</i>). 106	
Tableau 49 : Bilan du potentiel méthanogène des ressources agricoles en Occitanie (énergie primaire).....	118
Tableau 50 : Objectifs de mobilisation des ressources en biomasse agricole en Occitanie....	119
Tableau 51 : Indicateurs et objectifs à l'horizon 2029 issus du Programme Régional de la Forêt et du Bois de l'Occitanie (source : PRFB).....	119
Tableau 52 : Objectifs de mobilisation des ressources en biomasse issue des haies et de l'agroforesterie en Occitanie (énergie primaire).....	121
Tableau 53 : Objectifs de mobilisation des ressources en biomasse forestière et haies en Occitanie (énergie primaire).....	121
Tableau 54 : Bilan du potentiel énergétique des ressources déchets en Occitanie.....	122

Tableau 55 : Objectifs de mobilisation des ressources en biomasse déchets en Occitanie (énergie primaire).....	122
Tableau 56 : Objectifs de mobilisation de la biomasse pour un usage méthanisation (énergie primaire).....	123
Tableau 57 : Typologie d'unités de méthanisation utilisée pour l'exercice de prospective.....	124
Tableau 58 : Objectifs de mobilisation de la biomasse pour un usage en combustion et pyrogazéification.....	125
Tableau 59 : Objectifs de mobilisation de la biomasse pour un usage pyrogazéification.....	127
Tableau 60 : Bilan des objectifs de mobilisation de la biomasse aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050 (énergie primaire).....	127
Tableau 61 : Liste des fiches-action.....	129
Tableau 62 : Liste des indicateurs de suivi du SRB.....	155
Tableau 63 : Comparaison des scénarios de l'étude IGN/INRA 2017.....	163
Tableau 64 : Liste des résidus de culture pris en compte.....	169
Tableau 65 : Type de CIMSE par culture principale en 2010 et 2050.....	171
Tableau 66 : Rendement ($t_{MS}/ha/an$) moyen de production des CIMSE en 2050 selon le contexte pédoclimatique.....	172
Tableau 67 : Liste des sources bibliographiques utilisées dans le cadre de l'étude GRDF 2017174	
Tableau 68 : Caractéristiques des enquêtes réalisées.....	175
Tableau 69 : Ratios de production selon le code NAF.....	181
Tableau 70 – Principaux déterminants des scénarios de production d'algues pour production	183
Tableau 71 – Résumé des scénarii de potentiel de production maximum d'algues en France à horizon 2030, d'après ENEA et al.....	184
Tableau 72 : Liste des hypothèses de mobilisation de la biomasse.....	186

Abréviations

BB : Bois Branche

BFT : Bois Fort Tige

BIBE : Bois d'Industrie/Bois Énergie

BO : Bois d'œuvre

CET : Centre d'Enfouissement Technique

CIVE : Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique

CIMSE : Culture Intermédiaire Multi-Services Environnementaux

CSR : Combustible Solide de Récupération

CRE : Commission de Régulation de l'Énergie

DAE : Déchets d'Activité des Entreprises

DIB : Déchet Industriel Banal

DMA : Déchets Ménagers et Assimilés

Ebr : Équivalent bois rond

FFN : Fonds Forestier National

FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères

F&I (plaquette) : Forestière et Industrielle

GNL : Gaz Naturel Liquéfié

GNV : Gaz Naturel pour Véhicules

IAA : Industrie Agroalimentaire

ISDND : Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

MB : Menu Bois

MB/MS : Matière Brute/Matière Sèche

OMr : Ordures Ménagères résiduelles

OMA : Ordures Ménagères Assimilées (OMr + déchets recyclables collectés à part)

PCi/PCs : Pouvoir Calorifique inférieur/ Pouvoir Calorifique supérieur

PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

PRFB : Programme Régional de la Forêt et du Bois

PRPGD : Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

PSG : Plan Simple de Gestion

SGDA : Systèmes de gestion des déjections d'élevage

SNMB : Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

SRB : Schéma Régional Biomasse

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Énergie

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

SRI : Stratégie Régionale de l'Innovation

SRDEII : Schéma Régional de Développement Économique d'Innovation et d'Internationalisation

TRI : Taux de Rentabilité Interne

UIOM : Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères

VAT : Volume Aérien Total

Unités

Kt : milliers de tonnes

Mt : millions de tonnes

Stère : quantité de bois correspondant à 1 m³ de bois, constitué de bûches empilées de 1 mètre de long

Tep : tonne d'équivalent pétrole

Facteurs de conversion

Les facteurs de conversion énergétique sont donnés ci-dessous selon le type de biomasse. Par souci de clarté de présentation, la plupart des chiffres présentés sont des moyennes, bien que les conversions réalisées pour ce rapport découlent de calculs plus précis.

Le pouvoir calorifique supérieur du méthane est de 11,04 kWh/Nm³ CH₄.

Tableau 1 : Facteurs de conversion utilisés dans le rapport

Ressources	Pouvoir méthanogène	Unité	Conversion énergétique	Unité
Résidus de culture	202	m ³ CH ₄ /tMS	2,23	MWh/tMS
CIMSE	218	m ³ CH ₄ /tMS	2,41	MWh/tMS
Fumiers	194	m ³ CH ₄ /tMS	2,14	MWh/tMS
Lisiers	192	m ³ CH ₄ /tMS	2,12	MWh/tMS
Fientes	240	m ³ CH ₄ /tMS	2,65	MWh/tMS
Résidus IAA	302	m ³ CH ₄ /tMS	3,33	MWh/tMS
Bois forestier	-		3,59 2,51	MWh/t MWh/m ³ bois plein
Produits Connexes 1ère transformation	-		2,41	MWh/t
Bois de haies	-		3,86	MWh/t
Déchets des marchés	97	m ³ CH ₄ /tMB	1,07	MWh/t
Déchets des Grandes et Moyennes Surfaces et petits commerces	97	m ³ CH ₄ /tMB	1,07	MWh/tMB
Déchets de restauration	162	m ³ CH ₄ /tMB	1,79	MWh/tMB
Biodéchets des ménages	114	m ³ CH ₄ /tMB	1,26	MWh/tMB
Boues de stations d'épuration	11	m ³ CH ₄ /tMB	0,12	MWh/tMB
Assainissement	11	m ³ CH ₄ /tMB	0,12	MWh/tMB
Déchets verts	58	m ³ CH ₄ /tMB	0,64	MWh/tMB

MWh	tep
1	0,086
11,63	1

1. Contexte

1.1 Contexte réglementaire et situation actuelle en Occitanie

L'article 197 de la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte prévoit l'élaboration d'un schéma régional biomasse (SRB), co-élaboré par le représentant de l'État en région et le président du Conseil régional.

L'objectif du SRB est de définir des objectifs partagés quant à la place des bioénergies, en veillant à atteindre le bon équilibre régional et une articulation pertinente des différents usages de la biomasse. Ces objectifs doivent tenir compte de la quantité, la nature et l'accessibilité des ressources de biomasse disponibles en région, ainsi que du tissu économique et industriel. Aux horizons de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) (2018 et 2023), la demande en bois va augmenter, les usages matériaux de la biomasse aussi ; l'enjeu est de satisfaire cette nouvelle demande, notamment de biomasse à usage énergétique, avec des ressources locales.

La Région Occitanie a lancé une politique « région à énergie positive » (REPOS) qui vise à couvrir la totalité de ses besoins énergétiques par des ressources renouvelables d'ici 2050. La biomasse y jouera un rôle prépondérant.

Le bois énergie occupe déjà une place significative en Occitanie, à la fois pour le chauffage domestique et dans l'industrie. La production de biogaz est encore assez faible en volume mais il existe de nombreuses réalisations de toutes natures et dans tous les secteurs. Enfin, il existe plusieurs unités de valorisation énergétique des déchets.

Le scénario REPOS présente une trajectoire ambitieuse pour les bioénergies, dont le potentiel encore exploitable reste considérable.

L'Occitanie est une région vaste, très boisée et très agricole. Ses particularités, notamment la grande diversité de son agriculture, le morcellement et la fragilité de sa forêt, sont autant d'atouts dont il est possible de tirer parti, que des faiblesses qu'il convient de réduire.

1.2 Articulation du SRB avec d'autres documents de planification

Le décret du 19 août 2016 précise l'articulation du SRB avec la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB), adoptée le 26 février 2018 : celui-ci prend en compte les objectifs, orientations et indicateurs fixés par la SNMB.

Par ailleurs, l'instruction du 20 décembre 2016 relative à l'élaboration des schémas régionaux biomasse précise que le SRB s'articule avec plusieurs autres documents de programmation à l'échelle régionale :

- Le SRB est compatible avec le Programme Régional de la Forêt et du Bois (PRFB), le Schéma Régional de Développement Économique, d'Innovation et d'Internationalisation (SREDII) et le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).
- Le SRB est cohérent avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET).
- Le SRB est soumis à Évaluation Environnementale Stratégique.

Les SRB et SNMB sont révisés tous les six ans.

Les premières échéances de révision du SRB Occitanie seront cohérentes avec le calendrier de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie, à savoir 2023 puis 2028. Les objectifs de mobilisation de la biomasse seront ainsi revus afin d'être cohérents avec la PPE. Au-delà, la révision aura lieu tous les six ans.

2. Méthodologie mise en œuvre

2.1 Définitions et périmètre de l'étude

2.1.1. Définition de la biomasse et de ses usages

Le décret du 19 août 2016 et l'instruction du 20 décembre 2016, qui renvoient à la définition du Code de l'énergie, définissent la biomasse comme « la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers ». Les usages pris en compte dans le SRB sont ceux des ressources de la forêt, de l'agriculture et des déchets.

Les ressources en biomasse se répartissent ainsi en trois catégories, en fonction de leur origine :

- la biomasse forestière,
- la biomasse agricole,
- la biomasse issue des déchets.

Ces productions sont ensuite utilisées à différentes fins. On peut distinguer plusieurs familles d'utilisation des différentes catégories de biomasse : alimentation humaine directe, alimentation animale, matériaux biosourcés, bioénergies. Une fraction de la biomasse doit également être laissée non exploitée pour fournir les besoins vitaux aux écosystèmes, à la faune, aux micro-organismes du sol.

Le SRB se limite aux usages énergétiques de la biomasse. Les autres usages dont la bioéconomie (matériaux, molécules biosourcés) ne sont donc pas évoqués. Lors de la révision du SRB, ayant lieu tous les six ans, il peut être proposé d'élargir ce périmètre.

Les usages énergétiques de la biomasse regroupent la production de chaleur, d'électricité (seule ou combinée avec la production de chaleur, on parle alors de cogénération) et les carburants.

La hiérarchisation des usages et les partis pris pour cette étude sont détaillés en Annexe 2 :

- Non concurrence avec l'alimentation.
- Non concurrence avec les usages matières.
- Augmentation du stock de carbone stable dans les écosystèmes.
- Augmentation de la vie biologique des sols.

Les combustibles solides de récupération (CSR) peuvent éventuellement concerner la biomasse dans des proportions très variables. Leur production et utilisation ont été estimées. Cette filière relève pleinement de la politique des déchets. La LTECV prévoit en outre que l'ADEME transmettra tous les 3 ans un rapport au gouvernement sur la composition des CSR et sur les pistes de substitution et d'évolution des techniques de tri et de recyclage.

Dans ce document, les productions agricoles de type alimentaire utilisée pour les biocarburants conventionnels (dits aussi de première génération) n'ont pas été détaillées et ne font pas l'objet de proposition stratégiques, en raison du principe de non-concurrence avec l'alimentation. En revanche, les biocarburants de seconde génération (ou non-conventionnels), issus de résidus ou coproduits agricoles et agroalimentaires sont pris en compte.

2.1.2. Méthodologie d'estimation des ressources de biomasse

Pour estimer les ressources en biomasse mobilisables à des fins énergétiques, la production totale de biomasse est tout d'abord évaluée, quel que soit l'usage qui en est fait.

A partir de cette production totale, la fraction qui peut être utilisée à des fins énergétiques est ensuite estimée. On parle également de fraction mobilisable.

Enfin, des arbitrages sont opérés entre les différents usages énergétiques.

2.1.3. Notions de partage de la ressource et arbitrages

Les différents usages de la biomasse sont parfois en concurrence, parfois en synergie. Par exemple, l'extension des terres cultivées dans certaines régions du monde peut se faire au détriment de la forêt : il s'agit d'une concurrence. Inversement, la sylviculture destinée à produire du bois d'œuvre génère des petits bois valorisables comme source d'énergie : il s'agit d'une synergie entre usages matières et usages énergétiques.

La concurrence ne porte pas uniquement sur les usages de la biomasse (concurrence directe) mais également sur les usages des sols (concurrence indirecte). Il convient d'ajouter également la concurrence exercée par l'artificialisation des sols, et de façon plus générale la question du changement de l'affectation des terres.

Cette problématique des concurrences d'usages fait l'objet depuis de nombreuses années d'une abondante littérature scientifique, économique et politique à travers le monde, tant ce sujet est majeur et au cœur de nombreuses controverses.

De nombreux textes de référence ont adopté le principe de la *hiérarchisation* des usages de la biomasse, qui définit des usages prioritaires (comme la primauté de la vocation alimentaire des productions agricoles). La SNMB développe également une notion complémentaire, celle de l'*articulation* entre les usages de la biomasse, exprimant le fait que la primauté d'un usage ne signifie pas l'exclusivité, et intégrant la complexité du sujet.

Toute utilisation « nouvelle » de biomasse est un détournement des fonctions que celle-ci remplissait antérieurement. Les conséquences, positives ou négatives, sont à évaluer, et à compenser ou récompenser, selon les cas.

Par exemple, sur certaines exploitations agricoles, l'introduction de cultures intermédiaires valorisées en énergie, en biomatériaux s'accompagne d'une amélioration des rotations, ou encore de nouvelles méthodes de travail de sol. Autrement dit, ces nouvelles utilisations génèrent de la valeur ajoutée qui n'est pas exclusivement économique, mais également agronomique, écologique, sociétale, paysagère.

Cette valeur ajoutée devra être partagée entre les parties prenantes que sont les détenteurs et mobilisateurs potentiels de la ressource (agriculteurs, propriétaires forestiers et entreprises du secteur, acteurs du secteur des déchets), les utilisateurs, les acteurs économiques des filières (constructeurs, exploitants), les collectivités locales, les habitants et riverains.

C'est le caractère équitable du partage de cette valeur ajoutée qui va déterminer aussi bien le « consentement à fournir » des détenteurs des matières, que l'appropriation des projets par les riverains, la neutralité (voire l'engagement) des acteurs des filières potentiellement concurrencées, et le soutien par la collectivité locale et les pouvoirs publics.

Une « ressource en biomasse » est donc une construction dynamique et non une donnée physique : on mobilise les détenteurs de la ressource autour d'un projet et non la biomasse dans sa dimension strictement « physique ».

2.2 Bibliographie

Les études décrivant l'état des lieux, les potentiels et les mesures destinés à mobiliser les bioénergies en région Occitanie ont servi de base pour la réalisation de ce rapport.

Voici les principales :

- ADEME, 2016, « Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 », IGN, FCBA, rapport.
- FranceAgriMer, 2015, Observatoire national des ressources en Biomasse (ONRB), « Évaluation des ressources disponibles en France », rapport.
- ADEME, 2009, « Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 », IGN, FCBA, Solagro, Rapport.
- ADEME, 2017, « Vers un gaz 100% renouvelable en France en 2050 », Solagro, rapport,
- ADEME, 2013, « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation », Solagro, Indiggo, rapport,
- ADEME, 2011, « Réalisation d'une étude régionale relative à la valorisation énergétique de la biomasse dans le cadre de l'élaboration du schéma régional des énergies renouvelables du Languedoc-Roussillon », ALCINA, FAIG Bé, AEF.
- ADEME 2013, « Schéma régional bois énergie », Midi Pyrénées Bois.
- Agreste, 2017 « Exploitations forestières et scieries en 2016. Premiers résultats – Occitanie ».

2.3 Identification des données manquantes et limites

Certaines données restent mal consolidées, notamment du fait que des études ont été faites au niveau national, et les données régionales résultent de ratios appliqués, qui peuvent être sources d'erreur.

D'autres données sont issues d'estimations et n'ont pas fait l'objet d'enquêtes de terrain, notamment :

- Les données des déchets des entreprises (DAE) sont mal connues et résultent d'estimations faites selon le nombre de salariés et la classe d'activité de l'entreprise auxquels on applique des ratios.
- La production de boues issues des activités industrielles n'est pas connue.
- La quantification des fruits et légumes laissés au champ n'a pas été réalisée, faute de données.
- Les flux de la filière forêt-bois sont difficilement quantifiables, du fait des méthodes et mesures différentes selon les acteurs et les métiers. Les unités de compte sont variables et dépendent des usages en vigueur dans chaque secteur (tonnes, stères, tep, m³, GWh...). La conversion avec PCs ou PCi est rarement précisée. Il y a très souvent confusion entre bois fort tige (statistiques forestières) et bois aérien total (dont prélèvements pour bois énergie) ce qui fausse la notion du taux de prélèvement en forêt.

Les flux d'importations et exportations interrégionaux ou internationaux sont peu pris en compte (absence de données inter-régionales).

Il existe peu de réels travaux de prospective : il s'agit souvent d'un « potentiel » basé sur le système productif actuel. Les réels travaux de prospective sont la dernière étude IGN-FCBA, Afterres et la Vision ADEME 2050. Ces prospectives visent les horizons 2035 ou 2050.

2.4 Démarche de concertation et d'élaboration du SRB

Ce document résulte d'une réflexion collective et concertée tout au long de son élaboration. Les acteurs des mondes de la forêt, des déchets, de l'agriculture, de l'énergie, ainsi que les associations environnementales ont été conviés aux assemblées plénières et aux ateliers. Un représentant de chacune de ces parties a été invité au comité technique (COTECH) : il s'agissait de Fibois Occitanie, la Chambre régionale d'Agriculture, la FNADE et le SNEFID, l'ATEE et France Nature Environnement Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées, associés au comité de pilotage (COPIL) constitué de l'ADEME, des services de l'État (DREAL, DRAAF, DIRECCTE) et de la Région Occitanie.

La concertation s'est également appuyée sur différents ateliers thématiques planifiés à l'issue de la première assemblée plénière du 13 mars 2018, composés des acteurs des différentes filières concernées :

- L'atelier « Évaluation Environnementale Stratégique » composé de 15 participants s'est réuni le 15 juin 2018.
- L'atelier « Agriculture » composé de 17 participants s'est réuni le 26 juin 2018.
- L'atelier « Déchets » composé de 14 participants s'est réuni le 2 juillet 2018, avec pour objectif de faire le lien avec les travaux du PRPGD.
- L'atelier « Gaz renouvelable » composé de 19 participants s'est réuni le 3 juillet 2018.
- En complément de la participation de l'équipe d'assistance à maîtrise d'ouvrage aux ateliers « approvisionnement durable » du PRFB, un atelier spécifique au « Bois énergie » composé de 17 participants s'est réuni le 13 septembre 2018.

La liste des structures présentes en plénière et lors des ateliers est indiquée en Annexe 3.

En amont de ces ateliers, les participants ont reçu des propositions de fiches-action : les ateliers visaient à recueillir leurs avis, propositions de modifications, voire de suppression ou d'ajout de fiches-action.

Concomitamment à ces ateliers, les COTECH et COPIL se sont réunis à intervalles réguliers afin de valider le déroulement de l'étude.

La présentation du projet de SRB en assemblée plénière a eu lieu le 09 novembre 2018.

L'avis de l'autorité environnementale (CGEDD) a été rendu le 29 mai 2019. Les documents ont été modifiés suite à la réception de l'avis de l'autorité environnementale.

La consultation du public a eu lieu du 4 juin au 5 juillet 2019. Quatre observations ont été recueillies, concernant la méthanisation et la valorisation du biogaz produit dans les installations de stockage des déchets non dangereux.

Le présent document a été adopté par le préfet de Région le 5 février 2020 après délibération de l'assemblée plénière du conseil régional le 14 novembre 2019.

**PARTIE I :
RAPPORT – ETAT DES LIEUX ET
POTENTIELS**

1. La biomasse forestière

2.5 Définitions

Les notions relatives aux différents compartiments et usages du bois sont détaillées dans le lexique en Annexe 1.

2.6 Estimation de la production régionale de biomasse forestière et issue des espaces arborés

1.2.1. Production forestière

Les résultats présentés ont été obtenus à partir du croisement des données :

- De l'étude IGN conduite pour le compte de la DRAAF Occitanie, dans le cadre de l'élaboration du Programme Régional de la Forêt et du Bois (PRFB). Elle fait état de la disponibilité de la ressource bois en Occitanie.
- Des Enquêtes Annuelles de Branche 2015 et 2016 de l'AGRESTE.
- De consommations de bois bûches (OREMIP aujourd'hui OREO-2015).

1.2.1.1. Surfaces et propriétaires de la ressource

En Occitanie, la superficie forestière totale s'élève à **2,7 millions hectares** en 2014 (année moyenne des campagnes IGN 2012-2016¹), dont la surface forestière de production représente 2,4 millions d'hectares en 2014. La forêt couvre 36 % du territoire régional, soit plus du tiers, ce qui fait d'elle la deuxième région la plus boisée de France (IGN²).

98,5 % de cette surface se retrouve en formations boisées de superficie supérieure à 0,5 hectare. Le reste est constitué de bosquets et de peupleraies (10 000 hectares).

Du fait de ses conditions climatiques très variées (océanique, méditerranéen, montagnard), la Région Occitanie possède une grande diversité d'essences boisées. La ressource est majoritairement feuillue, à 72 % de la superficie des forêts de production (contre 67 % au niveau national), 28 % est résineuse (zones de montagnes et pinèdes méditerranéennes).

Le stock de bois sur pied est localisé à 74 % en forêts privées, 12 % en forêts domaniales et 14 % dans les autres forêts publiques (IGN). Sur les 2 millions d'hectares de forêts privées, 445 000 hectares devraient être équipés d'un Plan Simple de Gestion³, soit environ 22 %. A ce jour, seuls 220 000 hectares en sont dotés, ce qui représente moins de la moitié. Toutefois, cette proportion s'accroît régulièrement ces dernières années du fait de l'évolution des outils législatifs, notamment vis-à-vis des propriétés morcelées. A ces 220 000 hectares, il faut ajouter 10 000 hectares bénéficiant de Codes de Bonnes Pratiques Sylvicoles (CBPS) et de Règlements Types de Gestion (RTG).

Au niveau des forêts des collectivités, toutes ne relèvent pas forcément du régime forestier. Environ 50 000 hectares supplémentaires identifiés sur l'ensemble du territoire régional pourraient être ajoutés et ainsi bénéficier de documents de gestion durable.

La surface forestière est située principalement dans le Massif Central et sur les Pyrénées et plus généralement en contexte de pentes importantes, ce qui constitue une difficulté supplémentaire de gestion et de mobilisation. Plus de la moitié de cette surface se situe à une distance de

1 IGN, 2018, Etude des disponibilités en bois des forêts de la région Occitanie à l'horizon 2026.

2 IGN, Le Mémento, Edition 2017, consulté en janvier 2018 sur : https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/memento_2017.pdf

3 Voir lexique en Annexe 1.

débardage⁴ supérieure à 200 m, 22 % à une distance de débardage supérieure à 500 m (IGN 2016).

Cette surface forestière est en forte croissance sur les 30 dernières années : + 700 000 hectares, soit + 1,2 %/an, essentiellement sur les départements de l'arc méditerranéen (+2,5 % d'accroissement annuel de surface).

1.2.1.2. Quantités de bois sur pied

Le volume de bois sur pied dans les forêts de production est de 315 Mm³ (IGN, 2014), soit une moyenne de 130 m³/ha, ce qui représente un gain de l'ordre de 80 % sur les 30 dernières années, malgré de gros épisodes de tempêtes. Ce capital sur pied est réparti de façon très hétérogène sur l'ensemble du territoire régional, allant de 41 m³/ha en zones méditerranéennes à 170 m³/ha dans les Pyrénées. Cette accumulation de bois s'explique par une hausse de la surface forestière (voir 3.2.1.1) mais aussi par une capitalisation au sein même des peuplements existants. En effet, le volume sur pied par unité de surface est passé de 90 m³/ha à 130 m³/ha sur les 30 dernières années.

Ce stock de bois sur pied est localisé à 74 % en forêts privées, 12 % en forêts domaniales et 14 % au sein des autres forêts de collectivités. On peut donc en déduire les volumes unitaires suivants :

Tableau 2 : Volumes de bois selon le statut du foncier en 2014

Volume sur pied / hectare	Moyenne régionale	Forêts domaniales	Forêts autres collectivités	Forêts privées	
				Sous PSG	Sans PSG
	130 m ³ /ha	185 m ³ /ha	155 m ³ /ha	182 m ³ /ha	115 m ³ /ha

En détaillant par essences, là aussi, les évolutions de stocks sur pied sont fortement hétérogènes entre les feuillus faisant l'objet de traitement sylvicole (+ 21 à + 35 %) par rapport aux feuillus d'accompagnement ou de moindres valeurs (+ 60 à + 100 %) voire aux feuillus de taillis méditerranéen (+190 %) dont la gestion a perdu en dynamisme. Du fait de ces variations d'accroissement, c'est aujourd'hui le chêne pubescent qui est la première essence régionale devant les chênes nobles (sessile et pédonculé) et le hêtre.

Concernant les résineux, les pins méditerranéens voient leur capital sur pied doubler mais celui-ci reste encore inférieur à 3 Mm³ pour l'ensemble de la région. Le Sapin pectiné et le Pin sylvestre, résineux traditionnels de montagne, conservent leur hégémonie, avec un accroissement du volume de l'ordre de +60 %. Les résineux introduits (Douglas, Mélèze, Épicéa) suite aux plantations FFN voient leurs volumes sur pied s'accroître considérablement en 30 ans (+290 % à +680 %). Le Douglas représente aujourd'hui un tiers de la ressource résineuse et 10 % de la ressource forestière totale.

1.2.1.3. Production biologique

a) Production biologique globale

La « production biologique globale » annuelle désigne la production de bois dans l'année. Sur les campagnes de mesures de l'IGN entre 2012 et 2016, en Occitanie, la production biologique annuelle en forêt s'élève à **9,3 millions de m³/an de BFT, +/- 0,5** (IGN⁵), soit environ 3,5 m³/ha/an.

b) Production biologique nette

On parle de « production biologique nette » annuelle lorsque l'on déduit la quantité de biomasse des arbres morts dans l'année. Pour estimer cette mortalité, un ratio de 10 % de la production biologique annuelle⁶ est proposé pour cette étude. La biomasse déduite par mortalité est donc estimée à 930 000 m³/an.

⁴ Voir lexique en Annexe 1.

⁵ IGN, 2018, Etude des disponibilités en bois des forêts de la Région Occitanie à l'horizon 2026.

Production Biologique NETTE = Production Biologique GLOBALE – Mortalité (10 %)

La Production biologique nette est donc de **8,4 millions de m³/an de BFT**.

1.2.1.4. Récoltes et prélèvements

Une partie de cette production biologique globale est prélevée pour divers usages ; ce qui n'est pas prélevé participe à l'augmentation de la quantité de bois sur pied.

c) Récoltes

Selon la moyenne Agreste 2015-2016, le volume de bois récolté en forêt est de plus de **2,7 millions de m³/an**, ce qui fait de l'Occitanie la 5^{ème} région française en termes de récolte et contribue à 7 % de la récolte nationale. Le Tarn et la Lozère représentent à eux deux près de 40 % de la récolte régionale.

Celle-ci se décompose en trois grands usages :

Tableau 3 : Volumes de bois selon les usages

Catégorie	Produit	m ³ bois rond feuillus	m ³ bois rond résineux	m ³ bois rond TOTAL
BOIS D'OEUVRE	Grumes	217 144	1 069 206	1 286 350 (47 %)
BOIS D'INDUSTRIE	Bois de Trituration	351 544	520 162	871 706 (32 %)
	Autres bois d'industrie			24 526 (1%)
BOIS ENERGIE	Plaquettes, granulés, bûches			558 636 (20%)
RECOLTE TOTALE DE BOIS				2 741 216
	Dont bois certifié			1 121 656 (40 %)
	Dont bois exportés			166 494 (6 %)

Concernant les feuillus, on ne récolte actuellement que 12 % de l'accroissement sur l'ensemble de la région Occitanie (hors bois de feu autoconsommé).

Pour les résineux, on récolte actuellement sur l'ensemble de la Région Occitanie environ 55 % de l'accroissement BFT (41 % de l'accroissement VAT). Ils représentent même environ 90 % des volumes de bois d'œuvre sciés sur le territoire.

La récolte de bois d'œuvre reste majoritaire dans la région, s'accroît et retrouve son niveau de 2006 alors que la tendance nationale de la récolte bois d'œuvre était plutôt légèrement à la baisse sur les 10 dernières années.

Plus de 53 % du bois d'œuvre récolté en région Occitanie est certifié « Gestion Durable », 41 % du bois d'industrie et seulement 27 % du bois énergie (bûche/plaquette).

La récolte de bois d'industrie représente environ 1/3 de la récolte régionale et progresse également alors que le contexte national est à la stagnation. Elle s'oriente de plus en plus sur les résineux (+6 %).

La récolte de bois énergie connaît une forte progression depuis une dizaine d'années (+ 7 % de récoltes supplémentaires chaque année) et représente 1/5 de la récolte régionale. Elle s'appuie sur la filière bûche mais aussi sur le développement important des chaudières automatiques à plaquettes et installations de cogénérations de bois, soutenu dans le cadre d'appels à projets régionaux et nationaux.

On observe depuis quelques années des conflits d'usages entre le bois énergie et le bois d'industrie, voire même parfois avec la qualité bois d'œuvre.

6 Classiquement, les experts forestiers estiment la mortalité entre 8 et 10 %. Afin de faire correspondre les données avec l'étude IGN 2018 réalisée pour la DRAAF Occitanie, l'hypothèse haute de 10 % a été retenue.

d) Entreprises de récolte

La grande majorité de ces récoltes est exploitée par des entreprises d'exploitation forestière dont le nombre se stabilise en région depuis 2013 : il y en a 357 en 2016. Les exploitations forestières implantées sur la région Occitanie sont de plus petites tailles que la moyenne du territoire national. En effet, elles ont **récolté en moyenne 9 000 m³ par entreprise en 2016**, contre 13 100 m³ au niveau national. Cette récolte est toutefois en légère augmentation : 800 m³ de plus par structure par rapport à 2015.

e) Prélèvements

La différence entre ce qui est prélevé en forêt et ce qui est récolté par la filière réside dans la perte d'exploitation. Elle est estimée être autour de 8 % (Source IGN).

<i>Prélèvements = Récoltes + Pertes d'exploitation (8 %)</i>
--

Pour l'IGN, les prélèvements constatés sur la période 2007-2016 (soit sur 11 saisons de végétation) permettent d'établir une moyenne à 3,1 millions de m³ BFT (+/-1,0), soit 4,5 millions m³ en VAT (+/- 1,4) prélevés chaque année, soit un prélèvement à l'hectare de 1,3 m³/ha/an.

La Région Occitanie occupe la cinquième place des régions en termes de mobilisation de ressources ; elle sous-exploite ses ressources pourtant abondantes.

Les freins à la mobilisation de la ressource sont principalement :

- la difficulté d'accès (pente, manque de dessertes, morcellement du foncier) ;
- la logistique (manque de dessertes adaptées) ;
- la multiplicité des propriétaires forestiers ;
- l'exploitabilité et la transformation du bois de gros diamètre ;
- l'inéquation entre l'offre (feuillus) et la demande (résineux).

f) Production forestière restant disponible

L'accroissement annuel du stock régional estimé par la différence entre la production biologique nette et les prélèvements, ou gain annuel, représente environ 5,4 millions de m³ de BFT (+/- 1,1) en moyenne sur les années 2012 à 2016.

Toutefois, une grosse partie de ce potentiel forestier se trouve dans des secteurs délicats à mobiliser :

- 70 % des volumes de bois sont en conditions d'accessibilité moyenne à difficile (Source IGN) ;
- 74 % de la ressource est en forêt privée, très morcelée (20 % sur des propriétés de moins de 4 hectares).

Tableau 4 : Localisation du gain en volume par types d'essence, types de propriétaires et entités géographiques

Groupe d'essences	Feuillus	Résineux	Total
Gain annuel	3,7 Mm ³ (+/- 0,6)	1,7 Mm ³ (+/- 1,0)	5,4 Mm ³

Propriétaire	Privé	Public	Total
Gain annuel	4,1 Mm ³ (+/- 1,0)	1,3 Mm ³ (+/- 0,5)	5,4 Mm ³

Entités géographiques	Méditerranée	Pyrénées	Massif Central	Sud-Ouest océanique	Total
Gain annuel	0,4 Mm ³ (+/- 0,2)	1,8 Mm ³ (+/- 0,4)	2,1 Mm ³ (+/- 1,1)	1,1 Mm ³ (+/- 0,4)	5,4 Mm ³

1.2.2. Espaces boisés hors forêts

Le « bois hors forêt » représente l'ensemble des ressources ligneuses générées par les haies, l'agroforesterie, ainsi que l'arboriculture, les vignes et les arbres urbains (alignements, parcs et jardins). Il s'agit le plus souvent de volumes épars. Néanmoins, ils participent à la fourniture de biomasse et doivent être comptabilisés pour offrir une vision globale.

Les données sur les espaces boisés hors forêts sont tirées de l'étude « ADEME, 2009, Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 ».

Elles portent sur :

- les haies et alignements d'arbres,
- les peupleraies,
- les arbres urbains.

La biomasse lignocellulosique des espaces agricoles (arboriculture et vigne) est traitée au chapitre agriculture.

L'objectif de l'étude ADEME⁷ est la quantification la plus exhaustive possible de la biomasse ligneuse effectivement disponible pour l'énergie en France métropolitaine à l'horizon 2020. L'étude vise à améliorer cette quantification (gisements forestiers, peupleraies, haies et alignements), à améliorer la caractérisation de la disponibilité des gisements, ainsi qu'à qualifier la faisabilité de la mobilisation des autres ressources ligneuses (vignes, vergers, ressources urbaines, souches).

Il convient d'appréhender ces données comme des estimations réalisées avec une projection à 10 ans faite en 2009, et à une échelle nationale sans tenir compte de toutes les spécificités locales. De plus, l'évaluation des disponibilités en bois d'œuvre et produits connexes de scierie ne faisaient pas partie du champ de cette étude, et concernaient seulement les bois ronds issus de l'exploitation et valorisables sous forme énergétique.

1.2.2.1. Les haies et alignements

Dans l'étude ADEME¹⁰, la ressource bocagère étudiée comprend les haies et les alignements d'arbres plantés dans le milieu rural.

La méthode pour évaluer la disponibilité d'origine bocagère est la suivante :

- Estimation du linéaire de haies grâce aux photographies aériennes.
- Ventilation de ce linéaire brut par types de haies grâce à des informations de terrain et par grande région (Nord-Champagne-Picardie, Normandie, Nord-Est, Méditerranée, et les autres anciennes régions administratives).
- Correction du linéaire de haies productives en appliquant un niveau de perméabilité (discontinuité ou dégradation) par région.
- Évaluation de la productivité des haies grâce à une enquête bibliographique et mesures de chantier de broyage (une productivité comprise entre 8 et 20 MAP (mètre cube apparent plaquette) sec/km/an a été appliqué aux différents types de haies, puis une conversion en

⁷ ADEME, 2009, Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020, IFN – FCBA – Solagro.

m³ de bois est réalisée avec un coefficient de 2,7 MAP sec par m³ évalué par Bouvier – 2008).

- Évaluation des disponibilités brutes en bois des haies en croisant le linéaire avec la productivité estimée.
- Ventilation des disponibilités par type de produits potentiels, c'est-à-dire bois d'œuvre (<5 %), bois d'industrie ou d'énergie, menu bois (avec un ratio 65 %/35 %).

Les résultats pour l'ancienne région Midi-Pyrénées sont agrégés avec ceux de la région dite « Méditerranée », qui comprend l'ancienne région Languedoc-Roussillon, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et la Corse. Un ratio de 33 % a été appliqué aux données de la région « Méditerranée ». Il convient donc d'intégrer ce biais dans l'analyse des résultats obtenus.

Les linéaires de haies en région Occitanie ont été estimés à 82 000 kilomètres (Tableau 5).

Tableau 5 : Linéaire de haies en région (Source ADEME 2009)

Anciennes régions	Linéaire (milliers de kilomètres)
Midi-Pyrénées	68
Languedoc-Roussillon	14
Total Occitanie	82

La disponibilité brute annuelle en haies en 2009 a été estimée à **308 milliers de m³/an**, soit **791 GWh/an** (68 ktep/an) (Tableau 6).

Tableau 6 : Disponibilité brute annuelle du bois de haies en région (source ADEME 2009)

Anciennes Régions	BIBE *1000 m ³ /an	MB *1000 m ³ /an	TOTAL *1000 m ³ /an	TOTAL ktep/an
Midi-Pyrénées	174	94	268	59
Languedoc-Roussillon	26	14	40	6
Total Occitanie	200	108	308	68

La disponibilité technico-économique en bois de haies est quasiment équivalente à la disponibilité brute, en raison :

- de la réfaction des pertes en exploitation dès l'évaluation de la disponibilité brute ;
- des hypothèses selon lesquelles les haies sont implantées sur des sites facilement accessibles et que les prélèvements de bois de haies ont un faible impact sur les sols agricoles.

Les prélèvements de bois d'origine bocagère pour une utilisation en bois énergie ont été évalués pour l'année 2009 dans l'étude ADEME¹¹ à **120 milliers de m³** de bois énergie.

Cependant, à ce jour, l'enquête TERUTI 2014 indique que 122 milliers d'hectares de haies sont recensés en Occitanie. En considérant qu'un linéaire de 1 km de haies de 10 mètres de large équivaut à 1 hectare de surface, on peut estimer le linéaire à 122 milliers de kilomètres, ce qui est sensiblement plus important que l'estimation faite en 2009. La disponibilité brute annuelle serait donc plutôt de l'ordre de **460 milliers de m³/an**, soit **1 242 GWh/an**.

On gardera un potentiel de 1 242 GWh/an pour la suite de l'étude.

1.2.2.2. Les peupleraies

Dans l'étude « ADEME, 2009, Biomasse forestière, populeuse et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 », l'évaluation de la ressource populeuse est basée sur les données des campagnes de mesures IFN entre 2005 et 2007⁸. L'âge de la récolte des peupleraies varie selon les capacités de croissance des essences, selon les conditions en régions, selon les pratiques des populteurs.

La disponibilité brute populeuse n'est pas connue à l'échelle de l'Occitanie. En effet, les domaines d'études ont été établis selon des zones où les cultivars, la croissance et la « circonférence objectif » des bois sont homogènes, pour la grande région « Sud-Ouest » (dont l'ancienne région Midi-Pyrénées) d'une part et pour la grande région « Centre Est » (dont l'ancienne région Languedoc-Roussillon) d'autre part. Ci-dessous (Tableau 7) les disponibilités brutes annuelles pour BIBE et MB sur la période 2006-2020 pour les grandes régions étudiées.

Tableau 7 : Disponibilité brute annuelle de la ressource populeuse pour un usage industriel et énergétique à l'échelle des grandes régions (Source ADEME 2009)

Interrégions populeuses	BIBE (*1 000 m ³ /an)	BIBE (ktep/an)	MB (*1 000 m ³ /an)	MB (ktep/an)
SUD-OUEST (dont ex-Midi-Pyrénées)	127	19	55	8
CENTRE EST (dont ex-Languedoc-Roussillon)	94	14	41	6

Dans le tableau 8 est présentée l'évaluation des prélèvements de bois d'origine populeuse pour un usage énergétique et industriel. Le total en Occitanie pour un usage énergétique s'élève à **11 000 m³/an**.

Tableau 8 : Prélèvements de bois d'origine populeuse en région (Données EAB moyennes 2005-2007 et CEREN 2006, données reprises dans étude ADEME¹¹)

Anciennes régions	BE (*1 000 m ³ /an)	BI (*1 000m ³ /an)	TOTAL (*1 000 m ³ /an)
Midi-Pyrénées	9	11	20
Languedoc-Roussillon	2	0	2
Total Occitanie	11	11	22

Les rémanents de l'exploitation bois d'œuvre des peupliers représentent un gisement de biomasse relativement mineur au niveau national et en comparaison aux autres sources de biomasse ligneuse : 0,8 % de la disponibilité brute totale de BIBE d'origine forestière, populeuse et bocagère.

Ils peuvent toutefois constituer une ressource d'appoint pour les acteurs locaux (ménages, chaufferies). En effet, lorsqu'elles sont implantées dans un territoire, les peupleraies ont la particularité d'être facilement accessibles. Pourtant, ces types de bois ne semblent pas faire l'objet actuellement d'une valorisation systématique. Ils ne sont pas pris en compte ici dans l'estimation du potentiel énergétique de la biomasse.

1.2.2.3. Les arbres urbains

Les arbres urbains ne font pas l'objet d'inventaires spécifiques. L'étude ADEME 2009 utilise comme source statistique l'enquête TERUTI (2004) du Service de la Statistique et de la Prospective pour évaluer les surfaces. A été appliquée à ces surfaces une productivité moyenne par arbre pour obtenir la production de biomasse (Tableau 9).

⁸ Surface des peupleraies en Occitanie selon TERUTI LUCAS : 2014 : 13 000 hectares. Selon IGN 2018 (donnée statistiquement non robuste) : 11 000 hectares.

Tableau 9 : Gisement brut d'arbres urbains en région (Source ADEME 2009)

Régions administratives	Haies et arbres épars (milliers de tMS/an)	Parking et routes arborés (milliers de tMS/an)	Jardins, pelouses d'agrément et cimetières (milliers de tMS/an)	Gisement brut total (*1000 TMS/an)	Gisement brut total (ktep/an)
Midi-Pyrénées	24	3	13	40	17
Languedoc-Roussillon	28	6	35	69	30
Total Occitanie	52	9	48	109	47

La disponibilité brute des ressources arboricoles urbaines est estimée à 47 ktep/an, soit 547 GWh/an. Le menu bois provenant de l'élagage des arbres publics est majoritairement valorisé en plateforme de compostage. Il peut arriver que cela provoque un excès de structurant et pose des difficultés de traitement par compostage. Une valorisation pour l'énergie serait donc souhaitable (sauf pour les élagages de printemps qui contiennent trop de feuilles pour une valorisation énergétique).

Les chiffres présentés dans le tableau 9 ne correspondent pas à la disponibilité mobilisable ni à un usage constaté. Les arbres urbains ne sont pas pris en compte ici dans l'estimation du potentiel énergétique de la biomasse.

2.7 Les flux de bois au sein des différentes filières

1.3.1. Les importations et exportations de bois

Les données sur les importations et exportations hors et vers l'Occitanie depuis l'étranger sont issues des données douanières : il s'agit de la moyenne des années 2015 et 2016 :

- 240 kt de bois ont été importés en Occitanie depuis l'étranger,
- 700 kt ont été exportées.

La tendance entre 2015 et 2016 est une baisse des importations et des exportations.

Les importations et exportations de bois avec les régions limitrophes ne sont pas connues et difficilement quantifiables. Elles ont toutefois été estimées grâce aux bilans d'approvisionnements des principales industries utilisant du bois sur le territoire (voir schéma de bilan des flux).

On estime donc un volume d'importation global (étranger + régions limitrophes) de l'ordre de 1 Mm³, se décomposant comme suit : 80 000 m³ de qualité Bois d'œuvre (BO) + 930 000 m³ de qualité Bois d'industrie-Bois Energie (BIBE).

La papeterie Fibre Excellence de Saint-Gaudens (31) est le plus gros importateur de bois sur la région, et représente la majeure partie des bois entrants en Occitanie :

Celle-ci produit 300 000 tonnes de pâte par an (Fibre Excellence⁹) et a traité 1,2 Mt de bois en 2016, dont environ 550 kt de résineux et 650 kt de feuillus. Sur cette quantité, 37 % est issue des forêts d'Occitanie. 20 à 30 kt de produits connexes de scieries régionales font également partie de l'approvisionnement de l'usine à Saint-Gaudens.

⁹ Site Internet de Fibre Excellence, consulté en janvier 2018 sur <http://fibre-excellence.fr/fibre-excellence-st-gaudens.php>

La production de pâte à papier génère des sous-produits (boues de papeteries, liqueurs noires riches en lignine) à hauteur de 15 % environ des volumes entrants. Une partie de ces sous-produits est déjà utilisée pour la production d'énergie.

Tableau 10 : Bilan d'approvisionnement et production de la papeterie Fibre Excellence à Saint-Gaudens

Origine des bois Provenance Quantités			Total des Approvisionnements	Produits finaux	Quantités
Région Occitanie	445 000 t	37 %	+/- 1 205 000 t dont : - 550 000 t de résineux - 650 000 t de feuillus	Pâte à papier	300 000 t
Région Aquitaine	455 000 t	38 %			
Région Centre	45 000 t	3 %			
Espagne	240 000 t	20 %		Liqueurs noires	15 % des volumes entrants
Connexes scieries	20 000 t	2 %			

Au niveau des exportations, le total du volume exploité en région et à destination de l'étranger ou des régions limitrophes représente 0,89 Mm³, réparti en 490 000 m³ de qualité Bois d'œuvre (BO) + 400 000 m³ de qualité Bois d'industrie-Bois Energie (BIBE).

La majeure partie des bois exportés de la région Occitanie part principalement à destination de gros consommateurs :

- Uniper à Gardanne (13)

Tableau 11 : Bilan d'approvisionnement et production de la centrale d'Uniper à Gardanne (Source Uniper)

Origine des bois 2017-2018 Provenance Quantités			Total des Approvisionnements	Produits finaux	Quantités
Région Occitanie	65 000 t	8 %	+/- 825 000 t	Electricité	
Région PACA	250 000 t	30 %			
Région AURA	60 000 t	7 %			
International	450 000 t	55 %			

En phase de démarrage, le plan d'approvisionnement d'UNIPER s'appuie sur 55 % de bois d'importations internationales représentant un total de 450 000 t. Toutefois, une relocalisation nationale de l'approvisionnement est souhaitée à moyen terme, ce qui aurait comme impact un besoin de l'ordre 150 000 tonnes de bois en provenance d'Occitanie, soit environ 2,5 fois son achat actuel. Ce désir de relocalisation sera à prendre en compte dans les scénarii d'évolution de la filière.

- La papeterie Fibre Excellence de Tarascon (13)

Tableau 12 : Bilan d'approvisionnement et production de la papeterie de Fibre Excellence à Tarascon

Origine des bois			Total des Approvisionnements	Produits finaux	Quantités
Provenance	Quantités				
Région Occitanie	245000 t	21 %	+/- 1 150 000 t dont : - 100 % de résineux	Pâte à papier	250 000 t
Autres Régions France				Liqueurs noires	
Etranger					
Connexes scieries					

Actuellement, 21 % des besoins annuels en bois proviennent d'Occitanie. Toutefois, dans la volonté affichée de relocalisation de ses approvisionnements afin de réduire l'impact de ses coûts de transport, Fibre Excellence envisage de mobiliser 250 000 t supplémentaires sur la Région Occitanie, pour l'ensemble de ses 2 sites (Saint-Gaudens et Tarascon).

1.3.2. Les filières Bois d'œuvre (BO)

Près de 490 000 m³ de bois d'œuvre occitan sont exportés pour être travaillés hors région (étranger et régions limitrophes). De ce fait, les scieries régionales mobilisent annuellement sur leurs parcs environ 890 000 m³.

Les chiffres présentés dans cette partie sont issus de la moyenne des données 2015 et 2016 des enquêtes annuelles de branche (EAB).

Les volumes de bois sciés (produits finis) sur la région représentent 432 900 m³ en 2016, en baisse de 3 % par rapport à 2015, avec 448 245 m³, et même de 22 % depuis 10 ans, pendant que le nombre de scieries passait de 165 à 142 (-14 %).

La moyenne du volume scié des 2 dernières années est donc de **441 419 m³/an**. 90 % des sciages sont des bois résineux avec environ 400 000 m³ (notamment du sapin épicéa à hauteur de 232 400 m³, du douglas et des pins) pour 42 000 m³ de feuillus (principalement du chêne) (Agreste¹⁰). Les scieries régionales ont une production annuelle moyenne de sciage d'environ 3 100 m³. La majorité des entreprises sont de taille artisanale, seul un quart environ des scieries ont une production supérieure à 2 000 m³, la plus grosse unité tournant autour de 60 000 m³ de sciage annuel. Ces entreprises sont peu équipées en séchage, rabotage et peinent donc à trouver des marchés stables. Ce manque de compétitivité, principalement dû au manque d'investissements de la filière depuis une dizaine d'années explique le manque de structuration de la filière bois régionale.

Tableau 13 : Synthèse de la filière sciage

	Volumes entrants	Volumes sortants		
		Produits finis	Connexes =>Bois Energie	Connexes =>Industries
Total	890 000 m ³	442 000 m ³	360 000 m ³	88 000 m ³
Dont bois occitan	810 000 m ³			
Dont importation	80 000 m ³			

Le ratio m³ de bois entrant / m³ bois scié est donc de l'ordre de 50 %.

¹⁰ Agreste, 2017, Exploitations forestières et scieries en 2016. Premiers résultats – Occitanie.

On observe une baisse de 1 % annuelle pour les sciages de conifères car l'activité est étroitement liée au marché de la construction. La production de sciages de bois certifiés augmente en 2016 (14 % de la production sciée). Les principales scieries sont dans la Lozère et dans le Tarn, et représentent les deux tiers de la production régionale de sciage de résineux.

Les scieries génèrent des sous-produits, dénommés « produits connexes de scierie », comme les écorces, les sciures, les plaquettes, ... Ceux-ci sont destinés à différents usages (pâte à papier, paillage, énergie, etc.) qui représentent près de la moitié des volumes entrants.

En Occitanie, la production de produits connexes de scierie est estimée à **485 kt/an** (Tableau 14).

Tableau 14 : Production de produits connexes de scierie en 2016 selon l'enquête annuelle de branche 2016 (Agreste)

Catégorie	Produits	Tonnes
Produits destinés à la trituration	Plaquettes	138 350
	Sous-produits destinés à la trituration	55 047
	Total trituration commercialisée	193 397
	Trituration non commercialisée	8 407
Produits destinés à d'autres utilisations dont la production d'énergie	Produits destinés à d'autres utilisations	283 533
	dont produits commercialisés livrés pour la production d'énergie	94 382
	dont produits non commercialisés intraconsommés pour production énergie	992
	Total produits connexes	485 337

Environ 40 % des produits connexes de scierie sont destinés à la trituration et les 60 % restants sont destinés à d'autres usages dont la production d'énergie.

1.3.3. Les filières Bois d'Industries (BI)

1.3.3.1. Pâte à papier

Cette filière constitue un des rares secteurs d'activité de la filière bois à être en excédent commercial (+ 64 millions d'euros. Rappel : la balance globale de la filière bois de la Région Occitanie est déficitaire de -204 millions d'euros, données douanes 2016). Le bassin d'approvisionnement s'étend sur plusieurs centaines de kilomètres. Une unité est basée sur la Région (Saint-Gaudens, 31) et s'approvisionne à plus d'un tiers de ses besoins sur la région, une autre est installée en région PACA, mais en zone très limitrophe, ce qui explique que 21 % de son approvisionnement soit aujourd'hui occitan.

Dans un avenir proche, Fibre Excellence envisage la relocalisation de ses approvisionnements et ce sont donc un ensemble de 250 000 tonnes de bois régionaux supplémentaires qui devraient pouvoir être techniquement et économiquement mobilisables sur ses 2 unités.

En fonctionnement depuis les années 1950, ces industries investissent régulièrement pour rester compétitives sur le marché mondial. Actuellement, une réflexion est portée sur l'extraction de tanins et/ou de sucres, ce qui permettrait de rééquilibrer la part des feuillus sur les approvisionnements tout en optimisant les coûts de production.

1.3.3.2. Panneaux de particules

La Tarnaise des Panneaux à Labruguière a produit 135 000 m³ de panneaux de fibres dures en 2013, pour une consommation de 135 000 tonnes de bois la même année, dont 75 % de résineux

et 25 % de feuillus. 40 % de cet approvisionnement sont des produits connexes de scierie, les autres 60 % sont du bois rond d'origine forestière (Arfobois, Midi-Pyrénées Bois¹¹).

1.3.3.3. Granulation

Les granulés de bois (ou « pellets ») sont des combustibles provenant essentiellement du compactage de produits connexes de scierie. 6 unités de granulation sont installées sur la région :

Tableau 15 : Unités de granulation répertoriées en Occitanie

Nom	Département	Production estimée (tonnes)
BGA (Bois Génération Avenir)	Ariège (09)	20 000
Cogra	Aveyron (12)	50 000
Pyrénées Bois Energie	Haute-Garonne (31)	30 000
Jauzac	Lot (46)	2 300
BC 48	Lozère (48)	20 000
Alcal	Tarn (81)	5 000
TOTAL		127 000

Après enquête auprès des producteurs, il faut 2 tonnes de connexes de scierie (bois vert ou semi-vert) pour produire 1 tonne de granulés (entre 8 % et 10 % d'humidité). On peut donc estimer qu'actuellement, la filière de production de granulés utilise environ **250 kt de connexes de scierie**, donc environ **9 % du potentiel régional de connexes non destinés à la trituration**.

1.3.4. Industries de seconde transformation

Les industries de seconde transformation regroupent : la construction, l'ameublement, la fabrication d'emballages, de papier-carton, de cercueils et les industries de la chimie du bois.

Ces entreprises recherchent des bois standardisés et finis (séchage, rabotage, ...) et ont donc du mal à se fournir auprès des scieries de la région. Il en va de même pour les utilisateurs finaux (constructeurs bois, menuisiers, ...) qui, faute de pouvoir trouver localement des approvisionnements durables de qualités, s'approvisionnent bien souvent à l'extérieur de l'Occitanie.

D'après l'étude de marché sur la filière bois en Occitanie réalisée en 2017 (SGAR/DIRECCTE/DRAAF Occitanie¹²), 9 débouchés sont pertinents en Région Occitanie au vu des caractéristiques économiques et forestières : palettes, emballages légers, emballages industriels, papiers hygiène, papiers d'emballage, charpentes/ossatures, cercueils, granulés/plaquettes, bois bûche.

Selon cette même étude, actuellement, 277 000 m³ de sciages et 554 000 m³ de grumes sont mobilisées pour la production de palettes.

Les perspectives de développement sont très favorables avec une hausse annuelle de production de palettes de 5 % d'ici 5 ans. Cela mobilisera 153 000 m³ de grumes supplémentaires, soit 31 000 m³/an. La récupération de palette est un levier de développement. En effet, la réparation concerne 46 % des palettes récupérées, la revente en l'état 43 % et 11 % sont jugées hors d'usage et donc valorisées sous forme de bois énergie.

Les quantités de bois mobilisées pour les autres débouchés ne sont pas disponibles par région. Néanmoins l'étude SGAR/DIRECCTE/DRAAF Occitanie précise que le secteur de la charpente et de l'ossature a des perspectives de croissance favorables à 5 ans. Les résineux sont majoritairement utilisés en construction ; la mobilisation de la ressource locale est un enjeu fort (la

11 Arfobois Languedoc-Roussillon – Midi-Pyrénées Bois, 2016, Chiffres clés de la filière forêt bois en Occitanie.

12 SGAR/DIRECCTE/DRAAF Occitanie, 2017, Etude de marché sur la filière bois en Occitanie : analyse préparatoire au Programme Régional Forêt Bois et aux assises de la forêt et du bois, Alcimed.

ressource feuillue est abondante mais plus complexe à travailler). Augmenter l'usage du bois dans la construction permet aussi de générer des gisements de coproduits pour les autres débouchés.

1.3.5. Les filières bois énergie

L'utilisation énergétique du bois est la valorisation principale. En effet, pour chaque m³ de bois exploité, 75 % de ce volume terminera sur la filière « énergie », tant comme objectif initial (bûches, plaquettes) qu'après récupération de connexes (plaquettes, granulés).

1.3.5.1. La filière bois bûches

La consommation de bois bûche pour les particuliers représente une importante part de la récolte régionale, surtout en secteur de montagne. La mise en lumière de cette filière est difficile du fait qu'elle passe peu par des circuits professionnels et commercialisés. On observe cependant l'émergence d'une filière standardisée et caractérisée sur la Région Occitanie (taux de séchage, quantification des volumes).

1.3.5.2. La filière bois plaquettes / bois déchiqueté

Cette filière est très hétérogène selon le contexte local, tant dans l'origine de ses produits bois (forestiers, bocagers, industriels, élagueur bois urbain, DIB) que dans ses chaînes de récoltes, depuis la plus artisanale (abattage manuel, débardage par traction animale, broyage par alimentation manuelle, ...) à la plus automatisée (tête d'abattage, porteur forestier, broyeur à alimentation par grappin, ...). Les structures approvisionnatrices sont nombreuses (structures nationales, comme ONF Energie, les coopératives forestières ; des structures régionales ; des entités collectives - SCIC, regroupement d'agriculteurs, par exemple-, des entreprises privées du bois, du déchet, etc.).

Au niveau régional, environ 700 000 m³ de plaquettes sont récoltés chaque année au niveau des filières bois d'œuvre/bois d'industrie.

1.3.5.3. La filière granulés

Tout comme au niveau national (+100 % en 5 ans, avec 1,2 millions de tonnes consommées en 2017, source Propellet), le développement de la filière granulés s'envole sur la Région. Adapté au chauffage urbain, de plus en plus de ménages adoptent un poêle à granulés de bois, tant pour remplacer la bûche (qui représente plus de manipulation pour un moindre automatisme) que l'électricité dont le surcoût du MWh devient incitatif au basculement vers une autre source énergétique. Au niveau national, ce sont aujourd'hui plus de 800 000 foyers qui sont équipés d'un poêle à granulés (hausse annuelle moyenne de 20 % depuis 2012, source Observ'ER, + 140 000 poêles en 2017). L'approvisionnement de cette filière se développe beaucoup sur la commercialisation de sacs de 15 kg que l'on trouve aujourd'hui sur de nombreux points de vente (magasins de travaux/matériaux notamment). Concernant les chaudières collectives ou de privés de taille moyenne (> 40 kW) aux granulés, que l'on trouve par exemple en zone de montagne ou pour des hôtels ou entreprises, elles se développent également (+ 4 500 en 2017 en France, soit + 20 %) et sont approvisionnées au moyen de camions souffleurs, principalement à partir des usines de production de granulés locales. Ces sites de granulation utilisent de la sciure issue de la récolte de connexes de scierie et de la filière bois d'industrie. Ils ont encore un potentiel de développement car les chaînes de production ne tournent pas au maximum de leur capacité.

C'est une filière professionnelle, bien organisée (combustible standardisé et caractérisé ; plus de 97 % de la production nationale certifiée ; interprofession spécifique : « Propellet »).

1.3.6. Synthèse de filière bois

Le graphique ci-dessous synthétise les flux de bois en Région Occitanie.

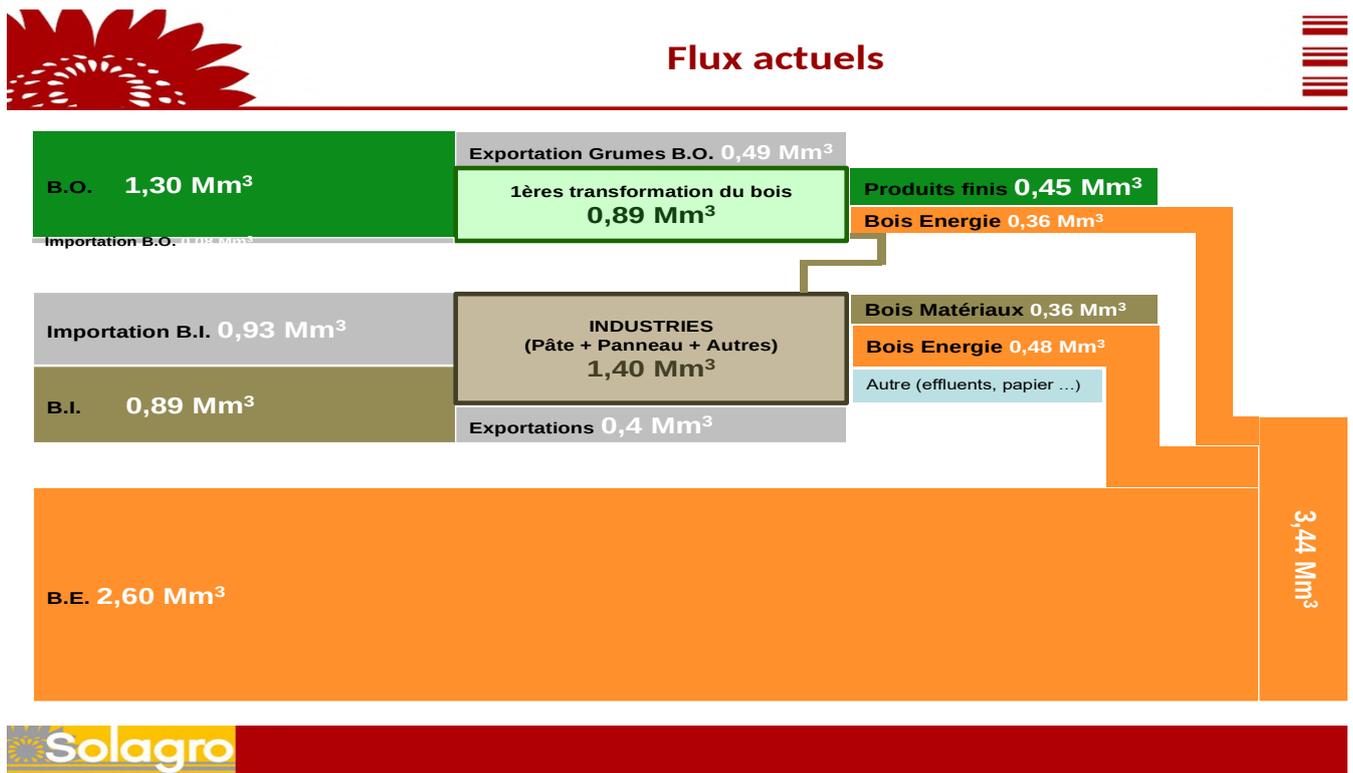


Figure 1 : Schéma bilan des flux de bois en Occitanie

2.8 Les usages énergétiques du bois en région

2.8.1 Le chauffage au bois domestique

L'étude ADEME 2013 « Etude sur le chauffage domestique au bois : marchés et approvisionnement » établit une analyse stratégique des marchés et approvisionnement en bois de chauffage à travers le croisement de données quantitatives et qualitatives. Les données sont issues, entre autres, d'enquêtes statistiques réalisées sur l'ensemble du territoire français, avec une segmentation par « grande région » : Centre-Nord, Grand Est, Ouest océanique, Grand Sud-Ouest, Zones méditerranéennes.

Cette étude est en cours d'actualisation par Solagro, Biomasse Normandie et BVA et comprendra les données de consommation en bois de chauffage par région administrative, ainsi que les modes d'approvisionnement. *Les résultats seront disponibles début 2019 et pourront être intégrés aux versions ultérieures de ce rapport.*

On peut cependant présenter quelques résultats grâce à l'étude de 2013, à appréhender avec précautions :

- Le taux d'utilisation du bois en résidence principale était de 45 % dans la zone Grand Sud-Ouest (dont l'ancienne région Midi-Pyrénées) et de 52 % dans les zones méditerranéennes, dont l'ancienne région Languedoc-Roussillon fait partie.
- 7,3 stères sont consommés par ménage en « Grand Sud-Ouest » et 6,1 en « zones méditerranéennes » (voir figure ci-dessous).
- 63 % des volumes consommés étaient issus de la forêt au niveau national, on observe la même proportion en zone « Grand Sud-Ouest » et un taux un peu moindre avec 61 % en « Zones méditerranéennes ». Les autres provenances sont le bocage, les espaces verts, le bois de récupération ou de rebut, et des origines inconnues.

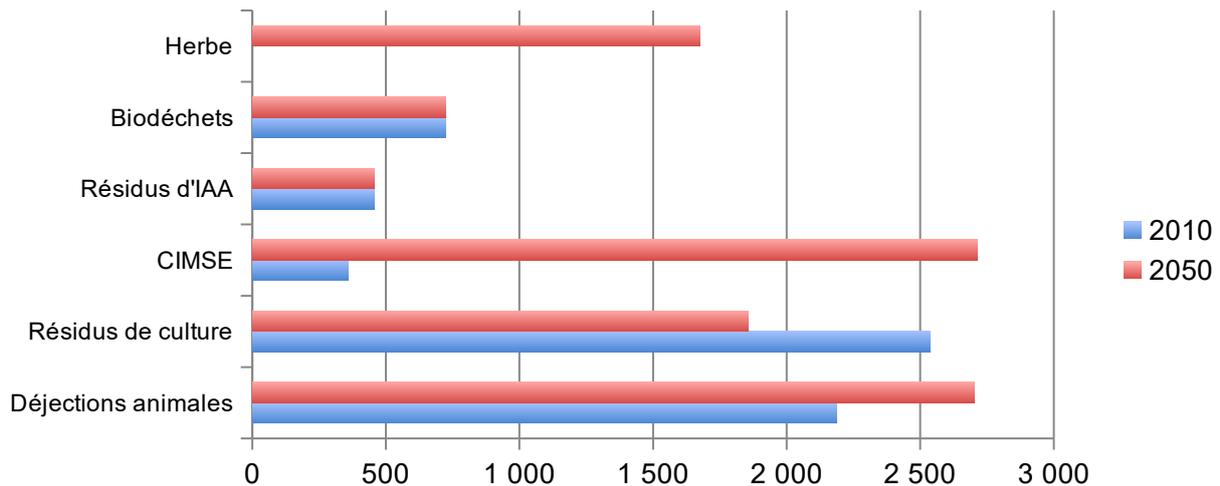


Figure 2 : Volumes de bois énergie consommés selon les modes de chauffage domestique

D'après l'Observatoire Régional de l'Énergie¹³,

- 5 millions de stères de bois auraient été consommés en 2012 pour un chauffage principal comme pour un chauffage d'appoint et d'agrément en Occitanie.
- La consommation de bois énergie par les ménages de l'Occitanie a été estimée à 615 ktep en 2015.
- En faisant le redressement par rapport à ces deux données, on calcule que la consommation s'élèverait à **2,7 Mm³/an de bois pour l'énergie par les ménages** (on considère qu'il s'agit majoritairement de bois bûche), soit une consommation de l'ordre de **6,5 TWh/an**. Ce bois peut être issu de la forêt comme des haies. En faisant l'hypothèse que tout le bois issu des haies sert à une consommation « bois-bûche », soit 1,2 TWh/an, on peut supposer que le bois bûche issu de la forêt représente 5,3 TWh/an.

On peut également croiser ces estimations avec des informations d'autres études :

- 1 m³ sur 2 de bois récoltés en forêt l'est pour une destination énergétique (France Bois Bûches) ;
- seulement 20 % des volumes de bois bûches consommés en France le sont via des circuits professionnels (France Bois Bûches), soit 1 stère sur 5 ;
- seulement 25 % des volumes de bois bûches consommés en ex-Languedoc-Roussillon le sont via des circuits professionnels (Alcina, FaigBé 2011), soit 1 stère sur 4.

L'ensemble de ces éléments nous permet d'appuyer, de fiabiliser le chiffre estimé.

2.8.2 Les chaufferies biomasse

2.8.2.1 Chaufferies bois des collectivités et des entreprises

En Occitanie, 807 chaufferies bois sont en fonctionnement, sur la saison 2017-2018, que ce soit pour alimenter des établissements publics, des entreprises ou certains particuliers. 7 de ces chaufferies ont une puissance de plus de 20 MW (dont les ouvrages de Fibre Excellence, deux chaudières à vapeur à liqueurs noires et à écorces avec cogénération), 81 entre 1 et 19 MW, le reste font moins d'1 MW.

¹³ Observatoire Régional de l'Énergie, Production des énergies renouvelables en Occitanie / Pyrénées-Méditerranée - données 2015.

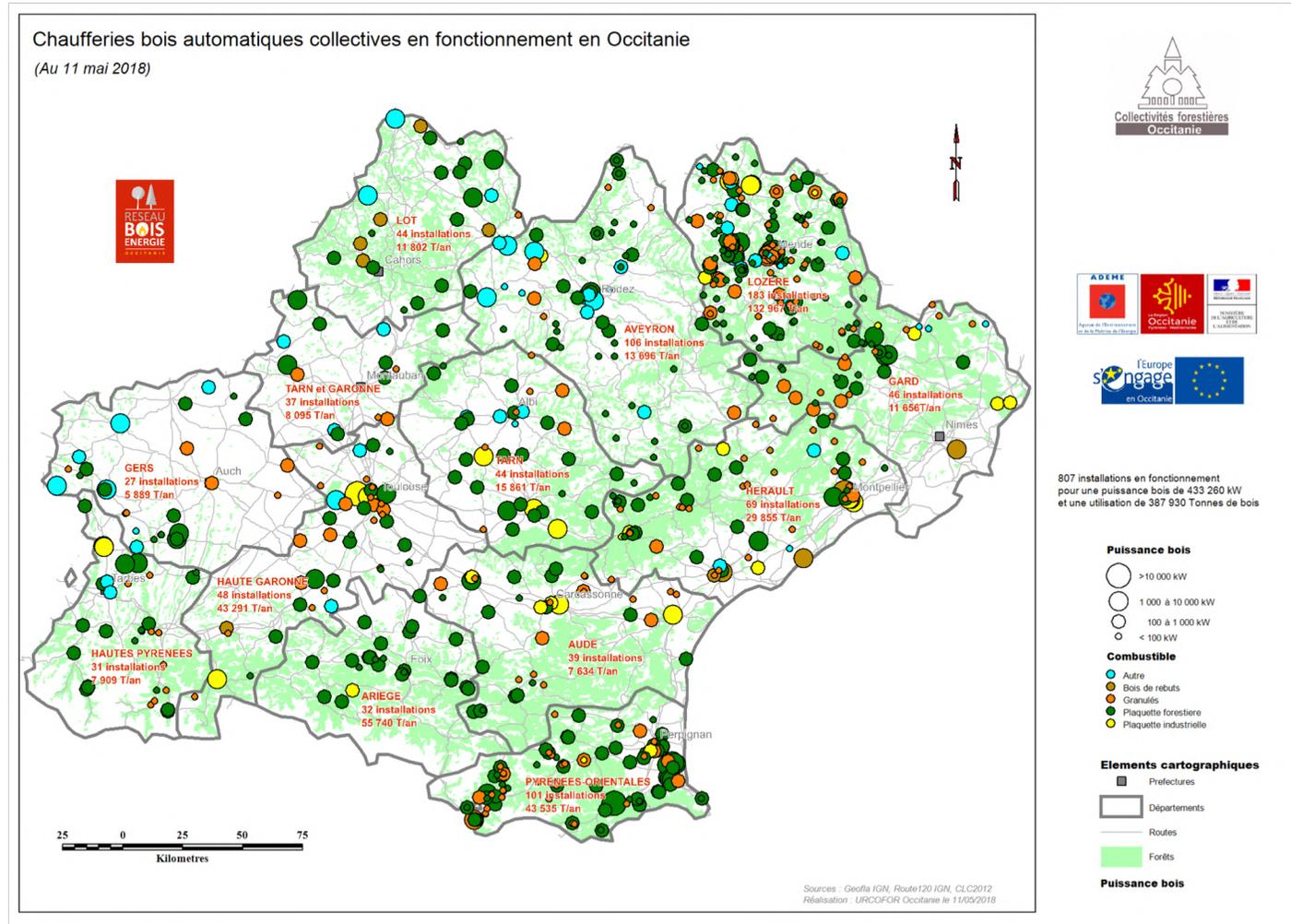


Figure 3 : Chaufferies bois automatiques collectives en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie)

Cela représente un total de consommation de **3,6 TWh/an** d'énergie finale.

A elle seule, l'unité de cogénération de l'entreprise Fibre Excellence (production de pâte à papier), située à Saint-Gaudens (31), consomme 545 kt de bois, soit une consommation d'environ **1 930 GWh/an** consommés. Cela correspond à la moitié de la consommation énergétique de bois des chaufferies de la Région et fait de cette usine un facteur structurant de la filière bois-énergie en région.

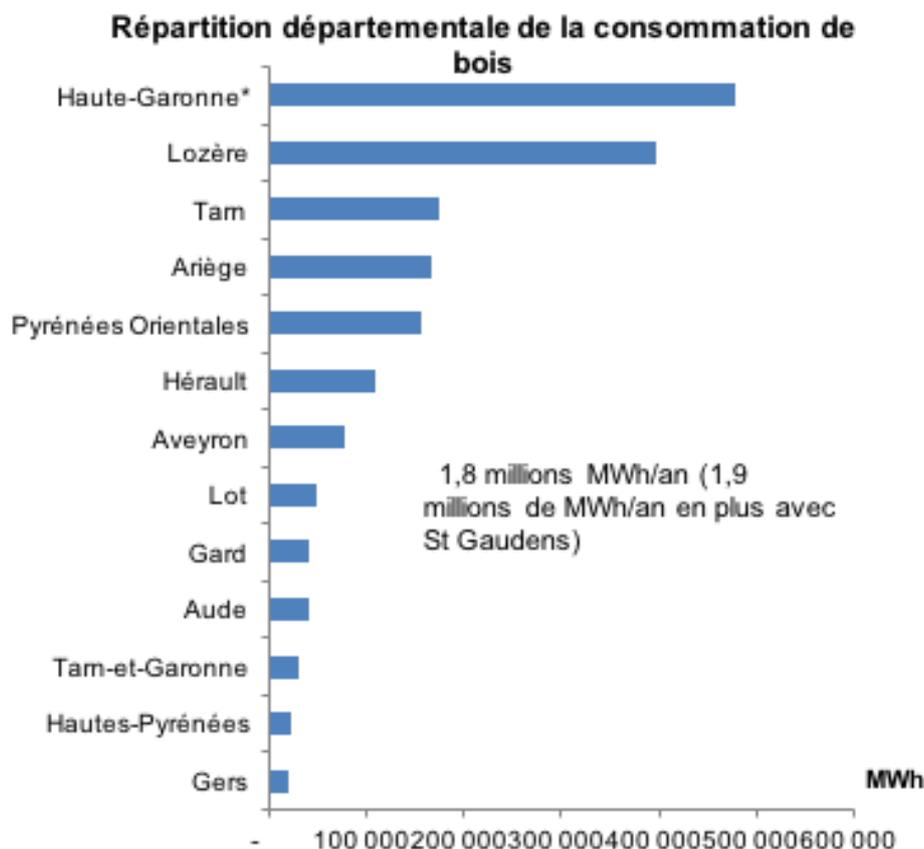


Figure 4 : Répartition départementale de la consommation de bois par chaufferies. Source : Observatoire Régional de l'Énergie

L'ensemble de ce parc de chaufferies est alimenté par une centaine de fournisseurs présents sur le territoire régional et s'appuyant sur environ 90 plateformes de stockage.

Département	Autre		Bois de rebuts		Granulés		Plaquette forestière		Plaquette industrielle		Total	
	Tonnes	Nombre	Tonnes	Nombre	Tonnes	Nombre	Tonnes	Nombre	Tonnes	Nombre	Tonnes	Nombres
09					70	1	2 635	29	53 035	2	55 740	32
11					149	15	2 766	18	4 719	6	7 634	39
12	4 627	17			386	14	8 384	74	299	1	13 696	106
30	47	4	300	1	358	12	10 772	24	179	5	11 656	46
31	4 633	3	191	1	1 832	19	4 348	22	32 287	3	43 291	48
32	3 820	7			340	7	1 729	13			5 889	27
34	217	3	10 015	6	4 349	29	4 654	25	10 620	6	29 855	69
46	3 942	7	3 303	8	35	3	4 522	26			11 802	44
48	793	13	670	1	2 228	61	117 522	98	11 754	10	132 967	183
65	1 039	3			97	8	3 773	19	3 000	1	7 909	31
66					1 298	31	42 182	68	55	2	43 535	101
81	438	5			302	8	4 631	28	10 490	3	15 861	44
82	444	3			308	8	4 557	24	2 786	2	8 095	37
Total général	20 000	65	14 479	17	11 752	216	212 475	468	129 224	41	387 930	807
	5%		4%		3%		55%		33%		100%	

Figure 5 : Parc de chaufferies (hors chaufferie Fibre Excellence à Saint-Gaudens) et approvisionnement (Source UR COFOR Occitanie)

NB : attention, les tonnages ne correspondent pas à du bois de même humidité et ne peuvent donc être comparés.

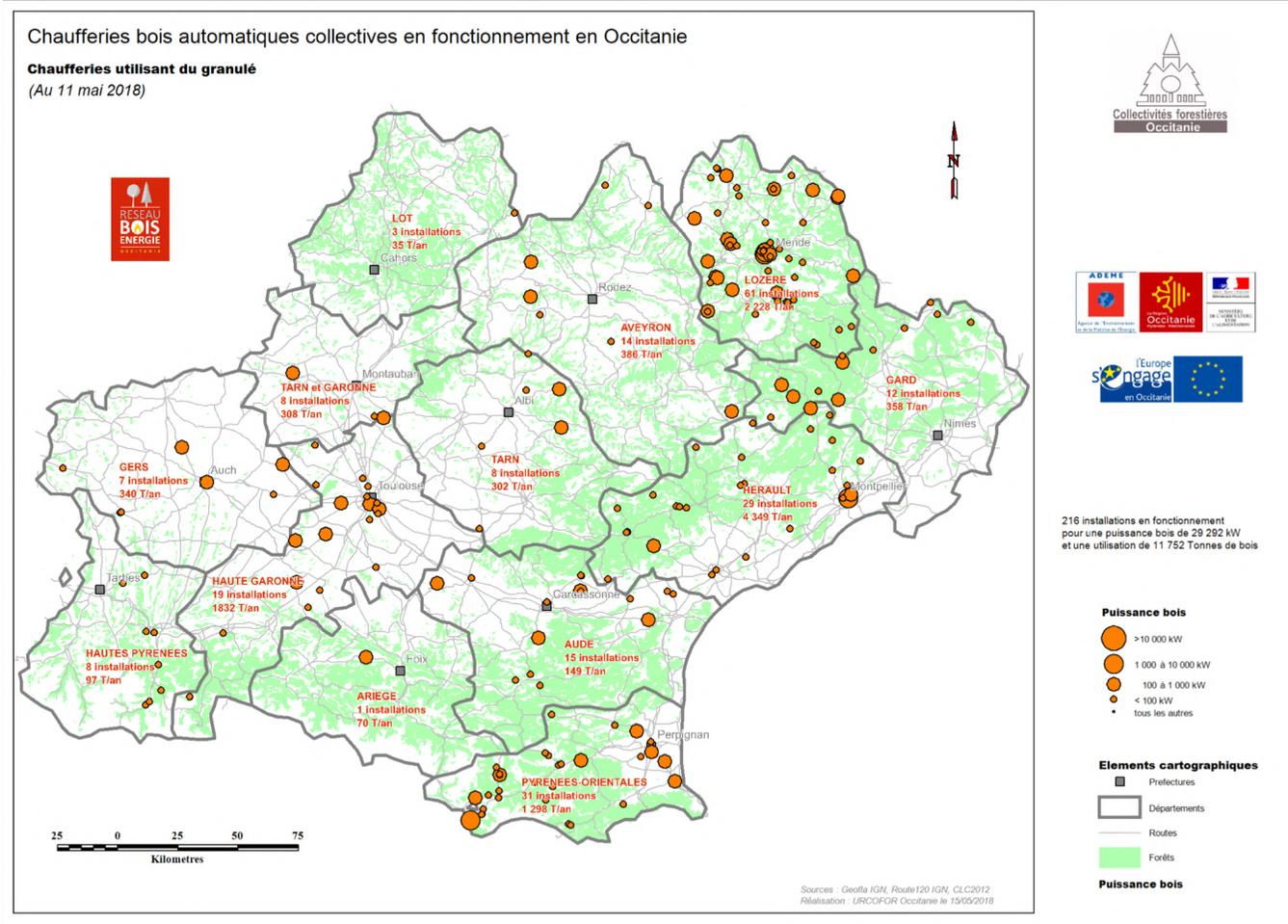


Figure 7 : Chaufferies bois utilisant du granulé en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie)

Les granulés sont plutôt cantonnés dans des installations de petites puissances et consommations : même s'ils sont présents sur plus d'un quart des installations en fonctionnement, cela ne représente que 3 % du tonnage de combustible bois utilisé, avec une moyenne de 55 tonnes de bois consommées par chaufferie.

Ces 12 000 tonnes de granulés consommées sur le parc de chaufferies automatiques correspondent à 10 % environ de la production régionale de granulés.

L'étude ADEME 2013 « Étude sur le chauffage domestique au bois : marchés et approvisionnement » établit une analyse stratégique des marchés et approvisionnement en bois de chauffage domestique. Cette étude est en cours d'actualisation par Solagro, Biomasse Normandie et BVA et comprendra les données de consommation en bois de chauffage par région administrative, et donc la consommation de granulés par le parc des poêles à granulés en Occitanie. *Les résultats seront disponibles début 2019 et pourront être intégrés aux versions ultérieures de ce rapport.*

Plaquettes industrielles :

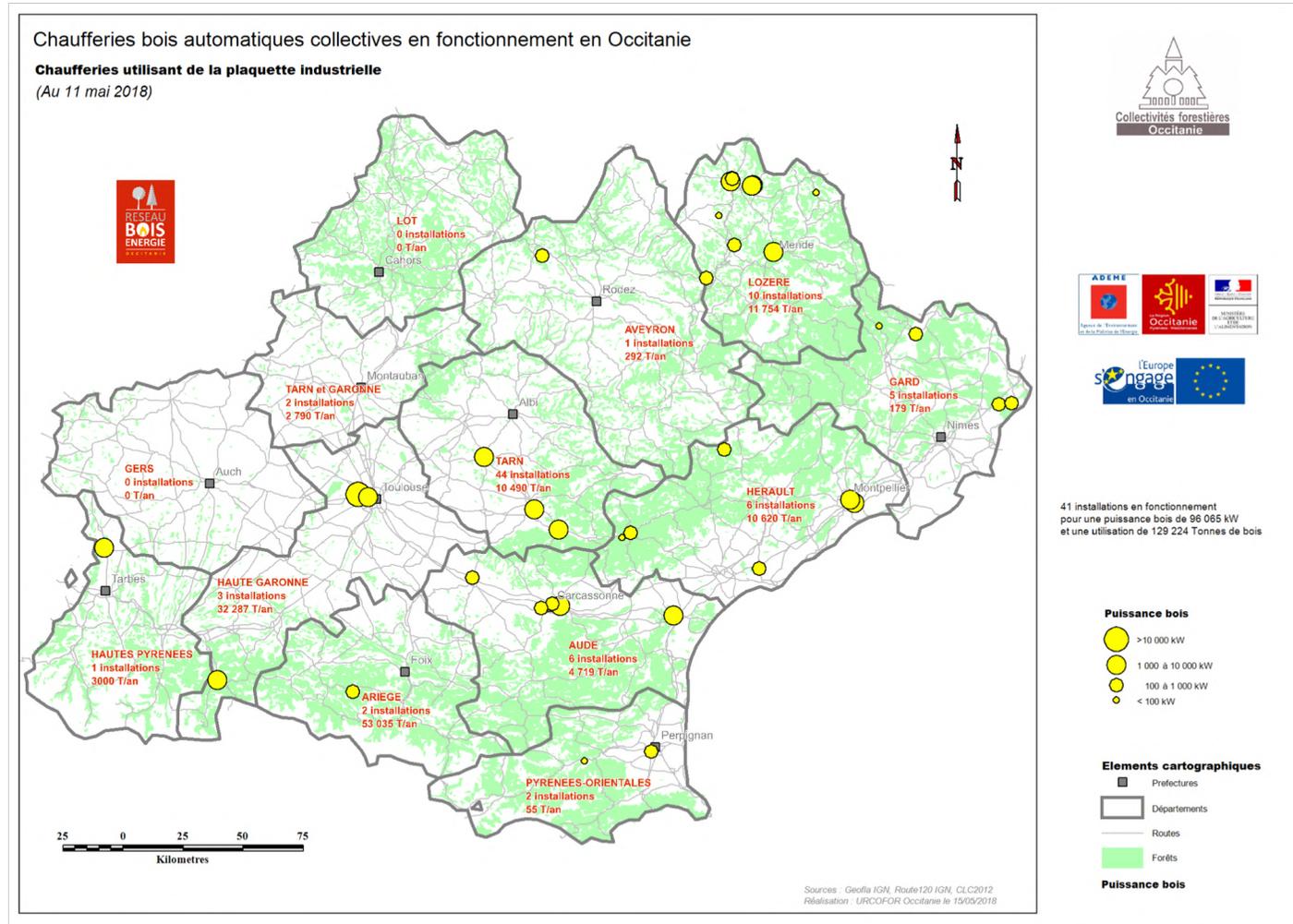


Figure 8 : Chaudières bois utilisant de la plaquette industrielle en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie)

Les installations fonctionnant à la plaquette industrielle sont majoritairement des grosses installations : 3 200 tonnes de bois consommées en moyenne par chaudière.

Bois de Rebut :

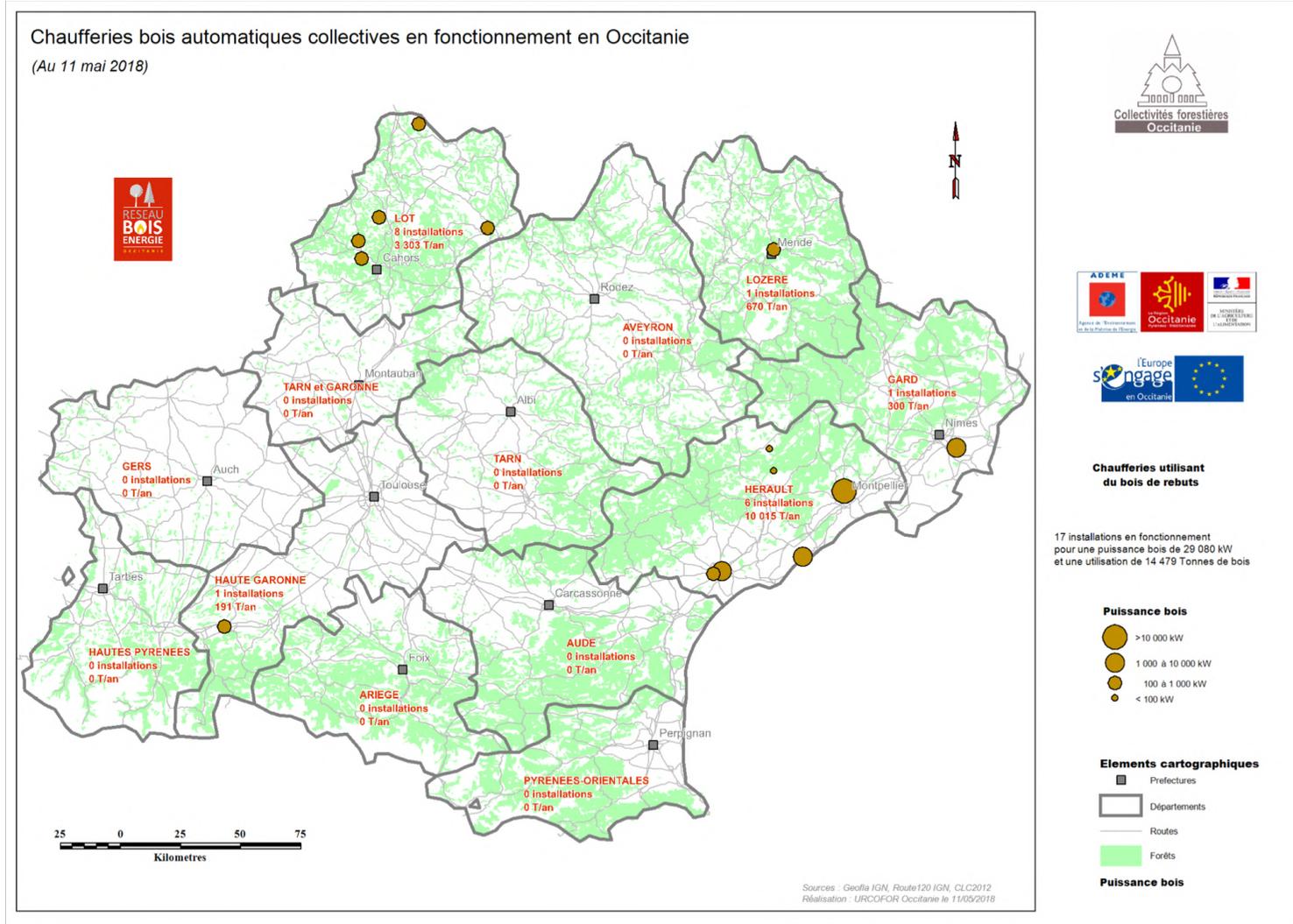


Figure 9 : Chaufferies bois utilisant du bois de rebut en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie)

Les 17 installations fonctionnant uniquement au bois de rebut (DIB, bois en fin de vie) sont majoritairement d'assez grosses installations : 900 tonnes de bois consommées en moyenne par chaufferie.

Autres :

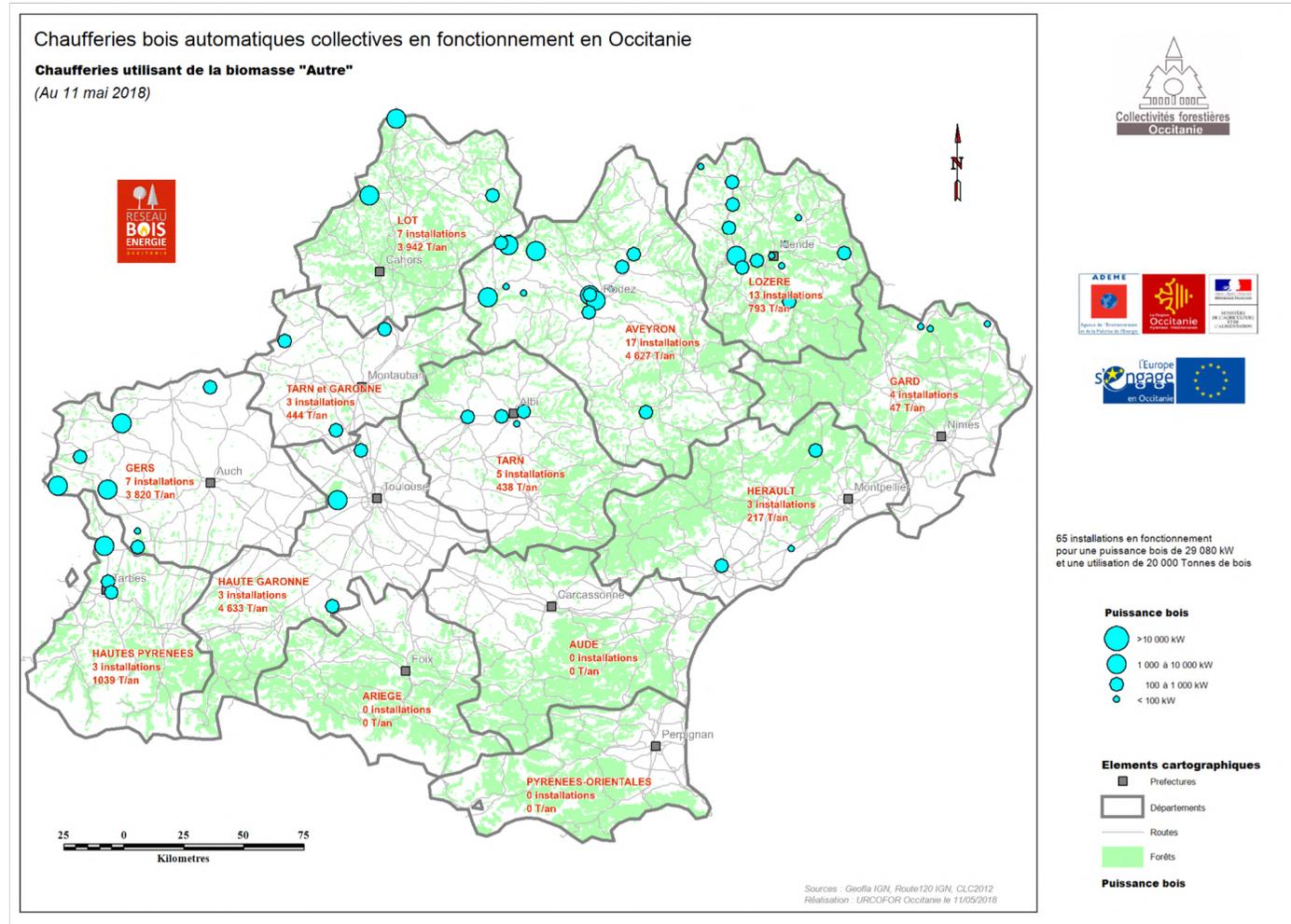


Figure 10 : Chaufferies bois utilisant d'autres types de combustibles en fonctionnement en Occitanie (Source UR COFOR Occitanie)

Les 65 installations fonctionnant uniquement avec d'autres combustibles bois sont des installations de taille petite à moyenne consommant environ 300 tonnes de combustibles en moyenne par an (écorces, sciures, copeaux, sarments de vignes, bûches, ...). Il s'agit bien souvent d'autoconsommation de connexes de production.

2.8.2.2 Les réseaux de chaleur à biomasse

En Occitanie, il existe 51 installations de réseaux de chaleur, dont 55 % fonctionnent aux énergies renouvelables. La puissance totale installée est de 322 MW selon l'«Enquête nationale 2013 du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU)». L'énergie livrée représente 544 GWh/an, dont 302 GWh/an sont issus de biomasse.

2.8.2.3 Les unités de forte puissance

Les entreprises occitanes avec des installations puissantes (supérieures à 20 MW) sont listées dans le tableau ci-dessous.

Lauréats de l'appel d'offre de la Commission de Régulation de l'Energie

Les chaufferies ci-dessous font partie des lauréats des appels d'offre de la CRE :

- Appel d'offre CRE 1 : chaudière à vapeur à écorces avec cogénération de Fibre Excellence à Saint-Gaudens.
- Appel d'offre CRE 2 : cogénération et réseau de chaleur de Bio Energie Lozère à Mende
- Appel d'offre CRE 5-1 : chaufferie « Bio2 » de Fibre Excellence à St Gaudens (lauréat 2017)
- Appel d'offre CRE 5-2 : en février 2018 ont été dévoilés les lauréats de l'appel d'offre CRE 5-2 cogénération biomasse. Sur 11 projets, 2 sont situés en Occitanie, mobilisant du bois énergie :
 - l'un à Gratens (31) d'une puissance de 1,18 MW,
 - l'autre à Maubourguet (65), d'une puissance de 15,98 MW (mobilisant également des résidus de culture).

Tableau 16 : Installations de forte puissance en Occitanie (Source : Observatoire Régional de l'Énergie, Production des énergies renouvelables en Occitanie / Pyrénées-Méditerranée, données 2015)

Commune	Maîtrise d'ouvrage	Nom	Usage principal	Puissance (kW)	Combustible	Conso bois (tonnes)	Conso bois (MWh)
SAINT-GAUDENS	Fibre Excellence	Chaudière à vapeur à liqueurs noires avec cogénération (turbine n°1)	Industrie du bois	191 000	Autre	584 648	1 927 000
SAINT-PAUL-DE-JARRAT	Ariège Biomasse Cogénération (fait partie de BOIS GENERATION AVENIR)	Chaudière à vapeur pour le process et la cogénération	Industrie du bois	20 000	Mix	53 000	159 000
SAINT-GAUDENS	Fibre Excellence	Chaudière à vapeur à écorces avec cogénération (turbine n°2, cadre CRE 1)	Industrie du bois	48 000	Ecorces	115 766	381 566
LABRUGUIERE	Tarnaise des Panneaux	Vapeur pour le process de fabrication de panneaux	Industrie du bois	21 500	Mix	35 093	115 667
MENDE	BIO ENERGIE LOZERE	Cogénération et Réseau de Chaleur de Mende (CRE 2)	Mixte	22500	Plaquette forestière	100 000	318000
AMELIE LES BAINS PALALDA	Arjowiggins Healthcare	Chaufferie à plaquettes de l'entreprise Arjowiggins à Amélie Les Bains Palalda	---	20000	Mixte	27000	86400
BASTIDE-DE-BOUSIGNAC	ACTIS	Chaudière à vapeur pour le process - fabrication d'isolant en fibres de bois - BCIAT Arrêtée en 2016	Industrie du bois	22 000	Mix	30 414	100

2.8.3 Synthèse de la consommation de bois énergie

La forêt génère donc deux types de ressources énergétiques :

- le bois énergie issu directement de la sylviculture ;
- les sous-produits issus des industries de première transformation (scieries, pâte à papier).

En résumé, les consommations de bois sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les consommations des chaufferies sont données d'après l'OREO.

Tableau 17 : Consommation d'énergie finale à partir de la ressource bois actuelle

Ressource	TWh/an	Bois domestique	Chaufferies
TOTAL	10,1	6,5	3,6
Forêt	6,5	5,3	1,2
Produits Connexes de Scierie	0,7	-	0,7
Produits issus de l'industrie	1	-	1
Déchets de bois*	0,7	-	0,7
Haies	1,2	1,2	

*Cf. partie sur les déchets

La consommation de bois pour un usage énergétique se répartit entre :

- 6,5 TWh/an de bois pour un usage domestique (bois bûche forestier et hors forêt),
- 3,6 TWh/an de bois utilisé dans les chaufferies,
- soit **10,1 TWh/an énergie finale de consommation totale.**

2.9 Éléments de prospective pour le bois énergie

2.9.1 Scénarios de sylviculture

Une étude conduite par l'IGN pour le compte de la DRAAF Occitanie a été réalisée dans le cadre de l'élaboration du Programme Régional Forêt Bois. Elle étudie la disponibilité en ressource bois en Occitanie et fait la prospective pour la ressource à l'horizon 2036.

Le scénario à horizon 2030 a été travaillé conjointement entre le SRB et le PRFB.

La forêt est actuellement la première source de production de bioénergie en Occitanie. Le potentiel futur de production dépend des choix de sylviculture qui seront adoptés, et de l'impact du changement climatique.

L'étude de référence en matière de prospective à l'échelle nationale et sur le long terme est intitulée « ADEME, IGN et FCBA, Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 » ; elle visait l'horizon 2035.

Ces travaux décrivent deux scénarios de sylviculture en fonction des hypothèses sur les pratiques sylvicoles et sur la proportion de bois prélevé :

- Dans les scénarios dits de « Sylviculture Constante », la production biologique annuelle augmenterait puis diminuerait, et les prélèvements de bois seraient en légère diminution.
- Dans les scénarios dits de « Sylviculture Dynamique », la production biologique se maintient au même niveau jusqu'en 2050, voire augmente. Des prélèvements accrus permettent de renouveler plus rapidement les arbres et limiter les impacts négatifs du changement climatique (stress hydrique, maladies, incendies). En revanche, les quantités stockées en forêt diminuent.

2.9.1.1 Scénario à horizon 2030

Dans le cadre du PRFB, le scénario proposé à horizon 2030 tient compte d'une évolution « à sylviculture constante » avec « un tiers du chemin » jusqu'au scénario « dynamique ».

a) Augmentation des prélèvements

Pour ce scénario, il a été considéré une augmentation de 16 % des prélèvements, répartis comme suit :

- + 10 % de prélèvements pour le bois d'œuvre,
- + 20 % de prélèvements pour le bois d'industrie/bois énergie.

Les souhaits de relocalisation de l'approvisionnement des industries les plus importantes ont été pris en compte (voir plus haut).

Les flux se répartissent ainsi :

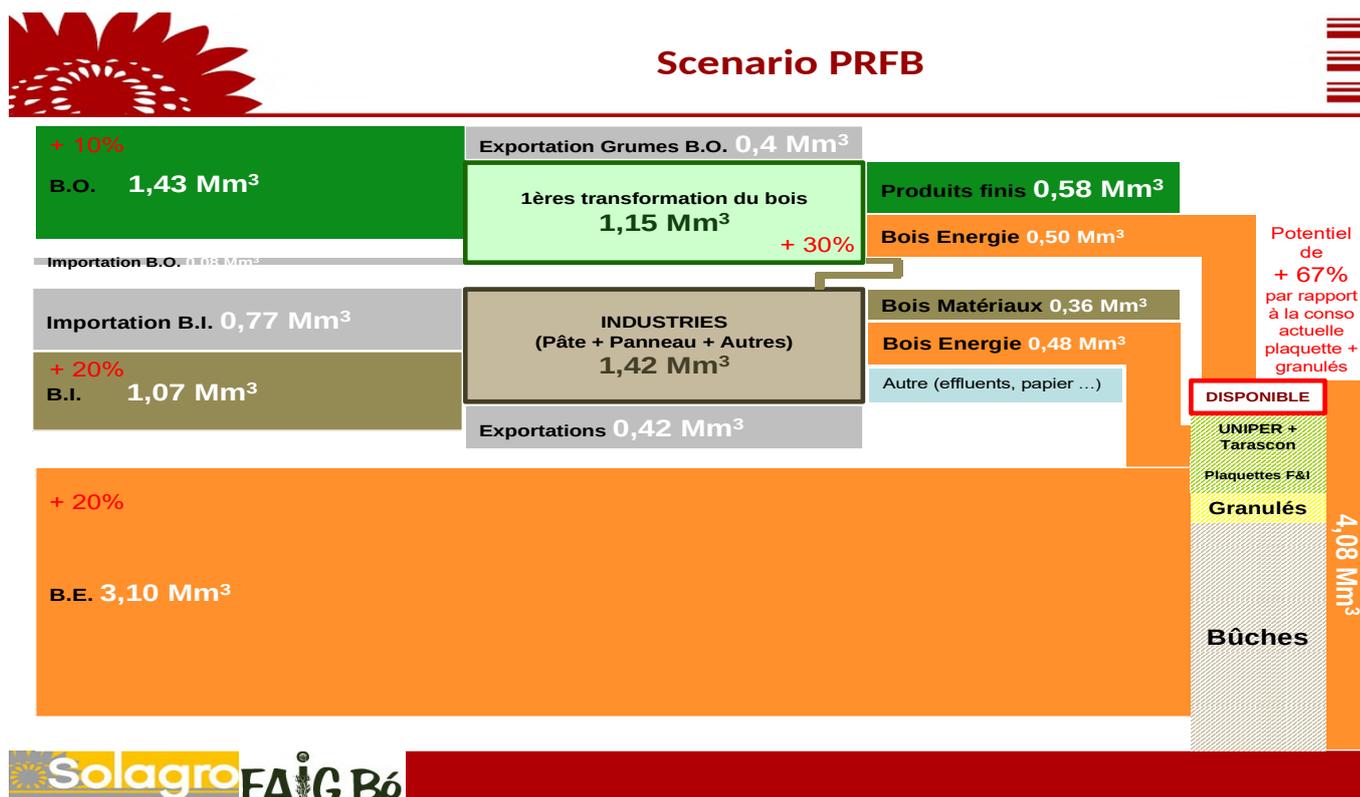


Figure 11 : Bilan des flux de bois en Occitanie à l'horizon 2030

*Plaquette F&I : Forestière et Industrielle

b) Proportion valorisable en énergie

Par rapport à la répartition des flux actuels, dans ce scénario, le bois disponible pour l'énergie permet :

- De couvrir les consommations de bois bûche, granulés et plaquettes actuelles (la consommation de bois bûche est considérée constante : en effet, l'augmentation des consommations domestiques de bois serait compensée par l'isolation des habitations et le remplacement d'une partie du parc par des appareils de meilleur rendement, ce qui amène à estimer la consommation constante).
- La relocalisation d'une partie des flux pour les unités de Tarascon et Gardanne
- Et il reste un potentiel de bois supplémentaire de + 67 % par rapport à la consommation de plaquettes et granulés actuelle.

Le total est de 4,08 Mm³ de bois disponible pour l'énergie (hors bois de haies), soit environ **10 TWh/an énergie finale**.

2.9.1.2 Scénario à horizon 2050

a) Augmentation des prélèvements

Pour ce scénario, il a été considéré une augmentation de 37 % des prélèvements, répartis de façon homogène :

- + 37 % de prélèvement pour le bois d'œuvre,
- + 37 % de prélèvement pour le bois d'industrie/bois énergie.

Les importations sont réduites en conséquence et les exportations sont limitées.

Les flux se répartissent ainsi :

Pour ce scénario, il a été considéré une augmentation de 37 % des prélèvements, répartis de façon homogène :

- + 37 % de prélèvement pour le bois d'œuvre,
- + 37 % de prélèvement pour le bois d'industrie/bois énergie.

Les importations sont réduites en conséquence et les exportations sont limitées.

Les flux se répartissent ainsi :

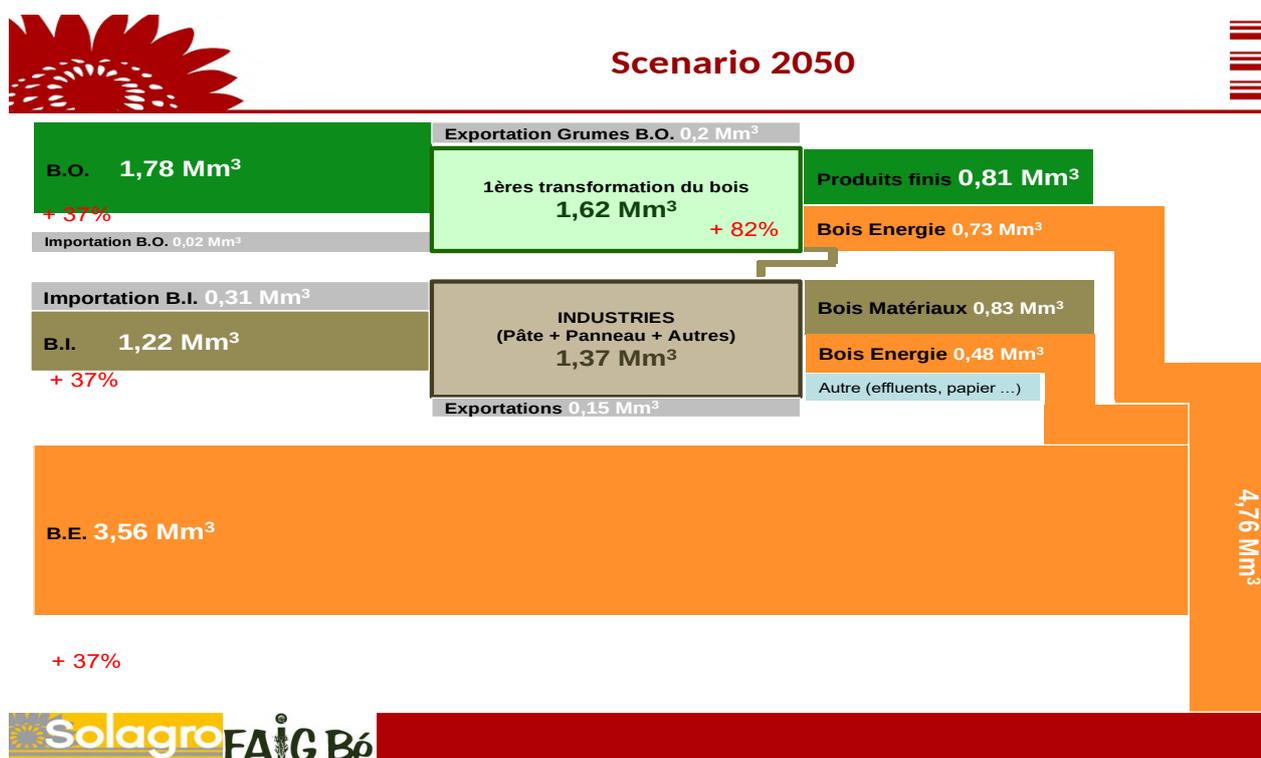


Figure 12 : Bilan des flux de bois en Occitanie à l'horizon 2050

b) Proportion valorisable en énergie

Ce sont dans ce scénario 4,76 Mm³ de bois disponible pour l'énergie (hors bois de haies), soit environ **11 TWh/an énergie finale**.

2.9.2 Bois hors forêt

La disponibilité additionnelle en BIBE se situe pour l'essentiel en forêt (95 %). Les haies (4 %) et les peupleraies (1 %) contribuent de manière marginale à la disponibilité nationale. Elles peuvent toutefois constituer des gisements d'intérêt au niveau local.

2.9.2.1 Haies

Pour le scénario à horizon 2030, on considère que le potentiel du bois de haie reste équivalent au potentiel actuel : 1 242 GWh/an.

Pour le scénario à horizon 2050, on considère l'hypothèse (Afterres2050) que d'ici 2050, 10 % des surfaces agricoles seront passées en agroforesterie et que l'agroécologie se généralise. On considère également un modèle de coupe tous les 15 ans, permettant, selon la croissance des arbres, chacune une récolte plus importante de bois que la précédente. On considère finalement que 80 % du potentiel est mobilisable pour un usage énergétique.

On obtient finalement un potentiel mobilisable de 670 milliers de m³ de bois, soit **1 810 GWh/an**.

Ces calculs ne tiennent pas compte des autres espaces boisés non forestiers (arbres urbains, alignements, jardins).

2.9.2.2 Peupleraies

La méthode proposée par la DGEC suggère qu'aucune ressource populicole supplémentaire ne sera disponible à l'horizon 2035, à part pour les MB à hauteur de 1,1 milliers de m³ de bois rond, après déduction des pertes d'exploitation et des restrictions de prélèvement pour le maintien de la fertilité des sols.

2.9.3 Synthèse : Potentiel bois

Au total, le bois énergie représenterait un potentiel de **13,2 TWh/an** en 2050 (hors déchets de bois).

Tableau 18 : Potentiels énergétiques du bois aux échéances 2018, 2023, 2030, 2050 (énergie finale)

TWh/an	2018	2023	2030	2050
Bois issu de la forêt	6,5	7,1	7,8	8,9
Bois issu de la transformation	1,7	1,8	1,9	2,4
Bois des haies	1,2	1,2	1,2	1,8
TOTAL	9,4	10,1	10,9	13,2

3. La biomasse agricole

3.1 Estimation du gisement de la biomasse agricole et agroalimentaire en région

3.1.1 Ressources agricoles

3.1.1.1 Estimation des surfaces

Pour l'estimation de l'utilisation des surfaces agricoles, un modèle de flux entre l'agriculture et les usages finaux de produits agricoles a été utilisé. Les résultats sont présentés dans les figures ci-dessous pour 14 cultures considérées comme « principales » au niveau national. La biomasse issue de l'arboriculture et la viticulture est donc exclue de cette partie mais approfondie dans une partie dédiée.

Tableau 19 : Estimation des surfaces actuelles en région Occitanie pour 14 cultures principales (en hectares)

Blé tendre	Blé dur	Triticale	Maïs grain	Maïs ensilage	Orge	Avoine
239 249	202 303	48 678	162 846	45 950	92 143	6 820
Sorgho	Seigle	Betterave	Pommes de terre	Tournesol	Colza	Soja
19 377	2 663	189	623	217 917	44 443	21

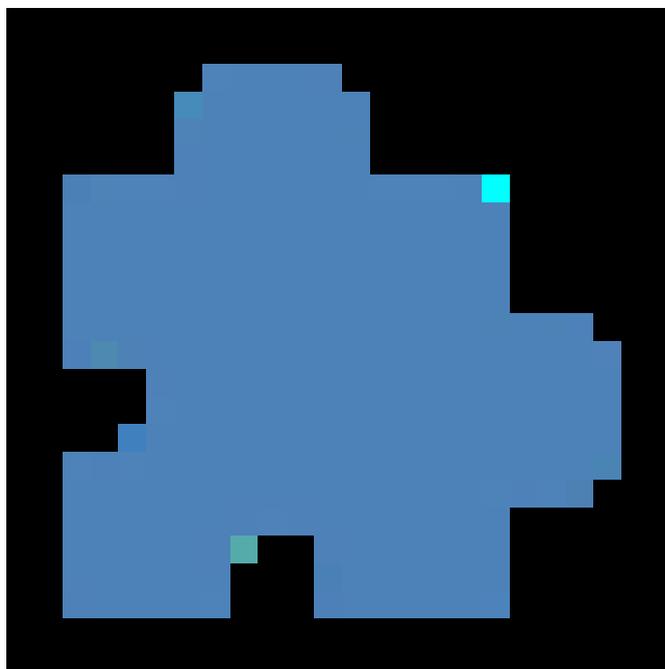


Figure 13 : Répartition des surfaces entre 14 cultures principales (en hectares).

3.1.1.2 Résidus de culture

La production de résidus de culture (paille de céréales, cannes de maïs, paille de colza, cannes de tournesols, fanes de betterave et fanes de pommes de terre) est estimée en fonction des

rendements des cultures. A cette production sont retranchées les quantités nécessaires pour les litières animales selon les estimations de cheptel.

Si le solde est négatif, on considère que la disponibilité est nulle. Les cantons où c'est le cas importent de la paille depuis les cantons excédentaires.

La quantité de paille exportable est plafonnée à 30 % de la production totale de paille afin de prendre en compte les besoins en matière organique des sols, ou au solde lorsque celui est inférieur à 30 % de la production. Sur ce total, on applique encore un coefficient de 70 %. Sur un canton sans autres usages de paille, la quantité exportée est donc de 21%. Cela permet d'envisager d'autres usages aux résidus de culture (matériaux, carburants 2^{nde} génération), sans atteinte aux fonctions agronomiques.

La méthode de calcul de la production de résidus de culture est détaillée en Annexe 4.

Ainsi, 5 353 milliers de tonnes de matière sèche de paille sont produites sur la région, pour une part potentiellement méthanisable de 1 037 milliers de tonnes de matière sèche et un potentiel énergétique de **2 538 GWh PCs**. La répartition des usages est précisée dans le tableau suivant.

Tableau 20 : Production de résidus de culture en Occitanie (en milliers de tonnes de MS)

	kt MS	GWh PCs/an
Paille produite	5 353	-
Paille laissée au sol	4 385	-
Litière	968	-
Paille potentiellement méthanisable	1 037	2 538

A ce jour, il existe peu de projets de méthanisation en Occitanie qui utilisent de la paille dans la ration d'approvisionnement : une unité utilise de la paille ainsi que des menues pailles (respectivement 1 200 tonnes et 300 tonnes par an environ) et deux autres unités utiliseraient des menues pailles (tonnages inconnus).

3.1.1.3 Effluents d'élevage

Les productions agricoles animales utilisées en méthanisation sont les déjections d'élevage produites en bâtiment : fumier, lisiers, fientes de volailles.

Les productions de déjections sont calculées à partir des estimations d'effectifs des cheptels principaux (bovins, ovins, porcins, volailles) selon les statistiques du recensement agricole 2010, multiplié par la production de déjection par tête.

Puis, il est retranché la part de déjection produite lors du temps de pâture, car seules les déjections en bâtiment sont mobilisables, dites « maîtrisées ». ¹⁴

Nous prendrons dans cette étude l'hypothèse selon laquelle le taux de mobilisation des déjections d'élevage maîtrisées est de 50 % en 2010.

Actuellement 2 222 milliers de tonnes de matière sèche de déjections d'élevage sont produites, dont 50 % mobilisables, soit 1 111 milliers de tonnes de matière sèche pour un potentiel énergétique de **2 185 GWh PCs**.

Tableau 21 : Potentiel méthanisable des déjections d'élevage (milliers de tonnes)

	kt MS	GWh PCs/an
Fumier	2 008	3 905
Lisier	166	332
Fientes	49	134
Total	2 222	4 371

¹⁴ Les hypothèses de calcul de la biomasse d'origine animale ont été établies dans l'étude ADEME, GDF, GRTgaz, « Mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ? », Synthèse de l'étude.

Effluents d'élevage potentiellement méthanisables	1 111	2 185
--	--------------	--------------

3.1.1.4 Vignes et vergers

La méthode utilisée pour évaluer la disponibilité brute d'origine viticole ou arboricole est issue de l'étude ADEME, 2009, Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 (IGN, FCBA, Solagro).

Elle est composée de trois étapes :

- l'évaluation des surfaces viticoles et arboricoles en production,
- l'évaluation unitaire de biomasse,
- et la ventilation des volumes disponibles.

Les estimations obtenues sont présentées dans le Tableau 22 ci-dessous. En Occitanie, le gisement brut de biomasse potentiellement disponible en viticulture et arboriculture est évalué à **847 milliers de tonnes de matière sèche**.

Tableau 22 : Disponibilité brute potentielle en viticulture et arboriculture

	Disponibilité brute totale en viticulture (en milliers de tonnes de MS/an)	Disponibilité brute totale de l'arboriculture fruitière (en milliers de tonnes de MS/an)
Ex-Languedoc-Roussillon	650	85
Ex-Midi-Pyrénées	60	52
Occitanie	710	137

Le faible taux de matière organique des sols viticoles de la région n'encourage pas à prélever de manière excessive les bois de taille.

En effet, les sarments de vigne et le bois de taille de l'arboriculture peuvent être broyés sur place pour maintenir les taux de matières organiques dans les sols : cette pratique représente un apport de 300 à 700 kg d'humus par hectare (La Vigne n° 306 – Mars 2018).

Cette pratique de broyage peut néanmoins créer des carences azotées, en particulier pour la vigne (la dégradation des sarments par les bactéries du sol consomme de l'azote au moment où la vigne en a besoin). La mise en place d'un engrais vert à broyer en même temps que les sarments peut permettre de limiter le risque de carence en azote. En Gironde, certains viticulteurs répondent au problème en compostant leurs sarments : ils équipent leur enjambeur d'une benne à l'arrière pour récupérer les broyats qu'ils acheminent jusqu'à une plateforme de compostage. Le compost obtenu, grâce au mélange avec des déchets verts et du fumier, est plus stable. Cette pratique est cependant plus chère.

Il faut noter qu'une partie des bois de taille est également brûlée, malgré l'interdiction de brûlage à l'air libre des déchets verts, pour se débarrasser de certaines maladies présentes dans le bois de taille (notamment en agriculture biologique où peu d'alternatives existent).

En viticulture, le broyage des sarments concerne **95 à 98 %** des vignobles de la région selon l'Institut Français de la Vigne et du Vin (section Sud-Ouest).

En ce qui concerne les ceps de vigne, ce gisement serait considérable (arrachage des vignes vieillissantes) mais n'est pas aisément valorisable, en raison¹⁵ :

- Du taux élevé de silice qui gêne une utilisation comme combustible.
- Des difficultés de stockage lors de l'arrachage des vignes.
- De la présence de terre et de cailloux sur la partie souterraine des ceps.

¹⁵ AREC, consulté sur

https://www.arec-nouvelleaquitaine.com/c_24_48_Fiche_128_1_Gisements_regionaux_de_sarments_de_vigne.htm
| en avril 2018

- Du risque sanitaire dû à l'accumulation de molécules actives des produits phytosanitaires. Or, des essais sont en cours dans le Vaucluse pour l'alimentation de la centrale UNIPER à Gardanne dans la région PACA à partir de ceps de vigne malades ou vieillissants arrachés.

L'Interprofession des Vins du Sud-Ouest a lancé avec l'Institut Français de la Vigne et du Vin et le soutien financier de l'ADEME une étude de recensement de la biomasse viticole sur le bassin Sud-Ouest. Cet atlas recensera les sources de la vigne (sarments, charpente), des pépinières et des caves (marc de raisin et lies de vin).

Une étude similaire est en cours sur l'ex région Languedoc-Roussillon à travers un projet européen.

Ces études indiqueront si une part de biomasse viticole est mobilisable pour l'énergie.

Au regard de ces éléments, on considèrera à ce jour que la biomasse issue de la viticulture et de l'arboriculture n'est pas mobilisée pour un usage énergétique. Cependant pour un usage futur, en fonction des contextes locaux, un coefficient de mobilisation de cette biomasse pourra être affecté ; par exemple, si une politique d'augmentation de l'enherbement des inter-rangs était encouragée, ou le compostage développé, une partie de la biomasse issue de la taille pourrait être exportée sans nuire au taux de matière organique des sols.

Tableau 23 : Potentiel énergétique actuel du bois d'origine agricole

	kt MS	GWh PCs/an
Bois d'origine viticole	710	-
Bois issu de l'arboriculture	137	-
Potentiel mobilisable pour un usage énergétique	0	0

3.1.2 Résidus d'origine agricole : issues de silos

Les issues de silos sont les coproduits de la production de grains. Ils sont produits toute l'année. Le volume de production correspond à un peu moins de 1 % de la collecte de grains de céréales, de maïs, d'oléagineux et de protéagineux.

La disponibilité brute de ces issues de silos a été estimée en 2014 par l'ONRB¹⁶ à 36 milliers de tonnes de matière brute en ex-Midi-Pyrénées et à 52 milliers de tonnes de matière brute en ex-Languedoc-Roussillon, soit **88 milliers de tonnes de matière brute sur l'Occitanie.**

Les issues sèches provenant des céréales à paille sont mobilisées pour l'alimentation animale, Les issues humides du maïs peuvent être utilisées en alimentation animale également, mais aussi en compostage et en méthanisation. Cependant, les volumes d'issues de silos sont considérés comme non disponibles en l'absence de données quantifiées sur les usages de cette ressource.

Tableau 24 : Potentiel énergétique actuel des issues de silos

	kt MB	GWh PCs/an
Issues de silos	88	-
Potentiel mobilisable pour un usage énergétique	0	0

3.1.3 Cultures intermédiaires

Une culture intermédiaire est une culture semée après la récolte de la culture annuelle principale et qui remplit différentes fonctions agroenvironnementales (piégeage de l'azote résiduel, lutte

¹⁶ France AgriMer, 2015, Observatoire national des ressources en Biomasse.

contre l'érosion, amélioration de la structure du sol, augmentation de la biodiversité) ou économiques (production de biomasse récoltable).

Une culture énergétique, dite aussi CIVE (Culture Intermédiaire à Vocation Energétique) remplit une fonction supplémentaire de production de biomasse, valorisable en méthanisation. On parle également de CIMSE : Culture intermédiaire multi-services environnementaux.

Une CIVE ou CIMSE peut fréquemment atteindre voire dépasser 6 tMS/ha.

On distingue deux types de CIMSE : les « CIMSE d'hiver », semées en début d'automne et récoltées avant le semis des cultures dites d'été (tournesol, maïs), les « CIMSE d'été » semées après des cultures, dites d'hiver, telles que l'orge de printemps.

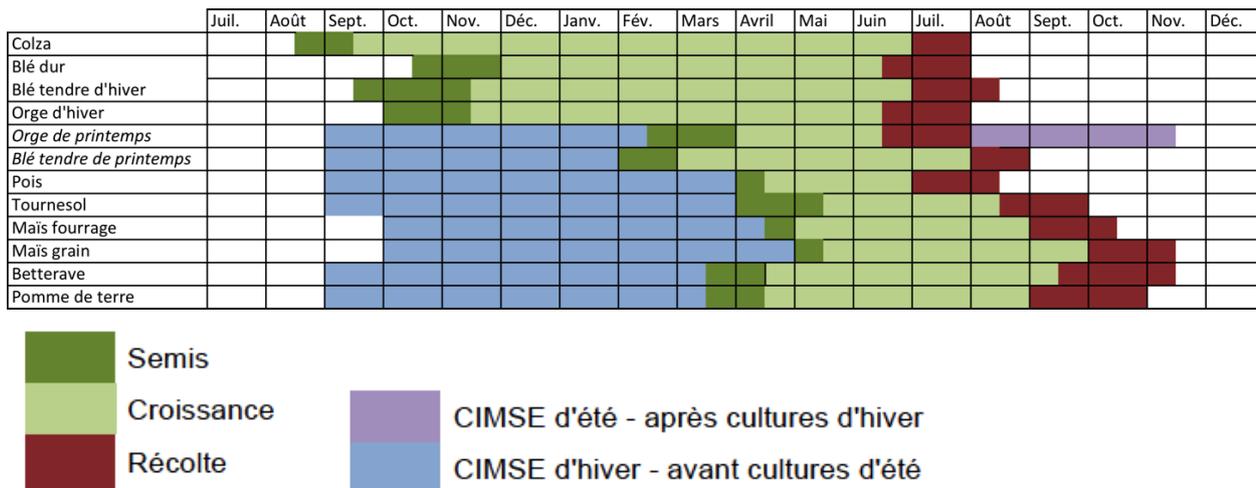


Figure 14 : Calendrier d'intégration des CIMSE

La totalité des CIMSE ne peut pas être utilisée en méthanisation.

La fraction utilisable pour la méthanisation doit prendre en compte plusieurs critères :

- Le taux de récolte des CIMSE : le rendement de production des CIMSE est aléatoire, il varie plus fortement que celui des cultures annuelles. Les CIMSE ne sont pas toujours récoltables, il arrive – selon le contexte pédoclimatique et les aléas météorologiques - que la production ne puisse pas être récoltée.
- Le bilan carbone global doit être très positif, c'est-à-dire que les émissions évitées de gaz à effet de serre par substitution énergétique doivent être très supérieures au déficit de carbone des sols impliqué par l'utilisation de cette biomasse en méthanisation plutôt qu'en retour intégral au sol.
- Le bilan en carbone labile doit être également très positif.

Le potentiel de mise en place de CIMSE dépend des facteurs pédoclimatiques locaux. Des suivis de mise en culture de CIMSE permettent d'évaluer des potentiels de rendements dans certains territoires. Des informations complémentaires, à dire d'experts, ont été mobilisées. Pour chaque département, un niveau de potentiel (bon, moyen, médiocre) a été appliqué, qui correspond à un rendement moyen de production.

Les rendements moyens de production de CIMSE varient en fonction des conditions pédoclimatiques, particulièrement celles auxquelles est soumise la CIMSE lors de son implantation.

Le tableau suivant indique les hypothèses de production selon la nature des CIMSE (été ou hiver) par département sur la région Occitanie.

Tableau 25 : Rendements de production et de récolte des CIMSE

	Rendements en tMS/ha	2010			
		De production		De récolte	
	CIMSE	D'hiver	D'été	D'hiver	D'été
09	ARIEGE	1,9	0	0	0
11	AUDE	1,9	0	0	0
12	AVEYRON	1,9	0	0	0
30	GARD	1,9	0	0	0
31	HAUTE-GARONNE	1,9	0	0	0
32	GERS	1,9	0	0	0
34	HERAULT	2,9	0	0,4	0
46	LOT	3,9	0	2,2	0
48	LOZERE	1,9	0	0	0
65	HAUTES-PYRENEES	2,9	0	0,4	0
66	PYRENEES-ORIENTALES	2,9	0	0,4	0
81	TARN	3,9	0	2,2	0
82	TARN-ET-GARONNE	3,9	0,9	2,2	0

On considère que les CIMSE ne sont récoltées que si le rendement dépasse un seuil de faisabilité minimal, qui dépend lui-même du niveau de valorisation économique des CIMSE. Le seuil actuellement constaté sur les projets de méthanisation utilisant une fraction significative de CIMSE est de l'ordre de 4 tMS/ha. C'est ce seuil que nous conserverons comme limite. Il correspond à un taux de récolte au niveau national de 50 %. La production non récoltée est laissée au champ, jouant uniquement des fonctions agronomiques.

La méthode de calcul du potentiel de production de CIMSE est détaillée en Annexe 5.

Ces hypothèses posées, les surfaces actuelles de cultures qui pourraient potentiellement être associées avec des CIMSE en Occitanie s'élèvent à 447 milliers d'hectares pour les CIMSE d'hiver et à 592 milliers d'hectares en CIMSE d'été, pour une production potentielle totale de **1 180 kt de MS/an et une récolte de 268 kt de MS/an, soit 358 GWh/an.**

Tableau 26 : Surfaces avec CIMSE en hectares (Source : Solagro)

Surface avec CIMSE hiver (évaluation 2010) en hectares	Surface avec CIMSE été (évaluation 2010) en hectares
446 907	591 855

Tableau 27 : Potentiel méthanisable actuel des CIMSE

	kt MS	GWh PCs/an
Production potentielle de CIMSE	1 180	1 576
Potentiel mobilisable pour un usage énergétique	268	358

3.1.4 Résidus et coproduits des industries agroalimentaires

L'évaluation des quantités de sous-produits des industries agroalimentaires (IAA) a fait l'objet d'une étude en 2017 par GRDF et Solagro, intitulée « Etude du potentiel de biométhane à partir des effluents des industries agroalimentaires ».

La méthode d'évaluation est présentée en Annexe 6. Elle se base sur les effectifs salariés des entreprises, classées par classes APE.

Les principales industries productrices sont les industries de la viande, du lait (production de lactosérum), de transformation des fruits et légumes, des boissons (marcs de raisin). Les sous-produits des industries agroalimentaires font l'objet de nombreuses valorisations, aussi les quantités réellement accessibles pour un usage énergétique (méthanisation dans ce cas) restent

relativement modestes par rapport aux volumes totaux. Par exemple, le lactosérum non valorisé actuellement ne représente que 10 % des volumes produits.

En Occitanie, on évalue que **127 milliers de tonnes de matière sèche** de sous-produits des IAA sont mobilisables pour un usage énergétique chaque année, ce qui représente un potentiel de **420 GWh/an**.

ClasseAPE_CodeLibelle	Effectifs salariés	ktMS / an	GWh PCs/an
10.11 - Viandes de boucherie et produits d'abattage	2 700	15	55
10.12 - Viandes de volailles	1 600	7	22
10.13 - Produits à base de viande	3 600	6	22
10.32 - Jus de fruits et légumes	200	1	11
10.39 - Autres préparations et conserves à base de fruits et légumes	2 600	12	44
10.41 - Huiles et graisses	200	2	11
10.51 - Produits laitiers et fromages	2 700	13	66
10.61 - Produits du travail des grains	700	5	11
10.71 - Pain ; pâtisseries et viennoiseries fraîches	6 200	10	11
10.72 - Biscottes et biscuits ; pâtisseries de conservation	800	4	11
10.82 - Cacao, chocolat et produits de confiserie	1 100	6	22
10.85 - Plats préparés	1 300	4	11
10.86 - Aliments homogénéisés et diététiques	900	2	11
11.01 - Boissons alcoolisées distillées	400	2	11
11.02 - Vins de raisin	2 300	34	99
TOTAL	33 100	127	420

Tableau 28 : Évaluation des tonnages de sous-produits des IAA et potentiel énergétique associé

On suppose que les quantités resteront stables d'ici 2050.

3.1.4.1 Focus sur les marcs de raisin

Le marc de raisin frais comprend la pulpe de raisin et les pépins obtenus après pressurage du raisin après les avoir séparés du moût (partie liquide).

Une partie des pépins est triée pour une utilisation dans la production d'huile de pépins de raisin. Le reste est envoyé soit en distillerie, soit en épandage ou en compostage ou méthanisation.

Après distillation, les pulpes sont déshydratées, triées, broyées et valorisées sous forme d'engrais organique, en alimentation animale ou en énergie, à hauteur de 20 % (ONRB).

Les vinasses viticoles sont les coproduits résidus de la distillation des marcs frais, des lies de vin et des bourbes. Elles peuvent être directement valorisées par méthanisation. En général, elles sont détartrées, concentrées, et utilisées comme engrais organique.

Les résultats d'une étude confidentielle réalisée par Solagro montraient que 4 700 kt de vin sont produits en France en 2014 pour une production de 1121 kt de marcs de raisin.

En raisonnant sur le même ratio entre production de vin et de marcs, sachant que la production de vin en Occitanie atteint 14,872 MhL en 2014 (FranceAgriMer), on se base sur un gisement de **360 kT de marcs en région**.

Une partie de ces produits est utilisée pour venir amender ou fertiliser les sols agricoles via du compost.

Des installations de chaudières vapeur ou des générateurs d'air chaud existent dans les distilleries d'ex région Languedoc-Roussillon : elles sont alimentées par des pulpes déshydratées, des pépins déshydratés ou des rafles, et permettent de chauffer le séchoir et le process de distillation.

Les installations suivantes sont recensées dans l'étude 2011 ADEME, Alcina, FAIG Bé, AEF « Réalisation d'une étude régionale relative à la valorisation énergétique de la biomasse dans le cadre de l'élaboration du schéma régional des énergies renouvelables du Languedoc-Roussillon » :

- Grap'Sud : 22 GWh/an générés avec 4000 tonnes de tourteaux.
- Sur le même site, une autre installation était en construction : 28 GWh/an avec 5 000 tonnes de pulpes déshydratées.
- Un projet à UDM (Union des Distilleries de Méditerranée) : 22 à 28 GWh/an avec 4 000 à 5 000 tonnes de marcs désalcoolisés.
- **D'ici 2020, le potentiel évalué pour la filière était de 840 GWh/an**, avec l'équipement de 6 sites qui valoriseraient un total de 150 000 tonnes de matières.

L'Interprofession des Vins du Sud-Ouest a lancé avec l'Institut Français de la Vigne et du Vin et le soutien financier de l'ADEME une étude de recensement de la biomasse viticole sur le bassin Sud-Ouest. Cet atlas recensera les sources de la vigne (sarments, charpente), des pépinières et des caves (marc de raisin et lies de vin). Une étude similaire est en cours sur l'ex-région Languedoc-Roussillon à travers un projet européen.

3.1.5 Bilan de la biomasse agricole mobilisable pour un usage énergétique

L'ensemble des hypothèses prises pour une valorisation énergétique de la biomasse est résumé en annexe 8.

Tableau 29 : Potentiel actuel de la biomasse agricole

2018	kt MS	GWh PCs/an
Résidus de culture	1 037	2 538
Effluents d'élevage	1 111	2 185
CIMSE	268	358
IAA	127	420
TOTAL	2 543	5 500

La répartition par canton est visible sur la carte ci-après.

Cartographie des gisements de biomasse agricole en 2018 par canton dans la région Occitanie

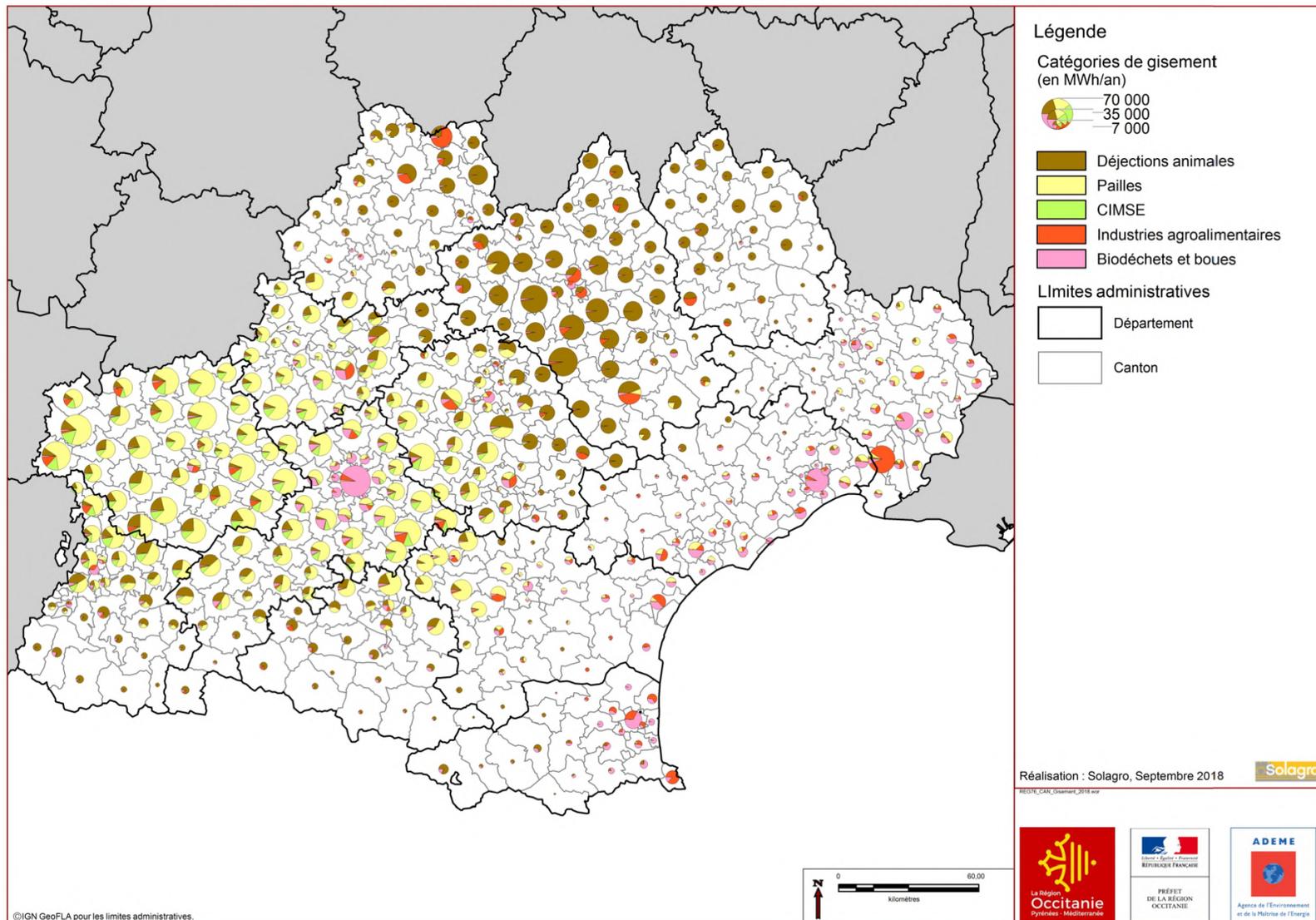


Figure 15 : Cartographie des gisements de biomasse agricole en 2018 par canton en Occitanie (Source Solagro)

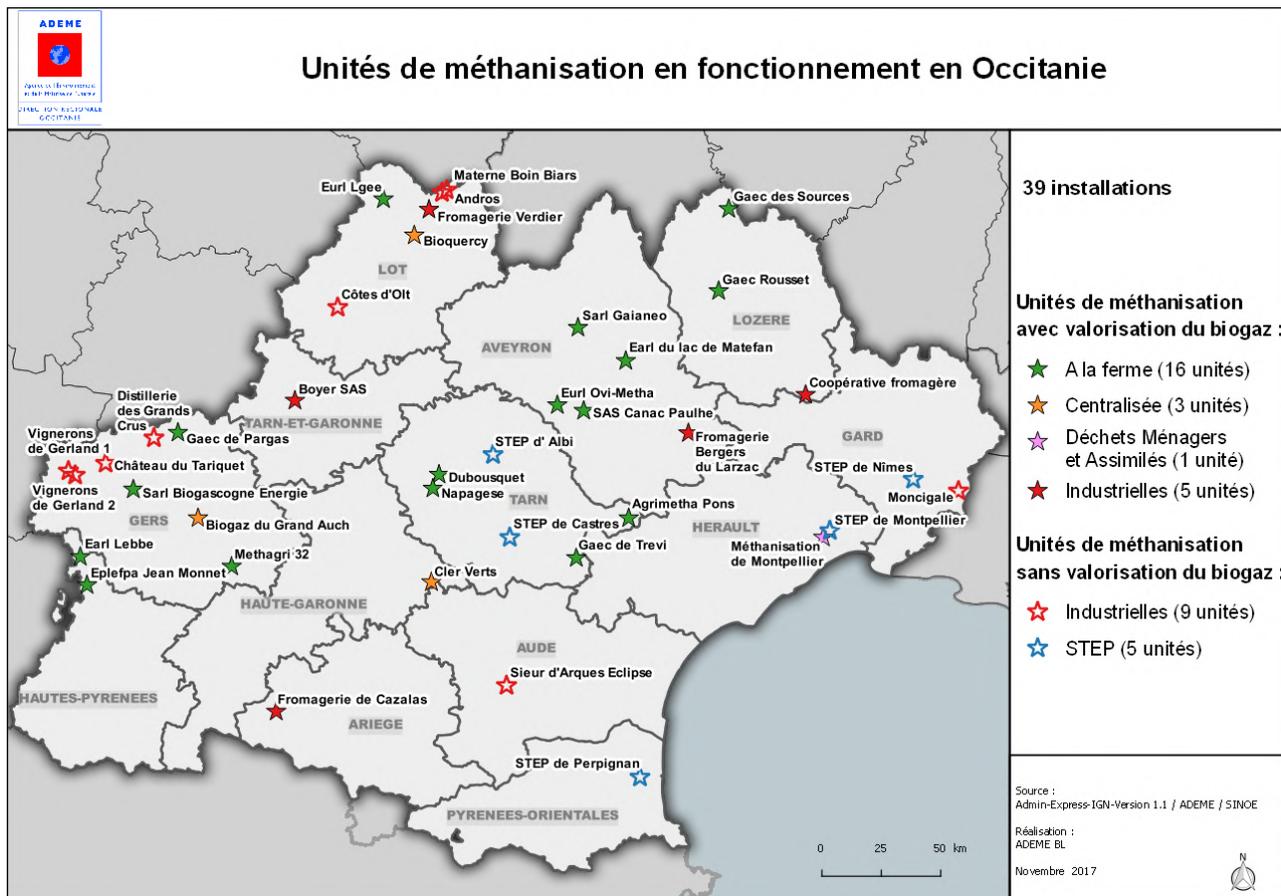
3.2 Les usages énergétiques de la biomasse agricole

3.2.1 La méthanisation

L'ADEME recense 39 installations de méthanisation en 2017, dont :

- 16 installations de méthanisation 100 % agricoles ;
- 14 installations industrielles dont 5 qui valorisent le biogaz
- 5 ISDND¹⁷ ;
- 3 unités territoriales ;
- 1 site de Tri-Mécano-Biologique.

27 unités sont en développement en 2018.



Les données de l'OREO indiquent que la quantité d'énergie produite (valeur projet) sur les installations de méthanisation en Occitanie est de **298 GWh/an** en 2015. On conservera cette approximation pour la suite. Cependant, il faut noter que la puissance installée et la production énergétique de ces installations n'est pas recensée de façon exhaustive, et que les plans d'approvisionnement de ces installations ne sont pas communiqués et peuvent être changeants, impliquant des différences entre les productions théoriques et réelles.

Pour comparer l'ordre de grandeur, on peut considérer les données issues du scénario REPOS : la première version du scénario REPOS envisage la production de 294 GWh en 2017 par méthanisation.

¹⁷ Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux. La production de biogaz en ISDND est due à la présence de matières biodégradables dans les déchets ménagers et les déchets banals des entreprises stockés sur ces installations.

Production de biogaz issu de la méthanisation	2015	2016	2017	2018
GWh	70	182	294	407
> dont Injection gaz réseau	-	4	13	28
> dont cogénération	70	178	281	379
dont Elec cogénérée	21	54	86	116
dont Chaleur cogénérée	21	54	86	117
dont Pertes process (prorata Elec)	-14	-35	-55	-73
dont Pertes process (prorata Chaleur)	-14	-35	-55	-73
Pertes Elec Transport-Distrib	-2	-5	-8	-10
Production nette Biogaz	40	107	177	251

Tableau 30 : Scénario REPOS (première version) de production de biogaz envisagée

3.2.2 La combustion

En février 2018 ont été dévoilés les lauréats de l'appel d'offre CRE 5-2 cogénération biomasse. Sur 11 projets, 2 sont situés en Occitanie, mobilisant du bois énergie mais également des résidus de culture en ce qui concerne la centrale de Maubourguet, d'une puissance de 15,98 MW. Ce projet vise à mobiliser 50 kt de copeaux de bois par an et 100 kt de résidus de cultures répartis entre les Hautes-Pyrénées, le Gers, les Pyrénées-Atlantiques et les Landes.

Si on considère que la moitié de la quantité, soit 50 kt, provient d'Occitanie (Hautes-Pyrénées et Gers), cela représentera 200 GWh/an (PCI de la paille : 4 MWh/t) issus de résidus de culture provenant d'Occitanie.

3.2.3 Les biocarburants

3.2.3.1 Biocarburants de première génération

Une usine de production de diester du groupe Sofiproteo est située dans le port de Sète (Hérault). L'usine produit 200 kt/an d'EMHV (ester méthylique d'huile végétale) issus du colza depuis 2006. En ne considérant que les matières premières issues de la région Occitanie, la production correspond à 35 GWh/an (3 ktep).

Les distilleries de la région produisent du bioéthanol à hauteur de 117 GWh/an (10 ktep).

La quantité d'éthanol orientée vers un usage biocarburant dépendra de la rentabilité économique des différents marchés (alcool de bouche, industrie) et des diversifications d'approvisionnement des unités de distillation, toutefois on peut supposer qu'à terme l'ensemble de la production d'alcool de marc sera orienté vers la filière biocarburant (Schéma régional énergies renouvelables du Languedoc-Roussillon 2011 – Etude régionale relative à la valorisation énergétique de la biomasse).

3.2.3.2 Biocarburants de seconde génération

Les biocarburants de seconde génération désignent les biocarburants n'utilisant que les parties non comestibles des plantes et les déchets agricoles, limitant ainsi la concurrence avec les usages alimentaires, par exemple : les cultures herbacées (chanvre papetier, sorgho fibre, miscanthus, switchgrass, oléoprotéagineux) et ligneuses (robinier, peuplier, eucalyptus) peuvent représenter un véritable potentiel notamment sur la production de biocarburants, comme complément d'approvisionnement d'usines de méthanisation ou de chaufferies. (Schéma régional énergies renouvelables du Languedoc-Roussillon 2011 – étude régionale relative à la valorisation énergétique de la biomasse).

A ce jour, il n'y a pas de compilation de données sur la région concernant la production et la consommation de biocarburants de seconde génération.

L'objectif de production établi pour la trajectoire REPOS est de 360 GWh/an en 2050 pour les biocarburants de manière générale.

3.3 Eléments de prospective pour le potentiel méthanogène

3.3.1 Evolution des surfaces

L'estimation de l'utilisation des surfaces agricoles à l'horizon 2050 vient de l'étude Afterres2050. Afterres2050 propose un assolement pour chaque région, tenant compte notamment de l'artificialisation, de l'évolution du rapport entre céréales et protéagineux, des besoins en cultures fourragères, de l'évolution des surfaces de prairies, etc. Certaines évolutions sont exogènes comme l'agriculture (artificialisation), d'autres sont liées à une évolution des besoins (surfaces fourragères).

Ces évolutions vont impacter les potentiels de mobilisation de biomasse pour l'énergie : baisse des rendements des céréales à paille, baisse et extensification de l'élevage, généralisation des pratiques agroécologiques.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 31 : Projection de la répartition des surfaces en 2050 en région Occitanie (hectares)

Blé tendre	Blé dur	Triticale	Maïs grain	Maïs ensilage	Orge	Avoine
239 641	182 911	47 500	163 303	11 494	90 357	6 572
Sorgho	Seigle	Betterave	Pommes de terre	Tournesol	Colza	Soja
18 994	2 218	191	513	213 464	43 774	41

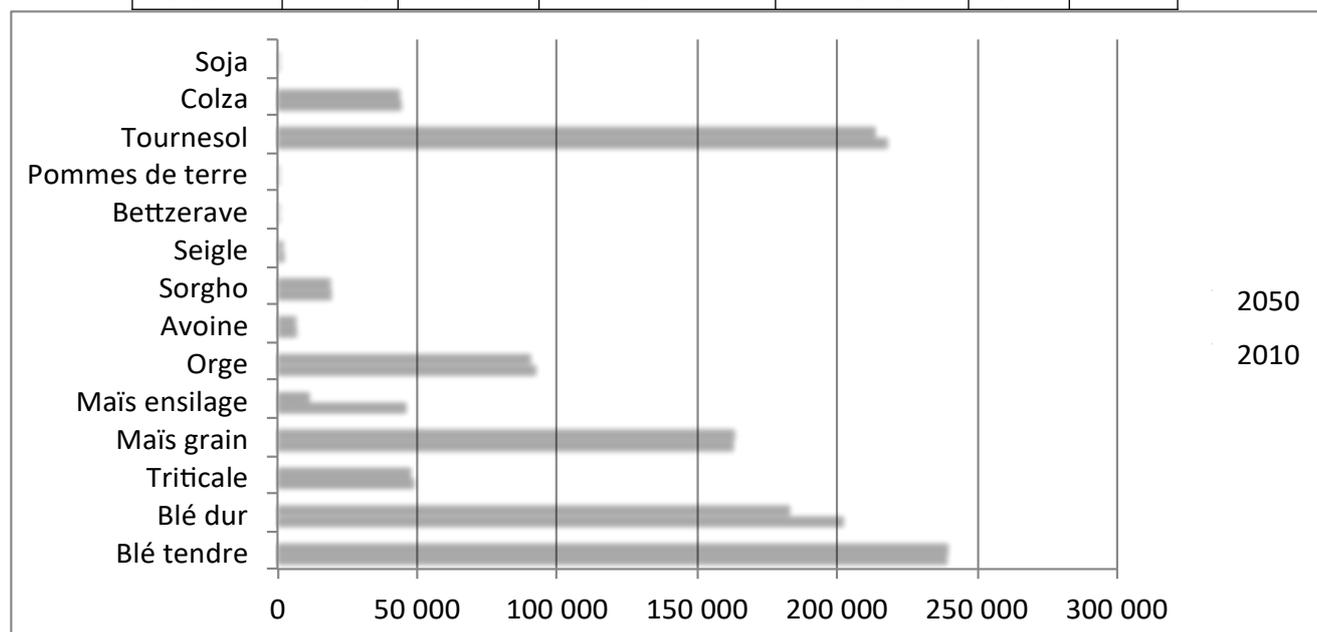


Figure 16 : Evolution des surfaces entre 2010 et 2050 (en hectares)

3.3.2 Résidus de cultures

Les principales hypothèses prises pour une estimation des résidus de culture mobilisables en 2050 sont les suivantes :

- Les rendements des céréales à paille diminuent.
- Le taux de mobilisation reste le même.

Globalement, ces évolutions contribuent à diminuer la production de résidus de culture.

En 2050, on estime ainsi la production à 3 895 milliers tonnes de matière sèche de paille, dont environ 800 milliers de tonnes de matière sèche pourront être méthanisées, soit un potentiel de **1 855 GWh/an**.

Tableau 32 : Production de résidus de culture en Occitanie en 2050

2050	kt MS	GWh PCs/an
Paille produite	3 895	-
Paille laissée au sol	2 461	-
Litière	675	-
Paille potentiellement méthanisable	758	1 855

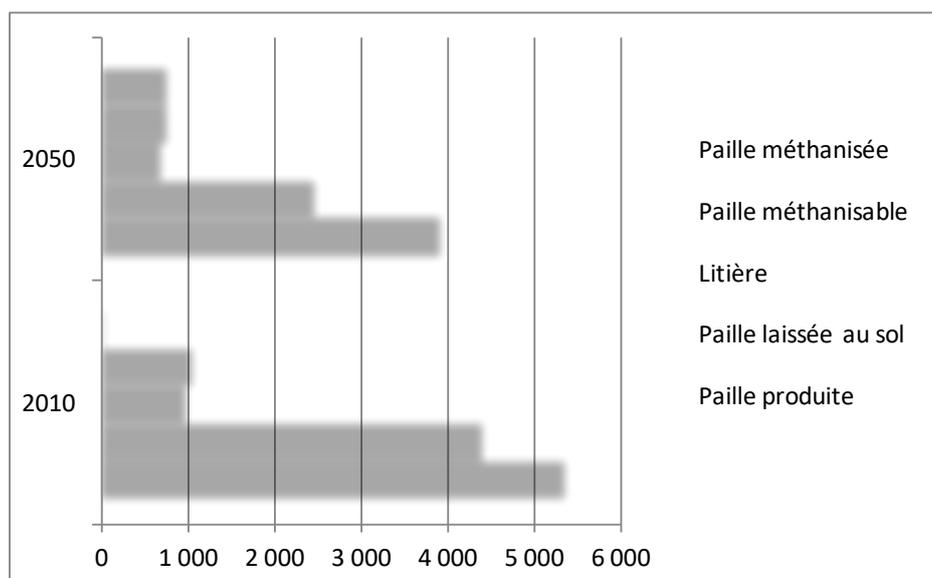


Figure 17 : Evolution de la production de résidus de culture en milliers de tonnes de MS

3.3.3 Effluents d'élevage

Les principales hypothèses prises pour une estimation des gisements de déjections mobilisables en 2050 sont donc les suivantes :

- Les effectifs des différents cheptels vont continuer à diminuer dans les prochaines décennies : il s'agit d'une évolution tendancielle, qui pourrait se renforcer du fait des impératifs de réduction des émissions de méthane.
- Le temps de pâture des ruminants augmente, permettant de freiner malgré tout la perte de prairies permanentes : l'objectif est de maintenir les prairies naturelles et de privilégier les élevages à l'herbe.
- Les systèmes « fumier » augmentent au détriment des systèmes « lisier », pour des raisons d'amélioration des conditions sanitaires des élevages.
- Le taux de mobilisation des déjections d'élevage maîtrisées (produites en bâtiment) est de 50 % en 2010 et 90 % en 2050.

Globalement, chacune de ces évolutions contribue à diminuer la production de déjections d'élevage.

L'utilisation de déjections d'élevage en méthanisation ne pose généralement pas de problème agronomique particulier. La principale limite est d'ordre pratique, du fait de la dispersion de la ressource, de sa saisonnalité, et de la difficulté à transporter ou à stocker ces matières.

En 2050, ce sont 1 300 kt de matière sèche qui sont mobilisables pour la méthanisation, ce qui représente **2 700 GWh PCs** (tableau 33).

Tableau 33 : Potentiel méthanisable des déjections d'élevage en 2050

2050	kt MS	GWh PCs/an
Fumier	1 374	2 720
Lisier	69	160
Fientes	37	120
Total	1 480	3 000
Effluents d'élevage potentiellement méthanisables (90 %)	1 332	2 700

Les figures suivantes montrent l'évolution entre le potentiel mobilisable actuel et en 2050.

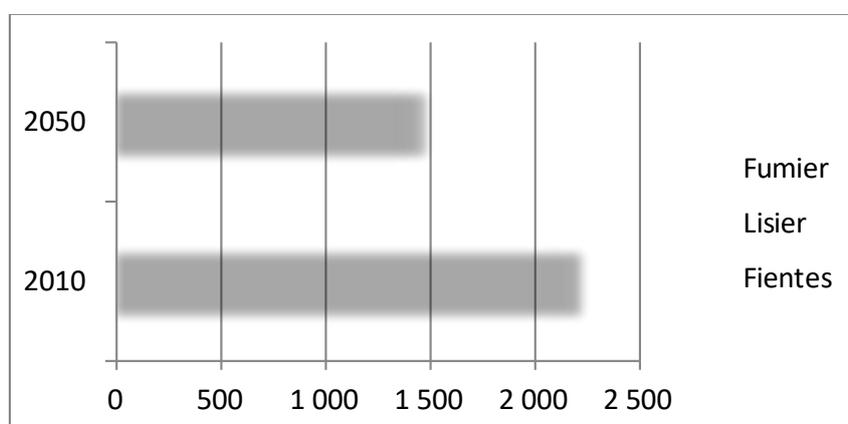


Figure 18 : Evolution des quantités de déjections mobilisables (en milliers de tonnes de MS)

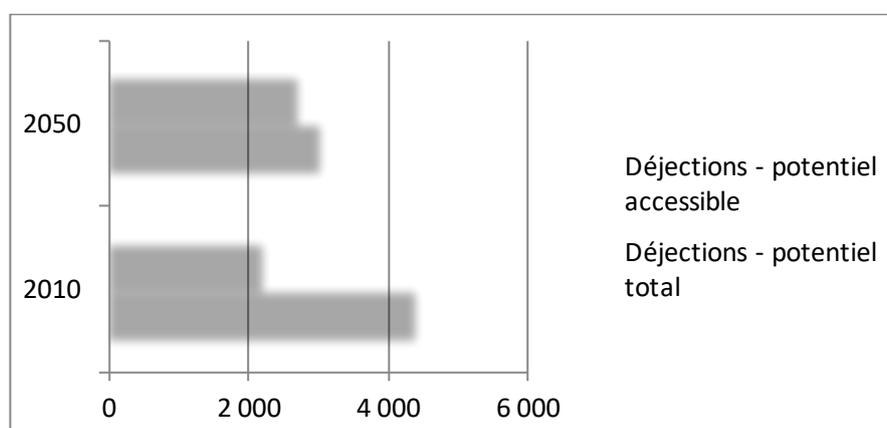


Figure 19 : Evolution du potentiel de production des déjections (en GWh PCs)

3.3.4 CIMSE

Les hypothèses présentées ici sont issues de l'étude ADEME 2017 « Vers un gaz 100% renouvelable en France en 2050 ». On fait l'hypothèse qu'il est possible de généraliser les cultures intermédiaires dans la grande majorité des systèmes de production. Ces cultures offrent en effet de nombreuses fonctionnalités agroécologiques, et les limites à leur génération sont principalement agronomiques : contexte pédoclimatique¹⁸ et possibilité d'intégration dans une rotation de cultures. Un scénario avec une forte production de CIMSE suppose en effet des

¹⁸ Le pédoclimat est le climat d'un sol, qui résulte de la conjonction de facteurs climatiques locaux et des propriétés du sol.

mécanismes d'encouragement significatifs¹⁹. La voie méthanisation est justement l'un de ces mécanismes : elle permet de donner une valeur économique à des productions qui remplissent par ailleurs des fonctions agronomiques et environnementales importantes.

Rappel : on considère que les CIMSE ne sont récoltées que si le rendement dépasse un seuil de faisabilité minimal, qui dépend lui-même du niveau de valorisation économique des CIMSE.

Le seuil actuellement constaté sur les projets de méthanisation utilisant une fraction significative de CIMSE est de l'ordre de 4 tonnes de MS par ha. C'est ce seuil que nous conserverons comme limite. Il correspond à un taux de récolte au niveau national de 50 %. La production non récoltée est laissée au champ, jouant uniquement des fonctions agronomiques.

Le scénario sur la biomasse végétale agricole retenu pour cette étude consiste à :

- généraliser les CIMSE avec un haut niveau de production, partout où le contexte le permet ;
- prélever les productions de CIMSE récoltables, c'est-à-dire celles qui dépassent un niveau minimum de rendement à l'hectare.

Ce scénario permet de concilier à la fois le critère de restitution du carbone stable au sol, le critère d'augmentation de l'activité biologique permise par le carbone labile, et la production d'énergie.

Les rendements par département pour les CIMSE d'hiver et d'été en 2050 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 34 : Rendements de production et de récolte des CIMSE en 2050

	Rendements en tMS/ha	De production		De récolte		
		CIMSE	D'hiver	D'été	D'hiver	D'été
09	ARIEGE		3,3	2,1	1,3	0
11	AUDE		3,3	2,1	1,3	0
12	AVEYRON		3,3	2,1	1,3	0
30	GARD		3,3	2,1	1,3	0
31	HAUTE-GARONNE		3,3	2,1	1,3	0
32	GERS		3,3	2,1	1,3	0
34	HERAULT		4,3	2,1	3,0	0
46	LOT		5,3	3,1	4,9	0,4
48	LOZERE		3,3	2,1	1,3	0
65	HAUTES-PYRENEES		4,3	3,1	3,0	0,4
66	PYRENEES-ORIENTALES		4,3	2,1	3,0	0
81	TARN		5,3	3,1	4,9	0,4
82	TARN-ET-GARONNE		5,3	4,1	4,9	2,7

Le changement climatique va décaler la date de semis possible des CIMSE d'été, autorisant leur culture après le blé tendre. Les surfaces concernées vont donc augmenter considérablement.

Concernant les CIMSE d'hiver, les hypothèses adoptées pour 2010 sont basées sur les pratiques actuelles, où les CIMSE doivent être détruites environ 2 mois avant le semis de la culture principale, pour les travaux de préparation.

A l'horizon 2050, les pratiques de semis direct sont supposées être utilisées à grande échelle. Aussi, la majorité des CIMSE d'hiver gagneraient environ 2 mois, en février et mars, ce qui augmenterait fortement le rendement. Inversement, les dates de semis des cultures principales vont avancer, réduisant la durée de pousse des CIMSE d'hiver. On le constate déjà actuellement dans certaines régions : si la date du semis de maïs est avancée en février, la CIMSE qui le précède ne bénéficiera pas du mois de mars. Toutefois, cette avancée de la date de semis devrait rester assez marginale. Globalement, les rendements seraient nettement supérieurs, pour les CIMSE d'hiver, aux hypothèses adoptées pour l'étude précédente.

¹⁹ Il ne s'agit pas ici de simple CIPAN – cultures intermédiaires pièges à nitrate – qui sont obligatoires dans les zones particulièrement vulnérables à la pollution azotée.

L'évaluation des surfaces de cultures potentiellement cultivables avec des CIMSE en 2050 en Occitanie s'élève donc à 408 milliers d'hectares pour les CIMSE d'hiver et à 569 milliers d'hectares en CIMSE d'été, pour une production potentielle totale de **3 025 kt de MS/an** et une **récolte de 1 175 ktMS/an** en 2050, **soit 2,7 TWh/an**.

Tableau 35 : Surfaces avec CIMSE en hectares (Source : Solagro)

Surface avec CIMSE hiver (évaluation 2050) en hectares	Surface avec CIMSE été (évaluation 2050) en hectares
407 999	569 199

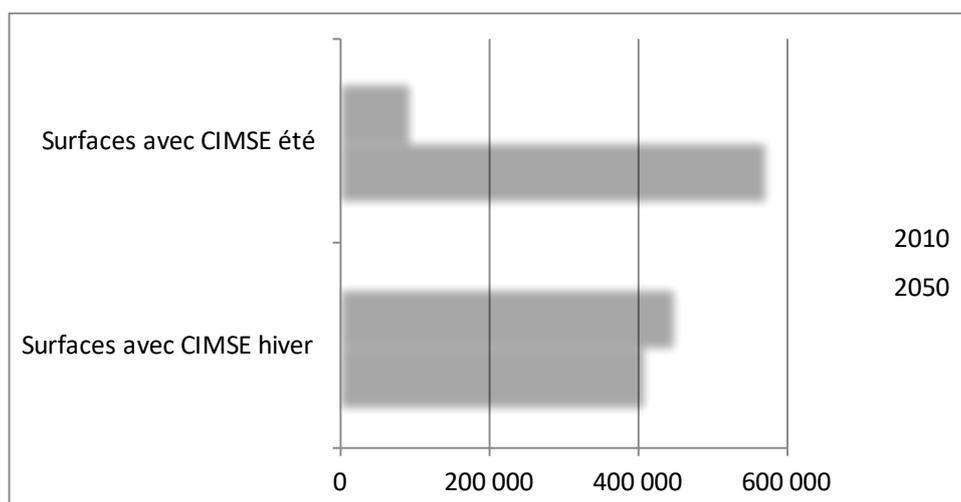


Figure 20 : Evolution des surfaces cultivées avec CIMSE (en hectares). Source : Solagro

Tableau 36 : Potentiel méthanisable 2050 des CIMSE

2050	kt MS	GWh PCs/an
Production potentielle de CIMSE	3 025	6 985
Potentiel mobilisable pour un usage énergétique	1 175	2 713

3.3.5 Déchets des industries agroalimentaires

On considère que les quantités évaluées pour la période actuelle n'évoluent pas d'ici 2050 : l'estimation porte à 127 milliers de tonnes la quantité de sous-produits des IAA produits chaque année, ce qui représente un potentiel de 38 millions de m³ de méthane, soit **420 GWh**.

Tableau 37 : Potentiel méthanisable des déchets d'IAA

2050	kt MS	GWh PCs/an
Potentiel déchets IAA mobilisable pour un usage méthanisation	127	420

3.3.6 Herbe utilisable en méthanisation

On observe aujourd'hui le développement de projets de méthanisation incluant de l'herbe dans la ration, avec deux familles de cas typiques :

- En exploitations bovines, la méthanisation est utilisée comme un moyen d'optimiser le potentiel de production des prairies de fauche, lorsque la production d'herbe dépasse les

besoins du troupeau. Cette situation se rencontre plus particulièrement dans les situations de diminution du cheptel, où cette situation de production n'est pas conjoncturelle mais devient structurelle.

- En grandes cultures, les « jachères de légumineuses » sont parfois pratiquées afin de réduire la dépendance aux achats d'engrais azotés et d'améliorer l'autonomie de l'exploitation agricole. La méthanisation est dans ce cas également utilisée comme un moyen de mieux valoriser ces productions.

Cette production est estimée à environ 11 % de la production totale d'herbe et de cultures fourragères en 2050, ce qui représenterait **1 700 GWh PCs/an**.

3.3.7 Algues

L'étude ADEME/ENEA/INRIA ²⁰ présente les travaux français les plus récents sur les potentiels de production d'algues pour l'énergie et la chimie en France. Elle évalue plusieurs scénarios prenant en compte les paramètres de productions (climat, disponibilité de CO₂, de nutriments, d'espace), et les technologies de production. Aucune évaluation économique n'est réalisée. Les scénarios se différencient selon les principaux déterminants présentés en Annexe 7. L'intérêt des algues, en particulier des micro-algues²¹, réside dans le fait qu'elles présentent une productivité surfacique plus importante que les végétaux terrestres, en raison d'un rendement photosynthétique supérieur mais aussi grâce à l'optimisation des conditions de culture.

L'estimation faite par Solagro considère que **2 100 GWh PCs/an** peuvent être potentiellement produits par la ressource algale grâce à la méthanisation en 2050 en Occitanie.

3.3.8 Synthèse partielle : Potentiel de production méthanisation

Le potentiel de production de biogaz à partir de ressources agricoles en 2050 est estimé à **11487 GWh PCs/an**, notamment grâce à la mobilisation de l'herbe, à une généralisation de l'utilisation des CIMSE et une mobilisation augmentée des déjections d'élevage. L'ensemble des hypothèses prises pour une valorisation énergétique de la biomasse est résumé en Annexe 8.

Les potentiels aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050 sont présentés dans le tableau suivant. La répartition par canton est visible sur la carte à la page suivante.

GWh_{PCS}	2018	2023	2030	2050
Effluents d'élevage	2 186	2 250	2 600	2 701
Résidus de culture	2 538	2 453	1 989	1 855
Cultures intermédiaires	358	652	2 251	2 713
Résidus d'IAA	420	420	420	420
Herbe	0	209	1 347	1 676
Algues	0	265	1 706	2 122
TOTAL	5 502	6 249	10 314	11 487

Tableau 38 : Bilan du potentiel méthanogène des ressources agricoles en Occitanie

²⁰ ENEA, INRIA et ADEME, *Évaluation du gisement potentiel de ressources algales pour l'énergie et la chimie en France à horizon 2030*, [s.l.] : [s.n.], juillet 2014.

²¹ Les micro-algues sont des organismes aquatiques unicellulaires capables de transformer l'énergie lumineuse en énergie chimique pour son développement. Par opposition les macro-algues englobent toutes les algues multicellulaires (elles sont typiquement visibles à l'œil nu).

La figure 22 présente les évolutions de potentiels entre 2010 et 2050, la figure 23 permet de visualiser le potentiel méthanisable global comparé pour 2010 et 2050 (les biodéchets ont été ajoutés dans ces graphiques afin de prendre en compte toutes les ressources méthanisables).

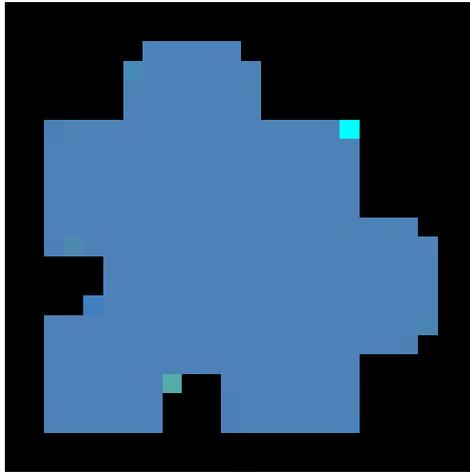


Figure 22 : Potentiel de production de la méthanisation en 2050

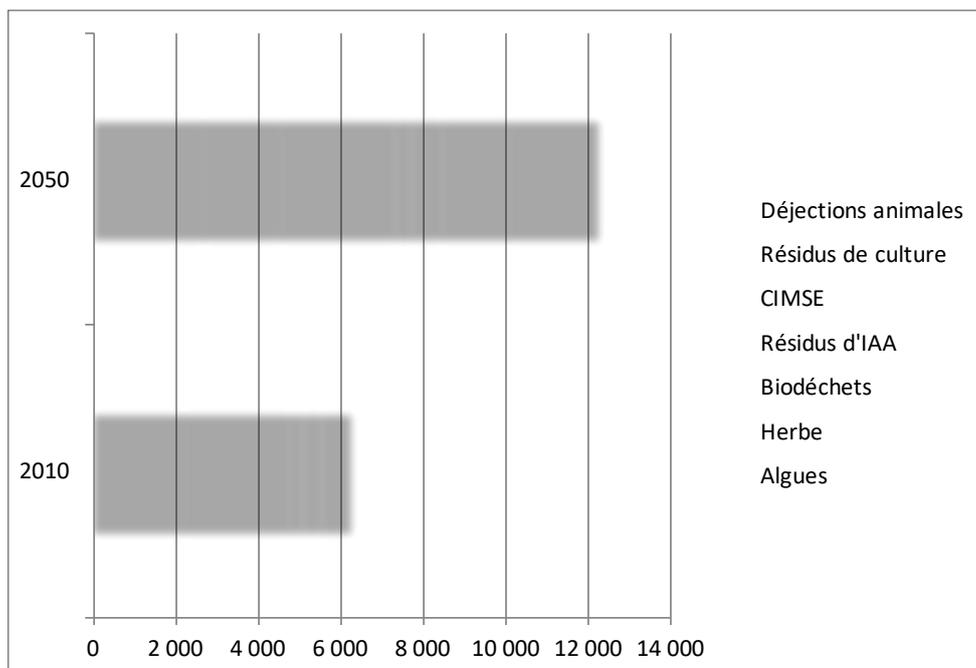


Figure 23 : Potentiel de production de la méthanisation comparé : 2010 et 2050 (GWh PC)

3.3.9 Récapitulatif des flux de biomasse agricole et des hypothèses de mobilisation pour l'énergie

Catégorie	Hypothèse de calcul initial	Production totale	Autres usages de la biomasse		Solde	Taux de mobilisation pour l'énergie	Potentiel pour l'énergie
CIMSE	CIMSE d'été ne peuvent être implantées qu'après la seule culture d'orge d'hiver.	1 180 kt MS	-			CIMSE récoltée si seuil de rendement atteint = 4tMS/ha.	268 kt MS
	CIMSE d'hiver ne peuvent être implantées qu'avant les cultures de printemps suivantes : tournesol, sorgho, orge de printemps, betterave, pomme de terre, soja.						
	Niveau de potentiel appliqué à chaque département.						
CIMSE 2050	Modification du calendrier de culture : semis des CIMSE d'été décalée. Les CIMSE d'été pourront être implantées sur l'orge d'hiver, le blé, le pois et mes céréales suivantes : triticale, avoine, seigle, méteils. Les surfaces seraient donc augmentées (Scénario Afterres2050). Pratiques de semis direct utilisées à grande échelle, avancement des dates de semis des CIMSE et des cultures principales : la majorité des CIMSE d'hiver gagneraient environ deux mois (Scénario Afterres2050).	3 025 kt MS	-			CIMSE récoltée si seuil de rendement atteint = 4tMS/ha	1 175 kt MS
Résidus de culture	Calcul CITEPA pour chaque type de culture à partir des surfaces agricoles et des rendements.	5 353 kt MS	Besoins en paille pour litières évalué à partir des cheptels, du nombre de places en fumier et du temps de pâturage.	968 kt MS	4 385 kt MS	Paille exportable = 30 % de la production totale ou le solde si moindre ; puis 70 % de ce total.	1 037 kt MS
Résidus de culture 2050	Calcul CITEPA pour chaque type de culture à partir des surfaces agricoles et des rendements.	3 895 kt MS	Besoins en paille pour litières évalué à partir des cheptels, du nombre	758 kt MS	3 137 kt MS	Paille exportable = 30 % de la production totale ou le solde si moindre ;	675 kt MS

			de places en fumier et du temps de pâturage.			puis 70 % de ce total.	
Déjections d'élevage	Basé sur les effectifs par type de cheptel (RA 2010).	2 222 kt MS				Mobilisation de 50 % des déjections maîtrisées.	1 111 kt MS
	Taux de pâturage fourni par Agreste au niveau cantonal.						
	Systemes de gestion des déjections d'élevage (SGDA), fourni par Agreste au niveau cantonal : quantités excrétées par SGDA et par cheptel, puis ajout de paille.						
Déjections d'élevage 2050	Diminution des cheptels notamment bovins, transition vers des systèmes à l'herbe (Afterres2050).	1 480 kt MS				Mobilisation de 90 % des déjections maîtrisées	1 332kt MS
Vigne et vergers	Disponibilité brute calculée dans l'étude ADEME 2009 Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 (IGN, FCBA, Solagro).	847 kt MS	Retour au sol	847 kt MS	0 kt MS	Nécessité de retour au sol de la MO : pas de prélèvements pour énergie	0 kt MS
Sous-produits IAA	Calcul selon ratios par code NAF et nombre de salariés.						127 kt MS

4. La biomasse issue des déchets

4.1 Eléments de cadrage réglementaire

4.1.1 Définitions et périmètre

Les notions de déchets, déchets organiques et biodéchets sont détaillées dans le lexique en Annexe 1.

On s'intéresse ici aux déchets organiques, c'est-à-dire à la biomasse contenue dans les déchets qui est utilisable pour un usage énergétique : les biodéchets qui peuvent être méthanisés, les déchets de bois qui peuvent être valorisés énergétiquement, et la part de biomasse contenue dans les ordures ménagères résiduelles qui peut être valorisée par incinération ou en Combustible Solide de Récupération (CSR).

Les données présentées sont à utiliser avec précaution :

- Les données sur les quantités de déchets produites par les entreprises sont difficilement accessibles. Les données sont souvent issues de ratios selon le nombre de salariés dans la structure. Les enquêtes réalisées peuvent être biaisées selon la notion différente que peuvent avoir les chefs d'entreprise sur ce qu'est un déchet. Les coproduits et sous-produits sont parfois inclus dans la définition de déchet.
- Les données sur les boues industrielles ne sont pas connues, à part pour les IAA où est estimé le total boues+déchets d'activité : 610 kt d'après ADEME 2013 « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation ».
- Il convient d'être prudent également sur la comptabilisation de certains déchets qui peuvent l'être en « sortie d'usine » puis finalement comptabilisés à nouveau en tant que boues traitées.

4.1.2 Eléments de réglementation concernant la mobilisation du gisement de biodéchets

La réglementation a récemment évolué concernant la valorisation des biodéchets.

4.1.2.1 Gros producteurs de biodéchets

Pour certaines catégories et au-delà de certaines quantités, le tri à la source et la valorisation sont devenus obligatoires depuis le 1^{er} janvier 2012. L'Art. 204 de la loi Grenelle du 12 juillet 2010 indique que « Les producteurs ou détenteurs de quantités importantes de déchets composés majoritairement de biodéchets sont tenus d'en assurer le tri à la source en vue de leur valorisation organique. »

Les textes d'application de cette loi ont été publiés en juillet 2011 :

- Article 26 du décret n°2011-828 du 11 juillet 2011 (articles R 543-225 à R 543 227 du Code de l'Environnement).
- Arrêté du 12 juillet 2011 fixant les seuils définis à l'article R 543-225 du Code de l'Environnement.

Plus récemment, une circulaire a permis de préciser les modalités d'application des textes précédemment cités :

- Circulaire du 10 janvier 2012(PR) relative aux modalités d'application de l'obligation de tri à la source des biodéchets par les gros producteurs (article L 541-21-1 du Code de l'Environnement).

Depuis 2016, les seuils de production par site (et non par enseigne) sont ceux présentés dans le tableau suivant.

Tableau 39 : Seuils de production de biodéchets et huiles alimentaires usagées rendant obligatoire le tri et la valorisation de ces matières

Année d'application	Biodéchets (tonnes/an)	Huiles Alimentaires Usagées (L/an)
2016	10	60

Les établissements répondant à ces critères sont couramment désignés comme de « gros producteurs de biodéchets ».

A noter que l'obligation de tri n'inclut pas :

- les biodéchets du secteur primaire (agriculture, pêche...);
- les déchets des ménages ;
- les installations de traitement de déchets (incinérateurs, décharges, centres de transfert...);
- les sous-produits animaux des catégories 1 et 2 au sens du règlement CE 1069/2009 (catégorie 1 : matières d'origine animale présentant un risque important pour la santé publique ; catégorie 2 : risque sanitaire classique) ;
- les biodéchets contenant une fraction crue de viande ou de poisson gérés en conformité avec le règlement communautaire mentionné ci-dessus ;
- les biodéchets liquides autres que les huiles alimentaires ;
- les déchets de taille ou d'élagage de végétaux qui font l'objet d'une valorisation énergétique.

4.1.2.2 Tri à la source des biodéchets des ménages

Pour atteindre l'objectif de recyclage des déchets de 65 % en 2025 établi dans la loi de transition énergétique pour la croissance verte, le service public de gestion des déchets décline localement ces objectifs pour réduire les quantités d'ordures ménagères résiduelles après valorisation. A cet effet, il progresse dans le développement du tri à la source des déchets organiques, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets avant 2025.

Chaque citoyen devra d'ici là, avoir à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles. Les solutions envisageables sont le développement du compostage de proximité ou la collecte séparée des biodéchets par les EPCI en charge de la collecte. La collectivité territoriale définit des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adaptés à son territoire.

4.2 Estimation du gisement de biomasse issue des déchets en région

4.2.1 Gisement global de déchets

Le gisement de tous les déchets sur la Région Occitanie a été estimé grâce à différentes sources :

- Travaux du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets de l'Occitanie.
- Etude CAIRN/TERRA/SOLAGRO 2016, « Prévention et gestion des déchets en Occitanie : Diagnostic et prospective ».
- Etude ADEME 2013 « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation ».
- Données SINOE pour la collecte 2013.
- Base de données du ministère pour les boues de l'assainissement urbain.
- ORDIMIP et plans départementaux pour les Déchets d'Activité Economique.
- Etudes des Cellules Economiques Régionales de la Construction Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.
- Rapport sur les déchets dangereux pour les régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.

Le gisement total estimé représente 18,3 millions de tonnes à l'échelle de la région, avec la répartition suivante :

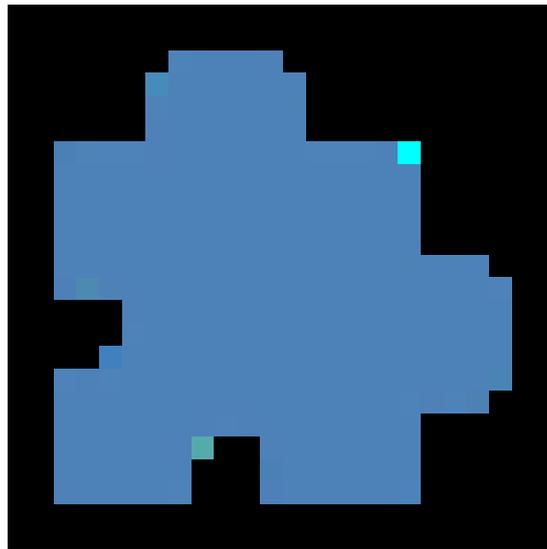


Figure 24 : Répartition de la production de déchets. Synthèse faite par l'ADEME

4.2.2 Gisement brut de déchets organiques

4.2.2.1 Déchets d'Activité Economique

Les déchets des activités économiques (DAE) sont définis par l'ADEME comme étant tous les flux de matière non rentables pour l'entreprise et n'apportant pas de plus-value au produit ou au service final, que ces flux soient valorisés ou non.

Les DAE représentent un gisement global d'environ 3 millions de tonnes, dont :

- 600 kt environ sont des déchets assimilés (application des ratios nationaux MODECOM 2007) ;
- 300 kt de boues provenant des IAA (selon l'étude ADEME 2013) ;
- **soit environ 900 kt de déchets organiques issus des DAE.**

Le détail de la répartition des déchets organiques dans les DAE est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 40 : Déchets organiques dans les DAE

Biodéchets DAE	Gisement brut kt
IAA (y compris boues et effluents)	610
Restauration collective et commerciale	120
Grandes et Moyennes Surfaces	40
Petits commerces	12
Marchés (DMA+DAE)	130
TOTAL	912

4.2.2.2 Bilan

Pour déterminer le gisement de déchets organiques, les ressources prises en compte ici regroupent les déchets « municipaux », plus exactement les déchets dont la collecte relève de la compétence des collectivités territoriales.

Les données d'évaluation du gisement proviennent de l'étude CAIRN/TERRA/SOLAGRO, reprise lors des travaux d'élaboration du PRPGD et notamment l'atelier thématique sur les déchets organiques.

La quantité brute de déchets organiques totale représente un **gisement de plus de 2 millions de tonnes** (hors déchets de bois) :

- Déchets verts : selon SINOE 2013, 320 kt ont été collectées en déchèterie.
- Boues de stations d'épuration : selon la base de données du ministère pour le parc de stations d'épuration et l'étude ADEME 2013 (Etude des substrats méthanisables), 93 kt de matière sèche de boues urbaines ont été produites en 2014, soit 350 kt de matière brute.
- Assainissement : selon la base de données du ministère (peu renseignée) et un calcul effectué sur la base de la population ANC 2008 (par Solagro), 11 ktMS/an de matières de vidange seraient produits pour 1,2 millions d'habitants non raccordés à un système collectif, soit 300 kt de matière brute.
- Biodéchets des ménages : le gisement est de l'ordre de 25 à 30 % des ordures ménagères résiduelles, soit un gisement de 80 kg/an/habitant, soit 450 kt/an.
- Biodéchets des entreprises et des marchés : 912 kt au total.
- Les boues industrielles ne sont pas évaluées, en l'absence de données à ce sujet. Une méthode reste à mettre en place à l'échelle de la région pour affiner l'observation. Elles représenteraient pourtant un potentiel énergétique considérable.

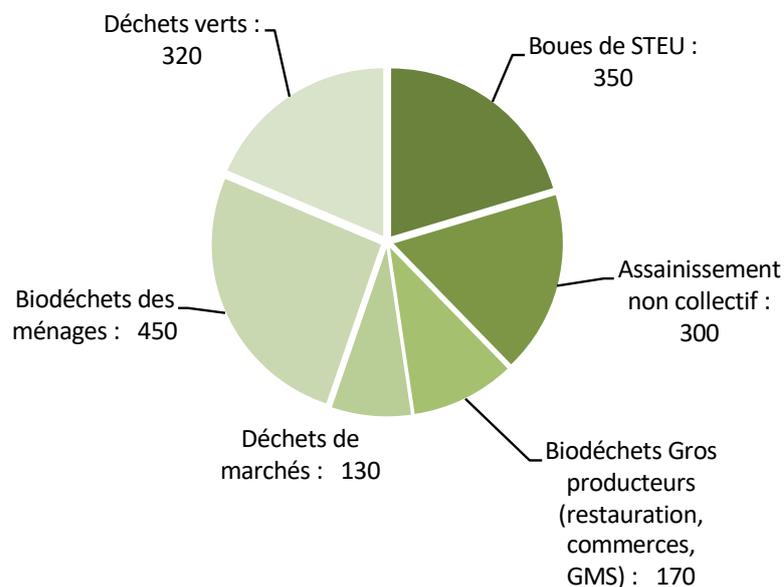


Figure 25 : Gisement de déchets organiques en Occitanie (en milliers de tonnes)

4.2.3 Déchets de bois

Les déchets de bois représentent ici l'ensemble des matières dérivées des produits bois. Il s'agit aussi bien des déchets ménagers apportés en déchèterie, des déchets des industries de l'ameublement ou des menuiseries que des déchets d'emballages de bois et des matériaux issus des entreprises du BTP.

Le gisement des déchets de bois n'a pas été identifié dans le PRPGD, faute de compilation disponible à l'échelle de l'Occitanie.

Voici néanmoins quelques données chiffrées répertoriées dans le bibliographie :

Les données fournies par FEDEREC estiment à 850 kt le gisement de déchets de bois en 2015, répartis en :

- 230 kt produits par les ménages,
- 315 kt produits par les entreprises,
- 306 kt produits dans le secteur du bâtiment.

L'étude de marché sur la filière bois en Occitanie faite par Alcimed (2017) évalue quant à elle que 400 kt de bois sont récupérées par an dans les déchèteries.

Selon une étude Amorce en 2015, le bois d'emballage représenterait 70 kt/an au prorata de la population d'Occitanie, dont 80 % serait mobilisable.

Dans le cadre du PRPGD, il a été identifié les enjeux de valorisation suivants :

- le besoin de développement de la valorisation des Déchets d'Equipement et d'Ameublement à base de bois, lié à la saturation des panneaux à base de bois ;
- les difficultés d'écoulement et de débouchés des bois de classe B.

On retiendra pour cette étude un gisement de 850 kt de bois déchet.

Le potentiel énergétique a été calculé par construction, afin de boucler le bilan emploi-ressource de la filière bois énergie en Occitanie. Ce seraient 700 GWh qui seraient issus du bois en fin de vie pour alimenter les chaufferies.

Or, l'étude ADEME 2015, « Evaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie », précise que 17 % du gisement de bois est disponible pour un usage énergétique en France, le pouvoir calorifique retenu est donc de 4,94 MWh/t, ce qui reste cohérent bien qu'élevé.

4.2.4 Combustibles Solides de Récupération

Un Combustible Solide de Récupération est un combustible préparé à partir de déchets non dangereux, utilisé pour une valorisation énergétique dans des usines d'incinération. La norme NF-EN-15359 classe les CSR selon trois critères (Pouvoir Calorifique Inférieur, Teneur en chlore et Teneur en mercure) et selon cinq classes.

Les classes 1, 2 et 3 sont considérées comme des CSR, pour les classes 4 et 5, on parle de Combustible Dérivé de Déchets (CDD), pour lesquels l'utilisation est plus difficile. En France, le CSR a le statut de déchet.

Les CSR se substituent aux combustibles fossiles dans les installations d'incinération ou de co-incinération. Une partie des CSR peut être issue de la biomasse (du papier, du carton ou du bois). Or, cette portion de biomasse est variable car elle dépend de la typologie de déchets traités. Des essais de quantification sont en cours au niveau national.

Les types de déchets utilisés sont :

- la fraction à haut PCI issues des refus de tri des DAE,
- les déchets de production,
- les refus de tri des collectes sélectives des matériaux secs,
- les encombrants collectés en déchèterie,
- la fraction à haut PCI issues des installations de tri mécano-biologique d'ordures ménagères résiduelles.

Les unités de traitement des déchets produisant du CSR en Occitanie à ce jour sont :

- Le centre de tri Paprec à Toulouse.
- Le centre de tri Nicollin à Montpellier.
- Le centre de tri Environnement 48 à Mende.
- Le centre de tri Suez de Narbonne.

Au niveau régional, il n'existe pas de données sur la production et la consommation de CSR. L'ordre de grandeur donné par le chargé de mission de l'ADEME de la production de CSR est de 30 à 50 kt par an, mais leur valorisation n'a pas forcément lieu en région.

Le PCI proposé pour les CSR dans la « Vision ADEME 2050 » (revoir dans gaz 100%) est de 3,9 MWh/t, donc on peut considérer une production de **150 GWh/an** due aux CSR, mais pas forcément valorisée en région.

En France, le CSR est utilisé par l'industrie de la cimenterie ; celle-ci est fortement consommatrice d'énergie. Les débouchés du CSR vers les centrales de production de vapeur et d'électricité sont peu développés pour le moment, bien qu'il existe un potentiel.

En Occitanie, les cimenteries en mesure de valoriser du CSR sont celles de Martres-Tolosane, de Beaucaire et de Port-la-Nouvelle (La cimenterie de Martres-Tolosane prévoit d'atteindre 80 % de CSR pour ses combustibles d'ici 2019).

4.3 Gestion actuelle des déchets organiques et déchets de bois

4.3.1 Le traitement des flux de déchets organiques

Le schéma suivant détaille les différentes possibilités de traitement des flux selon leur origine.

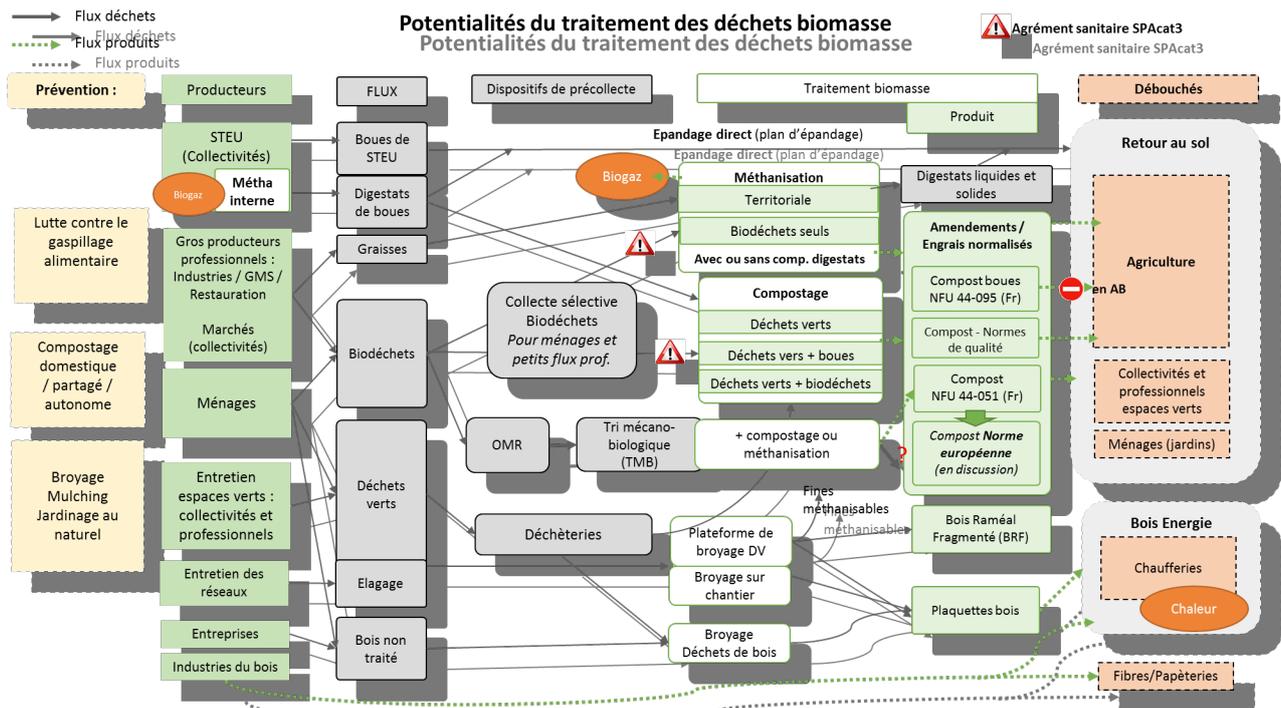


Figure 26 : Flux de traitement des déchets biomasse (Source PRPGD)

4.3.2 Les biodéchets des ménages

- Environ 30 % des biodéchets produits sont déjà gérés à domicile (paillage, compostage, alimentation animale).
- 7 collectivités seulement collectent les biodéchets, à hauteur de 12 kt : 0,6 % des OMA, soit 2 kg/hab/an.
- 6 installations de valorisation disposent de l'agrément sanitaire «sous-produits animaux» pour traiter les biodéchets (3 méthaniseurs et 3 plateformes de compostage).

4.3.3 Les déchets verts

Les déchets verts ont été collectés à hauteur de 417 kt en 2015. Ils sont acheminés vers les déchèteries puis les plateformes de compostage de la région, au nombre de 83.

D'autres valorisations sont possibles :

- **Compostage à la ferme :** Sur le 66 (CIVAMbio/SYDETOM), le 30 (CIVAM/CC Pays de Lunel ; CIVAM Humus du Vidourle/CDC de Sommières), dépôt d'un projet au niveau régional dans le cadre de l'appel à projet Économie Circulaire ADEME/Région.
- **Broyat de déchets verts :** Le bois raméal fragmenté – BRF – issu de déchets verts peut faire l'objet d'une normalisation 'compost' NFU 44051 (pratique du SYDETOM66 notamment)

- **Méthanisation** : Les fines sont intéressantes pour maintenir les apports pendant la saison creuse des gisements agricoles. La méthanisation a également besoin de déchets verts pour composter ses digestats.
- **Bois énergie** : Le SYDED (Lot) broie et crible les déchets verts issus des déchèteries pour produire des plaquettes chaufferies bois, ainsi que TRIFYL (81) dans une moindre mesure. Au regard de la hiérarchie des modes de traitement, le développement de cette solution est à prendre avec précaution, seule une partie de la fraction ligneuse a éventuellement légitimité à être valorisée en énergie. Tous les plans départementaux de l'ex-région Languedoc-Roussillon excluaient cette possibilité.
- On assiste à une concurrence sur les gisements de déchets verts entre compostage (notamment à la ferme) et besoin des méthaniseurs (sur l'Hérault notamment avec les besoins d'Amethyst) ou des centrales biomasse (notamment l'unité de cogénération UNIPER de Gardanne).

4.3.4 Les boues de stations d'épuration

- Près de 2/3 des boues passent par le co-compostage avec des déchets verts et 18 % par l'épandage direct.
- 20 % en méthanisation sur 5 stations équipées (Albi, Castres, Muret, Perpignan, Montpellier) et 4 sont en projet (Sète, Toulouse, Albi - projet couplage cogénération/injection, Lattes), puis le digestat est valorisé en épandage ou en co-compostage avec des déchets verts.
- Le reste (part marginale) des boues est envoyé en ISDND ou en traitement par incinération (sites de Toulouse, Agde, Bagnères de Bigorre, Lavelanet et Millau).

4.3.5 Les graisses et matières de vidange

Les graisses et matières de vidange :

- Sont traitées en stations d'épuration ou bacs à graisse.
- Il existe de nombreuses pratiques non réglementaires.

4.3.6 Les déchets d'activité économique

Parmi les DAE hors déchets assimilés et boues, environ 15 % (soit 310 kt) subissent une valorisation organique.

D'après les connaissances des pratiques actuelles des gros producteurs :

- Les déchets des industries agroalimentaires (environ 300 kt) trouvent des débouchés dans l'alimentation animale, la chimie, ou sont traités par compostage ou méthanisation, ou encore sont traitées dans la filière d'équarissage.
- Les biodéchets des gros producteurs comme les Grandes et Moyennes Surfaces et la restauration sont évacués en mélange faute d'offre de valorisation dédiée. Seulement 10 kt sont estimées être triées à la source et valorisées sous forme organique.

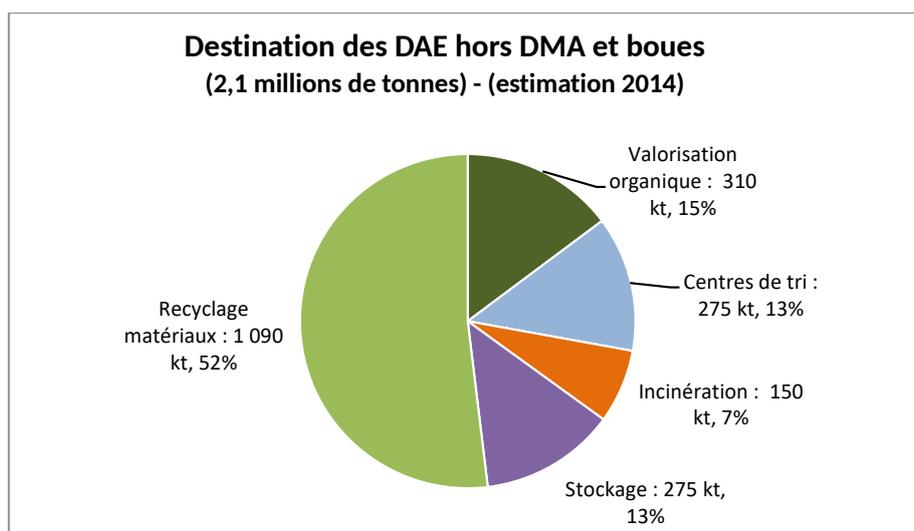


Figure 27 : Valorisation des DAE en Occitanie. Source : Région Occitanie dans le cadre de l'élaboration du PRPGD.

Tableau 41 : Destination des flux de biodéchets issus des activités économiques

Biodéchets DAE	Destination actuelle probable (CAIRN/Terra/Solagro)
IAA (y compris boues et effluents)	Alimentation animale / Valorisation organique / Epandage (boues/effluents)
Restauration collective et commerciale	DMA en majeure partie
Grandes et Moyennes Surfaces	Collecte privée en majeure partie
Petits commerces	DMA en majeure partie
Marchés (DMA+DAE)	DMA (marchés publics) ou Collecte privée (marchés privés)

4.3.7 Les déchets de bois

Les déchets de bois peuvent être valorisés sous forme de panneaux agglomérés ou en chaufferies bois (à 80 % à l'échelle nationale, selon EcoBois).

Les installations qui utilisent du bois ou des déchets de bois comme combustibles sont concernés par la réglementation ICPE :

- Les installations relevant de la rubrique 2910-A peuvent accepter des bois ayant obtenu une sortie du statut de déchet²² (déchets d'emballage notamment).
- Les installations relevant de la rubrique 2910-B peuvent accepter des déchets de bois non traités de classe A (non susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement), par exemple : emballages bois type palettes ou cagettes, chutes de l'industrie du bois, déchets de bois d'ameublement. Les déchets de bois de démolition ne peuvent pas être acceptés en 2910-B.
- Si les déchets de bois ne peuvent être acceptés dans les installations des deux rubriques précédentes (bois traités de classe B ou C), ils sont traités dans les unités d'incinération des déchets (2770 ou 2771).

²² Arrêté du 29 juillet 2014 fixant les critères de sortie du statut de déchet pour les broyats d'emballages en bois pour un usage comme combustibles de type biomasse dans une installation de combustion.

4.4 Les installations de traitement des déchets organiques

4.4.1 Plateformes de compostage

SINOE fournit des données sur les plateformes de compostage suite à l'enquête ITOM 2014. Cependant, toutes les installations n'ont pas répondu à l'enquête (données partielles).

Ainsi :

- 83 installations de compostage ont été recensées en Occitanie (hors Tri-Mécano-Biologique).
- La capacité réglementaire recensée est de 844 kt.
- 532 kt de déchets organiques entrant sur les plateformes de compostage sont recensées en 2014.
- La répartition des tonnages entrants est présentée ci-après par typologie de déchets et de producteurs.
- Les déchets verts constituent plus de 60 % du tonnage entrant, les boues 26 %, les biodéchets seulement 5%.
- Les autres déchets des entreprises sont des déchets de bois, fumiers/lisiers ou IAA et représentent 5 % du tonnage total entrant.

Répartition des tonnages entrants sur les plates-formes de compostage occitanes en 2014

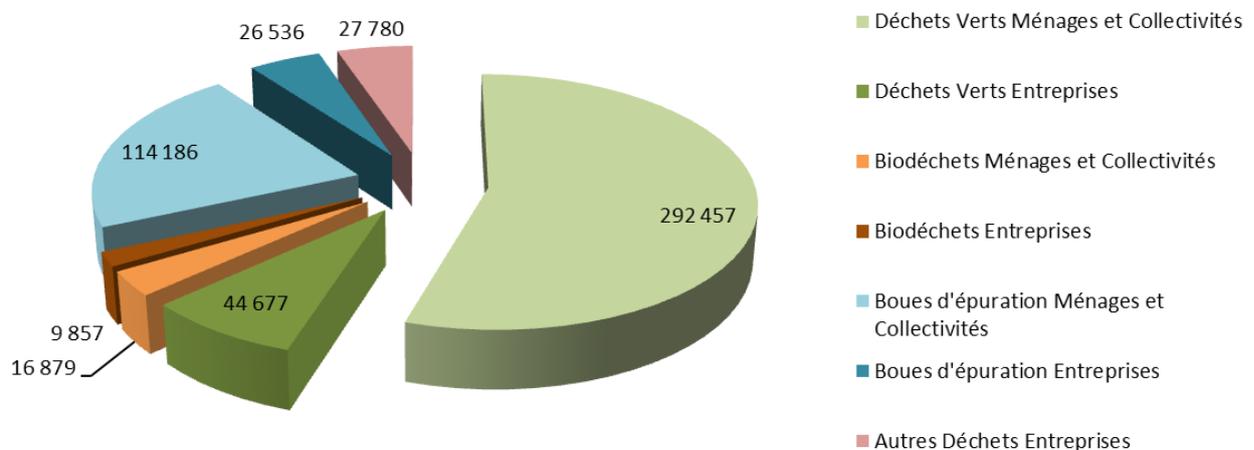


Figure 28 : Répartition des tonnages entrants en plateformes de compostage en Occitanie en 2014 (Source PRPGD)

4.4.2 Installations de méthanisation

Les installations de méthanisation implantées sur le territoire sont décrites au paragraphe 4.2.1.

4 unités bénéficient d'un agrément sanitaire les autorisant à traiter des sous-produits animaux de classe 3 : Amétyst 3M (34), Grand Auch Biogaz (32), Cler Verts (31), Gramat (46).

4.4.3 Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND)

Les 15 ISDND effectuant une valorisation du gaz de décharge sont listées dans le tableau ci-dessous (NB : différence avec les données 2017 de l'ADEME qui listent 5 ISDND associées à une unité de méthanisation) :

Tableau 42 : Liste des ISDND valorisant leur gaz de décharge

Nom	Commune
Centre d'Enfouissement Technique (CET) Pihourc	Saint-Gaudens
CET Trifyl	Labessière-Candeil
Drimm	Montech
SMECTOM du Plantaurel	Manses
CET Lavaur	Lavaur
CET Benac	Bénac
SITA	Narbonne
France Déchets	Bellegarde
Ville de Nîmes	Nîmes
AMETYST	Montpellier
CABEME	Béziers
Montpellier Méditerranée Métropole	Lattes
SDEE	Badaroux
ONYX	Espiradel'Agly
SITA	Calce

4.4.4 Unités de valorisation énergétique des déchets

Une unité de valorisation énergétique des déchets (UVE) incinère les déchets ménagers et assimilés et récupère une partie de la chaleur, qui est valorisée sous forme d'électricité (cogénération pour la plupart) ou sous forme de vapeur. On considère que la biomasse représente 50 % des ordures ménagères résiduelles, sous forme de déchets putrescibles et de papier/carton (ratio extrait de la dernière étude nationale de caractérisation des ordures ménagères, ADEME, 2007).

D'après SINOE²³, il y en a 7 en Occitanie :

- Unité d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) de Toulouse.
- UIOM de Bessières.
- UIOM de Calce.
- UIOM de Lunel Viel.
- UIOM de Montauban (vapeur).
- UIOM de Nîmes.
- UIOM de Sète (vapeur).

La production électrique de ces unités est de 330 GWh/an en 2015 pour Toulouse, Bessières, Calce, Nîmes et Lunel Viel, d'après l'Observatoire Régional de l'Energie²⁴, et la valorisation de la chaleur sous forme de vapeur est de 24 GWh/an pour Montauban en 2016 et 63 GWh/an pour Sète.

Or, seulement 50 % de la production d'énergie à partir des usines d'incinération d'ordures ménagères résiduelles est considérée renouvelable, donc on retiendra 165 GWh/an de production électrique et 43,5 GWh/an pour la valorisation vapeur.

²³ Sinoe, résultats consultables sur <http://www.sinoe.org/filtres/index/thematique#>

²⁴ Observatoire Régional de l'Energie, Production des énergies renouvelables en Occitanie / Pyrénées-Méditerranée - données 2015.

En considérant un rendement de 25 % pour la production électrique et 80 % pour les chaudières à vapeur, la consommation primaire de biomasse en UVE s'élève à **714 GWh/an**.

4.5 Éléments de prospective concernant la biomasse issue des déchets

4.5.1 Objectifs de mobilisation du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

Les objectifs de prévention et de valorisation des biodéchets (volet Déchets Ménagers et Assimilés) portés dans le PRPGD sont déclinés dans le tableau ci-après :



La traduction de ces objectifs en termes de tonnage est présentée sur la figure ci-après.

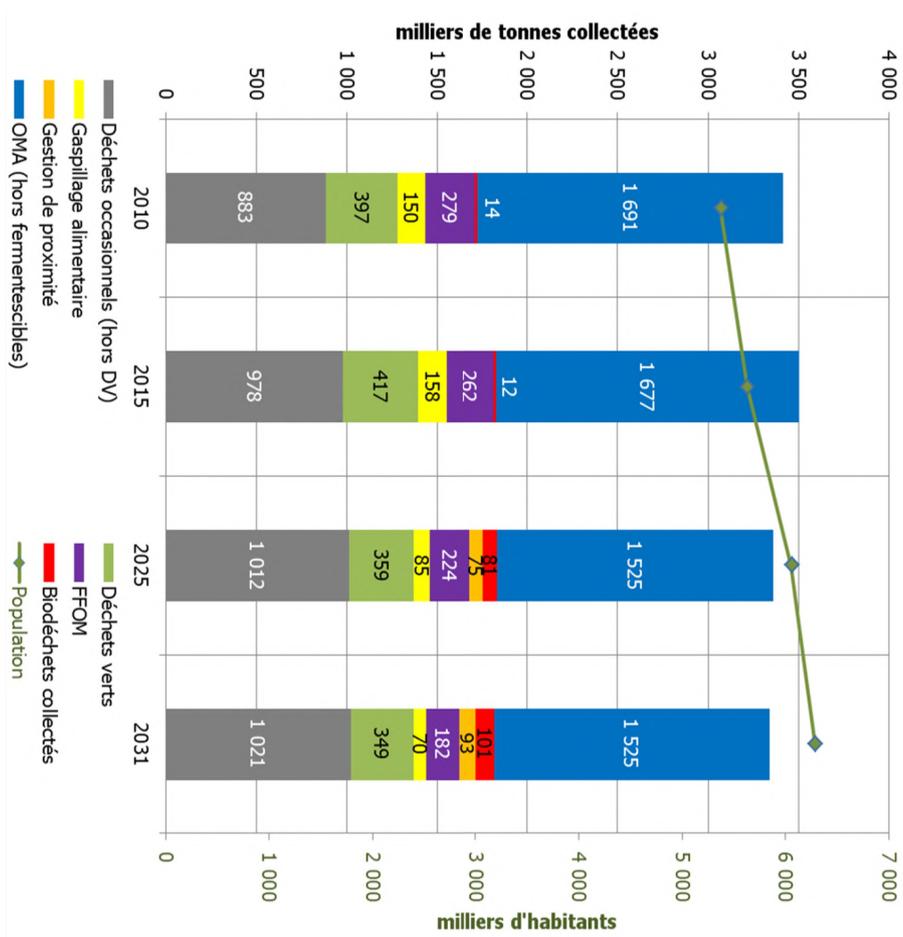


Figure 29 : Évolution des tonnages selon les objectifs de prévention et de valorisation des biodéchets (dans les DMA) du PRPGD

Au final, les politiques de prévention et de réduction des déchets, combinées à une meilleure collecte auprès des ménages, ne fait baisser que faiblement la part de déchets organiques collectés d'ici 2031.

Les objectifs de prévention et de valorisation des biodéchets inclus dans les DAE portés dans le PRPGD sont déclinés dans le tableau ci-dessous :

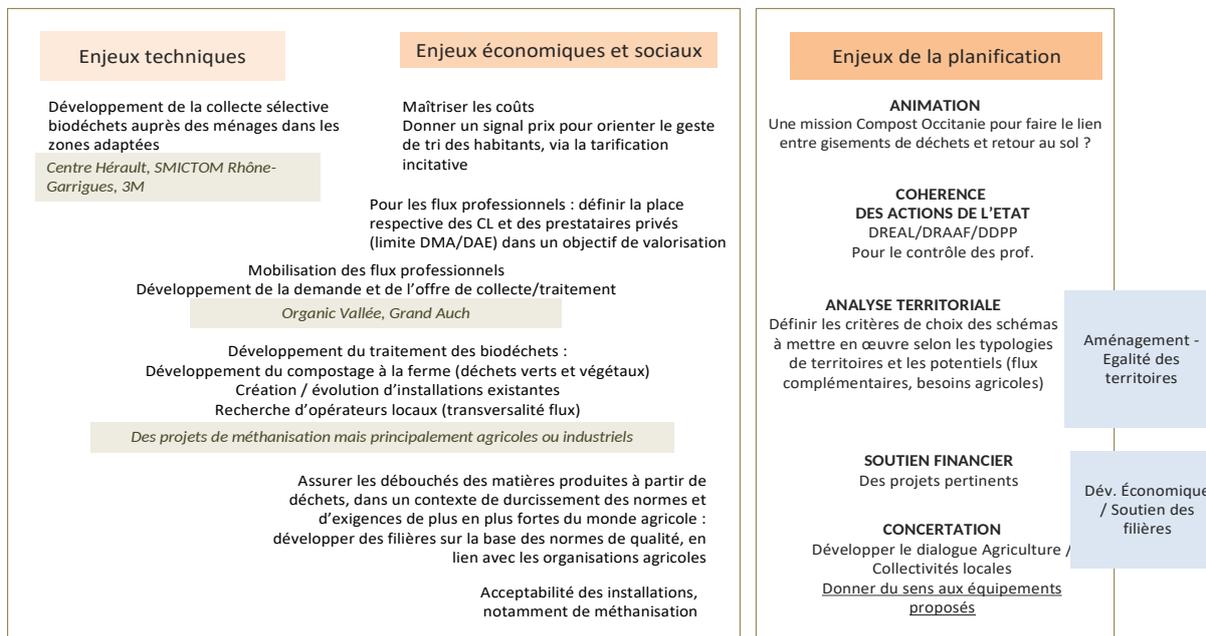
Tableau ci-dessous (contenu flou) :

Le gisement de biodéchets issus des DAE mobilisables pour un usage énergétique sera donc à considérer à la baisse.

4.5.2 Enjeux pour une utilisation énergétique des déchets

La concertation mise en œuvre lors du PRPGD a permis de mettre en avant les enjeux concernant un usage énergétique de la biomasse, présentés dans la figure suivante (extrait du

PRPGD).

Biodéchets-biomasse : des enjeux complexes, une dynamique forte à créer**Situation en Occitanie : un développement balbutiant**

AMO Plan Déchets – Diagnostic et prospective – Rapport V2.3 du 31 mai 2017

Page 15

Ils portent notamment sur la mobilisation des flux (notamment professionnels) et sur la production et la valorisation de produits de qualité à épandre (retour au sol des boues de stations d'épuration, digestats de méthanisation et composts).

4.5.3 Estimation du potentiel énergétique futur des déchets organiques

4.5.3.1 Eléments concernant la prospective sur les déchets

Les politiques de prévention et de gestion des déchets en place ou en cours de mise en place sur le territoire visent une réduction de la production de déchets. Grâce aux divers plans territoriaux, on observe d'ores et déjà une tendance à la baisse (-7 % de production de déchets ménagers et assimilés entre 2007 et 2013). De plus, ce sont potentiellement 60 % des ordures ménagères résiduelles, soit 1 million de tonnes, qui peuvent faire l'objet d'un détournement vers des filières de valorisation.

Le tri à la source des biodéchets est déjà testé dans plusieurs territoires, sa généralisation est prévue pour tous les producteurs d'ici 2025. L'obligation de tri des biodéchets par les « gros producteurs » (émettant plus de 10 tonnes de biodéchets par an) est récente ; la mise en place de la collecte et du traitement de ces déchets est encore en cours de structuration et les volumes triés seront amenés à augmenter.

Il est important de prendre en compte que le potentiel de développement d'énergie renouvelable à partir des déchets devra s'effectuer dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement des déchets, selon l'article 4 de la directive n° 2008/98/CE du 19/11/08, et l'article L.541-1 du Code de l'environnement : éviter, réduire, réutiliser et réemployer, valoriser la matière (recyclage), valorisation énergétique, stockage. Ainsi, le stockage de matières biodégradables en ISDND est appelé à diminuer fortement et la production de biogaz en ISDND devrait devenir résiduelle. Il s'agit donc de trouver un équilibre entre les différents exutoires tout en respectant cette hiérarchie.

4.5.3.2 Gisement mobilisable pour une valorisation par méthanisation

Afin d'évaluer le potentiel mobilisable pour un usage énergétique, la valorisation par méthanisation est choisie dans ce rapport, en se basant sur les ratios fournis dans l'étude ADEME, 2013, « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation ». A l'avenir, les ordures ménagères résiduelles pourront également être traitées grâce à d'autres technologies (gazéification par exemple).

Les ratios proposés dans l'étude ADEME 2013 pour le calcul de potentiel concernent un horizon 2030. Les potentiels aux échéances 2018, 2023 et 2050 seront considérés identiques. En effet, les mesures réglementaires concernant la valorisation des déchets organiques sont déjà publiées et visent des horizons proches. Il est de plus délicat de proposer des estimations de gisement à un horizon 2050 ; des mesures locales et des politiques de gestion globales peuvent modifier radicalement les modes de collecte et de valorisation à un horizon aussi lointain.

Certains ratios proposés au niveau national ont été modifiés, affinés en fonction du contexte régional.

Par exemple, le taux de mobilisation considéré pour les biodéchets des ménages est de 49 % en habitat individuel et de 90 % en habitat collectif dans l'étude ADEME 2013. Cela dépend notamment des modes de tri à la source des biodéchets des ménages : en habitat individuel, le compostage de proximité est plus évident à mettre en place, alors qu'en habitat collectif on aura plutôt recours à une collecte en porte-à-porte réalisée par des syndicats de collecte. Selon la caractérisation de l'habitat en Occitanie réalisée par l'INSEE en 2013, le parc de logements principaux est composé de maisons à 63,9 % et d'appartements à 35,5 % (sur un total de 2,6 millions de résidences principales). En faisant l'hypothèse que la taille des ménages en maison et en appartement est répartie de la même manière, on obtient un taux de valorisation de 75 % pour l'ensemble des biodéchets des ménages.

Pour les boues de stations d'épuration, l'étude ADEME propose un ratio de 15 % pour les stations d'épuration inférieures à 100 000 équivalent habitant (EH) avec une valorisation en méthanisation territoriale, et 50 % avec méthanisation in situ pour celles de plus de 100 000 EH. Or, les stations d'épuration des grosses agglomérations en Occitanie prévoient de se tourner massivement vers la méthanisation (d'après discussion avec l'ADEME). Ce ratio pourra donc éventuellement être réévalué.

Le potentiel de déchets mobilisables pour l'énergie aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050 s'élève donc à 910 milliers de tonnes. Cela équivaut à un potentiel énergétique de **840 GWh/an**.

Tableau 43 : Quantités brutes de déchets organiques produits en Occitanie hors IAA et potentiel de mobilisation pour un usage énergétique

Tonnes brutes	Quantités brutes (ktMB)	% mobilisable pour usage méthanisation	Quantités brutes mobilisables à 2030 (ktMB)
Boues de stations d'épuration	350	30 %	105
Assainissement non collectif	300	50 %	150
Biodéchets Restauration	119	78 %	93
Biodéchets Commerces	52	90 %	46
Huiles alimentaires usagées	12	18 %	2
Déchets de marchés	130	80 %	104
Biodéchets des ménages	450	75 %	337
Déchets verts	320	23 %	72
TOTAL	1733		910

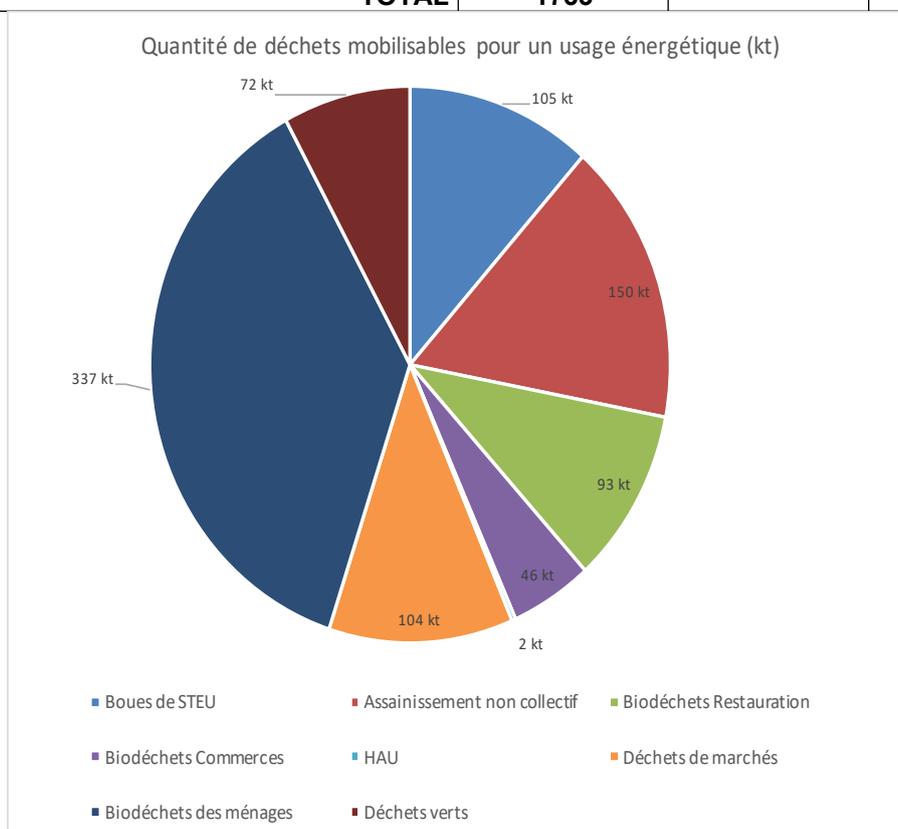


Figure 30 : Répartition du gisement brut mobilisable de déchets organiques en Occitanie hors IAA (tonnes de matière brute)

4.5.4 Déchets de bois

On considère, en l'absence de bibliographie sur le sujet, que le gisement des déchets de bois double d'ici à l'échéance 2050, en raison d'une baisse du flux vers le stockage (enfouissement) du bois de classe B notamment. L'utilisation de ce bois pour une valorisation énergétique augmenterait donc en conséquence.

On retient un potentiel à 2050 de **1 400 GWh/an**.

4.5.5 Biomasse envoyée vers les UVE

Les politiques de prévention et de réduction des déchets, combinées à une augmentation de la population et une meilleure collecte auprès des ménages font baisser faiblement la part de déchets organiques collectés d'ici 2031.

Compte tenu des objectifs de prévention et de la hiérarchie des modes de traitement des déchets, on considère que le potentiel de valorisation énergétique des déchets par les UVE n'augmente pas dans les années à venir. Le potentiel reste donc stable aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050 : **714 GWh/an**.

4.5.6 Combustible Solide de Récupération

D'après l'ADEME, si tous les équipements étaient à pleine charge sur l'utilisation de CSR, le potentiel de consommation devrait être de 100 kt en région en 2020. On garde cette valeur pour une estimation à 2050.

Le PCI proposé pour les CSR dans la « Vision ADEME 2050²⁵ » est de 3,9 MWh/t, donc on peut considérer une production de **390 GWh/an** dû aux CSR, mais pas forcément valorisés en région.

4.5.7 Tableau récapitulatif : potentiel énergétique mobilisable de la biomasse issue des déchets

Tableau 44 : Potentiel énergétique de la biomasse issue des déchets aux échéances 2018, 2023, 2030, 2050

GWh/an	2018	2023	2030	2050
Potentiel méthanisable des déchets organiques	840	840	840	840
Potentiel combustion des déchets de bois	700	787	1263	1 400
Potentiel de biomasse envoyée vers UVE	714	714	714	714
Potentiel de biomasse contenue dans CSR	150	180	343	390
TOTAL	2 404	2 521	3 160	3 344

25 ADEME et al., *ELABORATION D'UN MODELE ECONOMIQUE GLOBAL DE PRODUCTION ET VALORISATION DE CSR*, op. cit., (note 79).

5. Inventaire des mesures et politiques existantes et des stratégies des acteurs

5.1 Politiques énergétiques

5.1.1 REPOS

La Région Occitanie s'est inscrite dans une trajectoire REPOS : Région à Energie Positive. Selon le CLER (Comité de Liaison des Energies Renouvelables), un territoire à énergie positive a pour objectif de réduire au maximum ses consommations d'énergie, en misant sur la sobriété d'une part, et sur l'efficacité énergétique d'autre part, tout en couvrant les besoins restants par une production locale d'énergies renouvelables.

La démarche consiste à :

- Etablir année par année une trajectoire énergétique prospective jusqu'à 2050,
- Vérifier que la totalité de la demande en énergie pourra, en 2050, être assurée par des ressources renouvelables situées en région Occitanie.

En 2015, la consommation totale d'énergie finale en Occitanie s'élève à 124,3 TWh, avec 39,3 TWh pour le secteur résidentiel et 19,2 TWh pour le secteur tertiaire.

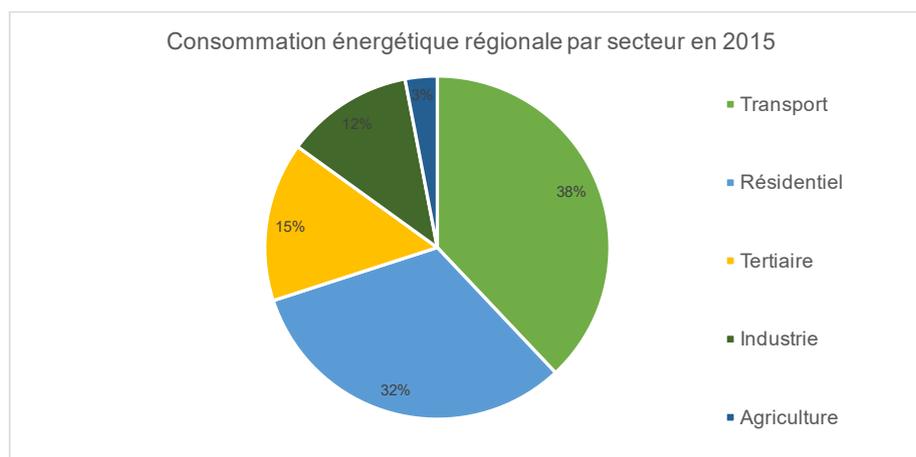


Figure 31 : Consommation énergétique finale régionale par secteur en 2015. Source : scénario REPOS de la région Occitanie

A ce jour, l'électricité produite en Occitanie couvre presque entièrement la demande électrique (35TWh), notamment grâce aux énergies nucléaire (centrale de Golfech avec 18,7 TWh), hydraulique (10,2 TWh) et éolienne (2,4 TWh). La biomasse produit 11,1 TWh, le pétrole, importé, 59,1 TWh et le gaz, importé également, 19,9 TWh.

Il a été construit, à partir de ces connaissances, un scénario tendanciel qui exprime la tendance actuelle projetée à 2050, et un scénario REPOS, pour pouvoir comparer les écarts entre les deux scénarios.

Selon le scénario REPOS construit, il y aura une baisse de consommation de 39 % entre 2015 et 2050, soit une baisse de consommation par habitant de 51 % en prenant en compte l'évolution démographique, notamment grâce à une substitution vers une électricité plus performante et vers des carburants et combustibles gazeux d'origine renouvelable :

- Méthanisation de la biomasse.
- Production de gaz de synthèse à partir de matières ligneuses et de combustibles solides de récupération (CSR).
- Production d'hydrogène par électrolyse, avec éventuellement une transformation en méthane par méthanation.

Les objectifs fixés dans le scénario REPOS seront modifiés suite à la parution de ce document, lorsque l'arbitrage entre les différents usages sera précisé.

5.1.2 Dispositif régional d'intervention en faveur des projets de production de biogaz

Pour répondre aux objectifs de production de biogaz dans le scénario REPOS, la Région Occitanie s'est dotée en 2018 d'un règlement d'intervention en faveur de la méthanisation.

Ce règlement vise à :

- Limiter l'apport de capitaux extérieurs dans le montage capitalistique des projets afin que les projets puissent bénéficier aux acteurs des territoires, et plus particulièrement aux citoyens,
- Assurer une approche qualitative des projets d'un point de vue environnemental, notamment par un contrôle des impacts sur la qualité de l'eau et des sols,
- Privilégier des projets collectifs de taille raisonnable (inférieurs à 50 000 tonnes par an).

Ce règlement se décline en trois aides complémentaires pour répondre techniquement et financièrement aux porteurs de projets à chaque stade d'avancement du projet :

- Une aide aux études de faisabilité.
- Une aide aux missions d'accompagnement permettant de concevoir et d'animer une mission de communication et de concertation, afin d'améliorer l'acceptabilité territoriale des projets de méthanisation en cours de développement.
- Une aide aux investissements, calculée au cas par cas selon la rentabilité économique intrinsèque au projet.

En parallèle, la Région, en partenariat avec l'ADEME, les services de l'Etat et les Agences de l'Eau, poursuivent leur travail d'animation et de concertation de la filière.

Les conditions d'éligibilité aux aides sont détaillées dans la délibération (commission permanente du 13 avril 2018) :

- Les aides pour les études de faisabilité concernent aussi bien les projets de méthanisation à la ferme qu'en collectif agricole, les projets territoriaux ou industriels.
- Les études de faisabilité sont subventionnées à hauteur de 50 % ; plafonné à 50 k€.
- Concertation obligatoire avant le dépôt des autorisations administratives.
- Le plan d'approvisionnement doit être signé pour 70 % du gisement sur 8 ans.
- La mobilisation des gisements ne doit pas impliquer de détournement des circuits existants.
- L'introduction de CIVE doit concerner au maximum 50 % de la production énergétique (**possibilité de révision suite au SRB**).
- Les cultures dédiées ne doivent pas excéder 10 % du tonnage entrant.
- Un confinement des intrants les plus odorants est nécessaire.
- Une instrumentation de qualité est attendue.
- L'ouverture du capital doit être faite aux collectivités, aux investisseurs locaux et citoyens.

- Les fonds d'investissement privés doivent être de 40 % maximum dans le capital de société.
- Le taux de rentabilité interne (TRI) du projet après impôt doit être positif avant la prise en compte de la subvention.

5.1.3 SRADDET

La loi NOTRe impose aux régions la rédaction d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET). En Occitanie, ce schéma est appelé « Occitanie 2040 ».

Il s'agit de fixer les « objectifs de moyen et long termes en matière d'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux, d'habitat, de gestion économe de l'espace, d'intermodalité et de développement des transports, de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique, de pollution de l'air, de protection et de restauration de la biodiversité, de prévention et de gestion des déchets ».

Des cafés citoyens ont été organisés pour échanger sur les enjeux du territoire.

Le SRADDET enrichira la SREC (Stratégie Régionale pour l'Emploi et la Croissance).

Le SRADDET intègre :

- Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets.
- Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE).
- Le Schéma Régional Climat-Air-Énergie (SRCAE).
- Les Schémas Infrastructures-Transport et Intermodalité.

Ces documents disparaissent à l'adoption du SRADDET.

Les SRCAE sont des documents stratégiques qui définissent des orientations en matière :

- de réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- de maîtrise de la demande énergétique,
- de développement des filières d'énergies renouvelables,
- de lutte contre la pollution atmosphérique, de qualité de l'air et d'adaptation aux effets des changements climatiques.

Les objectifs de développement de la biomasse dans les études ayant servi aux travaux des 2 SRCAE, étaient les suivants :

Tableau 45 : Objectifs de production de biomasse fixés dans le SRCAE

		Production en 2015 (GWh)	Production en 2020 (GWh)	Production en 2050 (GWh)
Cogénération EnR (objectifs SRCAE)		529	633	785
Bois résidentiel chaufferies automatiques	énergie et	10 850	13 300	14 700
Biogaz		70	430	1 000
Biocarburants		150	260	360

Les objectifs du Schéma Régional Biomasse doivent être établis en cohérence avec ceux du SRADDET en ce qui concerne les objectifs de production d'énergie et les baisses d'émissions de gaz à effet de serre.

5.2 Politiques forêts – bois

5.2.1 PRFB

Le Programme Régional Forêt Bois (PRFB) définit un plan d'actions pour une durée maximale de 10 ans. Il est élaboré en région en cohérence avec le Programme National Forêt Bois (PNFB).

« Le PRFB :

- Fixe les orientations de gestion forestière durable, dont celles relatives aux itinéraires sylvicoles (...) et les conditions nécessaires au renouvellement des peuplements forestiers, notamment au regard de l'équilibre sylvo-cynégétique.
- (...) définit l'ensemble des orientations à prendre en compte dans la gestion forestière à l'échelle régionale et interrégionale, notamment celles visant à assurer la compatibilité (...) avec les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques (...), avec les orientations prévues dans les déclinaisons régionales de la stratégie nationale pour la biodiversité et du plan national d'adaptation au changement climatique.
- En matière d'économie de la filière forêt-bois, il indique notamment les éléments et caractéristiques pertinents de structuration du marché à l'échelle régionale et interrégionale afin d'adapter les objectifs de développement et de commercialisation des produits issus de la forêt et du bois ainsi que les besoins de desserte pour la mobilisation du bois.
- Il indique également les éléments et caractéristiques nécessaires à la prévention de l'ensemble des risques naturels (...). »

(Source : DRAAF Occitanie, décret du 25 juin 2015 relatif au programme national de la forêt et du bois et aux programmes régionaux).

Le PRFB et le SRB seront rédigés en cohérence l'un avec l'autre, afin de déterminer la bonne articulation des différents usages de la biomasse ligneuse notamment.

5.2.2 Contrat de filière

En complémentarité avec le PRFB, un contrat de filière bois régional est établi par l'interprofession FIBOIS, en co-pilotage Région-Etat. L'objectif est de contractualiser entre les professionnels et les pouvoirs publics des actions spécifiques pour valoriser la transformation locale du bois et stimuler le renouveau industriel. L'horizon fixé est à trois ans.

La présentation faite par Fibois lors d'un atelier de concertation en octobre 2017 indique que :

- Un contrat de filière fait suite à des besoins recensés d'une filière lors de phases de concertation.
- Il permet de définir une série d'actions dont les objectifs répondent à des axes stratégiques identifiés lors de la concertation.
- La signature de ce type de contrat formalise l'engagement réciproque des partenaires à mener les actions définies conjointement.
- Les objectifs du contrat de filière forêt bois d'Occitanie sont de :
 - rassembler les professionnels et les partenaires institutionnels et techniques autour d'une stratégie de développement de la filière partagée,
 - renforcer la compétitivité de la filière en région,
 - conforter son potentiel d'innovation, de création de valeur ajoutée et d'emplois,
 - valoriser la ressource forestière et les territoires.

Un sondage des professionnels a mis en lumière quatre grandes orientations :

- Accroître la récolte des bois en favorisant la mobilisation.
- Renouveler durablement la forêt.
- Continuer la structuration de la filière forêt bois régionale, en soutenant les investissements, en développant les synergies et en accompagnant les petites entreprises.

- Augmenter la consommation de bois régional, grâce à la labellisation, la communication et le développement de l'économie circulaire.

Ces orientations s'appuient sur : l'innovation, la formation et la connaissance, animation et observation de la filière.

Les principaux freins au développement de la filière mis en exergue par la concertation sont : l'absence de débouchés, le manque de synergies dans la filière et l'inadéquation entre la ressource et les marchés.

5.2.3 Financements de la filière forêt-bois

Il existe plusieurs financements possibles pour des projets portant à développer la filière bois-énergie :

- Financements européens (FEDER, FEADER), régionaux, ADEME (Fonds Chaleur).
- Appel à projet ADEME « Biomasse Energie et Entreprise » (BCIAT) : pour le financement d'installations industrielles de production de chaleur à partir de biomasse.
- Appel d'offre de la CRE (Commission de Régulation de l'Energie) pour une production d'électricité à partir de biomasse (Bioénergie Lozère, Ariège Biomasse Cogénération, Fibre Excellence).
- Appel à Manifestation d'Intérêt Dynamic Bois (voir plus bas).

5.3 Politiques agricoles

La région Occitanie a adjoint à son Schéma Régional de Développement Economique d'Innovation et d'Internationalisation (SRDEII), un volet agriculture.

« Le SRDEII fixe pour les années à venir les orientations stratégiques régionales en matière d'aides aux entreprises, de soutien à l'internationalisation et d'aides à l'investissement immobilier et à l'innovation des entreprises, ainsi que les orientations relatives à l'attractivité du territoire régional » (d'après les informations en ligne de la Région Occitanie / Pyrénées- Méditerranée).

Le volet agriculture du SRDEII permet de prendre en compte les enjeux de cette activité. En complément des Programmes de Développement Rural FEADER, il définit les objectifs et les leviers spécifiques afin de maintenir et développer une activité agricole durable et innovante.

Les aides de la Région Occitanie concernent :

- l'installation et le développement des exploitations agricoles,
- le soutien à l'agriculture biologique,
- la valorisation des signes officiels de qualité,
- l'accompagnement des filières d'élevage menacées par les crises économiques et/ou sanitaires,
- le soutien et promotion de la filière viticole,
- le soutien aux circuits courts et à l'agriculture de proximité,
- le lancement en 2017 du fonds de garantie Foster Feader au profit des entreprises agroalimentaires et des exploitations agricoles,
- le soutien aux actions de recherche et d'expérimentation et aux actions collectives des filières à la durabilité de l'agriculture.

La Région a également proposé un appel à projet intitulé READYNOV (productions agroalimentaires territorialisées et valorisation de la biomasse) à destination des entreprises, établissements de recherche, centres techniques, ... Une des thématiques retenues est la valorisation des coproduits des industries agroalimentaires et de la biomasse en général vers de nouveaux produits biosourcés à forte valeur ajoutée.

5.4 Politiques déchets

5.4.1 PRPGD

Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) se base sur l'évaluation des 28 plans déchets existants en région.

Il coordonne des actions sur 12 ans, concernant tous les déchets, que ce soit des activités économiques mais aussi des collectivités, des administrations et des ménages.

Intégré au SRADDET, il fixe les objectifs et les moyens pour la réduction, le réemploi, le recyclage ou la valorisation des déchets : il doit « *coordonner à l'échelle régionale les actions entreprises par l'ensemble des parties prenantes concernées par la prévention et la gestion des déchets* ».

Le PRPGD contient :

- Un état des lieux de la prévention et la gestion des déchets
- Une prospective à 6-12 ans.
- Les objectifs de la loi TECV (prévention, recyclage, valorisation) déclinés pour les territoires.
- La déclinaison des principes généraux des bonnes pratiques.
- Les installations en mesure de répondre à ces objectifs.
- Un plan d'actions différencié selon les parties prenantes.

De plus, une planification complète spécifique est apportée sur deux flux prioritaires :

- les biodéchets : déploiement du tri à la source, identification des mutualisations possibles entre biodéchets des ménages, des entreprises, et déchets agricoles ;
- et les déchets du BTP.

La Région a pour ambition de s'inscrire dans un Contrat d'Objectifs pour une Dynamique Régionale Déchets et Economie Circulaire (CODREC). Un plan régional d'actions en faveur de l'économie circulaire est également établi.

Le PRPGD reflète la volonté de décliner les objectifs de la loi TECV, qui sont :

- Baisser de 10 % les déchets ménagers et assimilés et de 5 % les déchets d'activité économique entre 2010 et 2020.
- Détourner 40 % des biodéchets présents dans les ordures ménagères résiduelles,
- Détourner 750 kt du stockage d'ici 2025 en :
 - réduisant de 10 % les déchets ménagers et assimilés c'est-à-dire une baisse de 350 kt,
 - encourageant un meilleur tri, ce qui représente un potentiel de baisse de 570 kt,
 - mettant en place le tri des biodéchets ménagers ce qui représente une baisse de 450 kt dans les ordures ménagères résiduelles et 100 à 200 kt de déchets d'activités économiques,
 - encourageant un meilleur recyclage en déchèterie, ce qui représente une baisse de 300 kt,
 - valorisant des déchets et meilleur recyclage des déchets du BTP : baisse de 400 kt potentielle.

La loi TECV impose notamment la hiérarchie des modes de valorisation des déchets :

- 1) Prévention
- 2) Réemploi et Réutilisation
- 3) Recyclage
- 4) Valorisation matière
- 5) Valorisation énergétique.

La valorisation matière et énergétique des déchets interviennent en dernier lieu, après mise en place notamment de procédures de réduction : par exemple, pour les déchets organiques, il peut s'agir de mesures de lutte contre le gaspillage alimentaire, avant de réfléchir à la valorisation par méthanisation des déchets alimentaires.

5.4.2 Démarches territoriales de réduction des déchets

Il y a en région 150 EPCI à compétence collecte des déchets et 36 EPCI à compétence traitement.

Des démarches de réduction des déchets et de développement de l'économie circulaire se mettent en place :

- 33 territoires ont mis en place un Programme Local de Prévention des Déchets entre 2012 et 2016 (ce qui concerne 3,5 millions d'habitants, soit 62 % de la population) ;
- 14 territoires ont initié une démarche Zéro Déchet Zéro Gaspillage en 2014 ou 2015 (soit 2 millions d'habitants ou 35 % de la population) ;
- 6 sont Territoires Economes en Ressources en 2017 (ce qui concerne 1,3 millions d'habitants, soit 20 % de la population).

Plusieurs de ces programmes peuvent être mis en place sur un même territoire.

De plus :

- 3 territoires pratiquent la tarification incitative, ce qui constitue un levier puissant vers plus de tri et de prévention des déchets,
- 7 collectivités ont mis en place une collecte séparée des biodéchets des ménages et des entreprises (hors industrie agroalimentaire).

Ces pratiques de réduction des déchets et de développement de l'économie circulaire ont été prises en compte : il y aura une moindre mobilisation possible des déchets pour un usage énergétique.

5.5 Politiques de l'innovation et de la R&D

5.5.1 Appel à manifestation d'Intérêt de l'ADEME : DYNAMIC bois 2016

L'ADEME a lancé en 2015 et en 2016, au niveau national, un appel à manifestation d'intérêt pour : « insuffler une nouvelle DYNAMique dans l'approvisionnement des chaufferies du fonds Chaleur ».

Cet appel à manifestation d'intérêt a pour but de mobiliser du bois à destination des chaufferies aidées dans le cadre du Fonds Chaleur tout en respectant la hiérarchie des usages. Cet AMI accompagne des projets collaboratifs et permet d'assurer une structuration et une visibilité dans le temps pour l'approvisionnement local des chaufferies. En Occitanie, 4 projets ont été retenus sur les 2 sessions : les projets CEVAIGOUAL (coordonné par le CRPF), GASPYR (coordonné par Alliance Forêt Bois), PYC'EN BOIS (coordonné par le PETR du Pays de Lourdes et des Vallées des Gaves) et TAILFEU (coordonné par Coop de France Midi-Pyrénées).

- Projet CEVAIGOUAL (massif forestier Cévennes-Aigoual) : mobilisation supplémentaire de 144 400 m³ (bois énergie 110 170 m³ et bois d'industrie 23 330 m³).
- Projet GASPYR (Gascogne occidentale et piémont pyrénéen) : mobilisation supplémentaire de 14 200 tonnes en trois ans (dont 58 300 tonnes pour le bois énergie).
- PYC'EN BOIS (Pyrénées Centrales) : mobilisation de 150 000 m³ de bois supplémentaires en trois ans (bois énergie 87 000 m³, bois d'industrie 38 000 m³, bois d'œuvre 25 000 m³).
- Projet TAILFEU (Tarn et Aveyron) : dynamisation de la mobilisation de bois chez les propriétaires forestiers privés, sur des peuplements de taillis, taillis sous futaie de feuillus : 90 000 tonnes de bois supplémentaire récoltées principalement pour un débouché énergie.

Il en ressort pour l'instant qu'il existe des difficultés de commercialisation du bois vers la filière énergie. Un besoin d'animation auprès des propriétaires forestiers a été identifié, afin d'encourager la mobilisation de la ressource.

5.5.2 SRI

Depuis 2007, chaque région a mis en place une Stratégie Régionale de l'Innovation (SRI) à la demande de la Commission européenne dans le cadre de la politique des fonds structurels. La Stratégie Régionale de l'Innovation (SRI) participe à une vision cohérente de la politique régionale en faveur du développement économique et de l'innovation. Elle permet la mobilisation de financements nationaux et européens au bénéfice du développement économique de la région.

La SRI Occitanie a retenu sept domaines de spécialisation intelligente, liés aux programmes opérationnels des fonds européens, qui sont :

- **Transition énergétique : du développement des énergies renouvelables aux mutations industrielles.**
- Systèmes intelligents et chaîne de la donnée numérique.
- **Productions agroalimentaires territorialisées et valorisation de la biomasse.**
- Matériaux et procédés pour l'aéronautique et les industries de pointe
- Médecine et santé du futur.
- Économie du littoral et de la mer.
- Petit et grand cycle de l'eau.

Les volets sur la transition énergétique et sur la valorisation de la biomasse permettront de faire émerger des projets qui pourront être financés par le biais des fonds européens.

Focus sur la chimie verte

La chimie verte désigne une chimie qui réduit les impacts sur l'environnement, en utilisant des ressources renouvelables. Les produits et procédés sont conçus pour que leur impact environnemental soit limité.

Il existe en région Occitanie un cluster « chimie verte » qui regroupe 130 acteurs et représente plus de 5 000 emplois. Ce cluster est soutenu par la Région Occitanie.

5.6 Démarches territoriales de planification

Des démarches plus locales existent et incluent des actions de planification concernant la biomasse.

5.6.1 Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux

Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 donne le contenu, le mode d'élaboration et de publicité des plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET), en remplacement des Plans Climat-Énergie-Territoriaux (PCET).

Le PCAET est un outil réglementaire permettant à la collectivité de mettre en place une politique d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Projet territorial de développement durable, il permet de définir les objectifs stratégiques et opérationnels afin d'atténuer le changement climatique, le combattre efficacement et s'y adapter, de développer les énergies renouvelables et de maîtriser la consommation d'énergie, en cohérence avec les engagements internationaux de la France, d'intégrer les enjeux de qualité de l'air.

L'arrêté du 4 août 2016 précise les modalités d'application de l'article 188 de la LTECV sur les PCAET. Cet arrêté précise que ce sont dorénavant uniquement les EPCI (établissements publics de coopération intercommunale) qui doivent réaliser les PCAET, l'objectif étant qu'ils couvrent tout le territoire.

En termes de délai, les EPCI à fiscalité propre existant au 1^{er} janvier 2017 et regroupant plus de 20 000 habitants, doivent adopter un PCAET au plus tard le 31 décembre 2018. Les EPCI de moins de 20 000 habitants peuvent volontairement réaliser un PCAET. Les PCAET doivent être renouvelés tous les 6 ans. En Occitanie, 74 intercommunalités ont l'obligation d'élaborer un PCAET.

Voici la liste des intercommunalités ayant engagé une démarche PCAET en Occitanie.

Tableau 46 : Liste des EPCI engagés dans une PCAET

Département	EPCI	Structure porteuse
09	CC des Portes d'Ariège Pyrénées	SCoT Vallée de l'Ariège
09	CA Pays de Foix – Varilhes	SCoT Vallée de l'Ariège
09	Communauté de Communes Couserans-Pyrénées	
11	CC Région Lézignanaise, Corbières et Minervois	
11	Communauté de communes du Limouxin	
11	CC Castelnaudary-Lauragais-Audois	PETR Pays Lauragais
12	CC Millau Grands Causses	PNR Grands Causses
12	CC Grand Villefranchois	PETR Centre Ouest Aveyron
12	Decazeville Communauté	PETR Centre Ouest Aveyron
30	CC Beaucaire Terre d'Argence	
30	CC Pays d'Uzès	
30	CC Rhôny, Vistre, Vidourle	
30	CC Petite Camargue	
30	CC Pont du Gard	
30	CC Pays de Sommières	
30	CC Piémont Cévenol	
30	CC Terre de Camargue	
31	CC Save Garonne et Côteaux de Cadours	SCOT Nord Toulousain
31	CC du Frontonnais	SCOT Nord Toulousain
31	CC des Coteaux du Girou	SCOT Nord Toulousain
31	CC des Terres du Lauragais	PETR Pays Lauragais
31	CC Lauragais Revel Sorezois	PETR Pays Lauragais
31	CC du Bassin Auterivain Haut-Garonnais	PETR Sud toulousain
31	CC du Volvestre	PETR Sud toulousain
31	CC Coeur de Garonne	PETR Sud toulousain
31	CC coeur et coteaux du Comminges	PETR Comminges Pyrénées
31	CC Save au Touch	
32	CC Gascogne Toulousaine	PETR Portes de Gascogne
32	CC Lomagne Gersoise	PETR Portes de Gascogne
32	CA Grand Auch Coeur de Gascogne	
34	CC du Pays de Lunel	
34	CC du Grand Pic Saint-Loup	
34	CA Pays de l'Or	
34	CC Vallée de l'Hérault	SYDEL Pays Coeur d'Hérault
34	CC la Domitienne	
34	CC du Clermontais	SYDEL Pays Coeur d'Hérault
34	CC Les Avant-Monts	
34	CC Grand Orb en Languedoc	
46	CC Causses et Vallée de la Dordogne / CAUVALDOR	
46	CA Grand Cahors	
46	Grand Figeac	
65	CC Adour Madiran	
66	CC Sud-Roussillon	
66	CC Corbières Salanque Méditerranée	
66	CC Conflent-Canigó	
66	CC du Vallespir	Pays Pyrénées-Méditerranée
66	CC des Aspres	Pays Pyrénées-Méditerranée
81	CC Carmausin-Ségala	PETR Albigeois et Bastides
81	CC Tarn-Agout	

81	CC du Sor et de l'Agout	
82	CC Grand Sud Tarn et Garonne	
82	CC Terres des Confluences	
82	CC Quercy Vert-Aveyron	PETR Pays Midi Quercy
82	CC Quercy Caussadais	PETR Pays Midi Quercy
11	CA Carcassonne Agglo	
11	CA Le Grand Narbonne	
12	CA Rodez Agglomération	
30	CA Alès Agglomération	
30	CA du Gard Rhodanien	
30	CA Nîmes métropole	
31	CA du Muretain	
31	CA du Sicoval	
31	Toulouse Métropole	
34	CA de Béziers-Méditerranée	
34	(CA) Sète Aglopôle Méditerranée	
34	CA Hérault-Méditerranée	
34	Montpellier Méditerranée Métropole	
65	CA Tarbes-Lourdes-Pyrénées	
66	CU Perpignan Méditerranée Métropole	
66	CC des Albères et de la Côte Vermeille	Pays Pyrénées-Méditerranée
81	CA de Castres Mazamet	
81	CA de l'Albigeois (C2A)	
81	CA Gaillac-Graulhet	
82	CA Grand Montauban	
9	CC Pays de Tarascon	SCoT Vallée de l'Ariège
11	CC Piège Lauragais Malepère	PETR Pays Lauragais
31	CC Val'Aigo	SCOT Nord Toulousain
32	CC Savès	PETR Portes de Gascogne
32	CC Bastides Lomagne	PETR Portes de Gascogne
32	CC Arrats Gimone	PETR Portes de Gascogne
34	CC Lodévois Larzac	SYDEL Pays Coeur d'Hérault
65	CC Pyrénées Vallées des Gaves	
81	CC Monts d'Alban et Villefranchois	PETR Albigeois et Bastides
81	CC Cordais et Causse	PETR Albigeois et Bastides
81	Val 81	PETR Albigeois et Bastides
81	Centre Tarn	PETR Albigeois et Bastides
48	CC des Terres d'Apcher-Margeride-Aubrac	PNR Aubrac
15	CC Hautes Terres	PNR Aubrac
48	CC du Gévaudan	PNR Aubrac
12	CC Comtal Lot et Truyère	PNR Aubrac
48	Aubrac Lot Causses Tarn	PNR Aubrac
48	CC des Causses à l'Aubrac	PNR Aubrac
66	CC du Haut Vallespir	Pays Pyrénées-Méditerranée
82	CC du Quercy Rouergue et des Gorges de l'Aveyron	PETR Pays Midi Quercy
31	CC Pyrénées Haut Garonnaises	PETR Cominges Pyrénées
31	CC Cagire Garonne Salat	PETR Cominges Pyrénées

5.6.2 Parcs naturels régionaux

La Région Occitanie comprend 7 Parcs Naturels Régionaux :

- Parc naturel régional des Causses du Quercy (Lot).

- Parc naturel régional des Grands Causses (Aveyron).
- Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises (Ariège).
- Parc naturel régional du Haut-Languedoc, créé le 22 octobre 1973 (Hérault/Tarn).
- Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée (Aude).
- Parc naturel régional des Pyrénées catalanes (Pyrénées-Orientales).
- Parc naturel régional de l'Aubrac, créé le 23 mai 2018 (Lozère).

Dans les chartes de ces PNR sont mentionnées des actions visant à encourager la valorisation énergétique de la biomasse.

En voici des extraits :

Parc naturel régional des Causses du Quercy : "[Soutenir] la création de plateformes locales de bois déchiqueté et la production de granulés pour fiabiliser les approvisionnements" et « Améliorer l'autonomie énergétique du territoire en favorisant la production d'énergies locales et renouvelables, en développant des projets de chaufferies bois collectives et en promouvant les réseaux de chaleur en soutien des politiques de réhabilitation du bâti existant. »

Parc naturel régional des Grands Causses : « Le Parc s'est engagé à développer et à soutenir les projets utilisant l'énergie solaire, l'éolien ou encore la biomasse (bois, agrocarburants...). Le Parc encourage également le développement de la méthanisation (fermentation des effluents agricoles (lisier, fumier) en vue de produire une énergie locale et renouvelable). Il a lancé une étude de faisabilité pour deux projets de méthanisation agricole de fumier ovin sur les communes de Camarès et Millau. »

Parc naturel régional du Haut-Languedoc : La charte détaille trois ambitions phares et inscrit que « le défi énergétique planétaire se joue localement : à la maison, au travail, et dans tous nos déplacements (professionnels, quotidiens et de loisirs). Il nous engage à réduire notre facture énergétique (électricité, chauffage, essence) et à recourir, avec discernement, aux énergies renouvelables (bois, solaire, méthanisation, etc.). »

Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée : « Expérimenter et encadrer la production d'énergie d'origine renouvelable dans les espaces agricoles : expérimentation sur le développement d'une filière courte de production de biomasse sur les friches viticoles, zones inondables, zones tampons en périphérie urbaine (taillis à courte rotation, cultures énergétiques en zones humides et sèches...), et valorisation des effluents viticoles par des procédés de méthanisation (biogaz, cogénération, ...).

Diversification des énergies renouvelables exploitées sur le territoire par le soutien au développement des filières liées à la biomasse en général, au biogaz et au petit éolien, ... ».

Parc naturel régional des Pyrénées catalanes : « Soutenir le développement du bois énergie dans les projets individuels et collectifs (réseaux de chaleur partagés, etc.) et la valorisation du bois local à travers le développement de plateforme d'approvisionnement et l'accompagnement des collectivités pour la réalisation de leur projet. Veiller à la pérennité de la ressource bois.

Expérimenter et soutenir les projets innovants de développement des énergies renouvelables et de valorisation des ressources locales, par exemple : encourager les projets de méthanisation, de valorisation des eaux chaudes, des eaux thermales et des boues de station d'épuration en biogaz, de micro-hydroélectricité ou encore la création de centrales villageoises solaires ou d'autres projets collectifs, etc. »

Parc naturel régional de l'Aubrac : « Dans le domaine des énergies renouvelables, la Charte préconise une attitude volontariste et propose une stratégie énergétique fondée sur la mobilisation des sources d'énergie spécifiques (biomasse, hydroélectricité), dans le respect des paysages identitaires. »

6. Objectifs de mobilisation de la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse

Le tableau ci-dessous présente la déclinaison par filières des objectifs de mobilisation indiqués dans la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse pour l'Occitanie.

Ces chiffres sont donnés à titre indicatif, le présent document visant à préciser l'analyse et à déterminer des objectifs opérationnels à l'échelle de la région.

Tableau 47 : Objectifs régionaux de mobilisation de la biomasse indiqués dans la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse

Ressources additionnelles mobilisables pour différents usages	Sources	Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables (par défaut, à horizon 2036)				Unité utilisée	
		2018	2023	2036	2050		
Bois forestier (hors zones de déprise agricole)	BO-P feuillu valorisé BO	Etude 2015 IGN-FCBA	17 958	62 854	179 583	179 583	m ³ (ebr)
	BO-P résineux valorisé BO	Etude 2015 IGN-FCBA	54 522	190 827	545 219	545 219	m ³ (ebr)
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE) - feuillus	Etude 2015 IGN-FCBA	27 233	95 317	272 333	272 333	m ³ (ebr)
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE) - résineux	Etude 2015 IGN-FCBA	0	0	0	0	m ³ (ebr)
	BIBE feuillus	Etude 2015 IGN-FCBA	117 281	410 483	1 172 809	1 172 809	m ³ (ebr)
	BIBE résineux	Etude 2015 IGN-FCBA	2 683	9 390	26 828	26 828	m ³ (ebr)
	MB Feuillus	Etude 2015 IGN-FCBA	29 339	102 687	293 393	293 393	m ³ (ebr)
	MB Résineux	Etude 2015 IGN-FCBA	27 972	97 900	279 716	279 716	m ³ (ebr)
Peupleraies	BO-P valorisé BO	Etude 2015 IGN-FCBA	-191	-668	-1 908	-1 908	m ³ (ebr)
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	Etude 2015 IGN-FCBA	0	0	0	0	m ³ (ebr)
	BIBE	Etude 2015 IGN-FCBA	-542	-1 898	-5 423	-5 423	m ³ (ebr)
	MB	Etude 2015 IGN-FCBA	111	389	1 112	1 112	m ³ (ebr)
Bois issu des zones de déprise agricole		0	0	0	0	m ³ (ebr)	
PCS	Feuillus	Etude 2015 IGN-FCBA	1 426	4 989	14 255	14 255	m ³ (ebr)
	Résineux	Etude 2015 IGN-FCBA	7 256	25 397	72 561	72 561	m ³ (ebr)
	Peupliers	Etude 2015 IGN-FCBA	1 112	3 894	11 124	11 124	m ³ (ebr)
Écorces		0	0	0	0		

Connexes 2^{ème} et 3^{ème} transformation	Feuillus	Etude 2015 IGN-FCBA	356	1 247	3 564	3 564	m ³ (ebr)
	Résineux	Etude 2015 IGN-FCBA	1 814	6 349	18 140	18 140	m ³ (ebr)
	Peupliers	Etude 2015 IGN-FCBA	278	973	2 781	2 781	m ³ (ebr)
TCR - TTCR			0	0	0	0	m ³ (ebr)
Haies	BIBE	Etude 2009 IGN-FCBA-Solagro	7 800	27 300	78 000	78 000	m ³ (ebr)
	MB	Etude 2009 IGN-FCBA-Solagro	10 833	37 917	108 333	108 333	m ³ (ebr)
Autres bois : bosquets-arbres isolés, alignements...	BIBE		0	0	0	0	
	MB		0	0	0	0	
Bois en fin de vie	Classe A Autres bois : classes B et C, bois traités et souillés...	Répartition au prorata de la population de l'étude FCBA avril 2015 (pour l'ADEME) : viendrait de -0,8 Mt vers l'enfouissement, et de +0,5 Mt de déchets produits. [horizon 2025]	9 011	31 538	90 108	90 108	t
			0	0	0	0	
Refus de pulpeurs			0	0	0	0	
			0	0	0	0	
Biomasse solide issue de la viticulture (sarments et ceps de vignes...)		Etude 2009 IGN-FCBA-Solagro	71 000	248 500	710 000	710 000	tMS
Biomasse solide issue de l'arboriculture fruitière		Etude 2009 IGN-FCBA-Solagro	13 700	47 950	137 000	137 000	tMS
Plantes à fibres	Lin	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
	Chanvre	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
Plantes aromatiques, à parfum, médicinales	Lavande	2014 – version ONRB 2014	2	8	22	22	tMS
	Lavandin	2014 – version ONRB 2014	31	107	306	306	tMS
		2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	
Produits d'élagage		2014 – version ONRB 2014	105	366	1 047	1 047	tMB
Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,		2014 – version ONRB 2014	489	1 710	4 885	4 885	tMB
Biomasse issue de la taille		2014 – version ONRB 2014	1 047	3 663	10 467	10 467	tMB
Autres déchets verts urbains (feuilles)		2014 – version ONRB 2014	105	366	1 047	1 047	tMB
			0	0	0	0	
Liqueurs noires			0	0	0	0	
Autres déchets, résidus et coproduits industriels			0	0	0	0	

			0	0	0	0	
Pailles et menues pailles de céréales		2015 – version ONRB 2015	8 624	30 184	86 239	86 239	tMS
Pailles et menues pailles d'oléagineux		2015 – version ONRB 2015	31 145	109 008	311 452	311 452	tMS
Cannes de maïs		2015 – version ONRB 2015	52 814	184 847	528 135	528 135	tMS
Pailles de protéagineux		2015 – version ONRB 2015	0	0	0	0	tMS
Fanes de betteraves		2015 – version ONRB 2015	0	0	0	0	tMS
Autres résidus de culture		2015 – version ONRB 2015	0	0	0	0	tMS
Issus de silos		2015 – version ONRB 2015	0	0	0	0	tMB
			0	0	0	0	
CIVE		Etude ADEME 2013 sur les gisements de biomasse pour la méthanisation	81 382	284 838	813 824	813 824	tMB
CIVE pour combustion ou pour biocarburants 2G			0	0	0	0	tMS
Cultures intercalaires et bandes enherbées (a priori pour méthanisation ?)			0	0	0	0	tMS
Miscanthus et panic érigé		2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
Cultures dédiées pour la méthanisation			0	0	0	0	tMS
Cultures dédiées pour la combustion ou pour biocarburants 2G			0	0	0	0	tMS
			0	0	0	0	
Effluents d'élevage	Fumiers	Etude ADEME 2013 sur les gisements de biomasse pour la méthanisation	467 900	1 637 650	4 679 000	4 679 000	tMB
	Lisiers	Etude ADEME 2013 sur les gisements de biomasse pour la méthanisation	329 900	1 154 650	3 299 000	3 299 000	tMB
	Autres		0	0	0	0	
			0	0	0	0	
Déchets, résidus et coproduits de l'industries des céréales	Des meuneries	2014 – version ONRB 2014	88	309	883	883	t
	Des amidonneries et glutennerie	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	t
	Des semouleries	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	t
Déchets, résidus et coproduits des malteries		2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	t
Déchets, résidus et coproduits des industries des viandes	Cat 1 et 2	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	t
	Protéines animales transformées	2014 – version ONRB 2014	0	1	3	3	t
	Corps gras animaux	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	t
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la betterave sucrière	Pulpes	2015 – version ONRB 2016	0	0	0	0	tMB

	Vinasses	2015 – version ONRB 2015	0	0	0	0	tMB
	Collets	2015 – version ONRB 2015	0	0	0	0	tMB
	Mélasses	2015 – version ONRB 2015	2 775	9 713	27 750	27 750	tMB
	Débris végétaux (hors collets)	2015 – version ONRB 2015	159	555	1 586	1 586	tMB
	Ecumes	2015 – version ONRB 2015	0	0	0	0	tMB
Résidus de l'industrie laitière (vaches, chèvres, brebis)	Lactosérum	2013 – version ONRB 2014	391	1 369	3 910	3 910	tMS
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des fruits et légumes		2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMB
Déchets, résidus et coproduits des filières viticole/vinicole	Mélasses	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMB
	Vinasses	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMB
	Marc et Lies	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMB
	Pulpe de raisins déshydratée	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMB
	Amendements organiques normés (résidu des distilleries)	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMB
	Engrais organiques normés (résidu des distilleries)	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMB
	Autre		0	0	0	0	tMB
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des la trituration des oléagineux			0	0	0	0	t
Déchets, résidus et coproduits des autres industries de deuxième transformation			0	0	0	0	t
Déchets, résidus et coproduits des cidreries	Marc de pommes	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la pomme de terre	Ecart de triage		0	0	0	0	tMS
	Pelure vapeur	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
	Screenings	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
	Amidon	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
	Pulpe de féculerie	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
			0	0	0	0	
Déchets issus des marchés urbains		Etude ADEME 2013 sur les gisements de biomasse pour la méthanisation	2 840	9 940	28 399	28 399	tMB
Déchets de la grande distribution		Etude ADEME 2013 sur les gisements de biomasse pour la méthanisation	1 194	4 178	11 938	11 938	tMB
Déchets de la restauration		Etude ADEME 2013 sur les gisements de	1 704	5 963	17 037	17 037	tMB

	biomasse pour la méthanisation					
Déchets des petits commerces	Etude ADEME 2013 sur les gisements de biomasse pour la méthanisation	214	748	2 137	2 137	tMB
Biodéchets des ménages	Etude ADEME 2013 sur les gisements de biomasse pour la méthanisation	14 837	51 928	148 366	148 366	tMB
Boues de stations d'épuration / assainissement	Etude ADEME 2013 sur les gisements de biomasse pour la méthanisation	57 648	201 770	576 484	576 484	tMB
Refus de compostage des déchets verts	Estimation Icare d'après étude FAM-Solagro sur valorisation déchets verts 2015 / pro-rata population	9 732	34 061	97 316	97 316	tMB
Refus de compostage des ordures ménagères	Chiffres clés Déchets – ADEME 2015 / pro-rata population	5 587	19 553	55 867	55 867	tMB
Refus de compost des déchets verts non ramassés	Estimation Icare d'après étude FAM-Solagro sur valorisation déchets verts 2015 / pro-rata population	10 191	35 669	101 912	101 912	tMB
		0	0	0	0	
Cultures pour la production de biocarburants 1G		0	0	0	0	tMS
Huiles Alimentaires Usagées (HAU)	2014 – version ONRB 2014	404	1 415	4 043	4 043	tMB
		0	0	0	0	
Algues pour la production de bicarburants 3G		0	0	0	0	tMS
Algues pour la méthanisation		0	0	0	0	tMS
Sous-produits de la filière pêche	2014 – version ONRB 2014	8	26	75	75	tMS
Sous-produits de la filière aquaculture	2014 – version ONRB 2014	0	0	0	0	tMS
		0	0	0	0	
Autres (à préciser)	Cultures dédiées	0	0	0	0	
	Souches	0	0	0	0	

7. Tableaux de synthèse

Les potentiels mobilisables aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050, tenant compte des hypothèses de mobilisation présentées en Annexe 8, sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 48 : Potentiel énergétique mobilisable (avec application des ratios de mobilisation)

Potentiel mobilisable GWh PCs	2018	2023	2030	2050
Effluents d'élevage	2 186	2 250	2 600	2 701
Résidus de culture	2 538	2 453	1 989	1 855
Cultures intermédiaires	358	652	2 251	2 713
Résidus d'IAA	420	420	420	420
Herbe	0	209	1 347	1 676
Algues	0	265	1 706	2 122
SOUS-TOTAL AGRICULTURE	5 502	6 249	10 314	11 487
Potentiel méthanisable des déchets organiques :	840	840	840	840
Potentiel combustion des déchets de bois	700	787	1263	1 400
Potentiel de biomasse envoyée vers UVE	714	714	714	714
Potentiel de biomasse contenue dans CSR	150	180	343	390
SOUS-TOTAL DECHETS	2 404	2 521	3 160	3 344
GWh PCi	(consommation actuelle)			
Bois issu de la forêt	6 534	7 057	7 790	8 940
Bois issu de la transformation	1 654	1 760	1 910	2 440
Bois des haies	1 242	1 242	1 242	1 810
SOUS-TOTAL BOIS	9 429	10 060	10 942	13 190
TOTAL	17 335	18 830	24 415	28 021

**PARTIE II :
DOCUMENT D'ORIENTATIONS ET
FICHES ACTION**

1. Orientations

Cette partie présente les grandes orientations de la région Occitanie concernant la valorisation énergétique de la biomasse, définit le plan d'actions permettant d'atteindre les objectifs fixés, ainsi que la gouvernance et la méthode de suivi.

Le périmètre se limite aux usages énergétiques de la biomasse. Les autres usages dont la bioéconomie (matériaux, molécules biosourcés) ne sont donc pas évoqués. Lors de la révision du document, ayant lieu tous les six ans, il peut être proposé d'élargir ce périmètre.

1.1 Informer, sensibiliser et former aux aspects techniques et aux nouveaux métiers de la mobilisation et de la valorisation énergétique de la biomasse

Informer et sensibiliser sur l'intérêt de la mobilisation, de la gestion et de la valorisation des ressources de biomasse, permettra de faciliter l'émergence des projets. Des acteurs divers sont concernés par les projets de valorisation énergétique de la biomasse : agriculteurs, élus, agents des collectivités territoriales, professionnels, institutionnels, relais...

D'une part, l'appropriation des projets par les citoyens est un levier important pour accélérer le rythme, aujourd'hui insuffisant, de création de nouvelles installations de production d'énergie.

D'autre part, une offre de formation structurée et renouvelée permettra de répondre au besoin actuel de compétences pour les nouveaux métiers que sont ceux de la méthanisation, des biocarburants, de la pyrogazéification (**fiches action n°2.5 et 3.5**). La diffusion des savoirs et la formation aux aspects techniques de ces nouveaux métiers est indispensable pour permettre le développement accéléré et pérenne de la filière.

Un accompagnement à la mise en place de nouvelles pratiques agricoles est nécessaire afin de mobiliser la biomasse dans des conditions de maintien ou de retour au sol efficace des nutriments et de la matière organique : fréquence d'exportation des résidus de culture, itinéraire technique des cultures intermédiaires à vocation énergétique, valeur agronomique des digestats, sont des domaines où le conseil devra être renforcé (**fiche action n°2.3**).

Ces différentes actions mettent en avant la nécessité d'accompagnement et de diffusion des savoirs sur ces thématiques.

7.1 Promouvoir un modèle de méthanisation durable, outil au service de la transition énergétique et agro-écologique

Le choix de la méthanisation pour valoriser la biomasse agricole est la solution privilégiée dans les actions proposées dans le SRB car elle permet, via l'épandage des digestats, un retour au sol des nutriments et de la matière organique. Ce retour au sol est un des partis-pris dans le travail d'élaboration des mesures. Ainsi, sont exclues les solutions de combustion des résidus de culture. Par contre, une valorisation thermo-chimique des ressources agricoles est envisagée dans les objectifs, en raison du positionnement des industriels du territoire occitan sur ce type de valorisation.

La méthanisation est un moyen de valoriser la biomasse agricole (effluents d'élevage, résidus de culture, cultures intermédiaires, sous-produits agro-alimentaires...), de produire de l'énergie renouvelable et de contribuer à l'autonomie énergétique des exploitations. C'est également un outil agronomique qu'il convient de savoir utiliser correctement pour en tirer tous les bénéfices potentiels pour les exploitations agricoles.

Malgré la tendance à une diminution des cheptels et du temps passé en stabulation, les effluents d'élevage restent une ressource importante qu'il est nécessaire de continuer à mobiliser. En effet, la méthanisation constitue un moyen efficace d'optimiser la valeur agronomique des effluents

d'élevage, dans la mesure où elle assure la minéralisation de l'azote, du phosphore et de la potasse contenus dans les matières organiques, particulièrement pour le fumier. Elle peut permettre de réduire les mauvaises odeurs des effluents d'élevage et également de réduire les gaz à effet de serre liés à leur stockage ou épandage.

La méthanisation est un outil de diversification de l'activité agricole, une source de revenu complémentaire, mais aussi un moyen de valoriser les coproduits de la production végétale (pailles, menues pailles et issues de silos) et les cultures intermédiaires. L'utilisation de cultures intermédiaires multi-services environnementaux (CIMSE) peut apparaître comme un complément intéressant en saison estivale lorsque les troupeaux sont en pâture. Encore peu répandues dans les pratiques agricoles occitanes, les CIMSE permettent de répondre à un certain nombre de besoins agronomiques : maintien du couvert végétal, lutte contre l'érosion du sol, accroissement de la biodiversité, amélioration de la structure physique du sol, diminution de la pression parasitaire sur les cultures, lutte contre le développement des adventices, piège à nitrates, engrais vert... Elles peuvent être valorisées en méthanisation lorsque les CIMSE représentent un excédent de biomasse par rapport aux besoins agronomiques de la parcelle. Par ailleurs, les CIMSE entrent dans le calcul des surfaces d'intérêt écologique de la PAC.

La conservation des prairies est par ailleurs un enjeu fort pour le stockage du carbone dans les milieux agricoles. Aujourd'hui l'herbe excédentaire non consommée par les animaux peut être méthanisée. La réduction du cheptel à l'avenir libérera des surfaces de prairie, qui pourront être valorisées en fauchant l'herbe pour la méthanisation.

D'un point de vue économique, les projets de méthanisation sont de véritables projets territoriaux qui peuvent générer une certaine dynamique territoriale et créer des emplois directs ou indirects.

Les estimations du potentiel de biomasse méthanisable en 2050 en Occitanie réalisées pour le SRB s'élèvent à 12 TWh. Ainsi, le SRB favorise un déploiement conséquent de la méthanisation. Ce déploiement massif sera, dans les premiers temps, soutenu par l'action de l'Agence Régionale Énergie Climat (**fiche action n°2.1**), les subventions régionales accordées et la mise en place de facilités d'accès aux prêts pour les porteurs de projet (**fiches action n° 2.2 et 2.6**).

De plus, il doit se faire en cohérence avec une démarche agro-écologique. Il s'agira pour l'attribution des aides régionales de s'appuyer sur une grille d'analyse assez fine des projets, prenant en compte les changements vertueux instaurés dans les systèmes agricoles, sans pour autant rendre les candidatures trop complexes. L'objectif sera de proposer un système de sélection basé sur une approche globale plutôt qu'un système de critères éliminatoires (**fiches action n° 2.2 et 2.3**).

7.2 Inscrire la biomasse issue des déchets dans une logique de retour au sol et de valorisation du potentiel énergétique, dans un contexte de réduction des gisements

7.2.1 Réglementation et éléments relatifs au Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

Au 1° de l'article D. 222-11 du code de l'Énergie, il est mentionné que pour la filière biomasse issue de déchets à usage énergétique, aux échéances considérées par le plan régional de prévention et de gestion des déchets mentionné aux articles L. 541-13 et L. 541-14 du code de l'environnement, les objectifs sont ceux fixés par ce plan.

Les éléments relatifs à la biomasse sont repris ci-après et *extraits de : Région Occitanie – Projet de Plan régional de prévention et de gestion des déchets– Mai 2018, 342 pages.*

Contexte réglementaire

Conformément à la nouvelle compétence conférée aux Régions dans le cadre de la Loi NOTRe, la Région Occitanie a lancé les travaux d'élaboration de son Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) en avril 2016. Ce plan a pour objectif de définir et coordonner l'ensemble des actions à entreprendre pour une meilleure prévention et gestion des déchets pendant une période de 12 ans sur le territoire régional. Il fixe notamment des objectifs et des moyens de réduction des déchets, de recyclage (matière et organique) et de traitement des déchets résiduels et comprend un Plan Régional d'Actions pour l'Économie Circulaire. Le PRPGD se fixe pour ambition l'atteinte en valeur et en calendrier des objectifs de la Loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte – LTECV (en matière de réduction des déchets, d'augmentation du recyclage (matière et organique), de traitement des déchets résiduels).

Les biodéchets (déchets alimentaires et déchets verts) font l'objet d'une planification spécifique dans le plan. En effet, la loi TECV fixe, entre autre, une augmentation du taux de valorisation matière des déchets non dangereux à 65 %, une réduction de la mise en décharge de 50 % à l'échéance 2025 et une généralisation du tri à la source des biodéchets également à l'horizon 2025.

Les déchets organiques ont une valeur agronomique et énergétique, ce qui peut parfois générer une concurrence dans le choix des modes de valorisation. Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets met l'accent sur le respect du principe de hiérarchie des modes de traitement des déchets dans le choix des filières :

- Réduction de la production de déchets organiques (prévention, lutte contre le gaspillage alimentaire...);
- Gestion de proximité ;
- Collecte séparée et valorisation organique puis énergétique : plateforme de compostage, méthanisation, Bois-Énergie, Combustible solide de récupération (CSR).

La définition de déchets organiques n'est pas établie en tant que telle dans la réglementation. C'est une catégorie de déchets d'origine végétale ou animale, qui contiennent du carbone, biodégradables. Les déchets organiques proviennent des ménages, entreprises et administrations ; ils comprennent généralement :

- La fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM : déchets alimentaires) ;
- Les déchets d'espaces verts ;
- Les déchets d'activités des industries agro-alimentaires (IAA) ;
- Les déchets de restauration et autres activités assimilées ;
- Les boues de station d'épuration...

7.2.2 Les biodéchets

7.2.2.1 Déchets alimentaires

En 2015, le ratio moyen d'ordures ménagères résiduelles (OMr) en Occitanie est de 291 kg/hab/an et comprend une part importante de biodéchets : 74,5 kg par habitant et par an (25,6 % ; pourcentage issu de la synthèse des caractérisations d'OM réalisée par l'ADEME Occitanie), comportant une part liée au gaspillage alimentaire et une part de FFOM hors gaspillage alimentaire.

La collecte séparée, qui consiste à mettre en œuvre une solution centralisée de captage des flux de biodéchets, en porte-à-porte ou en apport volontaire (hors déchèteries), est peu développée en Occitanie : en 2015, seules 7 collectivités l'ont mise en place pour les ménages et les entreprises (hors industrie agro- alimentaire). 12 000 tonnes de biodéchets ont été collectées, soit 2 kg par habitant et par an. Ce gisement représente 0,6 % des ordures ménages et assimilés (OMA).

L'état des lieux du PRPGD met en évidence que seules 4 plateformes de compostage (Cler Verts à Bélesta-en-Lauragais, APAG à Castelsarrasin, plateforme de Marguerittes et agrément en cours

d'obtention pour la plateforme de compostage d'Aspiran du Syndicat Centre Hérault) et 4 installations de méthanisation bénéficient d'un agrément sanitaire les autorisant à traiter des sous-produits animaux de classe 3, donc des déchets alimentaires (Biogaz du Grand Auch – Dalkia Biogaz, Cler Verts à Bélesta-en-Lauragais, Méthanisation AMETYST de Montpellier avec TMB et Bioquercy à Gramat, bien que cette dernière ne reçoive pas de déchets alimentaires à ce jour).

Les coûts de transport étant importants, il est nécessaire de trouver des solutions locales, d'avoir un maillage fin des exutoires, notamment en zone touristique où les collectes de biodéchets peuvent être fréquentes.

Cependant, il s'agit d'un sujet dynamique et en pleine évolution. Ainsi, de plus en plus de collectivités mènent des réflexions et lancent des études sur ce sujet.

Les objectifs régionaux relatifs aux déchets alimentaires ont été définis sur la base des objectifs nationaux, des retours d'expériences et des contributions des collectivités.

Le plan régional définit un objectif global de séparation et détournement des biodéchets de la poubelle des résiduels :

- Détournement de 13 % des OMr en 2025 et 16 % en 2031 ;
- Part des biodéchets dans les OMr réduite de 50 % en 2025 puis de 61 % en 2031.

Chaque territoire devra s'approprier cet objectif global et le décliner par :

- Des actions de lutte contre le gaspillage alimentaire (réduction de 50 % en 2025) ;
- Le développement du compostage de proximité des biodéchets ;
- La collecte des biodéchets.

7.2.2.2 Déchets verts

En 2015, selon le PRPGD, 417 000 tonnes de déchets verts ont été collectées via les apports en déchèterie majoritairement mais aussi quelques collectes spécifiques. Les déchets verts sont valorisés de différentes manières : broyage et reprise par des agriculteurs, compostage, méthanisation, bois énergie.

Sur certains secteurs, on assiste à une concurrence sur les gisements de déchets verts entre compostage et besoins des méthaniseurs ou de chaufferies biomasse.

L'objectif du plan régional est de faire basculer l'augmentation de la production des déchets verts par habitant et par an vers une diminution future. Il s'agit ainsi de limiter la prise en charge des déchets verts par le service public de collecte/déchèterie en proposant des alternatives à leurs producteurs. L'objectif régional est d'atteindre une réduction de 20 % pour 2025 et 25 % pour 2031.

7.2.2.3 Recommandations du PRPGD

Le plan recommande de réunir les collectivités à compétence collecte, les syndicats de traitement et les exploitants d'unités de valorisation organique d'un même territoire pour définir conjointement les tonnages de biodéchets à traiter, les possibilités en termes d'évolution des unités existantes (capacités, évolutions techniques et démarches administratives nécessaires à l'obtention de l'agrément sanitaire SPA 3), les besoins de construction de nouvelles installations agréées.

Pour optimiser les coûts de gestion, assurer la pérennité des installations et garantir l'utilisation des composts/digestats, le plan recommande la recherche de mutualisation des installations de traitement (compostage et méthanisation) entre flux de diverses origines : biodéchets des ménages, des entreprises et déchets organiques des exploitations agricoles et pour cela de :

- S'appuyer sur la concertation de tous les acteurs mise en place sur les territoires ;
- Sensibiliser les acteurs de la méthanisation agricole aux opportunités d'ouverture de leurs sites à des apporteurs extérieurs ;

- Faire émerger des projets collectifs d'installations, suite à des études de faisabilité portées par des groupements d'acteurs.

Les leviers proposés dans le PRPGD pour atteindre les objectifs se résument en six points :

- Réduire les pertes et le gaspillage alimentaires (sensibiliser les particuliers sur leurs pratiques au quotidien, accompagner la restauration collective, encourager la réduction des pertes et du gaspillage alimentaire à chaque maillon de la chaîne (producteur, transformateur, distributeur, restaurateur, consommateur) ;
- Repenser la production et l'usage des déchets verts : promotion de la gestion de proximité (de type broyage et utilisation sur place du broyat par exemple), et développement d'actions de prévention pour inciter les usagers à changer leurs pratiques de gestion des jardins avec des alternatives moins productrices de déchets ;
- Encourager la réalisation de diagnostics territoriaux : état initial du territoire pour identifier les gisements de déchets organiques dont les flux de biodéchets, les outils de prévention et modes de gestion existants, les acteurs et leurs besoins. Ces diagnostics peuvent ensuite faire apparaître un plan d'actions concerté ;
- Accompagner la construction d'une filière transversale et multi-acteurs pour assurer un retour au sol de qualité de la matière organique pour répondre aux besoins locaux ;
- Privilégier une approche globale et intégrée (association de tous les acteurs des producteurs aux utilisateurs finaux, réflexion sur le schéma d'organisation et du coût de gestion des déchets ménagers et assimilés (DMA) incluant les biodéchets, mutualisation des collectes et du traitement des flux de déchets organiques...) ;
- Proposer une solution adaptée à chaque usager et à chaque territoire : gestion de proximité avec traitement in situ et/ou collectes séparées
 - Accompagner la gestion individuelle des biodéchets,
 - Développer un maillage de sites de compostage de proximité,
 - Déployer des collectes sélectives des biodéchets régulières et mutualisées sur certains secteurs,
 - Densifier le maillage local d'installations de valorisation agréées (plateforme de compostage, méthanisation) ;
 - Assurer un retour au sol de qualité en cohérence avec les besoins du monde agricole.

Les **fiches action n°4.2 et 4.3** viennent appuyer ces objectifs, en intervenant après les solutions de prévention des déchets, et en proposant une approche locale et multi-acteurs de gestion des biodéchets.

7.2.3 Les boues de stations d'épuration

La production de boues de stations d'épuration des eaux usées (STEU) est estimée à 350 ktMS (données 2014). Ce flux a fait l'objet d'une planification départementale. Aujourd'hui, les boues sont valorisées :

- 18 % en épandage direct en agriculture, encadré par un plan d'épandage et un suivi agronomique des parcelles (surtout sur l'ex-région Midi-Pyrénées) ;
- 62 % en co-compostage avec des déchets verts (essentiellement sur l'ex-région Languedoc Roussillon) ;
- 20 % en méthanisation. 5 stations de traitement des eaux usées sont équipées de méthanisation (Albi, Castres, Perpignan, Montpellier, Nîmes) et 4 sont en projet (Sète, Toulouse, Albi - projet couplage cogénération/injection, Lattes). Les boues digérées sont ensuite valorisées :

- En épandage direct (encadré par un plan d'épandage et un suivi agronomique des parcelles),
- Ou en co-compostage avec des déchets verts.
- Pour une part marginale en incinération ou en stockage (seules les boues non valorisables doivent être enfouies) ;
- Le scénario du PRPGD prévoit une amélioration du taux de siccité des boues :
 - Maintien du tonnage 2015 de boues en matières brutes en 2025 et 2031, malgré l'augmentation de la population,
 - Amélioration de la qualité des boues en vue de leur valorisation notamment par compostage et méthanisation.
- Le PRPGD retient les objectifs suivants :
 - Pérenniser la valorisation organique au niveau actuel principalement par compostage ou après méthanisation par la maîtrise de la qualité des boues, la sécurisation du retour au sol et un partenariat renforcé avec le monde agricole local,
 - Limiter le transport des boues par une valorisation adaptée au contexte local et la mise en place de nouvelles capacités notamment de méthanisation sur le territoire du plan.

La **fiche action n°4.1** s'inscrit dans la lignée de ces objectifs.

7.2.4 La valorisation énergétique : CSR et UVE

Leviers proposés dans le PRPGD relatifs à la valorisation énergétique

L'article L.541-1-I-9 du code de l'environnement fixe comme objectif « d'assurer la valorisation énergétique des déchets qui ne peuvent être recyclés en l'état des techniques disponibles et qui résultent d'une collecte séparée ou d'une opération de tri réalisée dans une installation prévue à cet effet ».

Le PRPGD fixe les deux objectifs suivants en matière de valorisation énergétique des déchets résiduels :

- Développement de la valorisation énergétique de la fraction combustible solide de récupération (CSR) ;
- L'utilisation des CSR se fait principalement en cimenterie ou dans des chaudières dédiées (rubrique ICPE 2971). Ces dernières sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 23 mai 2016 relatif aux « installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans des installations prévues à cet effet associés ou non à un autre combustible et relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement » ;
- Concernant la production et la valorisation énergétique des CSR, le plan recommande la mise en place d'une réflexion notamment sur les enjeux suivants :
 - La valorisation en proximité de gisements locaux permettant une restitution d'énergie au niveau du territoire,
 - L'adaptation des installations de valorisation énergétique du CSR à la combustion de biomasse ou, à d'autres combustibles afin de ne pas être dépendantes d'une alimentation en déchets,
 - L'articulation avec les unités de valorisation énergétiques existantes,
 - La qualité du CSR produit et les démarches de certification des installations de préparation du CSR.

Cette réflexion pourra associer les collectivités, les porteurs de projets privés (producteur, utilisateur), l'interprofession du traitement des déchets ainsi que l'ADEME.

- Amélioration de la performance énergétique des usines d'incinération des déchets non dangereux à l'instar des incinérateurs de Toulouse (31), Calce (66), Montauban (82) et Sète (34).
 - Limitation de l'incinération sans valorisation énergétique,
 - Amélioration de la performance énergétique des unités d'incinération, en particulier celles qui sont considérées sans valorisation énergétique et donc qualifiées d'installations d'élimination, afin qu'elles possèdent la performance énergétique suffisante pour devenir unité de valorisation énergétique, conformément à la réglementation.

La **fiche-action n°4.4** répond à cet objectif d'une meilleure valorisation du CSR.

7.3 Préparer la montée en puissance du vecteur gaz dans le mix énergétique renouvelable

7.3.1 Répondre aux objectifs de production énergétique

Le 28 novembre 2016, la Région Occitanie a délibéré sur sa volonté d'engager la région sur la voie de la transition énergétique : ainsi, le cap à atteindre est de devenir, en 2050, la première région à énergie positive (RÉPOS). La Région Occitanie a donc lancé un exercice de prospective énergétique qui lui permettra de tracer une trajectoire pour, à terme, produire sur le territoire autant d'énergie renouvelable que d'énergie consommée. Outre un effort important de réduction des consommations d'énergie (division par deux), cela implique une multiplication par trois de la production d'énergie renouvelable, dans laquelle la part d'énergie produite à partir de biomasse tient une place importante.

La production de biogaz par méthanisation constitue une des pierres angulaires de cet objectif, le biométhane pouvant être utilisé aussi bien pour produire de la chaleur, alimenter des véhicules, produire simultanément de l'électricité/chaleur ou injecter du gaz d'origine locale dans le réseau. La méthanisation est une réelle opportunité pour augmenter la part des énergies renouvelables dans le bilan énergétique régional. Depuis la fin de l'année 2018, plusieurs installations de méthanisation en Occitanie injectent dans le réseau de gaz (notamment dans le Gers, les Pyrénées-Orientales et le Tarn), il y a un réel enjeu à étendre le nombre de ces unités, notamment en mobilisant le secteur agricole et les collectivités.

Le secrétaire d'État Sébastien Lecornu a par ailleurs annoncé en mars 2018, quinze mesures pour le développement de la méthanisation dans le cadre du plan de libération des énergies renouvelables, démontrant l'intérêt porté par le Gouvernement pour le développement de cette voie de production d'énergie.

La première version du scénario RÉPOS prévoyait une production de biogaz par méthanisation de 4 000 GWh en 2050 assurée à 20 % par des installations avec utilisation locale en cogénération, et à 80 % par des unités de méthanisation en injection. Des travaux sur cet objectif de volume de production de gaz vert ont continué au sein d'un groupe de travail avec l'ADEME, la Région, GrDF, Téréga, Solagro.

7.3.2 Développer l'injection de biogaz

Le développement de l'injection décentralisée de biogaz implique d'intervenir sur le réseau de gaz existant, et parfois de le déployer pour relier des installations excentrées. Par ailleurs, ces interventions peuvent avoir un intérêt complémentaire de raccordement de secteurs non desservis aujourd'hui par le réseau. Le stockage fait également partie des enjeux prépondérants afin

d'assurer l'équilibre entre la production et la consommation d'énergie renouvelable, de même que la réversibilité entre les vecteurs gaz et électricité afin de répondre aux enjeux de stockage de production d'électricité.

Une réflexion globale est donc nécessaire pour accompagner le développement de la production de biogaz avec une valorisation par injection (**fiche-actions n°3.1 et 4.6**).

7.3.3 Adapter le secteur des transports

Le biogaz une fois épuré et odorisé devient du biométhane et peut être injecté dans le réseau gaz. Une des utilisations possibles est l'approvisionnement de véhicules (« GNV : Gaz Naturel pour Véhicules »). Le biométhane concourt donc à l'objectif de décarboner les énergies utilisées pour les transports de personnes et de marchandises ainsi qu'à l'amélioration de la qualité de l'air : en effet le GNV émet moins de particules fines et de NOx que les carburants pétroliers.

Les flottes captives des collectivités ou de transporteurs sont un bon moyen de développer l'usage du biogaz grâce à l'installation de stations de recharge simplifiées, moins complexes à mettre en œuvre que les stations publiques. L'installation de stations poids-lourds au niveau des nœuds logistiques permet de limiter les infrastructures tout en permettant la conversion d'un grand nombre de véhicules.

La région Occitanie est encore peu dotée en stations GNV grand public, ce qui freine considérablement le développement de cette filière pourtant tout à fait mature au niveau technique. La mise en place d'un démonstrateur mobile servira la diffusion des savoirs et favorisera la conversion de flottes groupées (**fiche-action n°3.3**).

Par ailleurs, certains transporteurs étudient la conversion d'une partie de leur flotte au GNV ou GNL (Gaz Naturel Liquéfié). Les grands axes qui traversent la région devront être dotés de stations Poids Lourds pour permettre les connexions longues distances.

Il s'agit donc de permettre un développement de la mobilité GNV, en étant incitatif, en accompagnant les porteurs de projet et en soutenant des projets multi-acteurs (**fiche-action n°3.2**).

7.3.4 Permettre le développement économique et l'innovation

La stratégie régionale de l'innovation (SRI) participe à une vision cohérente de la politique régionale en faveur du développement économique et de l'innovation. Elle permet la mobilisation de financements nationaux et européens au bénéfice du développement économique de la région. La SRI Occitanie a retenu sept thèmes de spécialisation intelligente, dont :

- Transition énergétique : du développement des énergies renouvelables aux mutations industrielles (dont une priorité identifiée sur la filière biogaz/gaz renouvelables par la constitution d'un sous-groupe de travail) ;
- Productions agro-alimentaires territorialisées et valorisation de la biomasse.

Ces volets permettront de faire émerger des projets qui pourront être financés par le biais de fonds nationaux ou européens. Des groupes de travail ont été formés sur ces thématiques, dont un groupe de travail « Filières gaz renouvelables ».

Il s'agit d'étudier de nouvelles opportunités de valorisation de biomasse via le vecteur gaz : méthanisation mais aussi power-to-gas et pyrogazéification. Cette dernière technologie, en émergence, fait l'objet de deux fiches action spécifiques : **fiche-action n° 3.4 et fiche-action 5**.

7.4 Accompagner et structurer la filière bois énergie

7.4.1 Bois forêt

Au 1° de l'article D. 222-11 du code de l'Énergie, il est mentionné que pour le secteur forestier, aux échéances considérées par le programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 122-1 du code forestier, les objectifs sont ceux fixés par ce programme.

La **fiche-action n°5**, issue du travail de la Commission de la Forêt et du Bois dans le cadre de l'élaboration du Programme Régional de la Forêt et du Bois, apporte des réponses aux enjeux décrits ci-dessous.

Le bois à vocation énergétique représente un peu moins de la moitié des prélèvements en forêt en région Occitanie. De plus, si on considère l'utilisation pour l'énergie des produits connexes des scieries et des coproduits de la production de pâte à papier, l'usage énergétique est fortement majoritaire par rapport aux transformations industrielles et aux usages bois d'œuvre. L'enjeu d'un accompagnement dédié au bois énergie est donc considérable, d'autant plus que la demande est croissante et que la ressource est abondante et renouvelable.

Utiliser le bois comme source d'énergie permet de faire face aux changements globaux. De plus, l'exploitation du bois à vocation énergétique favorise une gestion durable des forêts et est créateur d'emplois en zones rurales, qui sont structurants pour l'équilibre des territoires. Or, il convient d'assurer un approvisionnement durable pour stabiliser la filière bois-énergie.

Le marché du bois-énergie est contraint par la proximité nécessaire entre producteurs et utilisateurs, et un prix d'achat du bois qui ne couvre pas toujours les coûts d'exploitation, ni la rémunération des propriétaires. Il existe de nombreuses structures d'animation réparties sur tout le territoire, malgré cela, des difficultés de développement persistent (les investissements sont conséquents et les métiers restent peu attractifs) et le développement actuel ne permet pas encore de répondre aux objectifs régionaux établis dans la stratégie « RÉPOS : Région à énergie positive ».

L'étude de la ressource forestière montre que les potentiels de mobilisation de bois + se situent principalement dans des zones de contraintes d'exploitations et d'accessibilités délicates (forêts de pentes, zone méditerranéenne, micro-morcellement en forêts privées), difficilement compatibles avec les prix de marché actuels de l'énergie bois. Un appui à l'animation forestière foncière ainsi qu'à l'équipement de matériels d'exploitation de bois spécifiques aux secteurs complexes permettra de mobiliser davantage de cette qualité de produit à faible valeur ajoutée.

Par ailleurs l'amélioration de la qualité du combustible (notamment vis-à-vis de son taux d'humidité) constitue un gisement possible de valeur ajoutée. Les producteurs, notamment les propriétaires et gestionnaires forestiers, disposent là d'une piste d'amélioration qui passe, entre autres, par la recherche d'économies sur les coûts de la chaîne de valeur.

Pour soutenir l'utilisation du bois comme combustible, et augmenter la mobilisation de bois, il est important d'accompagner les porteurs de projets en maintenant l'animation en place actuellement, et en aidant ceux qui souhaitent bénéficier des dispositifs de soutien à répondre aux critères. Le marché du bois bûche est relativement opaque et difficile à appréhender ; une professionnalisation du secteur est nécessaire afin d'améliorer la visibilité des produits et leur qualité. Des dispositifs d'aide à la mobilisation existent (Appel à Manifestation d'Intérêt DYNAMIC, dispositif de la Région en faveur du développement des plateformes bois-énergie), il est nécessaire de s'appuyer sur le bilan de ces démarches et de capitaliser leurs bénéfices afin de les développer.

À plus long terme, l'enjeu est de pérenniser la demande en valorisant la ressource locale. L'étude de la faisabilité de la mise en place d'une unité conséquente de gazéification de bois et le soutien à sa réalisation est un moyen de répondre à cet enjeu en répondant aux besoins de gaz identifiés dans la stratégie « RÉPOS : Région à énergie positive ».

7.4.2 Bois agricole : haies, agroforesterie, cultures ligneuses

Les haies, les alignements d'arbres et les bosquets présentent un intérêt majeur pour les espaces agricoles (impact micro-climatique, limitation de l'érosion des sols, espaces de développement auxiliaires de culture, ...). Ils jouent par ailleurs un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes naturels (zones refuges, corridors biologiques, sites de reproduction, etc.).

Le bois des haies, des arbres, les ressources ligneuses issues des cultures peuvent être mobilisés à des fins énergétique ou thermochimique, en veillant toutefois à respecter la hiérarchie des usages (non concurrence avec les fonctions alimentaires, fertilisants, matériaux, chimiques de la biomasse).

Pour maintenir les haies, les alignements d'arbres et les bosquets, des programmes de réimplantation de haies ou de réhabilitation de haies existantes sont soutenus par la Région et portés par les associations de plantation de haies champêtres.

La **fiche-action n°2.4** vise à maintenir, voire développer ce soutien, afin de poursuivre et amplifier la mobilisation de ce bois pour l'énergie.

8. Objectifs de mobilisation et mise en œuvre

8.1 Objectifs relatifs à la biomasse aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050

8.1.1 Rappel des hypothèses ayant conduit à l'estimation des potentiels énergétiques

Le tableau en Annexe 8 rappelle les principales hypothèses ayant permis de construire les potentiels énergétiques en tenant compte des partis-pris suivants :

- Non concurrence avec l'alimentation ;
- Non concurrence avec les usages matières ;
- Augmentation du stock de carbone stable dans les écosystèmes ;
- Augmentation de la vie biologique des sols.

Le terme de « potentiel » utilisé désigne ainsi la part de la ressource disponible pour l'énergie :

- Après avoir retranché les autres usages prioritaires rappelés dans la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse : **aliments puis biofertilisants, puis matériaux, puis molécules, puis carburants liquides, puis gaz, puis chaleur, puis électricité** ;
- En tenant compte des conditions techniques et économiques de mobilisation des ressources pour l'énergie.

8.1.2 Les objectifs de mobilisation de la biomasse agricole

Le potentiel énergétique issu de la biomasse agricole est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 49 : Bilan du potentiel méthanogène des ressources agricoles en Occitanie (énergie primaire)

GWh PCS/an	2018	2023	2030	2050
Effluents d'élevage	2 186	2 250	2 600	2 701
Résidus de culture	2 538	2 453	1 989	1 855
Cultures intermédiaires	358	652	2 251	2 713
Résidus d'IAA	420	420	420	420
Herbe	0	209	1 347	1 676
Algues	0	265	1 706	2 122
TOTAL	5 502	6 249	10 314	11 487
kt MS/an				
Effluents d'élevage	1 111	1 139	1 289	1 132
Résidus de culture	1 037	1 002	813	758
Cultures intermédiaires	268	381	997	1 175
Résidus d'IAA	127	127	127	127
Herbe	0	93	601	748
Algues	0	98	629	782
TOTAL	2 543	2 840	4 456	4 922

Les **objectifs de mobilisation** sont indiqués dans le tableau ci-dessous, aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050.

Tableau 50 : Objectifs de mobilisation des ressources en biomasse agricole en Occitanie

OBJECTIFS DE MOBILISATION BIOMASSE AGRICOLE	2018	2023	2030	2050
GWH PCS/AN (POTENTIEL MÉTHANOGENE)	213	769	4 312	11 487
KT MS/AN	92	695	3 975	4 922

La mobilisation de la totalité du potentiel en 2050 a été visée comme objectif. Pour les échéances intermédiaires, la trajectoire proposée suit une tendance sigmoïde avec une forte accélération de la mobilisation d'ici à l'horizon 2030, puis une stabilisation jusqu'à l'horizon 2050.

8.1.3 Les objectifs de mobilisation de la biomasse forestière et du bois d'origine agricole

Les objectifs fixés par le Programme Régional de la Forêt et du Bois sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 51 : Indicateurs et objectifs à l'horizon 2029 issus du Programme Régional de la Forêt et du Bois de l'Occitanie (source : PRFB)

Indicateurs	Objectifs à 10 ans
Variation des prélèvements	+ 16 % en volume d'ici 2029
Production de sciages	+ 30 % en volume d'ici 2029
Consommation des chaufferies collectives	+ 67 % en masse d'ici 2029
Approvisionnement régional des entités industrielles	+ 20 % en volume d'ici 2029
Surface annuelle renouvelée	Objectif à déterminer
Balance commerciale	- 15 % de réduction du déficit commercial en euros d'ici 2029
Nombre d'emplois dans la filière	+ 5 % en nombre d'ici 2029
Chiffre d'affaires des entreprises de la filière	+ 15 % en euros d'ici 2029
État de conservation des habitats forestiers	Maintien

Déficit foliaire des forêts	Cf Département Santé Forêt
Surface incendiée	-20 % en surface d'ici 2029

L'objectif à l'horizon 2030, assimilé à l'objectif 2029 du PRFB, est donc d'augmenter de 16 % en volume la mobilisation de bois par rapport à l'année 2016. L'échéance 2023 a été établie selon une trajectoire linéaire par rapport à cet objectif 2030.

Pour ce scénario, il a été considéré une augmentation de **16 %** des prélèvements, répartis comme suit :

- + 10 % de prélèvement pour le bois d'œuvre ;
- + 20 % de prélèvement pour le bois d'industrie/bois énergie.

Les souhaits de relocalisation de l'approvisionnement des industries les plus importantes ont été pris en compte.

Les flux se répartissent ainsi :

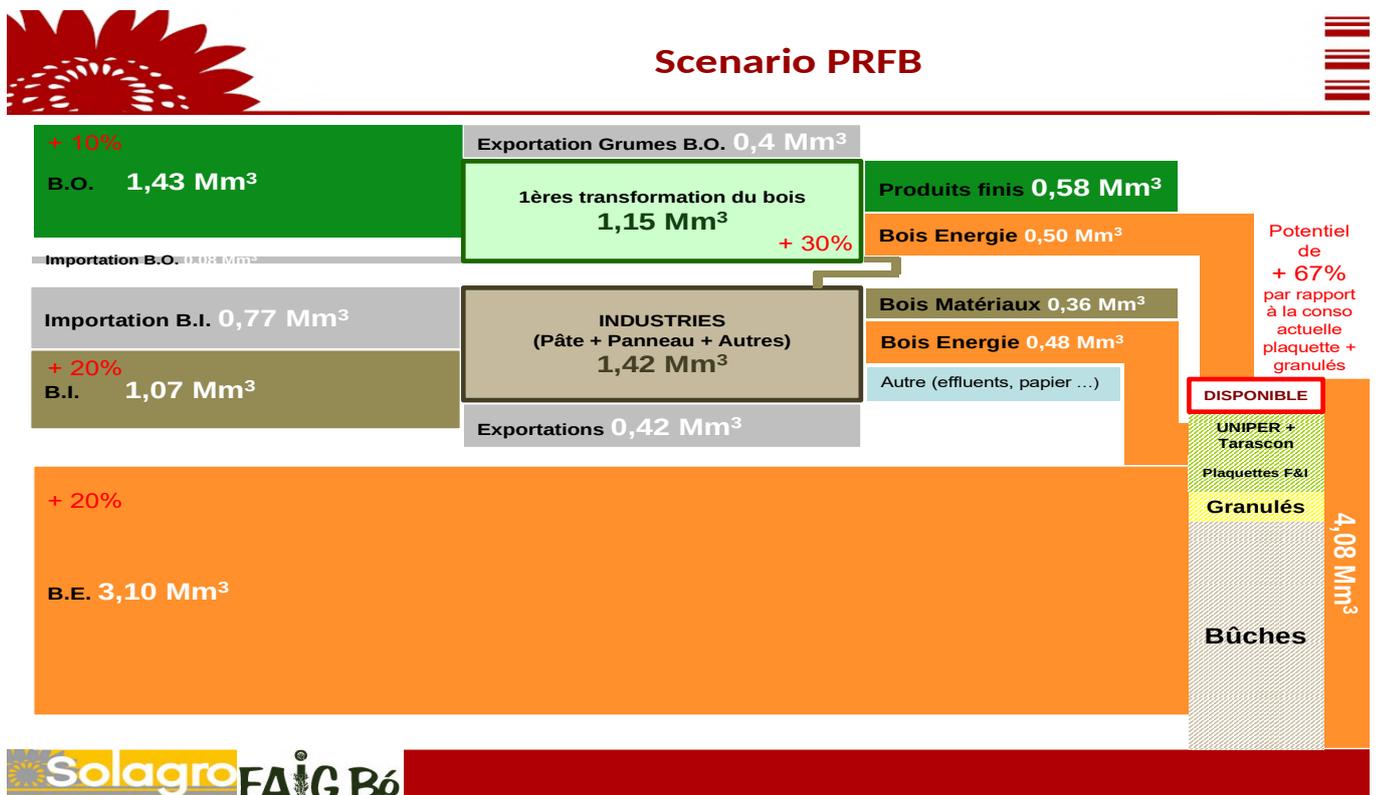


Figure 32 : Bilan des flux de bois en Occitanie à l'horizon 2030 (source : Faigbé, Solagro)

Pour l'horizon 2050, dans le prolongement de cette trajectoire, la proposition d'objectif de mobilisation de bois est de **37 %** supplémentaire par rapport à l'année 2016, en conservant la répartition des usages entre bois d'œuvre, bois industrie et bois énergie.

Pour ce scénario, il a été considéré une augmentation des prélèvements répartis de façon homogène :

- + 37 % de prélèvement pour le bois d'œuvre ;
- + 37 % de prélèvement pour le bois d'industrie/bois énergie.

Les importations sont réduites en conséquence et les exportations sont limitées.

Les flux se répartissent ainsi :

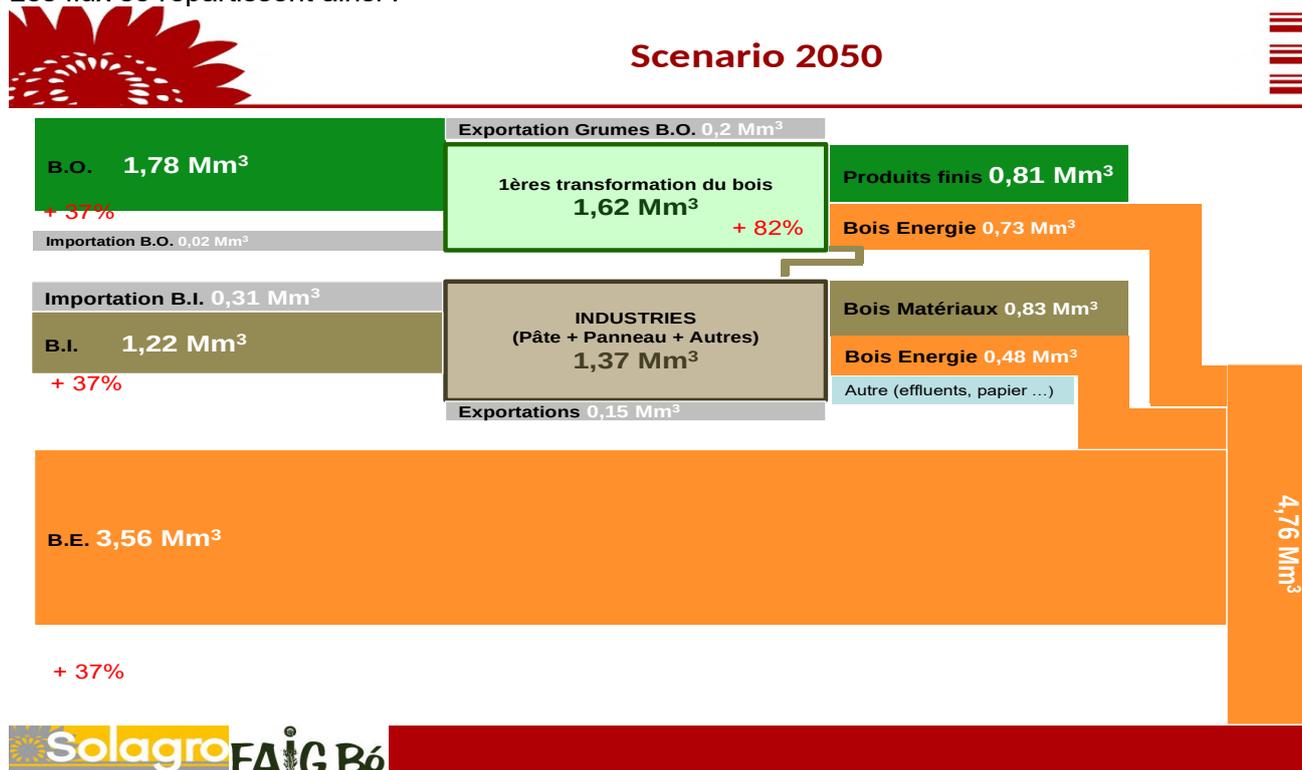


Figure 33 : Bilan des flux de bois en Occitanie à l'horizon 2050 (source : Faigbé, Solagro)

Concernant le bois « agricole » (issu des haies et de l'agroforesterie), pour les échéances 2023 et 2030, l'objectif de mobilisation est identique au potentiel actuel : 1 242 GWh/an. Pour le scénario à horizon 2050, l'objectif de mobilisation est identique au potentiel mobilisable : 1810 GWh/an.

Tableau 52 : Objectifs de mobilisation des ressources en biomasse issue des haies et de l'agroforesterie en Occitanie (énergie primaire)

GWH/AN	2018	2023	2030	2050
OBJECTIFS DE MOBILISATION BIOMASSE HAIES	1 242	1 242	1 242	1 810

En résumé, les objectifs de mobilisation du bois issu de l'activité forestière et du bois agricole sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 53 : Objectifs de mobilisation des ressources en biomasse forestière et haies en Occitanie (énergie primaire)

GWH/AN	2018	2023	2030	2050
OBJECTIFS DE MOBILISATION BIOMASSE BOIS	9 429	10 060	10 942	13 190

8.1.4 Les objectifs de mobilisation de la biomasse issue des déchets

Le potentiel énergétique issu de la biomasse déchets est rappelé dans le tableau suivant.

Tableau 54 : Bilan du potentiel énergétique des ressources déchets en Occitanie

GWh PCS/an	2018	2023	2030	2050
Déchets marchés	111	111	111	111
Déchets GMS et petits commerces	50	50	50	50
Déchets restauration	166	166	166	166
Biodéchets ménages	424	424	424	424
Boues STEP	12	12	12	12
Assainissement	30	30	30	30
Déchets verts	46	46	46	46
Déchets bois	700	787	1263	1400
Biomasse incinérée	714	714	714	714
CSR	150	180	343	390
TOTAL	2 404	2 521	3 160	3 344

Les **objectifs de mobilisation** sont indiqués dans le tableau ci-dessous, aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050.

Tableau 55 : Objectifs de mobilisation des ressources en biomasse déchets en Occitanie (énergie primaire)

GWH PCS/AN	2018	2023	2030	2050
OBJECTIFS DE MOBILISATION BIOMASSE DECHETS	1 591	2 047	3 160	3 344

La mobilisation de la totalité du potentiel méthanisable en 2030 a été visée comme objectif, suivie d'une quasi stabilisation jusqu'en 2050. Pour l'échéance intermédiaire 2023, la trajectoire proposée suit une tendance linéaire entre la valorisation énergétique actuelle de la biomasse déchet et l'objectif 2030.

Pour les **déchets de bois**, il a été considéré un **doublé de l'objectif de mobilisation à l'horizon 2050**, en suivant la courbe de potentiel.

Pour la **biomasse incinérée**, l'objectif est de garder **constante** la valorisation actuelle.

Pour la biomasse contenue dans **le CSR**, la trajectoire proposée est **celle d'une sigmoïde** entre la valorisation actuelle et le potentiel estimé en 2050.

8.1.5 Les objectifs de mobilisation pour un usage en méthanisation

Les estimations du potentiel de biomasse méthanisable en 2050 en Occitanie réalisées s'élèvent à 12 326 GWh/an (en considérant la biomasse agricole et issue des déchets fermentescibles). Une partie de cette biomasse, notamment des résidus de cultures à hauteur de **300 kt de MS**, sera utilisée pour la combustion ou la fabrication de biocombustibles, soit un potentiel de **1 200 GWh/an** à l'horizon 2050.

Un objectif de **biomasse méthanisée de 11 126 GWh/an** en 2050 est donc retenu.

Tableau 56 : Objectifs de mobilisation de la biomasse pour un usage méthanisation (énergie primaire)

GWH PCS/AN	2018	2023	2030	2050
-------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

OBJECTIFS DE VALORISATION DE BIOMASSE PAR MÉTHANISATION	239	1 063	4 781	11 126
---	-----	-------	-------	--------

La trajectoire pour atteindre cet objectif suivrait une tendance sigmoïde : une forte accélération du nombre d'unités installées par an et de la puissance installée serait nécessaire avec un pic à l'horizon 2030, puis la vitesse d'émergence de nouvelles installations se stabiliserait et baisserait jusqu'à atteindre l'horizon 2050 (voir figure ci-dessous).

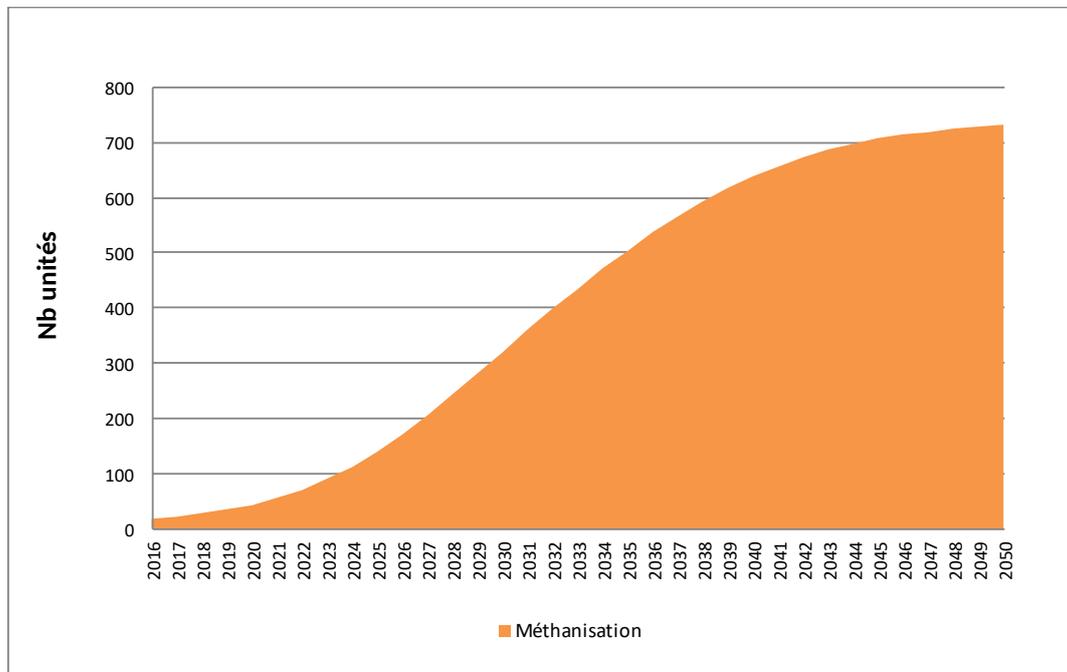


Figure 34 : Trajectoire du nombre d'installations de méthanisation cumulées jusqu'en 2050

Cela implique un rythme soutenu de nouvelles installations créées chaque année en Occitanie (6 nouvelles constructions en 2019, 19 nouvelles constructions en 2023, 39 en 2030).

Des unités-types de méthanisation ont été proposées pour ce travail de prospective, le tableau suivant résume les typologies d'installations retenues et indique le nombre d'unités en construction nécessaires durant l'année 2030 selon la puissance des unités.

Tableau 57 : Typologie d'unités de méthanisation utilisée pour l'exercice de prospective

Mode de valorisation	Puissance installée	Énergie finale	Énergie primaire	Nombre d'unités en construction en 2030
	kW	MWh	MWh	
Électricité	22	178	446	0
	67	535	1 337	0
	111	891	2 229	0
	178	1 426	3 566	1
	334	2 674	6 686	5
	669	5 349	13 372	3
	1 114	8 915	22 286	1
	1 560	12 480	31 201	0
	2 006	16 046	40 115	0
	2 451	19 612	49 030	0
	2 897	23 178	57 944	0
	3 343	26 744	66 859	0
	3 789	30 309	75 773	0
Gaz	419	3 352	3 566	0
	786	6 285	6 686	5
	1 571	12 569	13 372	12
	2 619	20 949	22 286	7
	3 666	29 329	31 201	3
	4 714	37 708	40 115	2
	5 761	46 088	49 030	0
	6 808	54 468	57 944	0
	7 856	62 847	66 859	0
	8 903	71 227	75 773	0
	9 951	79 607	84 688	0
	11 522	92 176	98 060	0
17 807	142 454	151 547	0	

La trajectoire correspondrait à un parc cumulé total de 321 unités de méthanisation en service en 2030, dont 115 en cogénération et 206 en injection, puis 732 unités en 2050, dont 221 en cogénération avec une puissance moyenne installée de 500 kW et 512 en injection avec une puissance moyenne installée de 2,1 MW (voir figure suivante).

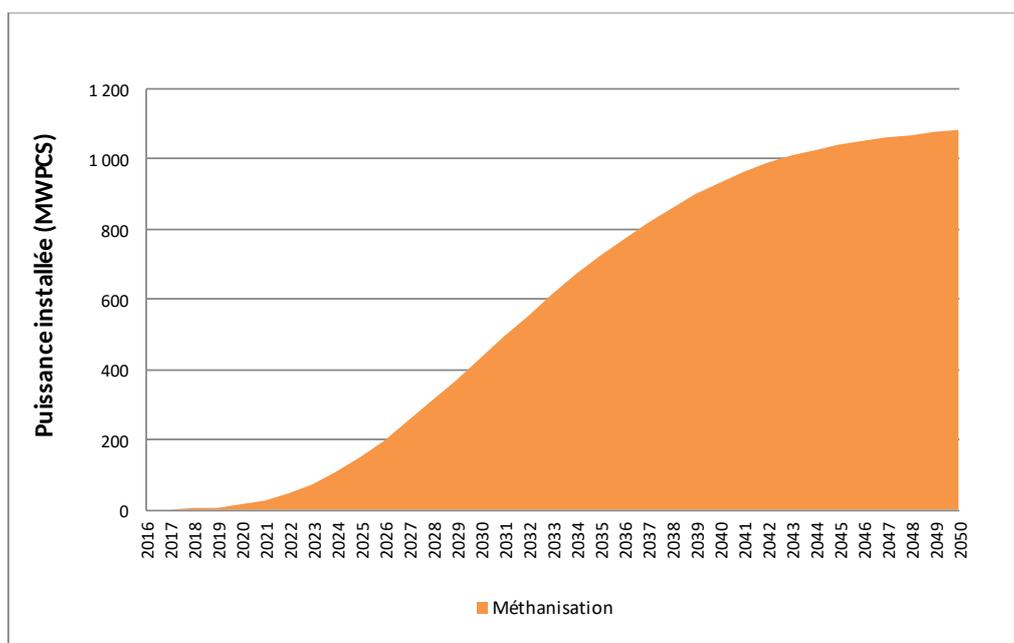


Figure 35 : Trajectoire de la puissance installée cumulée pour la méthanisation jusqu'en 2050

8.1.6 Les objectifs de mobilisation pour un usage en combustion

Les besoins de chaleur identifiés dans le scénario REPOS sont de 9 903 GWh/an en 2050. À cela s'ajoute la consommation des unités de cogénération, estimée à 973 GWh/an en 2050, soit un total de **10 876 GWh/an** (énergie primaire = énergie finale pour le bois = avant combustion).

Ce besoin à l'horizon 2050 est ainsi considéré comme l'objectif de mobilisation de biomasse pour un usage en combustion.

En raison du développement d'unités de fabrication de biocombustibles à partir de ressources agricoles en région Occitanie, et d'une centrale de cogénération à partir de résidus pailleux, l'objectif de valorisation de la biomasse agricole pour un usage comme biocombustible est fixé à **1 200 GWh/an** à l'horizon 2050. La trajectoire proposée est sigmoïde.

L'objectif de mobilisation du bois (issu de la forêt, des déchets et du CSR) pour la combustion est donc de **9 676 GWh/an** en 2050.

Or, la biomasse bois (issue de la forêt, des déchets et du CSR) constitue un potentiel de 16 180 GWh/an en 2050 : le solde, de **5 300 GWh/an** en 2050, est donc disponible pour un usage en pyrogazéification.

Ainsi, les différents objectifs sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 58 : Objectifs de mobilisation de la biomasse pour un usage en combustion et pyrogazéification

GWH/AN	2018	2023	2030	2050
OBJECTIFS DE MOBILISATION DE BOIS* POUR COMBUSTION	10 129	10 847	12 205	9 676
OBJECTIFS DE VALORISATION DE RESIDUS DE CULTURE POUR COMBUSTION	0	71	370	1 200
OBJECTIFS DE MOBILISATION DE BOIS POUR PYROGAZÉIFICATION	0	0	0	5 304

***bois forestier et bois-déchet**

Concernant l'objectif de 10 876 GWh/an de besoins de chaleur en 2050, en considérant que :

- En 2018, 806 chaufferies consomment l'équivalent de 1 700 MWh/an de bois (hors chaufferie de St Gaudens) ;
- Le chauffage domestique représente 7 100 MWh/an en 2050.

En considérant une répartition similaire à la répartition de la puissance des chaufferies actuelles, cela représente pour 2050 un parc de chaufferies nécessaire pour valoriser la ressource de 890 unités, soit 84 chaufferies supplémentaires par rapport à 2018, dont :

- 8 unités de plus de 20 MW ;
- 90 unités entre 1 et 19 MW ;
- le reste de moins de 1 MW.

8.1.7 Les objectifs de mobilisation pour un usage en pyrogazéification

L'objectif de valorisation de la biomasse par pyrogazéification est fixé en déduction des besoins de biomasse pour les usages combustion. Le potentiel total accessible est de 16 180 GWh/an (incluant bois issu de la forêt, bois issu de la transformation, bois issu de haies, déchets de bois et CSR).

Les besoins en combustion issus du scénario RÉPOS sont estimés à 10 876 GWh énergie primaire (=énergie finale pour le bois = avant combustion) en 2050 (incluant 973 GWh pour la cogénération). Le potentiel disponible pour la pyro-gazéification est donc estimé à 5 304 GWh/an.

La trajectoire envisagée suivrait la tendance décrite sur la courbe ci-dessous.

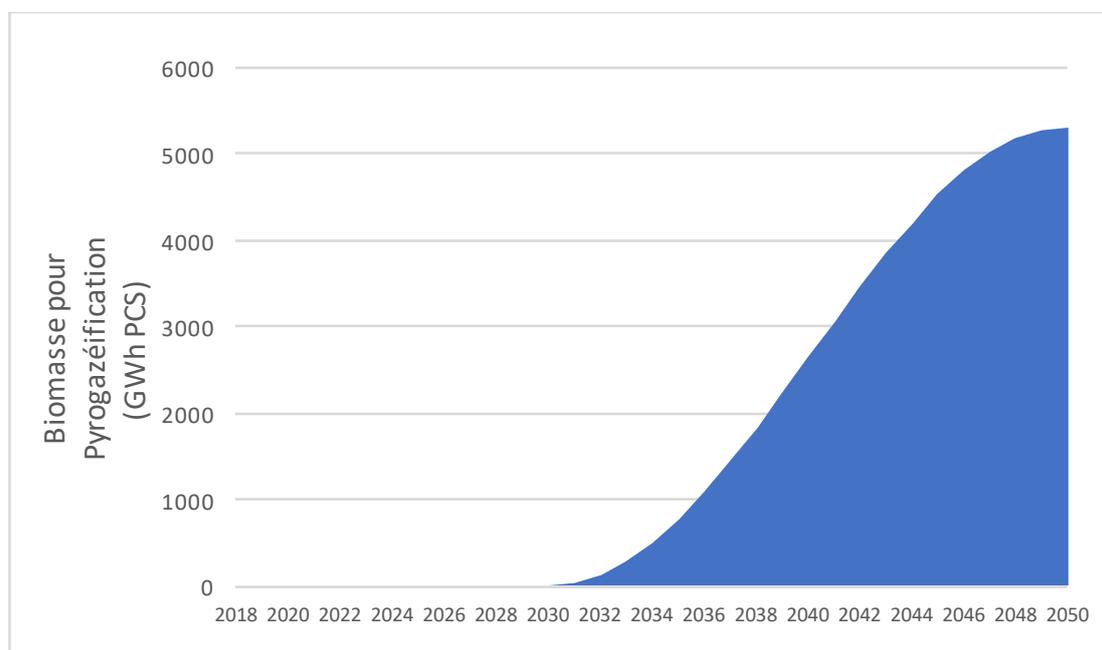


Figure 36 : Trajectoire de l'utilisation de biomasse en pyrogazéification jusqu'en 2050

Les échéances intermédiaires sont précisées ci-dessous.

Tableau 59 : Objectifs de mobilisation de la biomasse pour un usage pyrogazéification

GWH/AN	2018	2023	2030	2050
OBJECTIFS DE VALORISATION DE BIOMASSE PAR PYROGAZÉIFICATION	0	0	0	5 304

En prenant comme hypothèse un rendement de la pyrogazéification de 70 % et une marge de 100 GWh, cet objectif correspond à 3,6 TWh de gaz (énergie finale) en 2050.

8.1.8 Bilan et traduction dans les objectifs REPOS

Tableau 60 : Bilan des objectifs de mobilisation de la biomasse aux échéances 2018, 2023, 2030 et 2050 (énergie primaire)

GWH/AN	2018	2023	2030	2050
BIOMASSE AGRICOLE	213	769	4 312	11 487
BIOMASSE DECHETS	1 591	2 047	3 160	3 344
BIOMASSE BOIS	9 429	10 060	10 942	13 190
TOTAL	11 233	12 875	18 414	28 021
GWH/AN	2018	2023	2030	2050
BIOMASSE POUR COMBUSTION (BOIS)	10 129	10 847	12 205	9 676
BIOMASSE POUR COMBUSTION (RÉSIDUS AGRICOLES)	0	71	370	1 200
BIOMASSE POUR METHANISATION	239	1 063	4 781	11 126
BIOMASSE POUR PYROGAZEIFICATION	0	0	0	5 304
BIOMASSE POUR CSR	150	180	343	390
BIOMASSE POUR UVE	714	714	714	714
TOTAL	11 233	12 875	18 414	28 021

Le scénario Région à Énergie Positive (REPOS) prend à son compte les potentiels de mobilisation de la biomasse disponibles pour un usage énergétique, tels qu'identifiés dans le SRB.

L'objectif de production de gaz par méthanisation est donc porté à 9,86 TWh/an énergie finale à 2050, avec :

- 9,4 TWh/an de biométhane injecté ;
- et 0,4 TWh/an issus de la cogénération (soit 11 TWh/an en énergie primaire).

Et l'objectif de production de gaz par pyrogazéification est estimé à 3,6 TWh/an énergie finale à 2050 (un facteur de rendement de 70 % étant pris en compte sur l'objectif en énergie primaire de 5,3 TWh/an).

Par construction (voir paragraphe 10.1.6), ces objectifs de production de gaz laissent suffisamment de biomasse pour couvrir les besoins de combustion directe de la biomasse identifiés dans le scénario REPOS.

8.2 Plan d'actions

Le plan d'actions se décline en 19 fiches-action, dont la liste est indiquée dans le tableau ci-après. Elles ont été construites lors des ateliers de travail organisés dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional Biomasse au troisième trimestre de l'année 2018.

Chacune des fiches comprend les rubriques suivantes :

- **Titre et numéro de l'action**
- **Orientation et objectif**
- **Enjeux et contexte**
- **Description des actions prévues** : les échéances des actions sont relativement courtes. La révision du SRB intervenant tous les six ans, cette rubrique pourra être amendée au fur et à mesure de l'avancement du plan d'actions.
- **Livrables attendus et calendrier associé** : cette rubrique constitue un échéancier prévisionnel afin de déterminer les actions à mettre en œuvre en priorité.
- **Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de l'action** : cette rubrique liste de façon non exhaustive les acteurs impliqués, qui peuvent être pilotes, financeurs, ou intégrés dans un groupe de travail. Cette liste est amenée à évoluer en fonction de l'implication des différents acteurs dans le temps.
- **Mécanismes de financement prévisionnels** : cette rubrique indique les fonds qui pourraient être mobilisés pour la mise en œuvre de l'action, dans la limite des crédits disponibles et en tenant compte de la situation actuelle. Cette rubrique pourra être amendée en fonction de la modification ou création de certains fonds.

Tableau 61 : Liste des fiches-action

Domaine	Numéro	Titre de la fiche-action
Général	1.	Créer une instance de suivi sur l'utilisation de la biomasse à des fins de valorisation énergétique
Agriculture	2.1.	Consolider le rôle de soutien de l'AREC auprès des projets de méthanisation
Agriculture	2.2.	Proposer un dispositif régional adapté d'aide à la méthanisation
Agriculture	2.3.	Accompagner la transformation des systèmes agricoles dans les projets de méthanisation
Agriculture	2.4.	Encourager la valorisation énergétique des ressources ligneuses d'origine agricole
Agriculture	2.5.	Mettre en place des formations dédiées au sujet de la valorisation énergétique de la biomasse
Agriculture	2.6.	Faciliter l'investissement dans les projets biomasse grâce à des prêts bonifiés
Gaz renouvelable	3.1.	Étudier et promouvoir les possibilités d'injection dans le réseau de gaz en Occitanie
Gaz renouvelable	3.2.	Encourager le déploiement de points d'avitaillement et de flottes de véhicules roulant au bioGNV
Gaz renouvelable	3.3.	Permettre la création d'une station bioGNV mobile de démonstration
Gaz renouvelable	3.4.	Anticiper et amorcer le déploiement de la pyrogazéification en région
Gaz renouvelable	3.5.	Développer la filière industrielle des gaz verts
Déchets	4.1.	Méthaniser les boues de STEP supérieures à 50 000 EH
Déchets	4.2.	Densifier le maillage local d'installations de valorisation des biodéchets agréées
Déchets	4.3.	Méthaniser l'herbe de fauche des bords de route
Déchets	4.4.	Valoriser le Combustible Solide de Récupération (CSR) et le bois de catégorie B en gazéification
Déchets	4.5.	Valoriser le bois de catégorie B en chaufferie
Déchets	4.6.	Valoriser le gaz de décharge
Bois énergie	5.	Accompagner et structurer la filière bois énergie (issue du PRFB)

L'ensemble du plan d'actions est décliné ci-après, à l'exception de la fiche-action n°1 dont le contenu est repris dans la partie « 2.4.1. Mise en place d'une instance de suivi du Schéma Régional Biomasse ».

Titre de l'action	Créer une instance de suivi sur l'utilisation de la biomasse à des fins de valorisation
N° fiche action	1
Orientation et objectif	Pérennisation de la dynamique créée autour de l'élaboration du Schéma Régional Biomasse (SRB) et consolidation de l'animation des filières.
Enjeux/Contexte	<i>Le contenu est explicité dans la partie «2.4.1 Mise en place d'une instance de suivi du Schéma Régional Biomasse ».</i>
Description de l'action	<i>Le contenu est explicité dans la partie « 2.4.1 Mise en place d'une instance de suivi du Schéma Régional Biomasse ».</i>

Titre de l'action	Consolider le rôle de soutien de l'AREC auprès des projets de méthanisation	
N° fiche action	2.1	
Orientation et objectif	Appui au financement des projets de méthanisation.	
Enjeux/Contexte	<p>L'AREC (Agence Régionale Énergie Climat) est composée d'une SPL (accompagnement des stratégies territoriales des collectivités) et d'une SEM avec trois sociétés-filles (SAS). Une de ces SAS sera dédiée au développement et à l'investissement dans les projets d'énergie renouvelable.</p> <p>Plusieurs acteurs sont impliqués dans le financement de projets d'énergies renouvelables en général, et le déploiement de l'AREC doit intervenir en harmonie avec les acteurs en place pour ne pas entrer dans une logique de concurrence des outils de financement.</p> <p>Il s'agit également de proposer un accès aux aides plus facile et plus lisible pour les porteurs de projets de méthanisation.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à Compléter l'intervention Région/ADEME en matière de soutien aux projets en confiant à l'AREC la mission d'accompagnement et de financement des projets de méthanisation : l'AREC pourra entrer au capital de sociétés de production de biogaz, et réaliser la conduite de missions d'AMO/ingénierie</p> <p>Cette structure devra collaborer avec les acteurs du territoire déjà impliqués sur la méthanisation en région et ayant une bonne connaissance du sujet.</p>	
	Livrables	Calendrier
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	AREC	
Mécanismes de financement prévisionnels	SEM (antenne opérationnelle de l'AREC, dédiée au développement et à l'investissement dans les projets d'énergies renouvelables dont la méthanisation)	

Titre de l'action	Proposer un dispositif régional adapté d'aide à la méthanisation
N° fiche action	2.2
Orientation et objectif	Soutien financier aux porteurs de projet méthanisation : faire évoluer le dispositif des aides régionales pour mieux répondre aux enjeux et objectifs agro-écologiques et énergétiques.
Enjeux	<p>Les estimations du potentiel de biomasse méthanisable en 2050 en Occitanie réalisées pour le SRB s'élèvent à 12 TWh.</p> <p>Cela correspond à un parc cumulé de 321 unités de méthanisation en service en 2030 (115 en cogénération et 206 en injection) et 732 unités en 2050 (dont 220 en cogénération et 512 en injection), avec une puissance moyenne installée de 2 MW pour les unités en injection et 300 kW en cogénération. Cela implique un rythme soutenu de nouvelles installations créées chaque année en Occitanie (6 nouvelles constructions en 2019, 19 nouvelles constructions en 2023, 39 en 2030).</p> <p>Ce déploiement massif de la méthanisation doit se faire en cohérence avec une démarche agro-écologique basée sur la triple performance (économique, sociale et environnementale) et portée par le ministère de l'agriculture. La Région doit l'encourager au travers du soutien apporté au projet.</p> <p>Les aides régionales doivent s'appuyer sur une grille d'analyse assez fine, sans pour autant rendre les candidatures trop complexes.</p> <p>Cette grille a pour objectif de proposer un système de sélection basé sur une approche globale plutôt qu'un système de critères éliminatoires : en effet, vu la complexité de ce type de dossier, remplir tous les critères vertueux est difficile, le bilan général du projet est souvent positif même lorsque que certains critères sont dégradés.</p>
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> • Lancement d'un appel à projet commun ADEME/Région/FEDER permanent pour le soutien à la méthanisation, qui analyse les candidatures plusieurs fois par an, pour que le dispositif soit réactif et sélectif sans trop pénaliser les projets à améliorer. • Développer une grille d'analyse transversale des projets, coordonnée avec les grilles d'analyse existantes (Enercoop, Unifergie, Énergie partagée, Méthascope, dispositif de soutien de la Région Île-de-France, etc.), permettant de quantifier les retombées positives indirectes du projet, notamment agro-écologiques. Cette grille a pour objectif de proposer un système de sélection basé sur une approche globale (système de notation par points) plutôt qu'un système de critères éliminatoires. • Ouvrir l'AAP aux typologies de projets suivants : <ul style="list-style-type: none"> ○ Unité agricole individuelle, ○ Unité agricole collective, ○ Unité territoriale, ○ Unité industrielle, ○ Stations d'épuration, ○ FFOM (fraction fermentescible des ordures ménagères), ○ Installations de stockage de déchets non dangereux. • selon le respect des principes suivants : <ul style="list-style-type: none"> ○ Un réel ancrage territorial, ○ Une qualité suivie des intrants et de leurs approvisionnements, ○ Sans impact sur la qualité des eaux et des sols ○ Des valorisations efficaces. • Conditions d'éligibilité à proposer : <ol style="list-style-type: none"> a) Cultures dédiées : s'aligner sur la limitation nationale de 15 % du

	<p>tonnage brut. Ajouter un critère selon lequel la production de cultures dédiées doit être justifiée,</p> <p>b) CIMSE : sans limite de tonnage ou d'énergie. L'utilisation d'engrais, de traitement et l'irrigation pour la culture des CIMSE doivent être limitées et justifiées. Le système de notation prend en compte l'intégration de ces éléments dans la logique de l'itinéraire global de l'exploitation (système d'irrigation déjà en place ou non, utilisation du digestat comme engrais, ...),</p> <p>c) Résidus de culture : justifier d'un bilan carbone du sol positif,</p> <p>d) Menues pailles : examen des concurrences d'usage,</p> <p>e) Herbe : Justifier d'un bilan fourrager et du fait que le projet de méthanisation participe à la consolidation de l'élevage et non pas à son remplacement, dans la limite des autres usages locaux, témoigner d'une gestion extensive des prairies permanentes</p> <p>f) Herbe de bord de route : examen de la provenance et de la qualité, témoigner de la gestion différenciée des bords de route (si le porteur de projet est une collectivité)</p> <p>g) Épandage : justifier de pratiques d'épandage maîtrisant au mieux les émissions d'ammoniac (utilisation de rampes à pendillards)</p> <p>h) Demander un mémoire justificatif de cohérence du projet. Le projet doit permettre d'engager l'exploitation agricole dans une démarche globale plus vertueuse qu'avant le projet. Il doit montrer le changement de certaines pratiques (monitoring des traitements phytosanitaires, optimisation de l'irrigation, meilleure gestion de l'azote minéral, augmentation de la MO du sol, couverture des stockages de lisier, respect de la biodiversité...),</p> <p>i) Demander de remplir le tableau de suivi fourni avec des indicateurs environnementaux et économiques du projet,</p> <p>j) Communication et concertation locale obligatoire à faire avant dépôt des autorisations administratives.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soutenir les projets de RDI et la réalisation de démonstrateurs innovants, sur des technologies appropriées au contexte d'Occitanie ; • Le déploiement à grande échelle de la méthanisation nécessite de mobiliser des dispositifs de financement autres que les subventions publiques. À moyen terme, il est aussi nécessaire de favoriser l'optimisation économique des projets afin qu'ils puissent trouver leur rentabilité hors financements publics. Ces questions sont à examiner par les acteurs de la filière et les dispositifs de la Région et de l'ADEME seront adaptés en fonction.
Livrables	Calendrier
Grille d'analyse des projets de méthanisation Règlement de consultation (diffusé chaque année)	2020 2020
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	ADEME Conseil Régional
Mécanismes de financement prévisionnels	ADEME, Région, État, FEDER, DRAAF, BPI France
Mesures proposées par l'Évaluation Environnementale Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • MR5 : Préconiser une gestion différenciée des bords de route • MR6 : Gestion extensive des prairies permanentes • MR8 : Favoriser la couverture des aires de stockage • MR10 : Favoriser la technique d'épandage qui maîtrise le mieux les émissions • MR11 : Favoriser les bonnes pratiques de méthanisation et d'épandage

Titre de l'action	Accompagner la transformation des systèmes agricoles dans les projets de méthanisation	
N° fiche action	2.3	
Orientation et objectif	Inscrire les projets de méthanisation dans une démarche de transition des systèmes agricoles vers l'agroécologie.	
Enjeux	<p>La méthanisation, outre son rôle dans la production d'une énergie renouvelable, est un véritable outil de transformation des systèmes agricoles : il est nécessaire de mettre en avant cet aspect auprès de tous les acteurs des filières agricoles, agriculteurs comme financeurs ou citoyens.</p> <p>La mise en place de cultures intermédiaires pour leur valorisation énergétique, la récolte des résidus de culture ou des menues pailles, l'évolution du système herbager de l'exploitation sont autant de thèmes qui doivent être approfondis avec les porteurs de projet. Des données et un accompagnement techniques doivent leur être proposés afin qu'ils s'approprient au mieux ces outils.</p> <p>À l'échelle de la région, il existe un besoin de recommandations techniques sur les fréquences d'exportation des pailles selon le type de sol et le système de culture. De même, un besoin de recommandations locales pour assurer la rentabilité des cultures intermédiaires a été identifié. La mise en place de cultures intermédiaires en tant que couverts végétaux se généralise ; cependant un conseil spécifique reste à construire sur leur intégration dans un système de valorisation énergétique.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apporter des éléments techniques et une expertise agronomique aux porteurs de projets de méthanisation sur les thèmes : <ul style="list-style-type: none"> ○ De la mise en place des CIMSE au sein des rotations, ○ De l'utilisation de la paille pour une valorisation énergétique, ○ Des conditions technico-économiques de mobilisation des résidus de culture, ○ De l'évolution des systèmes herbagers, ○ De l'épandage des digestat. • Encourager la mise en place d'expérimentations afin de produire des références agronomiques locales ; • Permettre le partage de connaissances et de compétences sur ces sujets. 	
	Livrables	Calendrier
	Cahier des charges d'intervention (communication/animation/ accompagnement)	2020
	Calendrier d'intervention	2020
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Structures d'accompagnement biogaz/agriculture Recherche, instituts techniques GIEE, DRAAF, Chambre régionale d'agriculture	
Mécanismes de financement prévisionnels	<i>A définir</i>	
Mesures proposées par l'Évaluation Environnementale Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • MR4 : Prendre en compte des bonnes pratiques dans la gestion des haies bocagères • MR5 : Préconiser une gestion différenciée des bords de route • MR6 : Gestion extensive des prairies permanentes • MR7 : Améliorer la connaissance des émissions ammoniacuées • MR10 : Favoriser la technique d'épandage qui maîtrise le mieux les émissions • MR11 : Favoriser les bonnes pratiques de méthanisation et d'épandage 	

Titre de l'action	Encourager la valorisation énergétique des ressources ligneuses d'origine agricole		
N° fiche action	2.4		
Orientation et objectif	Valorisation des ressources ligneuses d'origine agricole et mise en valeur des structures agro-écologiques dans les systèmes agricoles.		
Enjeux	<p>Les haies, les alignements d'arbres et les bosquets, milieux connexes aux surfaces agricoles, présentent un intérêt majeur pour les espaces agricoles (impact micro-climatique, limitation de l'érosion des sols, espaces de développement auxiliaires de culture, ...). Ils jouent par ailleurs un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes naturels (zones refuges, corridors biologiques, sites de reproduction, etc.).</p> <p>Le bois des haies, arbres, les ressources ligneuses issues des cultures peuvent être mobilisés à des fins énergétique ou thermochimique. Il s'agit d'abord de rester vigilant aux conflits d'usage et de respecter la hiérarchie des usages (non concurrence avec les fonctions alimentaires, fertilisants, matériaux, chimiques de la biomasse).</p> <p>Pour maintenir les haies, les alignements d'arbres et les bosquets, des programmes de réimplantation de haies ou de réhabilitation de haies existantes sont soutenus par la Région et portés par les associations de plantation de haies champêtres. Maintenir voire développer ce soutien permet de poursuivre voire d'amplifier la mobilisation de ce bois pour l'énergie, tout en maintenant des structures « agro-écologiques » sur les exploitations.</p>		
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir voire développer les structures productrices de bois sur les exploitations agricoles : <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbres (systèmes d'agroforesterie), ○ Haies, ○ Taillis à courte ou à très courte rotation (TTCR) sur des zones de captage pour protéger la qualité de l'eau (cultures conduites sans intrants). <p>Et encourager la gestion et la valorisation locale de ces ressources en bois énergie, notamment à travers l'élaboration de Plans de Gestion Bocagère qui quantifient de la ressource bocagère et proposent une programmation de récolte. Intégrer la question de l'entretien des haies dans ces plans de gestion. Trois plans sont à l'étude dans les départements de l'Aveyron, de la Lozère et des Pyrénées-Orientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encourager la mobilisation des ressources ligneuses (résidus de culture) pour une valorisation thermochimique. 		
Livrables		Calendrier	
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	DRAAF Chambre d'Agriculture Instituts techniques/recherche Mission bois énergie		
	Mécanismes de financement prévisionnels	Crédits Région ou crédits Région+FEADER (Programme de Développement Rural Régional)	
Mesures proposées par l'Évaluation Environnementale Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • MR4 : Prendre en compte des bonnes pratiques dans la gestion des haies bocagères 		

Titre de l'action	Mettre en place des formations dédiées au sujet de la valorisation énergétique de la biomasse	
N° fiche action	2.5	
Orientation et objectif	Formation des acteurs de toute la filière méthanisation et de la filière thermochimie.	
Enjeux	<p>Des acteurs divers sont concernés par les projets de valorisation énergétique de la biomasse : agriculteurs, élus, agents des collectivités territoriales, professionnels, institutionnels, relais...</p> <p>Une diffusion des connaissances et parfois une mise à niveau des connaissances des différents acteurs impliqués sur un même projet est nécessaire.</p> <p>La mise en place de journées d'information et la création d'une offre de formations adaptées au public, plus ou moins techniques, permet de répondre à ce besoin.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser l'inventaire des besoins de formation ; réaliser l'inventaire des formations existantes, de sites d'expérimentation et de démonstration sur le territoire ; • Mettre en cohérence les formations existantes et le cas échéant mettre en place de nouvelles formations pour des typologies d'acteurs variés (par exemple formations à destination des agriculteurs à la gestion de projet de méthanisation, pour mieux les professionnaliser) ; • Faire converger l'offre de formation offerte dans l'enseignement secondaire : concevoir des séquences pédagogiques ; • Proposer différents modules : une séquence commune puis plusieurs séquences à la carte selon les besoins des acteurs (technique, économie, agronomie, environnement et biodiversité...) ; • Mettre à disposition des acteurs les données disponibles (observatoires, expérimentations, retours d'expérience...). <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Sous-action concernant les collectivités territoriales :</u> Mise en place de formation dédiées aux bioénergies pour les techniciens chargés de mission PCAET : formation sur les enjeux relatifs aux bioénergies au niveau des territoires, afin de bâtir les politiques locales, appui méthodologique à la construction de filières bois-énergie, mise à disposition d'outils, mise à disposition de données de la part des observatoires. 	
	Livrables	Calendrier
	Inventaire des besoins Inventaire des formations existantes Offre de formation et calendrier	2020 2020 2021
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	ADEME, Conseil Régional, Chambres d'Agriculture, Associations ou experts, Lycées agricoles, IMT Mines-Albi, DRAAF	
Mécanismes de financement prévisionnels	ADEME, Conseil Régional, Chambres d'Agriculture, État	
Mesures proposées par l'Évaluation Environnementale Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • MR4 : Prendre en compte des bonnes pratiques dans la gestion des haies bocagères • MR5 : Préconiser une gestion différenciée des bords de route • MR6 : Gestion extensive des prairies permanentes • MR7 : Améliorer la connaissance des émissions ammoniacuées • MR10 : Favoriser la technique d'épandage qui maîtrise le mieux les émissions • MR11 : Favoriser les bonnes pratiques de méthanisation et d'épandage • MR12 : Sensibiliser aux enjeux de la biodiversité 	

Titre de l'action	Faciliter l'investissement dans les projets biomasse grâce à des prêts bonifiés	
N° fiche action	2.6	
Orientation et objectif	Aider les projets de production d'énergie à partir de biomasse.	
Enjeux	<p>Afin de donner une forte impulsion dans le secteur des énergies renouvelables, créateur d'emplois, l'ex-région Midi-Pyrénées et la Banque Européenne d'Investissement (BEI) avaient créé un outil de financement innovant : elle se portait garante pour les TPE / PME au sens communautaire du terme (hors SCI) et les exploitations agricoles, à hauteur de 25 % du montant total des prêts pour les projets suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installations solaires photovoltaïques au sol, sur des toitures de bâtiments ou tout autre support adapté, d'une puissance supérieure à 15 KWc ; • Installations éoliennes avec un ou des mâts de plus de 30 mètres et une puissance totale supérieure à 50 kW ; • Installations hydroélectriques d'une puissance inférieure à 4,5 MW ; • Installations fonctionnant avec de la biomasse ; • Installations géothermiques. <p>En effet, l'investissement de départ est un frein majeur au développement de la méthanisation. Ce dispositif encourageant peut être repris par la Région Occitanie afin d'accélérer le rythme d'installation des méthaniseurs agricoles.</p>	
Description de l'action	L'action consistera à proposer une garantie d'emprunt apportée par la Région Occitanie à hauteur de 25 % du montant total des prêts pour les installations de valorisation énergétique de la biomasse.	
	Livrables	Calendrier
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Conseil régional Banques BEI	
Mécanismes de financement prévisionnels	Bonification des taux Garantie d'emprunt apportée par la Région Occitanie à hauteur de 25 %	

Titre de l'action	Étudier et promouvoir les possibilités d'injection dans le réseau de gaz en Occitanie		
N° fiche action	3.1		
Orientation et objectif	Politique régionale de développement et d'adaptation du réseau gaz.		
Enjeux	<p>Les énergies renouvelables se développent rapidement en France depuis plusieurs années. Leur part dans les différentes sources de production d'énergie connaît une forte croissance : les énergies renouvelables devront représenter 23 % du mix énergétique en 2020.</p> <p>Le développement de l'injection de biogaz implique d'intervenir sur le réseau de gaz existant, et parfois de le déployer pour relier des installations excentrées. Cela entraîne des surcoûts à prendre en charge et peut avoir des conséquences juridiques. Par ailleurs, ces interventions peuvent avoir un intérêt complémentaire de raccordement de secteurs non desservis aujourd'hui par le réseau. Une réflexion globale est donc nécessaire pour accompagner le développement de la production de biogaz, anticiper et optimiser certaines dépenses.</p>		
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger, à titre expérimental, une stratégie de développement et d'adaptation de raccordement au réseau de gaz. Cette stratégie n'aura pas de valeur réglementaire ni prescriptive mais se coordonne avec des initiatives dynamiques ; Elle comportera : <ul style="list-style-type: none"> ○ Les travaux de développement nécessaires en détaillant les éléments techniques spécifiques aux réseaux de gaz : possibilités de stockage souterrain, de rebours, de modulation de pression des réseaux... ○ La capacité d'accueil globale du schéma, ○ Le coût prévisionnel des travaux, ○ Le calendrier prévisionnel des études à réaliser et des procédures à suivre pour la réalisation des travaux. ○ Les outils de communication vis-à-vis de la réglementation du « droit à l'injection » et pour l'intégration sociale et environnementale • Impliquer le groupe de travail national « injection », la CRE, la DGEC, et au niveau régional la DREAL pour la supervision de cette expérimentation et la définition du cahier des charges ; • Intégrer la réflexion sur l'implantation de stations bioGNV ; • Étudier l'opportunité de créer un portail en ligne détaillant les possibilités d'injection actuelles et celles sur un pas de temps de 2 à 3 ans, sous forme de carte interactive. Cette carte pourrait aussi mettre en évidence les besoins en consommation des collectivités. 		
	Livrables	Calendrier	
	Devis pour un portail en ligne	2019	
	Création d'un GT responsable du suivi de l'expérimentation	2019	
	Rédaction de la stratégie	2020	
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	ADEME Conseil Régional DREAL AREC	GrDF TEREGA GRT Gaz GT Innovation de la SRI	Enedis RTE (Réseau de Transport d'Électricité)
Mécanismes de financement prévisionnels	<i>A définir</i>		

Titre de l'action	Encourager le déploiement de points d'avitaillement et de flottes de véhicules roulant au bioGNV	
N° fiche action	3.2	
Orientation et objectif	Utiliser le biogaz comme carburant.	
Enjeux	<p>Une des utilisations possibles du biométhane est l'approvisionnement de véhicules. Le « bioGNV » concourt donc à l'objectif de décarboner les énergies utilisées pour les transports de personnes et de marchandises ainsi qu'à l'amélioration de la qualité de l'air. Le réseau se développe en région Occitanie : aujourd'hui 8 stations sont ouvertes et accessibles aux véhicules particuliers, 1 est en réflexion, et 2 sont à venir (Septembre 2018 pour celle de Montbartier, et deuxième trimestre 2019 pour celle de Béziers).</p> <p>Il existe plusieurs opérateurs sur qui le déploiement futur pourra s'appuyer : l'un d'eux s'est positionné dans le cadre de l'appel à projets national de l'ADEME pour le développement de vingt stations délivrant du bioGNV. Le réseau de transport toulousain possède une flotte de 270 bus roulant au gaz naturel, et les agglomérations de Montpellier et Nîmes souhaitent suivre cette voie.</p> <p>Le scénario REPOS prévoit, pour le secteur des transports, une utilisation de gaz équivalente à 0,9 TWh en 2020, 3,6 TWh en 2030 et 11,8 TWh en 2050. Cela correspondrait à 15 000 poids lourds (PL) roulant au GNV en 2030, 2 000 bus et autocars, 20 000 véhicules utilitaires légers (VUL) et 18 000 véhicules particuliers (VP) – 84 % de la consommation étant le fait des poids lourds- et à un besoin de 87 stations en 2020 et 250 stations en 2030.</p> <p>Pour atteindre ces objectifs en 2030, avec 52 000 PL en Occitanie et un renouvellement de la flotte tous les 10 ans, il faudrait dès à présent que 5 % des PL renouvelés passent au GNV, avec 5 % supplémentaires chaque année pour atteindre 50 % du renouvellement de PL roulant au GNV en 2030. En termes de nombre de stations, leur nombre doit fortement augmenter chaque année pour atteindre la création de 20 nouvelles stations par an à partir de 2025, afin d'atteindre l'objectif de 200 stations en 2030 au niveau régional.</p> <p>Ces estimations sont compatibles avec les objectifs nationaux détaillés dans les travaux de l'Association Française du Gaz Naturel pour Véhicules (AFGNV).</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les zones de développement potentielles pour de nouvelles stations ; • Créer un appel à projet pour les territoires occitans afin d'être incitatif, d'accompagner les porteurs de projet et de soutenir des projets multi-acteurs ; • Proposer un espace d'échanges et de partage pour les acteurs (création d'un Groupe de Travail mobilité associé à la concertation du SRB) ; • Le sujet du bioGNL devra être pris en compte dans les réflexions autour de la mobilité durable. 	
	Livrables	Calendrier
	Création du GT Étude des zones potentielles Rédaction de l'AAP AAP lancé chaque année	Immédiat 2019 2019 Chaque année
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	<p>Professionnels du gaz carburant (SEVEN, GNVert, Gaz Up!, Total, Dyneff, ECOWGAZ, GRDF, etc.) AREC Représentants de la filière transport/logistique Cluster Trans'ten Lien avec la SRI Lycées agricoles et équipementiers agricoles déjà engagés sur la réflexion de véhicules agricoles au bioGNV</p>	
Mécanismes de financement prévisionnels	ADEME	

Titre de l'action	Permettre la création d'une station bioGNV mobile de démonstration	
N° fiche action	3.3.	
Orientation et objectif	Utiliser le biogaz comme carburant.	
Enjeux	<p>Une des utilisations possibles du biométhane est l'approvisionnement de véhicules. Le « bioGNV » concourt donc à l'objectif de décarboner les énergies utilisées pour les transports de personnes et de marchandises ainsi qu'à l'amélioration de la qualité de l'air.</p> <p>Le réseau se développe en région Occitanie : aujourd'hui 8 stations sont ouvertes et accessibles aux véhicules particuliers, 1 est en réflexion, et 2 sont à venir (Septembre 2018 pour celle de Montbartier, et deuxième trimestre 2019 pour celle de Béziers).</p> <p>Il existe plusieurs opérateurs sur qui le déploiement futur pourra s'appuyer. Le réseau de transport toulousain possède une flotte de 270 bus roulant au gaz naturel, et les agglomérations de Montpellier et Nîmes souhaitent suivre cette voie.</p> <p>Le scénario RÉPOS prévoit, pour le secteur des transports, une utilisation de gaz équivalente à 0,9 TWh en 2020, 3,6 TWh en 2030 et 11,8 TWh en 2050. Cela correspondrait à 15 000 poids lourds (PL) roulant au GNV en 2030, 2 000 bus et autocars, 20 000 véhicules utilitaires légers (VUL) et 18 000 véhicules particuliers (VP) – 84 % de la consommation étant le fait des poids-lourds et à un besoin de 87 stations en 2020 et 250 stations en 2030.</p> <p>Concernant les stations, leur nombre doit fortement augmenter chaque année pour atteindre la création de 20 nouvelles stations par an à partir de 2025, afin d'atteindre l'objectif de 200 stations en 2030.</p> <p>La communication, la formation des acteurs et l'opportunité de tester l'utilisation d'une station bioGNV sont essentiels pour lever certains freins et accélérer la transition vers l'utilisation du biogaz comme carburant.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Créer une station bioGNV mobile pour réaliser des démonstrations auprès des acteurs publics et privés, pour faire des expérimentations, et ainsi évaluer les besoins (technique, formation du personnel, etc.) ; • Organiser des visites de stations déjà mises en place sur le territoire pour les acteurs souhaitant en installer une. 	
	Livrables	Calendrier
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Professionnels du gaz carburant (SEVEN, GNVert, Gaz Up!, Total, Dyneff, ECOWGAZ, etc.) Cluster Trans'ten Représentants de la filière transport/logistique	
Mécanismes de financement prévisionnels	<i>A définir</i>	

Titre de l'action	Anticiper et amorcer le déploiement de la pyrogazéification en région	
N° fiche action	3.4.	
Orientation et objectif	Valoriser la ressource bois pour une production de gaz renouvelable via la technologie de pyrogazéification.	
Enjeux	<p><i>Cette action relève des travaux de la Stratégie Régionale d'Innovation qui propose des actions sur les gaz verts et plus spécifiquement sur la pyrogazéification. La fiche rejoint celle concernant le bois énergie dans le Programme Régional de la Forêt et du Bois de la région Occitanie réalisé par la DRAAF et les membres de la concertation.</i></p> <p>L'enjeu d'un accompagnement dédié au bois énergie a été qualifié de considérable, d'autant plus que la demande est croissante et que la ressource est abondante et renouvelable. Sur le long terme, l'enjeu est de pérenniser la demande en bois énergie tout en valorisant la ressource locale. L'étude de la faisabilité de la mise en place d'une unité conséquente de gazéification de bois et le soutien à sa réalisation est un moyen de répondre à cet enjeu en répondant aux besoins de gaz identifiés dans la stratégie « RÉPOS : Région à énergie positive ». De plus, en région, des laboratoires de recherches sont compétents en matière de recherche sur la gazéification : le CIRAD, le LGC et l'École des Mines d'Albi sur les procédés thermo-chimiques et le LISBP et le LBE (Narbonne) sur les procédés biologiques. L'intérêt d'actionner ce levier a également été évoqué dans les travaux de la Stratégie Régionale d'Innovation, soulignant l'importance de démonstrateurs.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • En complément de la méthanisation, et sur le moyen-long terme, explorer la production de gaz par pyrogazéification en : <ul style="list-style-type: none"> ○ Caractérisant les situations dans lesquelles la pyrogazéification pourrait être pertinente sur le secteur du logement collectif et des bâtiments tertiaires (besoins de chaleur), compte-tenu de l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments et des évolutions climatiques attendues, ○ Étudiant l'opportunité d'associer des unités de pyrogazéification avec combustion aux sites industriels ayant des besoins en haute température (papeterie, briqueteries), ○ Soutenant une étude pour le développement d'un démonstrateur de pyrogazéification avec injection avec un plan d'approvisionnement régional de biomasse (ou déchets), ○ Soutenant les projets permettant d'associer des unités de pyrogazéification à la méthanation du gaz de synthèse afin de produire un gaz réinjectable dans les réseaux de transports ou distribution de gaz naturel. 	
	Livrables	Calendrier
	Étude d'opportunité gazéification logements collectifs et tertiaires	2020
	Mise en place d'une plateforme pilote de gazéification de biomasse sur un site industriel	2022
	Mise en place d'un démonstrateur de pyrogazéification avec injection	2025
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	<p>Interprofession bois DDT/DRAAF/DIR/DREAL/DIRECCTE Conseil régional Propriétaires forestiers publics et privés, CRPF, ONF ADEME Instituts de recherche : LGC, CIRAD, École des mines d'Albi, LISBP, LBE Professionnels injection biogaz : TEREGA, GRDF ATEE AD'OCC DERBI</p>	
Mécanismes de financement prévisionnels	ADEME/ Région / Recherche État	

Titre de l'action	Développer la filière industrielle des gaz verts	
N° fiche action	3.5.	
Orientation et objectif	Développer la filière industrielle des gaz renouvelables en renforçant la formation aux métiers des gaz renouvelables et en anticipant le marché.	
Enjeux	<p>La formation des jeunes générations aux nouveaux métiers des gaz renouvelables est essentielle pour permettre le développement accéléré et pérenne de la filière et répondre au besoin actuel de compétences spécifiques à ces sujets. Certaines formations existent déjà en région, relatives aux métiers du biogaz, aux métiers de la sécurité et de l'énergie : c'est le cas de formation proposées au Campus des Métiers et des qualifications sur la transition énergétique à l'IUT de Tarbes et de la licence professionnelle Eco Dépoll à l'antenne de Narbonne de l'Université de Perpignan Via Domitia.</p> <p>En parallèle à l'adaptation de l'offre de formation en région, afin de juger de la capacité des filières des gaz renouvelables à être compétitives sur les marchés nationaux, la réalisation d'une étude de chaîne de valeur et d'une étude de marché permettront de caractériser la filière, d'analyser les conflits et les enjeux des différents acteurs, et de définir les choix stratégiques à mettre en œuvre.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualifier les impacts économiques en termes de valeur ajoutée et d'emplois, à travers la réalisation d'une étude sur la chaîne de valeur et d'une étude de marché ; • Consolider et coordonner l'offre de formations aux métiers des gaz renouvelables, en proposant une rencontre des responsables pédagogiques pour une coordination des programmes. Les formations devront permettre l'accès facilité à des démonstrateurs, des visites de sites, et permettre de se rapprocher du domaine de la recherche. 	
	Livrables	Calendrier
	CR de la réunion des responsables pédagogiques Étude chaîne de valeur Étude de marché	2019 2020 2020
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Campus des Métiers et des qualifications sur le transition énergétique (IUT de Tarbes) Université de Perpignan Via Domitia	
Mécanismes de financement prévisionnels	Budget consacrés à l'enseignement secondaire et supérieur du Conseil Régional et du Ministère de l'Enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation État	

Titre de l'action	Méthaniser les boues de STEP supérieures à 50 000 EH	
N° fiche action	4.1.	
Orientation et objectif	Systématiser la valorisation énergétique pour les stations d'épuration, notamment via la méthanisation.	
Enjeux/Contexte	<p>L'enjeu est de rendre les stations d'épuration productrices d'énergie (STEP à énergie positive), en poursuivant la transition observée des STEP en région vers une valorisation énergétique (méthanisation voire incinération). La méthanisation permet en outre de diminuer les tonnages de boues à traiter.</p> <p>En 2018, 5 stations de traitement des eaux usées sont équipées de méthanisation en région : il s'agit des stations d'Albi, Castres, Perpignan, Montpellier et Nîmes. 6 sont en projet : Sète, Toulouse Ginestous, Albi (projet d'injection), Montauban, Carcassonne et Lattes.</p> <p>Les projets de méthanisation associés aux STEP sont aujourd'hui étudiés au cas par cas par la Région Occitanie pour l'attribution d'aides aux études de faisabilité et d'aides à l'investissement.</p> <p>La systématisation de la valorisation énergétique via la méthanisation des boues pour des stations supérieures à 50 000 équivalents habitants (EH) devra être encouragée et accompagnée.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un groupe de travail dédié pour suivre la feuille de route proposée par l'instance de suivi du SRB, contenant les objectifs et les outils opérationnels ; • Recenser les stations d'une capacité autorisée supérieure à 50 000 EH ; • Inciter à la mise en œuvre d'une étude systématique de la pertinence de la méthanisation des boues de stations d'épuration, quel que soit l'exutoire prévu (épandage, co-compostage, incinération, stockage), pour les stations supérieures à 50 000 EH ; • Étudier au cas par cas les opportunités de mise en place de la méthanisation pour les stations comprises entre 20 000 et 50 000 EH. 	
	Livrables	Calendrier
	Feuille de route du groupe de travail Inventaire des STEP concernées Retour d'expériences sur les STEP déjà équipées Rédaction d'un cahier des charges type	2020 2020 2020 2021
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Collectivités locales Région ADEME Agences de l'Eau	
Mécanismes de financement prévisionnels	<i>A définir</i>	

Titre de l'action	Densifier le maillage local d'installations de valorisation des biodéchets agréées
-------------------	---

N° fiche action	4.2.	
Orientation et objectif	Faciliter la mise en œuvre de la collecte séparée des biodéchets en proposant une solution de réception et de traitement simplifiée, augmenter la valorisation énergétique des biodéchets via la méthanisation.	
Enjeux	<p>La collecte séparée des biodéchets, qui consiste à mettre en œuvre une solution centralisée de captage des flux de biodéchets, en porte-à-porte ou en apport volontaire (hors déchèteries), est peu développée en Occitanie : en 2015, seules 7 collectivités ont mis en place une collecte séparée des biodéchets des ménages et des entreprises (hors industrie agro- alimentaire). 12 000 tonnes de biodéchets ont été collectés, soit 2 kg par habitant et par an. Par ailleurs, depuis le 1^{er} janvier 2019, les professionnels producteurs de plus de 10 tonnes de biodéchets par an ont l'obligation de les trier et de les faire valoriser dans les filières adaptées.</p> <p>L'état des lieux du PRPGD met en évidence que seules 4 plateformes de compostage (Cler Verts à Bélesta en Lauragais, APAG à Castelsarrasin, plateforme de Marguerittes + agrément en cours d'obtention pour la plateforme de compostage d'Aspiran du Syndicat Centre Hérault) et 4 installations de méthanisation (Biogaz du Grand Auch – Dalkia Biogaz, Cler Verts à Bélesta en Lauragais, Méthanisation de Montpellier avec TMB et Bioquercy à Gramat) bénéficient d'un agrément sanitaire les autorisant à traiter des sous-produits animaux de classe 3 donc des biodéchets alimentaires.</p> <p>Les coûts de transport étant importants, il est nécessaire de trouver des solutions locales, d'avoir un maillage fin des exutoires, notamment en zone touristique où les collectes de biodéchets peuvent être fréquentes.</p> <p>À l'image des plateformes bois-énergie, des plateformes de réception et de déconditionnement des biodéchets (déchets alimentaires et déchets verts, ou l'un ou l'autre) pourraient être créées et participeraient, parmi un panel de solutions, à répondre à ces problématiques. La soupe de déconditionnement des biodéchets ainsi obtenue, exempte d'indésirables, serait ensuite répartie dans les unités de traitement par méthanisation locales.</p> <p>Des unités de méthanisation existantes pourraient être adaptées à l'accueil de ces biodéchets et de nouvelles unités pourraient être créées afin de valoriser ce flux.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un groupe de travail dédié pour suivre la feuille de route proposée par l'instance de suivi du SRB, contenant les objectifs et les outils opérationnels ; • En complément des solutions existantes, étudier la possibilité de développement de plateformes de réception et de déconditionnement des biodéchets en priorité des professionnels, éventuellement associées aux plateformes bois-énergie fonctionnant sur le même principe. Les matières ainsi traitées pourront être dirigées en aval sur les unités de méthanisation locales. • Encourager la création/adaptation d'unités de méthanisation pour valoriser les biodéchets (notamment l'installation d'une ligne d'hygiénisation) 	
	Livrables	Calendrier
	Création d'un GT associé à la concertation du SRB Feuille de route du GT Inventaire de retours d'expérience Étude des zones d'implantation potentielles	2019 2020 2020 2021
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	ADEME, Région, professionnels du traitement des déchets (collectivités de collecte et de traitement, industriels...), porteurs de projets méthanisation, gestionnaires de réseaux énergétiques	
Mécanismes de financement prévisionnels	ADEME	
Mesures proposées par l'Évaluation Environnementale Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> • MR9 : Favoriser l'hygiénisation 	
Titre de l'action	Méthaniser l'herbe de fauche des bords de route	
N° fiche action	4.3.	

Orientation et objectif	Valoriser la ressource herbagère locale tout en préservant les fonctions écologiques de cette ressource.	
Enjeux	<p>Les accotements des routes départementales et communales peuvent être fauchés et mobilisés pour alimenter une filière méthanisation.</p> <p>Des filières sur ce modèle se sont mises en place ces dernières années sur plusieurs territoires²⁶.</p> <p>Aujourd'hui les végétaux fauchés en bord de routes sont laissés sur place, entraînant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une repousse de l'herbe plus importante et des passages plus fréquents ; • Une hausse de la fréquence de curage des fossés (tous les 10 ans) ; • Un nettoyage annuel des buses ; • Des éléments organiques et minéraux dans les cours d'eau. <p>La mobilisation des fauches pour alimenter une filière méthanisation demande cependant de maîtriser les éléments grossiers présents le long des axes de circulation importante. Par ailleurs, la mobilisation des tontes est très saisonnière ; dans une optique de projets de méthanisation territoriaux, cette saisonnalité présente l'intérêt d'être symétrique de la saisonnalité des fumiers.</p> <p>La mobilisation de cette ressource pourrait être couplée au prélèvement de biomasse lors des périodes d'élagage des arbres en bord de route (synergie).</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un inventaire de retours d'expérience sur l'intérêt de cette ressource sur des projets existants (notamment sous la forme d'une matrice AFOM) ; • Le cas échéant, créer localement des entités en charge de la collecte des fauches de bords de route, pour une valorisation en méthanisation. Celles-ci seront prélevées après la floraison afin d'en conserver toutes les propriétés mellifères. (L'activité pourra également concerner les tailles d'élagage pour broyage.) ; • Les travaux pourront être réalisés par des structures dédiées (sous forme de Société Coopérative d'Intérêt Collectif par exemple) constituées des collectivités locales, d'entrepreneurs privés, de porteurs de projets de méthanisation, ou bien directement par les structures porteuses de projets de méthanisation (DSP ou prestation). 	
Livrables		Calendrier
Feuille de route du GT		2019
Inventaire de retours d'expérience		2019
Étude du potentiel en Occitanie		2020
Le cas échéant, réflexion sur l'ajout d'un critère relatif à l'intégration de l'herbe de fauche dans les méthaniseurs dans le dispositif d'intervention ADEME/Région		2020
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Conseils départementaux Entreprises privées Porteurs de projet méthanisation	
Mécanismes de financement prévisionnels	ADEME/Région Conseils départementaux	

Titre de l'action	Valoriser le Combustible Solide de Récupération (CSR) et le bois de classe B en gazéification
N° fiche action	4.4.
Orientation et	Valoriser la biomasse (bois par ex.) contenue dans le CSR et le bois de classe B pour des

²⁶ notamment la Communauté de Communes de Coglais en Ile-et-Vilaine. Une comparaison du coût annuel des travaux d'entretien de voirie dans le canton de Coglais a permis d'évaluer à près de 200 euros par kilomètre l'économie annuelle réalisée par la fauche avec exportation.

objectif	usages énergétiques via la technologie de la gazéification : production de chaleur haute température ou production de syngaz.	
	Enjeux/ Contexte	<p>Dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement des déchets, il est nécessaire d'assurer la valorisation énergétique des déchets qui ne peuvent être recyclés. Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets fixe notamment comme objectif de développer la valorisation énergétique de la fraction combustible solide de récupération (CSR).</p> <p>Dans ce cadre, la Région a lancé une étude spécifique sur le CSR.</p> <p>Par ailleurs, le bois de classe B, bois faiblement adjuvanté, est sujet à des difficultés de valorisation et par conséquent d'évacuation des plateformes de stockage.</p> <p>La filière REP (Responsabilité Élargie du Producteur) consacrée aux déchets de mobilier est mise en place (société Eco-mobilier), ce qui devrait augmenter encore les quantités à valoriser. La gazéification de ce bois de classe B pourrait être une des solutions à mettre en œuvre pour évacuer le gisement.</p> <p>Une partie du bois contenue dans les composts pourra également être dirigée vers cette voie de valorisation.</p>
	Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un groupe de travail dédié pour suivre la feuille de route proposée par l'instance de suivi du SRB, contenant les objectifs et les outils opérationnels ; • Soutenir une étude spécifique de débouché pour la gazéification de bois de classe B et de CSR en région (en complément et à l'issue de l'étude régionale sur le CSR), en cohérence avec la réflexion lancée dans le cadre de la SRI : <ul style="list-style-type: none"> • Pour les besoins haute température des industriels dans un premier temps

	<p>en étudiant l'opportunité d'associer des unités de pyrogazéification avec combustion aux sites industriels ayant des besoins en haute température (papèterie, briqueteries) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour les besoins régionaux de gaz via la méthanation et l'injection sur les réseaux dans un deuxième temps, lorsque la technologie sera mature ; • Cette étude fera état des potentialités énergétiques et des aspects économiques (calcul du coût énergétique notamment).
--	--

Livrables	Calendrier
Rendu de l'étude régionale sur le CSR Feuille de route du GT Inventaire des besoins haute température des industriels <i>Cf fiche 3.4. pour le développement de la pyrogazéification</i>	2019 2019 2019
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Professionnels des déchets Industriels Région ADEME Instituts de recherche École des mines d'Albi Ad'Occ CIRAD GRDF
Mécanismes de financement prévisionnels	Cf SRI État

Titre de l'action	Valoriser le bois de classe B en chaufferie	
N° fiche action	4.5.	
Orientation et objectif	Valoriser le bois de classe B par combustion directe pour un débouché chaleur, via les chaufferies existantes ou nouvelles.	
Enjeux/Contexte	<p>Le bois de classe B, bois faiblement adjuvanté, est sujet à des difficultés de valorisation et par conséquent d'évacuation des plateformes de stockage. Il ne peut pas être valorisé en chaufferie collective (rubrique ICPE 2910A). Les conditions de valorisation (filières matière et énergie) de ces déchets sont très fluctuantes, conduisant à certaines périodes à l'envoi de flux importants en installations de stockage.</p> <p>La filière REP (Responsabilité Élargie du Producteur) consacrée aux déchets de mobilier (majoritairement composée de bois de classe B) est mise en place via la société Eco-mobilier, ce qui devrait augmenter encore les quantités à valoriser.</p> <p>La valorisation en chaufferies industrielles (rubrique ICPE 2910B) de ce bois de classe B pourrait être une des solutions à mettre en œuvre pour évacuer le gisement, que ce soit dans les chaufferies de la région Occitanie ou dans d'autres régions (PACA par exemple avec la centrale de Gardanne) : en effet ces installations de grande puissance sont peu nombreuses sur le territoire métropolitain.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un groupe de travail dédié pour suivre la feuille de route proposée par l'instance de suivi du SRB, contenant les objectifs et les outils opérationnels ; • Réaliser l'estimation du gisement de bois de classe B (récupéré en déchèteries et issu des activités économiques) en capitalisant sur les données existantes ; • Réaliser une étude des flux d'approvisionnement et de débouché pour la combustion de bois de classe B en chaufferie 2910B, notamment en analysant les critères d'acceptabilité du bois dans les chaufferies ; • Soutenir et accompagner techniquement les porteurs de projets qui souhaitent mettre en place cette valorisation ; • Proposer une formation à destination des relais (animateurs bois-énergie, réseau CCI) à l'accompagnement technique des porteurs de projet et leur mettre à disposition les éléments de communication adéquats. 	
	Livrables	Calendrier
	Feuille de route du GT	2020
	Étude gisement bois classe B	2020
	Étude des flux et des opportunités d'utilisation du bois de classe B en chaufferies 2910B	2021
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Professionnels des déchets Industriels Région ADEME Mission bois énergie	
Mécanismes de financement prévisionnels	Région FEDER ADEME	

Titre de l'action	Valoriser le gaz de décharge	
N° fiche action	4.6.	
Orientation et objectif	Poursuivre et soutenir la valorisation du gaz issu des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND).	
Enjeux/Contexte	<p>Tout producteur de biométhane souhaitant injecter sa production dans les réseaux de transport et de distribution de gaz naturel est éligible à une obligation d'achat en guichet ouvert sous réserve de la préservation du bon fonctionnement des réseaux.</p> <p>Dans ce système, le biométhane injecté est acheté par un fournisseur de gaz naturel à un tarif d'achat fixé à l'avance et permettant de couvrir les coûts d'investissement et d'exploitation de l'installation de production de biométhane tout en assurant une rentabilité normale du projet. L'obligation d'achat est contractée pour une durée de 15 ans.</p> <p>Pour les ISDND, les tarifs d'achat du biométhane injecté sont compris entre 4,5 et 9,5 c€/kWh selon la taille de l'installation.</p> <p>En Occitanie, les contrats de production d'électricité à partir du biogaz produit de certaines ISDND arrivent à terme. Afin de pérenniser la valorisation du gaz, le lancement d'une concertation régionale sera l'occasion de déterminer comment la poursuivre et la soutenir.</p>	
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une étude sur la fin des contrats d'achat : ISDND concernées, production actuelle et future de biogaz ; • Création d'un GT avec les exploitants en région afin de déterminer les modalités de la poursuite de la valorisation et les soutiens (techniques, économiques) nécessaires. 	
	Livrables	Calendrier
	Création d'un GT constitué des exploitants d'ISDND en région	2019
	Feuille de route du GT	2019
	Étude sur la fin des contrats d'achat	2019
	Élaboration d'une stratégie d'action	2020-2021
Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	Exploitants d'ISDND	
Mécanismes de financement prévisionnels	<i>A définir</i>	

Titre de l'action	Accompagner et structurer la filière bois énergie
N° fiche action	5
Orientation et objectif	Valoriser les bois locaux pour créer de la richesse en Occitanie
Enjeux	<p>Le bois à vocation énergétique représente un peu moins de la moitié des prélèvements en forêt en région Occitanie. De plus, si on considère l'utilisation pour l'énergie des produits connexes des scieries et des coproduits de la production de pâte à papier, l'usage énergétique est fortement majoritaire par rapport aux transformations industrielles et aux usages bois d'œuvre. L'enjeu d'un accompagnement dédié au bois énergie est donc considérable, d'autant plus que la demande est croissante et que la ressource est abondante et renouvelable.</p> <p>Utiliser le bois comme source d'énergie permet de faire face aux changements globaux. De plus, l'exploitation du bois à vocation énergétique favorise une gestion durable des forêts et est créateur d'emplois en zones rurales, qui sont structurants pour l'équilibre des territoires. Or, il convient d'assurer un approvisionnement durable pour stabiliser la filière bois-énergie.</p> <p>Le marché du bois-énergie est contraint par la nécessaire proximité entre producteurs et utilisateurs et un prix d'achat du bois qui ne couvre pas toujours les coûts d'exploitation ni ne rémunère les propriétaires. Il existe de nombreuses structures d'animation réparties sur tout le territoire, malgré cela, des difficultés de développement persistent (les investissements sont conséquents et les métiers restent peu attractifs) et le développement actuel ne permet pas encore de répondre aux objectifs régionaux établis dans la stratégie « RÉPOS : Région à énergie positive ».</p> <p>L'étude de la ressource forestière montre que les potentiels de mobilisation de bois + se situent principalement dans des zones de contraintes d'exploitations et d'accessibilités délicates (forêts de pentes, zone méditerranéenne, micro-morcellement en forêts privées), difficilement compatibles avec les prix de marché actuels de l'énergie bois. Un appui à l'animation forestière foncière ainsi qu'à l'équipement de matériels d'exploitation de bois spécifiques aux secteurs compliqués permettra de mobiliser davantage de cette qualité de produit à faible valeur ajoutée.</p> <p>Par ailleurs, l'amélioration de la qualité du combustible (notamment vis-à-vis de son taux d'humidité) constitue un gisement possible de valeur ajoutée. Les producteurs, notamment les propriétaires et gestionnaires forestiers, disposent là d'une piste d'amélioration qui passe, entre autres, par la recherche d'économies sur les coûts de la chaîne de valeur.</p> <p>Pour soutenir l'utilisation du bois comme combustible, et augmenter la mobilisation de bois, il est important d'accompagner les porteurs de projets en maintenant l'animation en place actuellement, et en aidant ceux qui souhaitent bénéficier des dispositifs de soutien à répondre aux critères. Le marché du bois bûche est relativement opaque et difficile à appréhender ; une professionnalisation du secteur est nécessaire afin d'améliorer la visibilité des produits et leur qualité. Des dispositifs d'aides à la mobilisation existent (Appel à Manifestation d'Intérêt DYNAMIC, dispositif de la Région en faveur du développement des plateformes bois-énergie), il est nécessaire de s'appuyer sur le bilan de ces démarches et de capitaliser leurs bénéfices afin de les développer.</p> <p>À plus long terme, l'enjeu est de pérenniser la demande en valorisant la ressource locale. L'étude de la faisabilité de la mise en place d'une unité conséquente de gazéification de bois et le soutien à sa réalisation est un moyen de répondre à cet enjeu en répondant aux besoins de gaz identifiés dans la stratégie « RÉPOS : Région à énergie positive ».</p>
Description de l'action	<p>L'action consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir des moyens d'animation en place (missions locales bois énergie) ; • Maintenir le soutien financier aux investissements pour les chaufferies industrielles et collectives ; • Aides à la mobilisation : tirer les enseignements des dispositifs Dynamic, les adapter

le cas échéant et les développer. Maintien du soutien financier en faveur du développement des plateformes bois-énergie structurantes d'envergure territoriale. Par ailleurs, les démarches d'animation bénéficieront indirectement à la mobilisation de bois favorable aux filières bois d'œuvre et industrie ;

- Faire émerger des modes d'approvisionnement qui permettent une meilleure répartition de la valeur ajoutée de façon à garantir la rentabilité de l'exploitation ;
- Aides par la demande : Soutien aux projets avec recherche de complémentarité entre des projets structurants (14 à 50 kt environ par an et privilégiant dans la mesure du possible les projets dont la consommation a lieu toute l'année) ;
- Accompagner les entreprises dans la définition et la rédaction de leur projet afin de les rendre plus compétitifs et ainsi faciliter leur accès au dispositif de la CRE ;
- Soutenir et promouvoir les démarches de certification (PEFC, FSC) et de qualité (comme Qbéo, démarche « Qualité Bois Énergie d'Occitanie » pour le combustible bois décheté, tant sur la qualité du combustible bois livré que sur la prestation de service proposée) ;
- Professionnaliser la filière bois-bûche ;
- Mener une réflexion spéciale pour les massifs boisés dont la ressource n'est pas disponible pour un usage en construction ou en industrie : amélioration des peuplements, opérations de nettoyage, matériel spécifique, avec une valorisation énergétique du bois ;
- Décliner au niveau régional le Fonds Air de l'ADEME qui existe au niveau national, en proposant un Fonds Air-Bois afin d'accélérer la mutation du parc actuel d'équipements de chauffage domestique vers un parc plus performant et moins émetteur de polluants atmosphériques ;
- En vue de l'augmentation de l'utilisation des granulés de bois, financer une étude pour estimer les besoins futurs en granulés, afin d'établir un plan d'approvisionnement. Le cas échéant, soutenir le développement d'une ou plusieurs unités de granulation dimensionnées selon ces besoins et soutenir la mise en place d'une filière régionale ;
- Soutenir la création d'une unité de production de bûchettes compactées ;
- Compte-tenu de la progression en cours et à venir de la consommation de granulés en région (amélioration des performances des bâtiments notamment), étudier les évolutions attendues des besoins en granulés à court et moyen termes et évaluer les capacités de production nécessaires pour répondre à ces besoins. Chiffrer les enjeux de cette filière pour les entreprises régionales (emplois, investissements, etc.),
- En complément de la méthanisation, et sur le moyen-long terme, explorer la production de gaz par pyrogazéification en :
 - Caractérisant les situations dans lesquelles la pyrogazéification pourrait être pertinente sur le secteur du logement collectif et des bâtiments tertiaires, compte-tenu de l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments et des évolutions climatiques attendues,
 - Étudiant l'opportunité d'associer des unités de pyrogazéification avec combustion aux sites industriels ayant des besoins en haute température (papeterie, briqueteries),
 - Soutenant une étude pour le développement d'un démonstrateur de pyrogazéification avec injection avec un plan d'approvisionnement régional.

Livrables	Calendrier prévisionnel
Bilan AMI Dynamic	2019
Étude d'opportunité gazéification	2020
Identification des massifs forestiers peu exploités en BO BI	2020
Publication nouvel AMI Dynamic	2020
Plan de communication sur les démarches de qualité combustibles	2021
Mise en place Fonds Air Bois	2022
Étude de besoin granulation	2024

Principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre	
DDT – DRAAF – DREAL Conseil régional ADEME – CRPF – ONF – Chambres d’agriculture Interprofession – Propriétaires forestiers publics et privés, Institut de recherche (pyro-gazéification) Professionnels injection biogaz Propellet	
Mécanismes de financement prévisionnels	
	Budget d’intervention du ministère de l’agriculture FEADER Conseil régional ADEME État
Mesures proposées par l’Évaluation Environnementale Stratégique	
	<ul style="list-style-type: none"> • MR1 : Approfondir la prise en compte de la biodiversité dans les pratiques de gestion forestière • MR2 : Rappeler la prise en compte des objectifs de gestion • MR3 : Adapter les pratiques dans les forêts en zone de pente

8.3 Moyens

8.3.1 Moyens financiers

La mise en œuvre de ce programme ambitieux mobilise des moyens humains et financiers, tout en tenant compte d'un financement public à la baisse. En effet, le contexte en 2018 n'est pas favorable à une hausse des financements publics ; de plus, même si les filières de valorisation de la biomasse ne sont pas encore matures et nécessitent encore un soutien, la volonté affichée par la Région est que les projets puissent à terme émerger sans financement public.

Le SRB est révisé tous les six ans. Les moyens programmés pour mettre en œuvre les actions seront évalués entre chaque échéance.

Certains dispositifs financiers existent déjà et sont sollicités selon les actions :

- Les actions de formation seront déployées grâce aux budgets consacrés à l'enseignement secondaire et supérieur du Conseil Régional, du ministère de l'agriculture (enseignement agricole) et du Ministère de l'Enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation, ainsi que via des Actions de Développement de l'Emploi et des Compétences instaurées par l'État ;
- Les actions relatives à la recherche et développement ou l'innovation (création de démonstrateurs par exemple) solliciteront des dispositifs tels que le FUI (appel à projet du fonds unique interministériel) ou le PIA (Programme d'Investissements d'Avenir) ;
- Les fonds européens seront mobilisés pour des actions relatives à la valorisation de la biomasse :
 - Le FEDER, Fonds Européen de développement Régional, pour les actions relatives à la recherche, le développement technologique et l'innovation, le soutien à la transition vers une économie à faibles émissions de carbone.
 - Le FEADER, Fonds européen agricole pour le développement rural, il s'agit du second pilier de la PAC. Les crédits FEADER peuvent être utilisés pour des investissements dans les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier.
 - Le fonds LIFE, pour le soutien aux projets dans les domaines de l'environnement et du climat.
- Des dispositifs nationaux se répercutent également en région : appels à projets ADEME, appels d'offre de la CRE ;
- Les Fonds chaleur et Fonds déchets de l'ADEME seront mobilisés pour la mise en place de projets de production de chaleur, de cogénération à partir de biomasse, ou d'opérations en lien avec la valorisation des déchets organiques ;
- Les moyens propres du conseil régional et des services de l'État en région relatifs à l'agriculture, la forêt, ou les services en charge du traitement des déchets peuvent être utilisés ;
- Enfin, des outils financiers privés peuvent être envisagés.

8.3.2 Moyens humains

Afin d'assurer la gouvernance et le suivi du SRB, il a été proposé un secrétariat tournant entre l'ADEME, la Région Occitanie, les services de la DREAL et de la DRAAF : au sein de ces structures, un référent est identifié. Des moyens humains dans ces différents services y sont consacrés.

L'organisation et la tenue des groupes de travail thématiques est réalisée par les différents acteurs de la concertation, ce qui représente au total 1 ETP.

8.4 Gouvernance et indicateurs de suivi

8.4.1 Mise en place d'une instance de suivi du Schéma Régional Biomasse

La mise en place d'une dynamique participative pour la co-construction du SRB a été conditionnée par des actions spécifiques de mobilisation des acteurs et de leur implication active et durable dans la réflexion. Les représentants des structures, des filières et des territoires concernés par le sujet de la biomasse ont été associés pendant la mission d'élaboration du SRB (et non uniquement dans les phases finales).

La pérennisation sur le long terme de cette mobilisation du groupe nécessite la création d'une instance dédiée. Cette instance est donc mandatée pour pérenniser le dispositif de concertation mis en place lors de l'élaboration du SRB et en assurer le suivi. Le SRB est révisé tous les six ans.

Par ailleurs, les différents acteurs des filières de valorisation énergétique de la biomasse (institutionnels, professionnels, énergéticiens...) sont volontaires pour participer à une animation régionale.

Sur l'exemple de la filière biogaz, il existe en effet plusieurs structures d'animation qui cohabitent en Occitanie :

- GRDF a fondé le club biométhane Toulouse Occitanie (constitué de laboratoires, bureaux d'études, constructeurs, administrations, collectivités, porteurs de projets, financeurs...) et le club mobilité GNV/bioGNV ;
- L'ATEE Occitanie regroupe les professionnels et de la région qui appartiennent au Club Biogaz national ;
- Le Centre Régional de Ressources Biogaz (C2RB) a été confié à la SPL ARPE Midi-Pyrénées (maintenant SPL AREC Occitanie) par la Région Occitanie ;
- Le groupe « gaz vert » de la Stratégie Régionale de l'Innovation (SRI) animée par Ad'Occ et DERBI.

Or, la multiplicité de ces initiatives engendre un risque de dispersion des efforts ainsi qu'une redondance des sollicitations des professionnels. Il est donc intéressant de concevoir un dispositif avec une gouvernance suffisamment ouverte et représentative pour donner une cohérence d'ensemble, favoriser la structuration des filières et faciliter l'émergence et le développement des projets.

« L'instance SRB » peut donc piloter des groupes de travail thématiques tels que : biogaz, injection biométhane, valorisation thermochimique, biomasse agricole, déchets, etc. qui ont à charge l'animation des filières.

La gouvernance et le suivi du SRB sont donc mis en place grâce à :

- La création d'une **instance de suivi** sur les bioénergies en région : animée par l'ADEME, les services de l'État, le Conseil Régional, et ouverte aux acteurs des secteurs de l'agriculture, des déchets, de la forêt, de l'énergie, du monde associatif et de la recherche. Cette instance représentative travaille sur le suivi du SRB et l'organisation des diverses réunions ;
- La mise en place de point(s) d'étape (bis)annuel(s) pour le suivi des actions inscrites dans le SRB, la présentation de l'avancement des travaux et pour récolter les avis des parties prenantes ;
- La création de **groupes de travail par thématiques** : mobilité, gaz de décharge, biodéchets, gazéification, formation, etc. Différentes structures sont mandatées pour le pilotage de ces groupes ;

- Pour ne pas créer de redondance, les groupes de travail déjà existants sont associés à la démarche :
 - GT « gaz vert » de la Stratégie Régionale de l'Innovation,
 - Cluster Trans'ten,
 - GT « gaz » de REPOS,
 - Club biométhane,
 - Éventuellement la CRFB et/ou les éventuels GT mis en place pour le suivi du PRFB (CRFB) et le GT de suivi du PRPGD.

Ces groupes de travail ont chacun leur feuille de route. Ils ont à charge l'organisation de l'animation globale de la filière qui les concerne sur les 3 aspects : déploiement des projets (objectif d'aider à la réalisation des projets dans de bonnes conditions), innovation (objectif d'orienter et de faciliter la RDI sur le sujet, notamment en facilitant le montage de projets structurants), développement d'une filière industrielle de l'offre en Occitanie (favoriser les retombées locales sur toute la chaîne de valeur).

L'instance est garante de la mise en œuvre du SRB, et facilite le lien avec les orientations nationales ; les groupes de travail assurent de façon proactive un accompagnement des acteurs des filières, en facilitant le dialogue entre institutions et professionnels.

8.4.2 Indicateurs de suivi

L'instance de suivi du SRB s'appuie sur les différents livrables évoqués sur les fiches-action. De plus, les indicateurs suivants sont retenus.

Tableau 62 : Liste des indicateurs de suivi

Indicateur	Unité	N° fiche-action correspondant
Quantités mobilisées pour chaque typologie de biomasse	MWh PCS/an et tonnes de MS	
Quantités mobilisées via chaque typologie de valorisation	MWh PCS/an et tonnes de MS	
Nombre d'unités de valorisation de la biomasse créées par an et puissance installée par an		2.2. 3.4.
Parc global d'unités de valorisation de la biomasse		
Puissance du parc d'unités de valorisation de la biomasse	MW	
Injection de biométhane	MWh PCI/an	3.1. 4.2. 3.4. 4.3. 3.5. 4.4. 4.1. 4.6.
Production de chaleur grâce à la biomasse	MWhth/an	2.4. 4.5. 5.
Production électrique grâce à la biomasse	MWhé PCI/an	2.4. 4.5. 3.4. 5. 4.4.
Nombre de formations concernant la valorisation de biomasse proposées par an		2.3. 2.5. 3.5.
Nombre d'inscrits/ d'étudiants par formation		2.3. 2.5. 3.5.
Nombre de dossiers de subvention déposés		2.1. 2.2. 2.6.
Enveloppe de subventions allouées aux projets d'unités de valorisation de la biomasse (aides à l'investissement)	€	2.1. 2.2. 2.6.
Nombre de projets aidés		2.1. 2.2. 2.6.
Nombre de conversions de véhicules au bioGNV par an et flotte totale		3.2. 3.3.
Quantité de bois agricole valorisé en énergie	kt	2.4.
Emplois créés		
Chiffre d'affaires des entreprises de la filière	€	
Indicateurs du PRFB	Cf PRFB	5
Indicateurs du PRPGD	Cf PRPGD	4

8.4.3 Indicateurs de suivi environnemental

De plus, l'évaluation environnementale stratégique du schéma régional biomasse a permis de présenter les critères, indicateurs et modalités retenues pour vérifier, après adoption du SRB, la correcte appréciation des effets identifiés et le caractère adéquat des mesures proposées d'évitement, de réduction et de compensation.

Ces indicateurs permettront de vérifier l'absence d'effet négatif du schéma sur l'environnement.

Pour chacun des compartiments de l'évaluation environnementale (milieu physique, milieu naturel et milieu humain), des indicateurs ont été proposés sur la base d'éléments existants afin de faciliter leur suivi et leur renseignement sur la durée. Les indicateurs spécifiques de l'évaluation environnementale du Programme Régional Forêt Bois ont été repris notamment pour les milieux forestiers afin d'assurer une certaine cohérence dans les démarches.

Le tableau en annexe 9 donne la liste des indicateurs pour le suivi environnemental.

9. Annexes

9.1 Annexe 1 : Lexique

Biocarburants de première et seconde génération

Les biocarburants de 1^{ère} génération sont issus de sucre, d'amidon de céréales ou d'huiles végétales, et impliquent une compétition avec l'usage alimentaire.

Les biocarburants de 2nde génération sont produits à partir des résidus lignocellulosiques non alimentaires : pailles de céréales, résidus forestiers, etc.

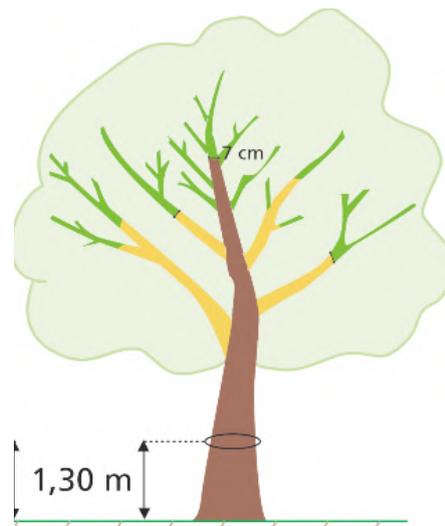
Biomasse

On parle de ressource primaire en biomasse pour désigner l'ensemble des productions végétales d'origine agricole, forestière ou algale, directement issues du processus de photosynthèse.

Bois : vocabulaire

BFT (Bois Fort Tige) :

Les volumes de bois sont usuellement comptés en bois fort tige, ce qui correspond à la partie d'un arbre (tronc et branches) dont le diamètre à la plus petite extrémité est supérieur à 7 cm. Dans la pratique, la découpe bois fort tige correspond le plus souvent à la découpe maximale réalisée par les exploitants forestiers. Sur le dessin ci-contre le bois fort tige (BFT) correspond à l'ensemble des tronçons brun et jaune.



VAT (Volume Aérien Total) :

On peut également raisonner en « volume aérien total » qui comptabilise en plus les branches vertes sur le dessin ci-contre.

Ratio : L'IGN propose un rapport de +45% entre le Volume Aérien Total et le Bois Fort Tige, soit :
VAT = 1,45 x BFT.

Grume : Partie de l'arbre en marron sur le dessin ci-dessus.

BB (Bois Branche) : Partie de l'arbre, utilisée principalement en bois énergie, représentée en jaune et vert sur le dessin ci-dessus.

BO (Bois d'Œuvre) : Pour des usages de tranchage, déroulage, charpente, menuiserie, etc. Le calcul s'appuie sur des critères de diamètre et de longueur, ainsi que sur des critères comme la rectitude du tronc ou l'absence de défauts.

BI (Bois d'Industrie) : correspond aux usages de trituration, déchetage du bois pour l'industrie du panneau et papier. La découpe est au minimum de 7 cm.

BE (Bois Énergie) : correspond aux usages de l'énergie, bois bûche, plaquette, granulés etc. La découpe est au minimum de 7 cm.

BIBE (Bois d'Industrie et d'Énergie) : correspond à l'ensemble usages BI et BE. La découpe est au minimum de 7 cm.

On trouve également **BO-P** et **BIBE-P** : Bois d'Œuvre Potentiel et Bois Industrie Bois Énergie Potentiel.

MB (Menus bois) : Déchets de coupe (VAT – BFT, donc tronçons verts sur le dessin ci-dessus) et formations végétales arbustives non productives (garrigues, landes). Il correspond à l'extrémité de la tige et des branches dont le diamètre est inférieur à 7 cm. Elle ne correspond pas spécifiquement à un usage mais sont parfois utilisées pour l'énergie.

Débardage : Transport des arbres abattus du lieu de coupe vers le lieu de dépôt, près d'une voie adaptée au transport ultérieur.

Plan Simple de Gestion : Le PSG est un document qui permet aux propriétaires forestiers privés de réaliser le diagnostic de leur forêt et qui définit un programme d'interventions (coupes et travaux).

Plaquette F&I : Plaquette forestière et industrielle

Déchets

Un déchet est défini par la loi du 15 juillet 1975 comme « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon ».

Un déchet peut également désigner les matières destinées à être recyclées, valorisées, traitées, ou envoyées en stockage.

Les différents sigles sont expliqués dans le schéma ci-dessous.

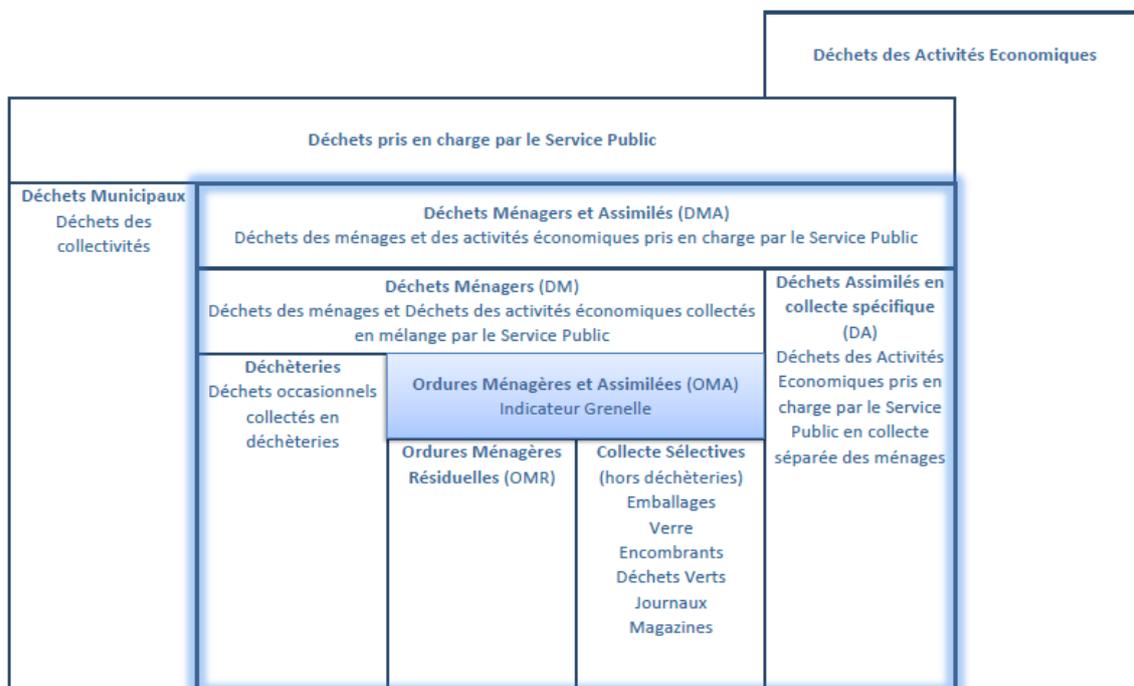


Figure 37 : Schéma de définition des déchets. Source : ORDECO

Les Ordures Ménagères résiduelles (OMr) désignent les déchets des particuliers restant après la collecte sélective et hors apports en déchèterie.

La **Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM)** désigne la partie putrescible (donc la biomasse) des ordures ménagères résiduelles. Il s'agit des déchets alimentaires, des déchets verts qui sont jetés avec les ordures ménagères (et non en déchèterie) et le flux papier-carton.

Biodéchets :

Le terme de biodéchets est également utilisé pour parler de la FFOM. On précise en général s'il s'agit des biodéchets des ménages, de la restauration hors domicile ou des commerces. La notion de biodéchets est définie dans l'article R.541-8 du Code de l'Environnement par « tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires ».

Cette définition inclut donc les déchets d'huiles alimentaires. Elle exclut en revanche les boues de station d'épuration.

Les **déchets organiques** désignent :

- Les biodéchets des ménages et des collectivités. Ces déchets sont constitués de la fraction fermentescible des déchets des ménages et des entreprises. Ils font l'objet de démarches de prévention.
- Les biodéchets de restauration comprenant l'ensemble des déchets de restauration hors domicile.
- Les biodéchets de la distribution comprenant tous les commerces, y compris les grandes et moyennes surfaces.
- Les déchets verts issus de l'entretien des jardins et des espaces verts publics ou privés, collectés principalement en déchèterie.
- Les boues de stations d'épuration et d'assainissement non collectif : ces flux ont fait l'objet d'une planification départementale.
- L'herbe de bord de route.

Energie

Énergie primaire : Énergie disponible dans la nature avant toute transformation (par exemple le bois en forêt).

Énergie finale : Énergie utilisée par l'utilisateur final en bout de chaîne de transformation d'énergie primaire. Est déduite de l'énergie primaire l'énergie mobilisée par les procédés de transport, distribution ou de transformation. Il s'agit de l'énergie qui est facturée au consommateur (par exemple le bois en entrée de chaudière). **En général, on considère pour le bois que : énergie primaire = énergie finale.**

Énergie utile : Énergie effectivement livrée en déduisant toutes les pertes dues au rendement des systèmes de production de chaleur : combustion, distribution, régulation, émission pour une chaudière bois.

Matière organique et carbone stable ou labile

La matière organique des sols est composée d'une part de matière organique stable, qui génère l'humus des sols, et de matière dite « labile », instable, qui se minéralise en libérant des composés minéraux solubles et subsiste moins d'un an dans les sols.

Les microorganismes présents dans le sol sont les principaux acteurs de la décomposition de la matière organique et dégradent de manière préférentielle les matières labiles.

9.2 Annexe 2 : Principaux déterminants de la mobilisation des bioénergies

9.2.1 Les partis-pris pour la mobilisation de la biomasse pour l'énergie

- Non concurrence avec l'alimentation

La hiérarchie des usages respectée dans cette étude impose de mobiliser des ressources en biomasse qui n'entrent pas en compétition avec l'alimentation humaine, directement (usages de la biomasse) ou indirectement (usages des terres). A noter que la loi autorise actuellement d'avoir jusqu'à 15 % de cultures dédiées à un usage énergétique²⁷.

- Non concurrence avec les usages matières

De même, il n'est pas envisagé non plus de compétition avec les usages matériaux : le scénario proposé ici permet au contraire de maintenir voire d'augmenter les usages de bois matériau, ainsi que les usages de paille matériau.

- Augmentation du stock de carbone stable dans les écosystèmes

Le parti pris est à la fois d'augmenter le stock de carbone dans les écosystèmes agricoles et forestiers et de substituer de la biomasse à des énergies fossiles.

Il est important de distinguer 2 cas : le prélèvement de biomasse sans retour au sol, pour les utilisations comme combustible ou matériau ; et le prélèvement avec retour au sol d'une partie de la biomasse (digestat de méthanisation, qui contient la fraction stable et une partie de la fraction biodégradable de la biomasse initiale).

En cas de prélèvement sans retour au sol, la quantité exportée doit tenir compte de la capacité des sols à supporter un prélèvement durable de biomasse (au-delà des prélèvements ordinaires de grain, herbe et fourrage).

Les prélèvements suivis d'une restitution (cas de la méthanisation) présentent un faible impact sur le carbone du sol. Ils doivent être raisonnés dans une approche plus globale de l'agrosystème.

- Augmentation de la vie biologique des sols

Le parti pris est de mobiliser des solutions qui permettent à la fois le prélèvement de la biomasse pour la production d'énergie, tout en conservant suffisamment de biomasse labile au sol.

9.2.2 Éléments de compréhension

9.2.2.1 Impact de la méthanisation sur la matière organique

La méthanisation conserve la matière organique stable des intrants : celle qui est à l'origine de la formation d'humus. On dit que la méthanisation conserve le potentiel « humique » des matières organiques.

On peut distinguer au minimum 3 compartiments dans la matière organique : la matière organique dite « labile » qui se décompose rapidement, la matière organique moyennement dégradable, et la matière organique lentement dégradable et stable : c'est celle à l'origine de la formation d'humus.

²⁷ Décret n° 2016-929 du 7 juillet 2016.

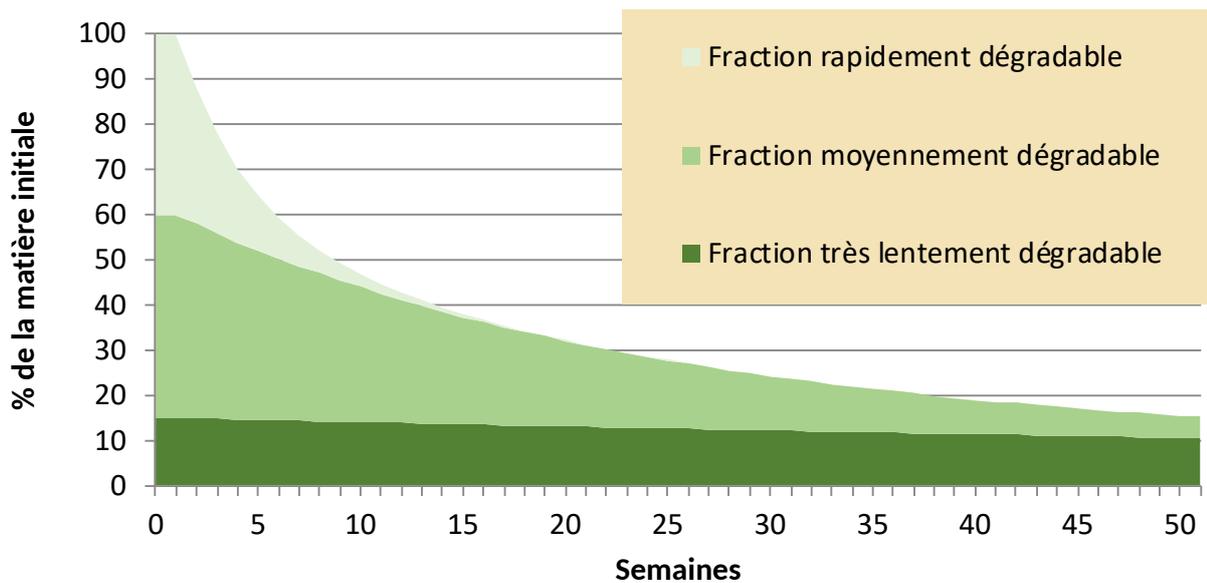


Figure 38 : Dégradation des différents compartiments de la matière organique

La quantité de matière transformée en biogaz correspond au carbone labile. Ce carbone labile est une source d'énergie pour les organismes vivants du sol ; il est d'une haute importance pour maintenir une activité biologique des sols intense. La matière organique conservée pendant le processus de méthanisation est celle se dégradant très lentement. Les micro-organismes présents dans les digesteurs ne décomposent en effet pas la lignine, principal facteur de formation de l'humus. Les bactéries capables de décomposer la lignine ont besoin d'oxygène : ce sont elles qui assurent la phase de maturation lorsque l'on composte.

Le digestat, une fois épandu, évoluera lui aussi naturellement vers des formes humifiées grâce à l'action des bactéries du sol. La production d'humus est ainsi équivalente entre les matières brutes introduites en méthanisation et les matières digérées. Un digesteur fonctionne comme le système digestif des ruminants : on y retrouve les mêmes micro-organismes et les mêmes mécanismes.

En méthanisation, 40% de la paille sera transformée en biogaz et il en restera 60%, dont 45% qui se décomposeront au cours de l'année et 15% qui contribueront à former l'humus stable. Le digestat de ce point de vue peut se comparer à un fumier de quelques mois : on a constaté qu'un fumier âgé a en effet perdu son potentiel méthanogène.

La figure ci-après prend pour exemple la dégradation d'un fourrage selon diverses voies de digestion et indique l'impact sur la matière organique stable.

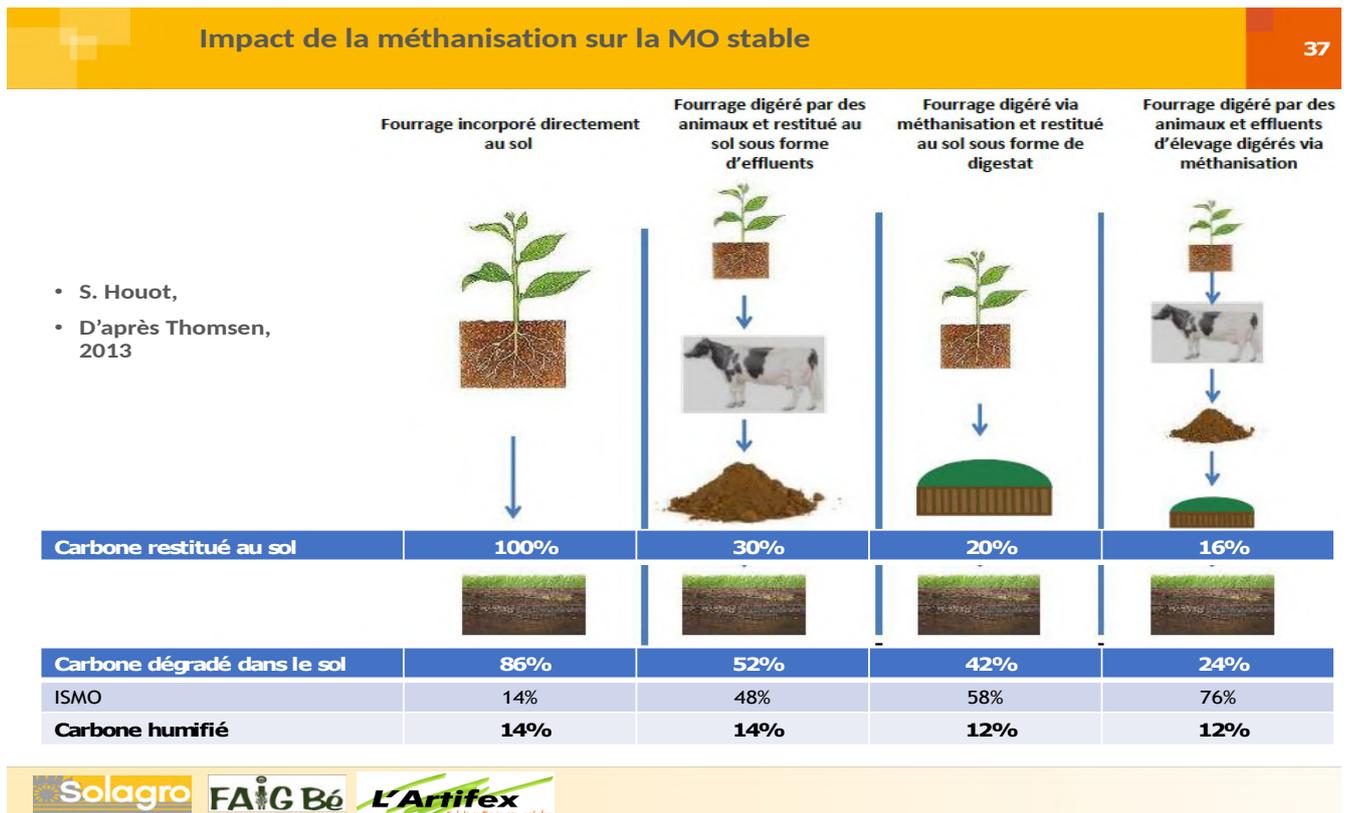


Figure 39 : Part de carbone stable retourné au sol selon la voie de digestion. S. Houot, d'après Thomsen, 2013

**Indice de Stabilité de la Matière Organique (ISMO en % de la MO) : capacité d'un produit organique à résister à la biodégradation et à fournir de l'humus au sol (calculé à partir de son profil biochimique).*

9.2.2.2 Bilan carbone de la forêt

Une modélisation du bilan carbone actuel de la filière forêt-bois française a été réalisée par Solagro.

Les figures suivantes montrent les flux : émissions et puits de carbone selon les différents compartiments de la forêt et de la filière bois.

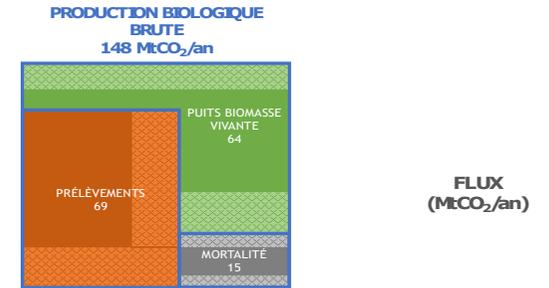
Flux 47



1 m³ de bois = 0,25 tC = 0,85 tCO₂



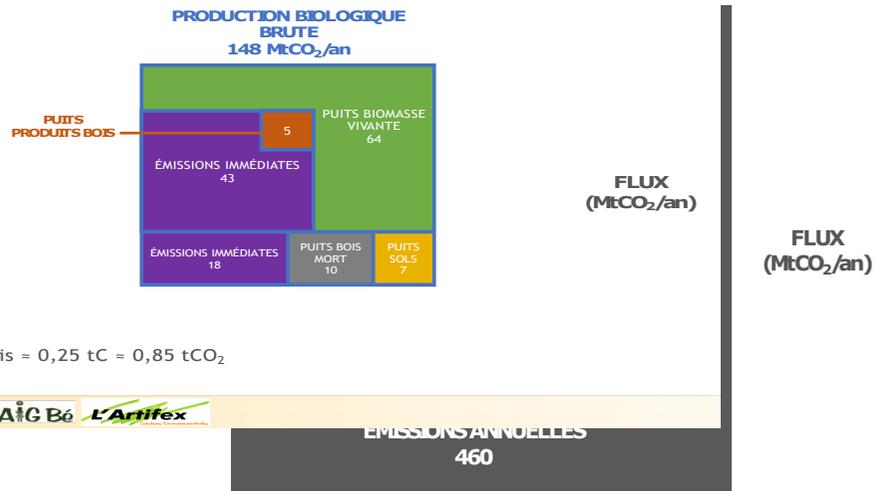
Flux 48



1 m³ de bois = 0,25 tC = 0,85 tCO₂



Flux 49 50



1 m³ de bois = 0,25 tC = 0,85 tCO₂



Figure 40 : Bilan carbone actuel de la filière forêt-bois française (Solagro)

9.2.2.3 Bilan d'émission des gaz à effet de serre de la forêt

La figure suivante montre l'impact d'une augmentation des prélèvements en forêt sur les émissions de gaz à effet de serre, selon « Forêt et atténuation du changement climatique », Avis de l'ADEME (2015).

Il existe une durée, appelée « temps de retour carbone », à partir de laquelle les émissions de GES atmosphériques générées par les prélèvements en forêt s'annulent. En effet, le manque de séquestration accumulée de GES par la forêt est compensé par la séquestration dans les produits bois, les émissions fossiles évitées par l'utilisation du bois énergie comme combustible, et les émissions fossiles évitées par l'utilisation du bois comme matériau.

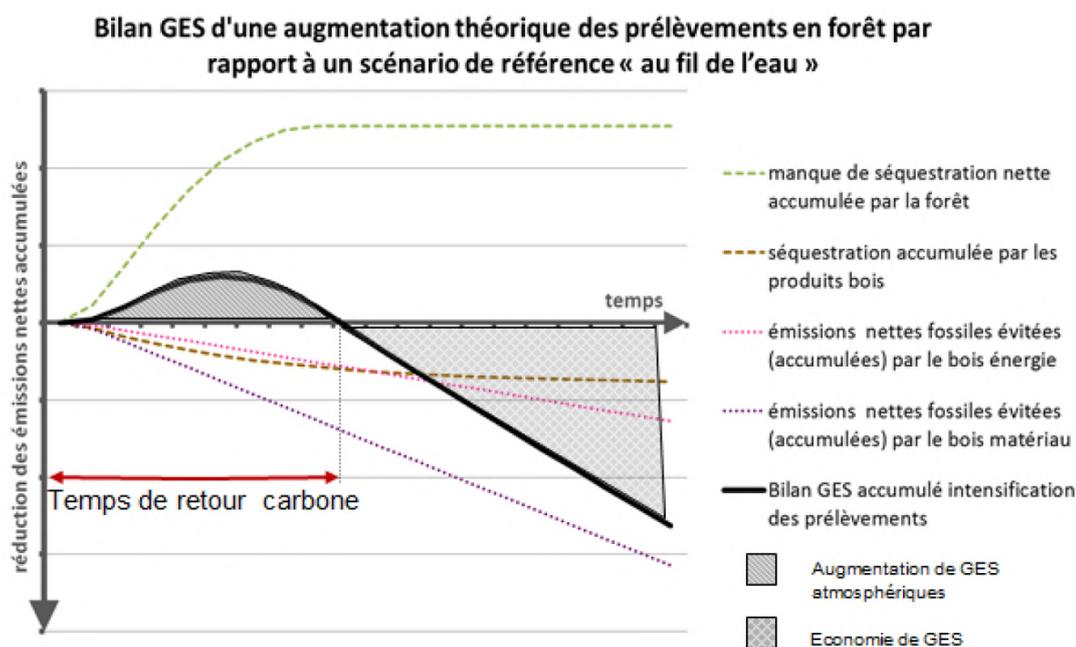


Figure 41 : Impact de l'augmentation des prélèvements en forêt, selon Forêt et atténuation du changement climatique, Avis de l'ADEME (2015)

L'étude IGN/INRA 2017 « Quel rôle pour les forêts et la filière forêt-bois dans l'atténuation au changement climatique ? » propose plusieurs scénarios (Extensification, Dynamiques territoriales, Intensification) pour comparer différentes stratégies de sylviculture à l'échelle de la France métropolitaine.

Tableau 63 : Comparaison des scénarios de l'étude IGN/INRA 2017

	Scénario – avec « effet densité dépendance »			
MtCO ₂ /an en 2050	Situation actuelle	Extensification	Dynamiques territoriales	Intensification
Stockage dans les écosystèmes forestiers	80	102	75	50
Stockage dans les produits bois	0	-1	3	7
Évités par effet de substitution	40	34	48	64
TOTAL	120	136	126	121

Effet substitution énergie (BE) :	0,5 tCO ₂ /m ³
Effet substitution matériau (BO/BI) :	1,6 tCO ₂ /m ³

Les différences sont assez faibles en bilan global (puits + substitution) entre le scénario dynamique et intensification, et assez modérée entre extensification et dynamique. Les différences s'atténuent lorsqu'on considère les incendies, tempêtes, maladies).

Les figures suivantes présentent ces scénarios avec la courbe de projection jusqu'en 2050.

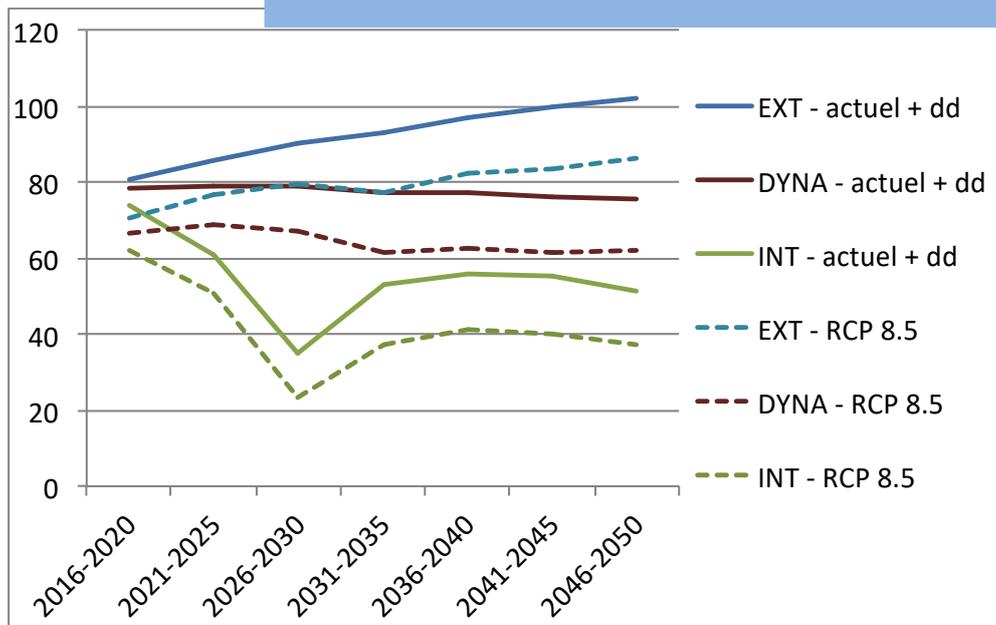


Figure 42 : Stockage dans l'écosystème (MtCO₂), d'après IGN/INRA, 2014

*dd : avec effet densité dépendance

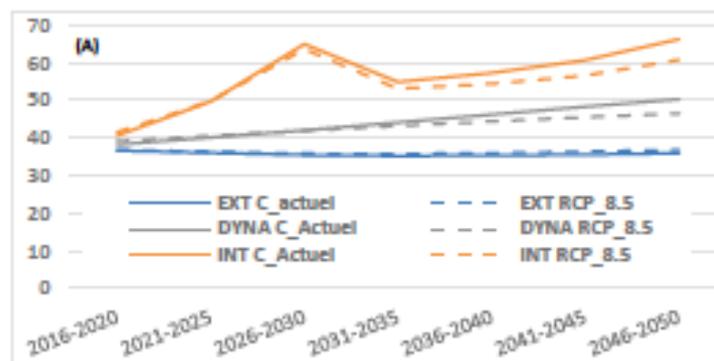


Figure 43 : GES évités par effet de substitution (MtCO₂), d'après IGN/INRA, 2014

Les travaux de ONF/ECOFOR de 2015 mettent également en évidence le poids de la substitution dans un scénario « dynamique » en comparaison à un scénario « à sylviculture constante » (voir figure suivante).

Puits de carbone forestier : ONF/ECOFOR, 2015

59

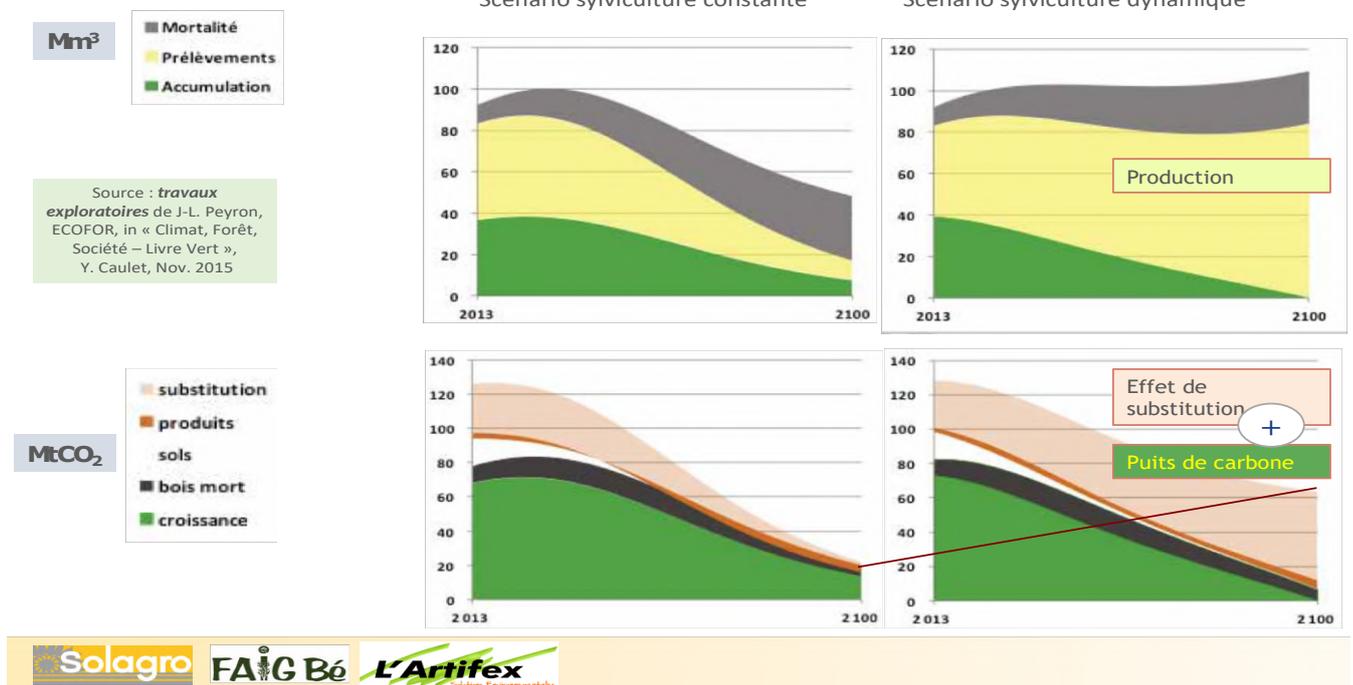


Figure 44 : Comparaison des scénarios « sylviculture constante » et « sylviculture dynamique » selon ONF/ECOFOR, 2015

9.3 Annexe 3 : Liste des structures ayant participé à la concertation pour l'élaboration du Schéma Régional Biomasse

Plénière 1
ADEME
Aleda
Alliance Forêt Bois
Arterris Innovation
ARVALIS
ATEE
BOIS ENERGIE 66
Caisse des dépôts et consignations
CCI
CCI GARD
CRA Occitanie
CRITT bio-industries
DIRECCTE
DRAAF
DREAL
EURALIS
FAIG BE
Fibre Excellence
FNE LR
FRANSYLVA
GRDF
INRA
Institut Vigne Vin
L'ARTIFEX
Micro Terra
ONF DT Midi-Méditerranée
Pôle Energies 11
Quercy Energies
RAPSODEE IMT Mines Albi
SNEFiD
SOLAGRO
SUEZ
SYADEN
Trifyl
Tubert Environnement
URCOFOR
Valbio
VALORIDEC

Plénière 2
ADEME
ARTERRIS
ARTIFEX
ATEE
Aveyron Energie Bois
Bois Energie 66

CCI GARD Mission Bois Energie
Chambre régionale d'agriculture
CINOV Occitanie
CIRAD - UR Biwooeb
CIVAM BIO 66
Consultant indépendant
Coop de France Occitanie
DRAAF Occitanie
DREAL Occitanie
FAIG Bé
FEDEREC (Veolia)
FIBRE EXCELLENCE
FNE Languedoc Roussillon
FR CIVAM Occitanie
GRDF
IMT Mines Albi (Centre RAPSODEE)
LG2E
MICROTERRA
Office National des Forêts
Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises
Pôle Energies 11
QUERCY ENERGIES
Région Occitanie
RTE
SNEFID
SOLAGRO
Suez RV Bois
SYDED du Lot
TEREGA
UNIPER - Centrale thermique de Provence
URCOFOR
VALORIDEC

Atelier Agriculture
AAMF
AD'OCC
ADEME
Arterris Innovation
ARVALIS
Chambre Régionale Agriculture
CIVAM BIO 66
Cluster Chimie Verte/RAGT Energie
DRAAF
DREAL
GRDF
Pôle Energies 11
Régie municipale d'électricité (Cazères, Martres-Tolosane, Montesquieu-Volvestre)
Région Occitanie
SOLAGRO

Atelier Déchets

ADEME
DIRECCTE
DREAL
FEDEREC
Laboratoire RAPSODEE
ORDECO
Région Occitanie
SNEFID
SOLAGRO
SUEZ
Trifyl

Atelier gaz renouvelable
AD'OCC
ADEME
AREC
ATEE
DRAAF
DREAL
ECLR Occitanie
GRDF
LISBP
Pôle de compétitivité Derbi
RAPSODEE IMT Mines Albi
Régie municipale d'électricité (Cazères, Martres-Tolosane, Montesquieu-Volvestre)
Région Occitanie
SOLENA
TEREGA

Atelier Bois énergie
ADEME
ATEE
Aveyron Energie Bois
Conseil Régional
DRAAF
DREAL
FaigBé
L'ARTIFEX
Pôle Energies 11
RTE
SOLAGRO
SOLEVAL
Trifyl
URCOFOR
Valoridec

9.4 Annexe 4 : Calcul de la production de résidus de cultures

Pour les cultures, les « résidus de surface »²⁸ correspondent à la partie aérienne de la culture hors la récolte *senso strictus*, c'est-à-dire hors grain pour les COP (céréales et oléoprotéagineux) et feuillage récolté pour les plantes fourragères.

Les résidus de culture regroupent l'ensemble des pailles de céréales et d'oléagineux, cannes de maïs et de tournesol, collets et fanes de betteraves. Ces résidus sont générés au champ lors de la récolte. Certains sont laissés sur place et d'autres sont récoltés.

On peut également y inclure les sous-produits après récolte comme les issues de silo.

Tableau 64 : Liste des résidus de culture pris en compte

Paille de céréale	Blé tendre
Paille de céréale	Blé dur
Paille de céréale	Triticale
Paille de céréale	Orge
Paille de céréale	Avoine
Paille de céréale	Seigle
Paille de céréale	Sorgho
Canes de maïs	Maïs grain
Pailles d'oléagineux	Colza et navette
Pailles de soja	Soja
Canes de tournesol	Tournesol
Fanes de betterave	Betterave
Fanes de pomme de terre	Pomme de terre

La production de résidus de cultures provient du CITEPA²⁹, qui compile de nombreuses données et fait désormais référence en la matière. Le CITEPA fournit un « indice de récolte » qui permet de calculer la production de résidus de surface pour chaque culture selon l'équation suivante :

$$Rdt_{RS}(i,t) = Rdt_P(i,t) \cdot \frac{1 - IR(i)}{IR(i)} \cdot \%MS(i)$$

avec :

$Rdt_{RS}(i,t)$: rendement de résidus de surface de la culture i dans le territoire t (en tMS/ha)

$Rdt_P(i,t)$: rendement de la production de la culture i dans le territoire t (en tMB/ha)

$IR(i)$: indice de récolte de la culture i (sans unité)

$\%MS(i)$ = taux de matière sèche du produit de la culture i (sans unité)

i = nature de la culture

²⁸ C'est-à-dire qui ne prennent pas en compte les racines.

²⁹ Méthodologie d'estimation des quantités de matière sèche et d'azote contenues dans les résidus de culture en France. CITEPA, Janvier 2013.

Indices de récolte (IR) retenus pour les inventaires nationaux d'émissions (Source : CITEPA)

Espèce cultivée	Source	Moyenne	Médiane	Ecart-type	Nombre de références
Blé tendre hiver	ARVALIS Institut du végétal [10]	0,49	0,50	0,05	1292
Blé dur	ARVALIS Institut du végétal [10]	0,44	0,44	0,06	466
Orge de printemps	ARVALIS Institut du végétal [10]	0,53	0,54	0,04	281
Orge d'hiver	Azofert [11]	0,50			
Triticale	ARVALIS Institut du végétal [10]	0,44	0,44	0,04	189
Maïs grain	ARVALIS Institut du végétal [10]	0,49	0,49	0,06	549
Pois protéagineux	ARVALIS Institut du végétal [10]	0,58	0,58	0,07	52
Fèverole	ARVALIS Institut du végétal [10]	0,53	0,54	0,05	32
Betteraves	Azofert [11]	0,75			
Petite carotte	Azofert [11]	0,83			
Grosse carotte	Azofert [11]	0,88			
Colza	Azofert [11]	0,29			
Haricots	Azofert [11]	0,17			
Lin graine	Azofert [11]	0,41			
Mais fourrage	Azofert [11]	0,90			
Oignon	Azofert [11]	0,89			
Pomme de terre	Azofert [11]	0,80			
Seigle	Azofert [11]	0,50			
Avoine	IPCC GPG 2000 [3]	0,43			
Riz	IPCC GPG 2000 [3]	0,42			
Millet	IPCC GPG 2000 [3]	0,42			
Sorgho	IPCC GPG 2000 [3]	0,42			
Soja	IPCC GPG 2000 [3]	0,32			
Tournesol	UNIP[13]	0,33			

Lorsque l'indice de récolte vaut 0,5, la masse de résidus de cultures est égale à la masse de fraction récolte (grain ou fourrage), le tout étant exprimé sur matière sèche³⁰.

9.4.1.1 Besoins en paille pour les litières et solde disponible

Les besoins en paille pour les litières sont évalués à partir des cheptels. On obtient le solde disponible par différence entre la production et les besoins. Lorsque le solde est négatif, on considère que la disponibilité est nulle. Ces cantons importent de la paille depuis les cantons excédentaires.

9.4.1.2 Fraction récoltable des résidus de culture

La quantité de paille exportable est plafonnée à 30 % de la production totale de paille, ou au solde lorsque celui-ci est inférieur à 30 % de la production. Sur ce total, on applique encore un coefficient de 70 %. Sur un canton sans autres usages de paille, la quantité exportée est donc de 21 %. Ces coefficients sont identiques pour 2010 et 2050.

9.5 Annexe 5 : Calcul du potentiel de production des CIMSE

On distingue deux grandes catégories de cultures intermédiaires multi-services (CIMSE) selon leurs périodes d'implantation :

³⁰ La teneur en MS est fixée pour chaque culture au niveau national.

- Les CIMSE d'été semées dès après la récolte d'une culture principale qui finit son cycle cultural en début de l'été au plus tard.
- Les CIMSE d'hiver sont un précédent cultural d'une culture de printemps, c'est-à-dire qu'elles sont semées à l'automne et récoltées avant le semis de ladite culture.

- **Cultures concernées par les CIMSE d'hiver et CIMSE d'été en 2010 et 2050**

Dans la méthodologie d'estimation des surfaces de CIMSE en 2010, nous considérons que :

- Les CIMSE d'été ne peuvent être implantées qu'après la seule culture d'orge d'hiver (aussi appelé escourgeon).
- Les CIMSE d'hiver ne peuvent être implantées qu'avant les cultures de printemps suivantes :
 - Le tournesol
 - Le sorgho
 - L'orge de printemps
 - La betterave
 - La pomme de terre
 - Le soja

En 2050, les surfaces de CIMSE d'été pourront être implantées également sur l'orge d'hiver, le blé, le pois et la catégorie « autres céréales » (triticale, avoine, seigle, méteils), compte tenu de la modification du calendrier de cultures.

Les surfaces d'implantation des CIMSE d'été et d'hiver en 2010 et 2050 sont celles des surfaces de cultures principales définies dans le tableau ci-dessous.

Tableau 65 : Type de CIMSE par culture principale en 2010 et 2050

Culture principale	CIMSE en 2010	CIMSE en 2050
Colza		CIMSE d'été
Orge d'hiver	CIMSE d'été	CIMSE d'été
Blé d'automne		CIMSE d'été
Autres céréales		CIMSE d'été
Blé de printemps	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver
Orge de printemps	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver
Tournesol	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver
Sorgho	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver
Maïs (hors maïs-maïs et prairie-maïs)	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver
Betterave	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver
Pomme de terre	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver
Soja	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver
Pois	CIMSE d'hiver	CIMSE d'hiver

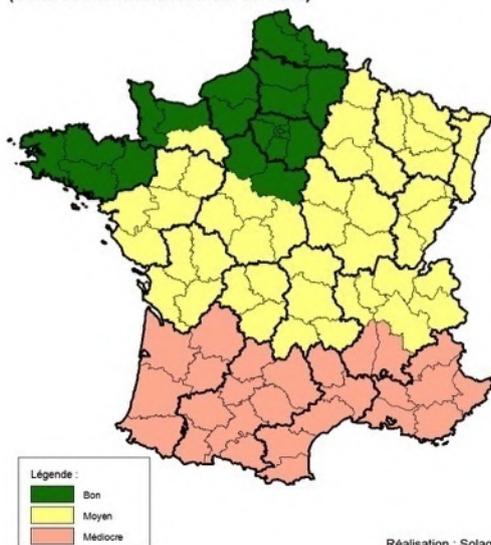
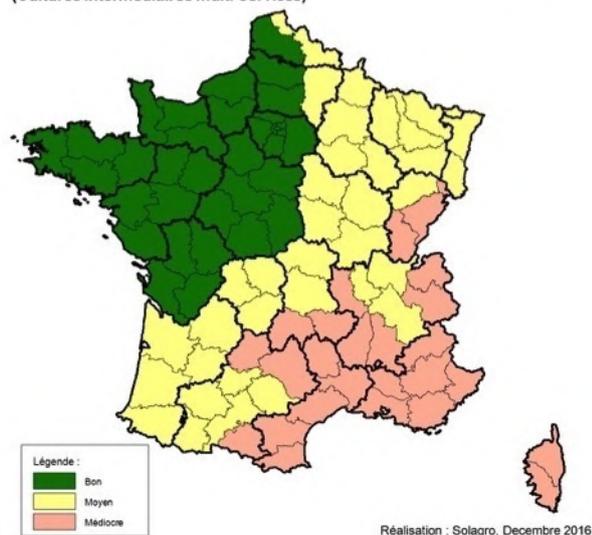
- **Evaluation du potentiel de production de CIMSE par département**

Le potentiel de mise en place de CIMSE dépend des facteurs pédoclimatiques locaux.

Des suivis de mise en culture de CIMSE permettent d'évaluer des potentiels de rendements dans certains territoires (Cf. infra). Des informations complémentaires, à dire d'experts, ont été mobilisées.

A chaque niveau de potentiel de CIMSE (bon, moyen, médiocre) correspond un rendement moyen de production.

Pour chaque département, un niveau de potentiel a été appliqué.

Niveau de potentiel de production de CIMSE d'été par département
(Cultures intermédiaires multi-services)Niveau de potentiel de production de CIMSE d'hiver par département
(Cultures intermédiaires multi-services)

Les rendements moyens de production de CIMSE varient en fonction des conditions pédoclimatiques, particulièrement celles auxquelles est soumise la CIMSE lors de son implantation.

En outre, on fait l'hypothèse qu'une CIMSE n'est récoltée que si elle atteint un seuil de rendement minimum qui rend la récolte économiquement possible.

Le tableau suivant indique les hypothèses de production selon la nature des CIMSE (été ou hiver) et le contexte pédoclimatique (bon / moyen / médiocre).

Tableau 66 : Rendement ($t_{MS}/ha/an$) moyen de production des CIMSE en 2050 selon le contexte pédoclimatique

Contexte pédoclimatique	CIMSE d'Été			CIMSE d'Hiver		
	Bon	Moyen	Médiocre	Bon	Moyen	Médiocre
1 ^{er} décile	5,0	4,0	3,0	7,0	6,0	5,0
2 ^{ème} décile	4,7	3,7	2,7	6,4	5,4	4,4
3 ^{ème} décile	4,5	3,5	2,5	6,0	5,0	4,0
4 ^{ème} décile	4,4	3,4	2,4	5,7	4,7	3,7
5 ^{ème} décile	4,2	3,2	2,2	5,4	4,4	3,4
6 ^{ème} décile	4,0	3,0	2,0	5,1	4,1	3,1
7 ^{ème} décile	3,9	2,9	1,9	4,8	3,8	2,8
8 ^{ème} décile	3,7	2,7	1,7	4,4	3,4	2,4
9 ^{ème} décile	3,6	2,6	1,6	4,1	3,1	2,1
10 ^{ème} décile	3,4	2,4	1,4	3,8	2,8	1,8
Rendement moyen de production ($t_{MS}/ha/an$)	4,1	3,1	2,1	5,3	4,3	3,3
Rendement moyen de récolte – seuil 4 t_{MS} ($t_{MS}/ha/an$)	2,7	0,4	0,0	4,9	3,0	1,3

Ce tableau permet d'estimer le rendement moyen de production, ainsi que le rendement moyen de récolte en fonction du seuil de récolte (ici, 4 t_{MS}/ha).

Le changement climatique va décaler la date de semis possible des CIMSE d'été, autorisant leur culture après le blé tendre. Les surfaces concernées vont donc augmenter considérablement.

Concernant les CIMSE d'hiver, les hypothèses adoptées pour 2010 sont basées sur les pratiques actuelles, où les CIMSE doivent être détruites environ 2 mois avant le semis de la culture principale, pour les travaux de préparation.

A l'horizon 2050, les pratiques de semis direct sont supposées être utilisées à grande échelle. Aussi, la majorité des CIMSE d'hiver gagneraient environ 2 mois, en février et mars, ce qui augmenterait fortement le rendement. Inversement, les dates de semis des cultures principales

vont avancer, réduisant la durée de pousse des CIMSE d'hiver. On le constate déjà actuellement dans certaines régions : si la date du semis de maïs est avancée en février, la CIMSE qui le précède ne bénéficiera pas du mois de mars. Toutefois, cette avancée de la date de semis devrait rester assez marginale.

9.6 Annexe 6 : Analyse du potentiel de déchets organiques des IAA

Source : GRDF, 2017, Etude du potentiel de production de biométhane à partir des effluents des industries agroalimentaires, Solagro.

9.6.1 Bibliographie

9.6.1.1 Etudes existantes

La constitution de la base de données synthétisant les différentes estimations de quantités de déchets produites, suivant chaque type d'industrie, a été réalisée en s'appuyant sur 3 types de ressources différentes :

- Etudes obligatoires transmises par les entreprises via les enquêtes de branche (INSEE, FranceAgriMer)
- Etudes dont les données sont fournies volontairement, données travaillées et co-construites (RESEDA, CRITT Régionaux, ADEME).
- Enquêtes directes, obtenues par les bureaux d'étude et développeurs dans le cadre de schémas méthanisation.

Tableau 67 : Liste des sources bibliographiques utilisées dans le cadre de l'étude GRDF 2017

Titre	Date	Commanditaire	Réalisation	Nbr de pages
Observatoire national des ressources en Biomasse (ONRB), Rapport	2015	FranceAgriMer	FranceAgriMer	114
Mission d'observation de la biomasse en Poitou-Charentes : état de lieux des gisements	2009	Région	AREC	
Coproduits d'origine organique des industries agroalimentaires de la région Provence Alpes Côte d'Azur	2006	ADEME/Région/Etat – CRITT Agroalimentaire PACA	CRITT Agro-Alimentaire PACA	123
Enquête sur les gisements et la valorisation des coproduits issus de l'agro-industrie	2008	ADEME	RESEDA	164
Etat des lieux des gisements en matières organiques, et perspectives de méthanisation en Alsace	2013	ADEME Alsace,	BG SOLAGRO EC	167
Développement de la méthanisation dans le secteur des industries agroalimentaires en Lorraine,	2015	ADEME Lorraine	AGRIA	111
Mission d'observation de la biomasse liée aux activités agroalimentaires en région Poitou-Charentes	2010	AREC, CRITT Agroalimentaire Poitou-Charentes	AREC	23
Enquête sur la production de déchets non dangereux dans l'industrie	2008	AGRESTE	AGRESTE	
Etat des lieux et faisabilité de la collecte et du traitement des biodéchets sur le territoire du SIREDOM	2015	SIREDOM	CAD	91
Valorisation des coproduits d'industries agroalimentaires bretonnes	2013	Chambre d'agriculture Bretagne	Chambre d'agriculture Bretagne	8
Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation	2013	ADEME	SOLAGRO / INDDIGO	123
Enquête sur la production de déchets non dangereux dans l'industrie	2012	INSEE	INSEE	
Base de données ESANE sur les effectifs moyens dans les IAA en 2016 (niveau communal)	2016	INSEE	INSEE	

9.6.1.2 Spécificités des différentes sources

Ces différents travaux ne sont pas entièrement comparables. Les objectifs, la méthodologie, les unités employées diffèrent d'une étude à l'autre.

a) Echantillonnage & taux de réponse

Les taux de retour des enquêtes menées par les organismes publics (INSEE) ou en concertation avec les organisations professionnelles (RESEDA, CRITT IAA Poitou-Charentes) présentent des taux de réponse élevés à acceptables. En revanche, on sait que les enquêtes réalisées sans le partenariat de ces organisations professionnelles présentent des taux de retour faible, entre 10 et 30 % dans le meilleur des cas.

Tableau 68 : Caractéristiques des enquêtes réalisées

Source	Date	Activité	Nb de réponses	Taux de réponse	Remarque
Coproduits d'origine organique des industries agro-alimentaires de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.	2006	Filière	80	100 %	Enquêtes de visu
Enquête sur les gisements et la valorisation des coproduits issus de l'agro-industrie (RESEDA).	2008	Filière	NC	NC	Distingue déchets et sous-produits. Entreprises > 10 salariés. Focus sur les denrées animales.
Mission d'observation de la biomasse liée aux activités agro-alimentaires en région Poitou-Charentes.	2010	Filière	50	29 %	
Etat des lieux et faisabilité de la collecte et du traitement des biodéchets sur le territoire du SIREDOM.	2015	APE	NC	NC	Hors boues, Hors effluents liquides.
Valorisation des coproduits d'industries agroalimentaires bretonnes.	2013	Filière	36	28 %	Non exploitable : pas d'effectif associé.
Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation.	2013	APE			Compilation.
Enquête sur la production de déchets non dangereux dans l'industrie.	2008	APE	1350	91 %	Entreprises > 10 salariés.
Enquête sur la production de déchets non dangereux dans l'industrie.	2012	APE	1600	86 %	Secteur du tabac inclus (contrairement à 2008). Entreprises > 10 salariés.
Enquêtes terrains Solagro.	2010-2016	APE	97	15 %	

Les enquêtes réalisées sont peu fréquemment actualisées. Même lorsqu'elles le sont, le niveau de détail n'est pas toujours égal : par exemple l'enquête AGRESTE-INSEE de 2012 donne très peu d'informations comparé au même travail réalisé en 2008. De plus, l'unité des déchets organiques en 2012 n'est pas connue ; l'INSEE précise en effet que « pour les déchets de boues, les quantités de déchets sont affichées en matière sèche. Pour tous les autres types de déchets, il n'y a pas de distinction déchets humides / déchets secs dans le questionnaire. »

Il est important de comprendre qu'il s'agit de photographies instantanées et non de travaux de prospective. En réalité, les frontières entre usages (alimentation animale, matière, énergie) et la notion de hiérarchie des usages qui sous-tend l'estimation des potentiels sont mouvantes en fonction des conditions telles que les prix de marché relatifs.

Les rapports de France AgriMer ont été utilisés pour l'approfondissement des filières.

b) Déchets, sous-produits, coproduits

La notion de déchets et sous-produits est sujette à caution.

Généralement, les déchets sont les matières, destinées à l'abandon, qui restent après la valorisation de la production principale, mais peuvent également constituer des coproduits ou sous-produits. Il s'agit donc très souvent de productions de seconde ou de troisième « main », car les IAA cherchent à optimiser l'essentiel des matières et à tirer parti de tout ce qui peut être valorisable d'une façon ou d'une autre, et sont constamment à la recherche de débouchés et de nouvelles filières.

On peut également estimer que les « sous-produits » et « coproduits » désignent des matières qui trouvent marché. Les déchets désignent des matières qui n'en trouvent pas.

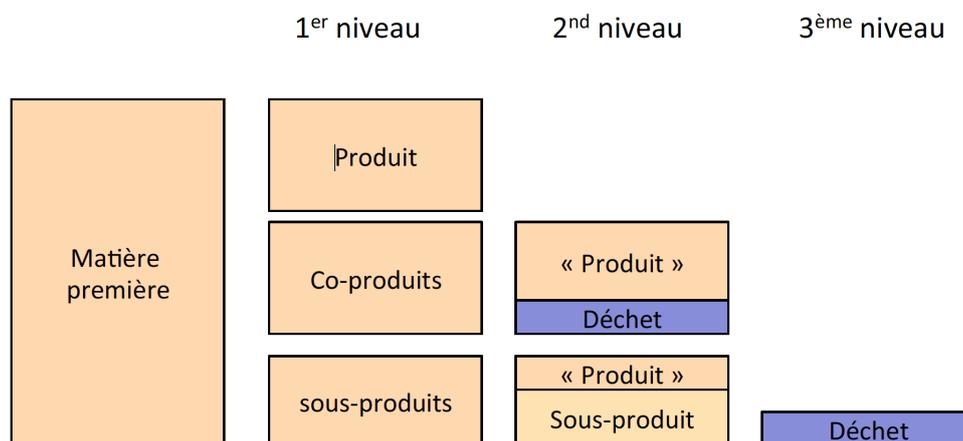


Figure 45 : Les déchets sont les résidus de process de transformation de matières en produits valorisés

Le formulaire de l'enquête nationale de référence sur la production de déchets non dangereux (AGRESTE/INSEE), précise dans son formulaire le champ de l'enquête : « Les « déchets » sont les matières destinées à l'abandon ainsi que celles recyclées, valorisées, traitées, mises en décharge... en interne (sur site) ou en externe. La définition d'un déchet est donc indépendante de la destination du déchet. Elle l'est aussi des notions économiques liées à sa gestion (coûts d'élimination ou bénéfiques lors de la valorisation). Les déchets, réintroduits dans le processus de production de l'établissement, ne doivent pas être comptabilisés (voir notice explicative).

Les déchets concernés par cette enquête sont les déchets non dangereux. Cette enquête ne porte donc pas sur les substances explosives, inflammables, nocives, toxiques, etc. comme les déchets de préparations chimiques, les déchets acides... Tous déchets souillés par une substance dangereuse (chiffons souillés, verre souillé, bois traité avec des substances dangereuses...), sont considérés comme des déchets dangereux ».

Il s'agit de la difficulté principale dans ces exercices d'évaluation des gisements de déchets organiques : les entreprises qui remplissent les questionnaires n'ont pas tous la même façon d'appréhender la notion de déchets et de sous-produits, et le fait qu'ils inscrivent un volume de sous-produits ne renseigne en rien sur leur intention et leur intérêt à envoyer ce sous-produit dans une unité de méthanisation.

Par exemple, les amidonneries se considèrent comme des industries à zéro déchet, car tout est valorisé. Les seuls déchets produits sont les matières organiques présentes dans les effluents de process, et quelques matières solides représentant une très faible fraction des matières brutes entrantes.

En revanche, on peut concevoir d'utiliser les drêches³¹ en méthanisation plutôt qu'en alimentation animale, selon le contexte, notamment quand les marchés des aliments pour le bétail sont peu dynamiques, rendant la filière énergétique comparativement plus intéressante.

De même, un fabricant de maïs doux assure n'avoir que 1 000 t de déchets pour un projet de méthanisation qui le sollicite, tandis qu'en réalité il en produit 70 000 t, écoulées chez des fabricants d'aliments pour animaux actuellement, et qu'il réfléchit à un projet de méthanisation en propre.

Ainsi, l'ensemble des études traitent davantage des sous-produits et coproduits que des déchets proprement dits et qui s'avèrent quasi-inexistants.

Concernant la distinction entre « sous-produits » et « coproduits », le comité national des coproduits, hébergé par l'Institut de l'Élevage, donne la définition suivante : *« Le terme "coproduit" n'est pas défini dans la réglementation française, de même que le terme "sous-produit". La définition et l'utilisation du terme "coproduit"; relève plutôt d'un consensus entre les professionnels. Dès lors que le produit est valorisé, il sera nommé "coproduit". Pourtant, le coproduit est inévitable dans un process et répond à des spécifications définies. Il peut, dans certaines filières, être considéré comme un produit à part entière, disposant d'un marché et d'une cotation. Par opposition, le sous-produit est inévitable mais il a des qualités nutritionnelles variables. Une préparation ou un traitement sont parfois nécessaires avant valorisation. »*

c) Caractéristiques des sous-produits

Suivant les études, la nature des déchets n'est pas forcément précisée, certaines expriment les résultats en tonnes de matières sèches, d'autres en tonnages bruts. Il a donc été appliqué un taux de matière sèche identique à tous les tonnages bruts obtenus.

Ce taux de matière sèche est issu d'une compilation réalisée par Solagro suite aux différentes enquêtes terrains et aux publications régionales.

d) Périmètre d'activité

Un autre écueil concerne les différents périmètres de regroupement utilisés par les différentes études qui n'utilisent pas toujours les codes APE. Les quantités ont donc été réparties au mieux dans les différents codes APE afin de comparer l'ensemble des ratios des différentes études.

Les données sont également souvent fournies au niveau de la classe (Enquêtes sur la production de déchets non dangereux dans l'industrie) ce qui ne permet pas d'avoir les données au niveau de l'entreprise pour une représentation cantonale.

e) Partis pris pour l'exploitation des ressources

Seules les études permettant de ramener les sous-produits déclarés à l'effectif salarié correspondant ont été considérées.

Seules les entreprises de plus de 10 salariés ont été considérées afin d'être homogènes avec les études AGRESTE et RESEDA.

Dans un premier temps, les sous-produits dans une définition large ont été conservés.

Ensuite, suite à la comparaison des différents résultats, les données incohérentes ont été éliminées.

31 Résidu de l'orge après soutirage du moût, en brasserie

9.6.2 Base de données

9.6.2.1 Construction de la base de données

La base de données a été construite à partir des différentes études précitées et du fichier d'effectif ESANE 2016, obtenue auprès du SIRENE³², retravaillée pour avoir une valeur moyenne des effectifs par entreprise. L'application de ratios aux effectifs de chaque entreprise a conduit à une quantité de sous-produits en tMS par sous-classe APE suivant les différentes sources. La moyenne des quantités obtenues suivant les différentes sources a été consolidée en enlevant les valeurs aberrantes pour obtenir un demi-écart-type rapporté à la moyenne inférieure à 50 %. Les quantités moyennes en tMS ainsi obtenues par sous-classe APE ont ensuite été rapportées aux effectifs par sous-classe pour aboutir à un ratio moyen en tMS/salarié. C'est ce ratio qui est utilisé dans la base de données cantonales, fournie au format .xlsx lors de cette étude.

La base de données comprend :

- Les tonnes de MS par canton.
- Les tonnes de MS et effectif par entreprise.
- Les ratios en tMS/salarié et effectifs par sous-classe APE.
- Les quantités de matières sèches obtenues pour chaque source.

Ces ratios ont également permis de réaliser les cartes qui localisent le gisement.

32 Site du SIRENE - <https://www.sirene.fr/sirene/public/creation-fichier>

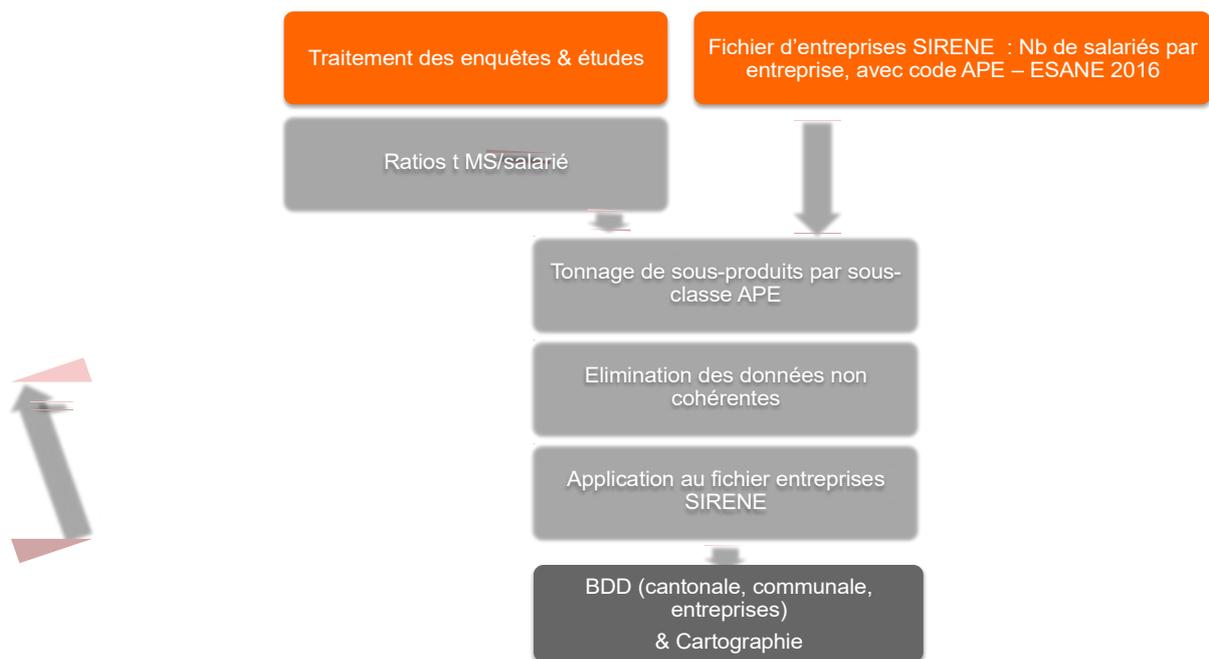


Figure 46 : Démarche pour la création de BDD et cartes de production de sous-produits des IAA

9.6.2.2 Sièges sociaux, établissements secondaires et coopératives

L'identifiant principal de chaque entreprise, c'est à dire de chaque ligne de la BDD construite, est le SIRET. Il s'agit de l'identifiant d'établissement.

Il est constitué de 14 chiffres, articulés en 2 parties :

- le SIREN sur 9 chiffres qui correspond à l'unité légale à laquelle appartient l'établissement,
- le NIC (Numéro Interne de Classement) sur 5 chiffres qui est attribué à l'établissement.

Dans ce fichier, la colonne « SIEGE » indique si l'entreprise est un siège social.

Cependant, **il n'est pas cohérent d'exclure les sièges sociaux** qui peuvent être effectivement producteurs de déchets ou ne contenir que des services administratifs et commerciaux.

Les **coopératives** notamment les Sociétés Coopératives Agricoles sont des entreprises enregistrées sur le registre du SIRENE et qui possèdent donc le code APE de leur activité première. Par exemple, SOCIETE COOPERATIVE AGRICOLE ARTERRIS, possède le code APE « Commerce de gros (commerce interentreprises) de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail (4621Z) »

Elles sont donc incluses dans cette étude comme toutes les entreprises, par contre aucun indicateur ne les distingue dans notre BDD mise à part leur nom éventuellement.

9.6.2.3 Principaux résultats

a) Ratios de production

Le tableau ci-dessous indique les ratios de production en tonne de matière sèche par salarié, récupérés lors de l'étude.

- A : **Valeur adoptée dans l'étude.**
- B : Agreste 2008
- C : RESEDA 2008, co-produits
- D : RESEDA 2008, déchets
- E : Solagro, enquêtes
- F : ADEME 1994 (avec actualisation Solagro 2004)
- G : ADEME 2013
- H : CRITT Poitou
- I : CRITT PACA

Suite à une comparaison des ratios sur la base des effectifs concernés, les valeurs en gris ont été exclues de la moyenne. L'étude RESEDA notamment semble surestimer les co-produits et sous-produits et au contraire minimiser ce qu'elle considère comme déchets.

Tableau 69 : Ratios de production selon le code NAF

NAF	Description	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1011Z	Production de viandes de boucherie	5,6	2,2	9,5	-	8,4	6,0	6,9	3,5	6,3
1012Z	Production de viandes de volailles	4,7	2,2	9,5	-	5,0	2,1	5,3	-	8,2
1013A	Préparation industrielle de produits à base de viandes	1,6	2,2	9,5	-	1,4	0,5	1,9	-	2,3
1013B	Charcuterie	1,5	2,2	9,5	-	0,9	-	-	-	1,4
1020Z	Industrie du poisson	1,4	1,2	9,5	-	0,8	3,5	1,2	0,3	-
1031Z	Transformation et conservation de pommes de terre	5,6	7,8	-	-	-	5,3	8,7	0,7	-
1032Z	Préparation de jus de fruits et légumes	9,9	7,8	-	-	30,1	3,0	4,3	-	4,2
1039A	Transformation et conservation de légumes	4,3	7,8	2,2	-	7,9	3,7	1,1	-	1,1
1039B	Transformation et conservation de fruits	4,8	7,8	2,2	-	3,7	6,7	2,8	-	2,7
1041A	Fabrication d'huiles et graisses brutes	9,6	5,6	800	-	11,5	16,7	4,5	-	-
1041B	Fabrication d'huiles et graisses raffinées	8,9	5,6	800	-	-	16,7	4,5	-	-
1042Z	Fabrication de margarine et graisses comestibles similaires	8,9	5,6	0,0	-	-	16,7	4,5	-	-
1051A	Fabrication de lait liquide et de produits frais	1,4	2,2	19,8	-	-	2,9	0,3	0,0	-
1051B	Fabrication de beurre	3,2	2,2	19,8	-	-	7,0	0,3	-	-
1051 C	Fabrication de fromages	6,0	2,2	19,8	-	7,9	9,3	1,1	-	9,6
1051 D	Fabrication d'autres produits laitiers	3,5	2,2	19,8	-	4,6	7,0	0,3	-	-
1052Z	Fabrication de glaces et sorbets	3,2	2,2	0,0	-	-	7,0	0,3	-	-
1061A	Meunerie	6,1	0,8	199	0,3	67,4	17,1	0,6	-	575
1061B	Autres activités du travail des grains	6,1	0,8	206	-	-	17,1	0,6	-	523
1062Z	Fabrication de produits amylacés	5,6	0,8	206	-	-	5,8	0,6	-	-
1071A	Fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche	0,6	0,8	-	-	0,7	0,8	0,5	0,26	-
1071B	Cuisson de produits de boulangerie	0,8	0,8	-	-	-	-	-	-	-
1071 C	Boulangerie et boulangerie-pâtisserie	2,3	0,8	-	-	2,5	-	-	-	3,6

1071 D	Pâtisserie	0,6	0,8	-	-	-	-	-	-	0,4
1072Z	Biscotterie, biscuiterie, pâtisserie de conservation	4,8	0,8	1,8	-	3,9	14,2	0,5	-	4,8
1073Z	Fabrication de pâtes alimentaires	0,3	0,8	51,9	-	0,1	0,2	-	-	0,2
1081Z	Fabrication de sucre	0,4	0,7	279	-	-	0,1	220	-	-
1082Z	Chocolaterie, confiserie	5,2	0,7	0,0	-	2,6	0,8	9	-	12
1083Z	Transformation du thé et du café	1,7	0,7	-	-	-	2,7	-	-	-
1084Z	Fabrication de condiments et assaisonnements	0,4	0,7	-	-	-	0,1	-	-	-
1085Z	Fabrication de plats préparés	3,4	0,7	-	-	-	9,7	1,1	-	1,9
1086Z	Fabrication d'aliments adaptés à l'enfant et diététiques	1,7	0,7	0,6	-	-	3,3	1,1	-	-
1089Z	Fabrication d'autres produits alimentaires n.c.a.	1,1	0,7	-	-	-	1,6	1,1	-	-
1091Z	Fabrication d'aliments pour animaux de ferme	0,8	0,8	-	-	-	0,1	1,9	0,2	-
1092Z	Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie	2,3	0,8	-	-	-	4,0	1,9	-	-
1101Z	Fabrication de spiritueux	5,4	10,2*	-	18,8	-	3,5	2,2	-	-
1102A	Champagnisation	0,2	0*	-	-	-	0,2	28,4	-	-
1102B	Vinification	15,6	10,2*	-	-	14,4	2,6	28,4	22	-
1103Z	Fabrication de cidre et de vins de fruit	22,0	10,2*	-	-	46,6	2,6	28,4	-	-
1104Z	Production d'autres boissons fermentées non distillées	4,7	10,2*	-	-	-	1,6	2,2	-	-
1105Z	Brasserie	11,6	10,2*	16,3	0,9	21,7	1,9	12,7	-	-
1106Z	Malterie	26,2	10,2*	120	18,8	52,8	1,2	40,7	-	-
1107A	Industrie des eaux de table	0,0	0*	-	-	-	-	-	-	-
1107B	Production de boissons rafraîchissantes	1,2	0*	-	-	-	1,2	-	-	-

* Le ratio Agreste est donné pour l'ensemble de la classe Boisson 11 – Au lieu d'affecter le ratio à l'ensemble des sous-classes, suite à l'étude de la filière, nous avons exclu les sous-classes champagnisation, eaux de tables et boissons rafraîchissantes pour éviter des résultats abérants.

9.7 Annexe 7 : Scénarios de production d'algues

Source : ADEME, 2017, « Vers un gaz 100% renouvelable en France en 2050 »

Tableau 70 – Principaux déterminants des scénarios de production d'algues pour production

Type d'algue	Micro / Macro
Type de culture	<ul style="list-style-type: none"> • Bassin ouvert, type champ de course (Raceway), nécessite des pentes inférieures à 2 %. • Photobioréacteur (solution à l'intérieur de tubes translucides), nécessite des pentes à moins de 5 %, les rendements sont augmentés mais les coûts de production probablement aussi (dépenses d'investissement et d'exploitation actuellement supérieurs à bassin ouvert). <p>En mer, seulement pour les macro-algues.</p>
Orientation de la culture	<ul style="list-style-type: none"> • « Biomasse », culture classique permet en particulier d'alimenter le marché des matières à moyenne et haute valeurs ajoutées (chimie, cosmétique, nutrition/santé), mais aussi la production de bioéthanol ou biogaz, avec recours à une source de CO2 et nutriments. • « Lipide » maximise la production de lipide pour production de biocarburants liquide type biodiesel, rendement augmenté mais nécessite source de CO2 et nutriments.

Le tableau page suivante présente les principaux résultats quantifiés de l'étude concernant la production d'énergie à partir de culture de micro-algues ³³³⁴³⁵.

33 *Ibid.*

34 Les macro-algues ont été écartées car elles possèdent un potentiel très limité

35 L'étude ENEA, INRIA, ADEME évalue par ailleurs le potentiel de production de macro-algues en pleine mer à environ 0,8 TWh_{PCI} de biogaz ou 1,7 TWh_{PCI} pour une conversion en bioéthanol. Cette dernière ressource, très limitée, n'est pas prise en compte. Une évaluation succincte du potentiel macro-algue à terre est aussi menée et conclut à un potentiel de 8 TWh_{PCI}, nettement inférieur à celui des micro-algues. Cette évaluation n'est pas cumulable avec celle sur les micro-algues étant donné que les mêmes surfaces sont considérées.

Tableau 71 – Résumé des scénarii de potentiel de production maximum d'algues en France à horizon 2030, d'après ENEA et al.³⁶

Scénario		S1A	S1B	S1A	S1B
Type d'algues		Micro	Micro	Micro	Micro
Optimisation		Lipide	Lipide	Biomasse	Biomasse
Système culture		Raceway	Photo-réacteur	Raceway	Photo-réacteur
Surface mobilisée	kha	150	250	150	250
Energie produite	TWh _{PCI}	36	90	18	55
Biodiesel	TWh _{PCI}	23	68	0	0
Biogaz	TWh _{PCI}	13	22	18	55
Matière produite	Mt _{MS}	7,05	18,3	7,6	22,5
Productivité	g _{MS} /m ² /j	12,9	20,1	13,8	24,7
	tMS/ha/an	47	73	50	90

Valeurs issues du rapport ADEME/ENEA/INRIA

Valeurs recalculées

Hypothèses : 350 m3 biogaz / tMS et 70% CH4 dans biogaz

Le scénario S1A (lipide) correspond au scénario de production de micro algues en bassin ouvert avec une optimisation pour la production énergétique en particulier biocarburant liquide (biodiesel). Le biogaz est issu de la méthanisation des résidus de production (après extraction des lipides pour biocarburants liquides), pour la France: il représente un potentiel de 13 TWh_{PCI}.

Le passage à la technologie de culture en photo réacteur (S1B-lipide) permet d'augmenter le potentiel de production de 13 TWh_{PCI} à 22 TWh_{PCI}. Cette évolution correspond, en réalité, à plusieurs effets :

- Augmentation de productivité de + 47 %.
- Baisse de la part « biogaz issu de résidu » dans le total énergie produit³⁷ : - 33 %.
- Augmentation de la surface de culture (150 000 -> 250 000 ha), les photo réacteurs étant moins contraignants que les bassins ouverts concernant la pente des terrains d'implantation : + 55 %.

Les variantes avec optimisation biomasse, permettent une production supérieure de biogaz, respectivement 18 et 55 TWh_{PCI}. Néanmoins, elle présente un bilan énergétique bien inférieur : dans le cas de la production de biodiesel + biogaz, un total de respectivement 36 et 90 TWh_{PCI} sont produits contre seulement 18 et 55 TWh_{PCI} pour la conversion totale en biogaz. Le rendement de production surfacique (les surfaces mobilisées sont identiques dans les deux variantes A et les deux variantes B) est donc environ deux fois plus faible.

Dans la transition énergétique vers les ENR, les visions actuelles montrent qu'il sera encore nécessaire d'avoir des carburants liquides, au moins pour l'aviation. Ces valorisations avec peu d'alternative possible offrent un prix de marché plus élevé. Sans être évalués, les coûts de productions sont estimés « élevés ». Ainsi, une association biocarburant/biogaz (optimisation lipide) paraît à ce stade de développement plus pertinente et plus robuste.

Par ailleurs, les augmentations de productivité que pourraient apporter des cultures en photo réacteur (S1B) impliquent des coûts de production supérieurs, estimés par les auteurs de l'étude

³⁶ ENEA et al., *op. cit.*, (note 38).

³⁷ Il n'a pas été trouvé d'explication sur cet effet dans le rapport.

non compatibles avec les marchés des carburants liquides, la version S1B (lipide) est donc exclue. Le scénario S1A est donc retenu pour l'étude « 100% gaz ENR ».

En conclusion, il est proposé de retenir une ressource de 14 TWh_{PCS} (13 TWh_{PCI}).

Il est néanmoins important de souligner que la filière n'en est qu'à son début, beaucoup de travaux de R&D sont en cours, et devraient contribuer à l'amélioration de la filière³⁸, en particulier :

- Amélioration des conditions de cultures, optimisation technico-économique.
- Développement de nouveaux procédés de transformation pour augmenter le rendement de conversion : gazéification hydrothermale, pyrolyse flash...

D'ici 2050, les progrès dans ce secteur pourraient donc permettre de revoir le potentiel à la hausse, en particulier si des filières valorisant toute l'algue en biogaz devenaient compétitives. Avec des productivités d'environ 100 tMS/ha/an³⁹, en considérant les mêmes surfaces (150 000 ha) et en valorisant toute l'algue en biogaz, l'énergie produite pourrait atteindre plus de 40 TWh_{PCS}. Avec une productivité montée à 150 tMS/ha/an ou une augmentation de surface à 250 ha (scénario S1B de l'étude ENEA/INRIA/ADEME⁴⁰) on pourrait même approcher les 60 TWh_{PCS}.

38 ENEA et al., *op. cit.*, (note 38).

39 Le rendement en photo réacteur est estimé à 90 tMS/ha/an dans l'étude de ADEME/ENEA/INRIA.

40 ENEA et al., *op. cit.*, (note 38).

9.8 Annexe 8 : Liste des hypothèses de mobilisation de la biomasse

Tableau 72 : Liste des hypothèses de mobilisation de la biomasse

Thème	Source ou Hypothèse prise
GENERAL	
Partis-pris	Non concurrence avec l'alimentation
Partis-pris	Non concurrence avec les matériaux
Partis-pris	Augmentation du stock de carbone dans les écosystèmes
Partis-pris	Augmentation de la vie biologique des sols
AGRICULTURE et AGROALIMENTAIRE	
Surfaces agricoles actuelles	Données RA 2010 et SAA
Surfaces agricoles 2050	Généralisation des pratiques agroécologiques, agriculture biologique et agriculture de conservation (Scénario Afterres2050)
Surfaces agricoles 2050	Prises en compte des évolutions de climat scénario RCP 6.0 (INRA, Climator)
Rendements actuels	Données AGRESTE, moyenne des 10 dernières années au niveau départemental pour 5 des cultures principales, au niveau national pour les autres
Rendements 2050	Baisse des rendements de certaines cultures due à la généralisation des pratiques agroécologiques (Scénario Afterres2050)
CIMSE	Surfaces d'implantation = surfaces des cultures suivantes : colza, orge d'hiver, blé d'automne, blé de printemps, orge de printemps, tournesol, sorgho, maïs, betterave, pommes de terre, soja, pois, autres céréales (triticale, avoine, seigle, méteils)
CIMSE	CIMSE d'été ne peuvent être implantées qu'après la seule culture d'orge d'hiver
CIMSE	CIMSE d'hiver ne peuvent être implantées qu'avant les cultures de printemps suivantes : tournesol, sorgho, orge de printemps, betterave, pomme de terre, soja
CIMSE	Niveau de potentiel appliqué à chaque département
CIMSE	CIMSE récoltée si seuil de rendement atteint = 4tMS/ha
CIMSE 2050	Modification du calendrier de culture : semis des CIMSE d'été décalée. Les CIMSE d'été pourront être implantées sur l'orge d'hiver, le blé, le pois et mes céréales suivantes : triticale, avoine, seigle, méteils. Les surfaces seraient donc augmentées (Scénario Afterres2050)
CIMSE 2050	Pratiques de semis direct utilisées à grande échelle, avancement des dates de semis des CIMSE et des cultures principales : la majorité des CIMSE d'hiver gagneraient environ deux mois (Scénario Afterres2050)
Résidus de culture	Calcul CITEPA pour chaque type de culture à partir des surfaces agricoles et des rendements
Résidus de culture	Besoins en paille pour litières évalué à partir des cheptels, du nombre de places en fumier et du temps de pâturage
Résidus de culture	Paille exportable = 30 % de la production totale ou le solde si moindre ; puis 70 % de ce total
Déjections d'élevage	Basé sur les effectifs par type de cheptel (RA 2010)
Déjections d'élevage	Taux de pâturage fourni par Agreste au niveau cantonal
Déjections d'élevage	Systèmes de gestion des déjections d'élevage (SGDA), fourni par Agreste au niveau cantonal : quantités excrétées par SGDA et par cheptel, puis ajout de paille
Déjections d'élevage	Mobilisation de 50 % des déjections maîtrisées
Déjections d'élevage 2050	Diminution des cheptels notamment bovins, transition vers des systèmes à l'herbe (Afterres2050)
Déjections d'élevage 2050	Mobilisation de 90 % des déjections maîtrisées
Vigne et vergers	Nécessité de retour au sol de la MO : pas de prélèvements pour énergie
Sous-produits IAA	Calcul selon ratios par code NAF et nombre de salariés

Sous-produits IAA 2050	Pas d'évolution à 2050
FORÊT-BOIS	
Récolte	Données EAB 2015-2016
Récolte	Données PRFB
Récolte 2030	Scénarios PRFB
Consommation ménages	615 ktep (5 millions de stères) en 2012 (OREO)
Haies	Estimation à partir de la méthode ADEME 2009
DECHETS	
Déchets organiques	Quantités estimées à partir de l'étude ADEME 2013
Déchets organiques	% de mobilisation des matières organiques issus de l'étude ADEME 2013 : niveau national
<i>Boues de STEU</i>	30 %
<i>Assainissement non collectif</i>	50 %
<i>Biodéchets Restauration</i>	78 %
<i>Biodéchets Commerces</i>	90 %
<i>HAU</i>	18 %
<i>Déchets de marchés</i>	80 %
<i>Biodéchets des ménages - habitat collectif</i>	90 %
<i>Biodéchets des ménages - habitat individuel</i>	49 %
<i>Déchets verts</i>	23 %
Déchets incinérés	Part de déchets organiques dans les déchets incinérés : 50 %
Déchets organiques 2050	Baisse de la production de biodéchets grâce aux programmes locaux et régional de prévention des déchets (-7 % DMA) ; hiérarchie des modes de traitement
Déchets organiques 2050	Tri à la source généralisé
Déchets organiques 2050	Chiffres 2030 : évolution non quantifiée au-delà
Déchets bois	Données FEDEREC ; 17 % utilisés en valorisation énergétique (ADEME 2015)
Herbe méthanisée 2050	11% de la production totale d'herbe et de cultures fourragères (Afterres2050)
Algues 2050	Scénario retenu S1A étude "100% gaz ENR" : micro-algues ; système de culture raceway

9.9 Annexe 9 : Indicateurs de suivi environnemental

Thématique		Enjeu	Niveau d'enjeu	Indicateur	Description et objectif	Source	Fréquence de mise à jour	Etat zéro	Valeur cible	Dispositif d'analyse et de correction en cas d'écart
MILIEU PHYSIQUE	Climat	L'atténuation du changement climatique avec la maîtrise des bilans GES	Majeur	Emission des Gaz à Effet de Serre en Occitanie	<p>Suivi du CO₂ de l'Agriculture, du CH₄ des élevages, et du N₂O de l'Agriculture.</p> <p>L'objectif sera de mesurer l'effet de la mise en œuvre du SRB sur les émissions de GES dans le domaine agricole où le SRB peut avoir un réel effet de levier</p>	AREC (Agence Régionale Energie Climat) – Observatoire Régional de l'Energie	Tous les 3 ans	<p>Dernières données datées de 2014 :</p> <p>CO₂ Agriculture = 1 014 kt eq. CO₂ (source : ORAMIP)</p> <p>CH₄ Elevages = 4 421 kt eq. CO₂ (source : Climagri et Soes)</p> <p>N₂O Agriculture = 3 313 kt eq. CO₂ (source : Climagri et Soes)</p> <p>Chaque exploitant rentrant dans le dispositif d'aide (fiche-action 2.2 du SRB) pourrait être aidé pour réaliser son Bilan GES afin d'avoir un état zéro</p>	Il est assez difficile de fixer une valeur cible à atteindre. Les Bilans GES qui pourraient être faits dans chacune des exploitations aidées permettraient de suivre une évolution qui se devrait d'être positive	Si le Bilan GES montre une évolution négative, il conviendrait de compléter les mesures MR8, MR10 et MR11 pour les rendre plus adaptées
	Sol	La préservation en matière organique des sols épais sous couvert forestier ou prairial.	Majeur	Changement d'affectation des sols	<p>L'un des objectifs du SRB par le scénario retenu est de mobiliser de la biomasse sans changer l'affectation des sols, et de lutter contre la perte des prairies permanentes.</p> <p>Il s'agira de suivre l'évolution de l'occupation de la forêt et de la prairie permanente dans les exploitations soutenues par le SRB :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surface de forêts/bois ; • Surface de prairies permanentes ; • Surface de culture et de labour ; • Surface artificialisée. <p>Et leur dynamique de conversion par les indicateurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conversion de terres labourées en prairies permanentes ; • Conversion des prairies permanentes en cultures ; • Conversion des forêts/bois en cultures ; • Conversion des cultures en forêts/bois ; • Artificialisation des prairies permanentes et des forêts/bois. 	OCS GE (Occupation du Sol à Grande Echelle) de l'IGN et RPG (Registre parcellaire graphique) de l'Agence de services et de paiement (ASP)	Annuelle	L'état zéro serait la surface de forêt/bois, de prairie permanente, de culture et de surface artificialisée de chaque exploitation agricole soutenue par le SRB	Dans les exploitations soutenues par l'aide à la méthanisation, l'objectif est une absence de changement d'affectation des sols dans un sens qui ferait perdre de la surface de prairie permanente et de la surface forestière	Si un écart venait à être constaté le dispositif d'aide serait à réajuster pour renforcer le principe de non changement d'affectation des sols
		L'artificialisation et le changement d'affectation des sols qui diminuent le stock de carbone des sols	Majeur							
		L'érosion des sols	Majeur		Surfaces et proportion de coupes rases à fortes dans les pentes					
Eaux	La préservation de	Important	Suivi de la qualité des	/	/	/	/	/	/	

	souterraines et superficielles	la qualité physico-chimique des eaux souterraines et du réseau hydrographique superficiel notamment en zone vulnérable		eaux souterraines et superficielles opérées dans le cadre du SDAGE						
MILIEU NATUREL	Habitats naturels et continuités écologiques	Le maintien des éléments fixes du paysage notamment en plaine	Majeur	Nombre de mètres linéaires de haies champêtres plantées	L'indicateur comptabilise le linéaire de haies champêtres plantées avec le soutien de la Région Occitanie (à l'aide du programme "Fonds Carbone sur le volet Haies Champêtres et Agroforesterie") et de l'Europe. Un indicateur de plantation de linéaires de haies annuels dans les exploitations aidées permettrait de connaître l'effet du SRB	Région Occitanie / AFAHC Occitanie	Annuelle	Selon l'AFAHC Occitanie, le programme permet de planter 120 km linéaire de haie/an. L'état zéro au niveau du SRB serait dépendant de chaque exploitation au moment de la demande d'aide	Il est difficile de fixer une valeur cible tant les exploitations sont variées dans la composition de leur système de haies. Il est néanmoins attendu une non régression du linéaire de haies, et une augmentation du nombre de Plans de Gestion Bocagère dans les exploitations concernées par le dispositif d'aide	En cas d'écart, il pourrait être utile d'intégrer les plans de gestion bocagère dans le dispositif d'aide à la méthanisation
		La préservation des prairies naturelles, supports de continuités écologiques dans les secteurs d'élevage	Majeur	Evolution de la surface toujours en herbe (STH)	L'indicateur s'intéresse aux surfaces de prairies permanentes considérées comme suffisamment étendues pour maintenir la biodiversité associée à ces milieux. Il s'agit ici de suivre l'évolution des surfaces des grands espaces toujours en herbe (parcours collectifs inclus) au sein des exploitations qui rentreront dans le dispositif d'aide prévu par la fiche action 2.2.	MAAF, Agreste, recensements agricoles, Observatoire National de la Biodiversité	Les données servant au calcul de l'indicateur sont issues du recensement agricole, tous les 10 ans, et de l'enquête "structure des exploitations agricoles" (ESEA), tous les 3-4 ans.	Selon le mémento de la statistique agricole de la région Occitanie (édition 2018), en 2016 : • la STH des exploitations était de 988 000 ha (évolution entre 2010 et 2016 : -5,3 %) • la STH des structures collectives était de 346 000 ha (évolution entre 2010 et 2016 : +2,9 %) L'état zéro serait constitué au moment de l'obtention de l'aide	L'objectif est une non régression des surfaces toujours en herbe dans les exploitations aidées	L'écart devrait être justifié par chaque exploitant
		La préservation des vieilles forêts	Important	Etat de conservation des vieilles forêts	Indicateur qui peut être issu de l'analyse de l'indicateur identifié dans le PFRB "l'état de conservation des habitats forestiers", qui évalue le degré de conservation des habitats forestiers à l'échelle régionale.	Indicateur prévu par le PRFB Occitanie. A construire d'ici juin 2019 en exploitant les données de l'IGN	Tous les 2 ans	/	/	/
		L'adaptation des massifs boisés face aux changements climatiques	Important	Déficit foliaire des forêts	Le déficit foliaire est une estimation de la perte en feuillage des arbres (notée de 0 à 100%). Répartition en classes de déficit foliaire « modéré », « sévère » et « mort ».	Indicateur prévu par le PRFB Occitanie. Cf. Département de la santé des forêts - réseau systématique de suivi des dommages forestiers	Tous les 2 ans	/	/	/

MILIEU HUMAIN	Espèces	La conciliation des pratiques de gestion des milieux avec le cycle de vie des espèces	Majeur	Proportion d'espèces forestières ou agricoles éteintes ou menacées dans les listes rouges régionales	Part des espèces forestières ou agricoles menacées d'après les statuts de conservation de l'UICN	Listes rouges régionales	Dépendante de l'élaboration et actualisation des listes rouges.	A la date de rédaction du rapport, l'Occitanie possède une liste rouge pour les odonates et une liste en cours de rédaction pour les lépidoptères. Pour les autres familles d'espèces, les données sont conditionnées par l'élaboration de leur liste rouge.	/	/
		La réduction de quantité et de concentration des substances toxiques dans l'environnement	Important	Suivi de la qualité des digestats	Les aides au soutien de la méthanisation pourraient inclure des analyses régulières des digestats qui seraient transmis à l'AREC. Identiquement pour les boues de STEP méthanisées.	Données à récolter par l'AREC	Annuelle	/	Conformité réglementaire	Tout écart doit être signalé afin que les digestats concernés rentrent dans les filières adaptées
	Biodiversité des sols	Le maintien de la biodiversité des sols sous prairies et en milieux forestiers	Majeur	Rejoint l'indicateur de changement d'affectation des sols	/	/	/	/	/	/
	Réseau Natura 2000	La préservation des sites Natura 2000	Important	Part des surfaces d'habitats d'intérêt communautaire, ainsi que du nombre d'espèces, en sites Natura 2000 évalués dans un état de conservation favorable	Au sens de la Directive Habitats Faune et Flore (92/43/EEC), l'état de conservation favorable constitue l'objectif global à atteindre et à maintenir pour tous les types d'habitat et pour les espèces d'intérêt communautaire.	Données récoltées par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), disponibles via l'INPN.	Actualisation des données faites tous les 6 ans. Dernier rapport couvrant la période 2007-2012. Le suivi pourra donc comparer l'état pré-PRFB avec le rapport 2013-2019, ainsi que suite à son application avec le rapport 2020-2026.	/	/	/
	Santé	La préservation de la qualité de l'air	Majeur	Amélioration des connaissances sur les taux d'ammoniac dans l'air	Peu de données sont actuellement disponibles à ce sujet. Cet indicateur reste à être construit. Des analyses au niveau des élevages et des épandages (épandage de substrat d'élevage en comparaison des épandages de digestat) seraient aussi à réaliser.	L'organisme Atmo Occitanie pourrait être mobilisé en ce sens	Annuelle	/	/	/
	Activités humaines / Aménagement / urbanisme / consommation d'espace	La consommation raisonnée et limitée de terres agricoles et d'espaces naturels	Majeur	Rejoint l'indicateur de changement d'affectation des sols	/	/	/	/	/	/
		Le soutien des filières agricoles	Important	Statistique économique sur la participation du SRB au soutien des exploitations	Cet indicateur permettrait de suivre les exploitations qui rentreraient dans le dispositif régional d'aide à la méthanisation, en suivant notamment la surface en CIMSE, la quantité de paille utilisée à des fins de valorisation énergétique, et si	L'AREC pourrait être mobilisée pour cela	Tous les 2 ans	/	/	/

				possible la quantité de résidus de culture, avec les données économiques de l'exploitation.					
Ressources énergétiques	L'augmentation de la part d'énergie renouvelable, pour mieux maîtriser les bilans GES de la production et de l'importation d'énergie, et pour s'adapter à la crise énergétique liée à l'augmentation du coût des énergies fossiles	Important	Part de biogaz dans la production énergétique renouvelable de la région	Cet indicateur permettra de suivre directement l'effet de la mise en œuvre du SRB en termes d'évolution de la production de biogaz, et indirectement sa participation à la maîtrise du bilan GES de la production et de l'importation d'énergie	Observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre de l'AREC	Annuelle	/	/	/
Prévention des risques et sécurité	L'augmentation du risque incendie et inondation	Important	Surfaces et proportion de coupes rases à fortes dans les pentes	L'objectif est d'éviter les coupes rases à fortes dans les zones pentues et les vieilles forêts. Surfaces des coupes rases à fortes à l'échelle de la région et de chaque massif dans les zones particulièrement pentues	IFN kit IGN	/	/	/	/