

Schéma régional Biomasse

Bourgogne-Franche-Comté 2019-2023



Schéma
Régional
Biomasse



I) Rapport

Avertissement

Le schéma régional biomasse comprend 2 parties,

- d'une part un « rapport », qui dresse l'état des lieux,
- d'autre part un « document d'orientations » qui détermine les mesures prévues pour une mobilisation optimale de la biomasse à des fins énergétiques, dans le respect des autres usages et des préoccupations environnementales.

Il est accompagné d'une évaluation environnementale stratégique, qui apprécie les impacts potentiels du présent schéma et les mesures adoptées pour en éviter, réduire ou compenser les impacts.

Le présent document constitue **le rapport**, qui a pour objet de servir de base de connaissances afin d'apporter aux acteurs une information la plus complète possible, de manière à ce qu'ils puissent ensuite définir les orientations à mettre en œuvre. Cette version intègre les corrections apportées au document suite à la consultation du public tenue en octobre 2019, conformément à l'analyse des observations qui donne la nature des modifications introduite (cf document spécifique sur la prise en compte des observations du public).

Le présent document a été rédigé sous la coordination de B. CHARPENTIER (DREAL - Mission régionale Climat Énergie) avec des contributions des services et organisme suivants :

Conseil Régional (Direction Environnement, Direction Agriculture et Forêt, Direction Transition Énergétique)

ADEME

DRAAF (SRISE, SERFOB, SREA)

DREAL (SBEP, avec le concours des paysagistes conseils, SDDA, SPR, SLCS)

Interprofession FIBOIS Bourgogne-Franche-Comté (*résultat de la fusion des structures Aprovalbois et ADIB*)

Institut Français du Vin

Centre Régional de la Propriété Forestière

Services techniques des Chambres régionale et départementales de l'Agriculture

GrDF

Alterre Bourgogne-Franche-Comté

Services Techniques du Conseil Départemental de Côte d'Or

Table des matières

1 Cadre général d'élaboration du schéma régional biomasse.....	13
1.1 Contexte réglementaire.....	13
1.2 Un schéma pour quelle biomasse ?.....	14
La question de l'articulation des usages.....	15
1.2.1 Classification des différentes sources de biomasse.....	15
1.3 Modalité d'élaboration et d'adoption du schéma régional biomasse.....	16
1.3.1 Comité d'appui.....	16
1.3.2 Concertation préalable / déclaration d'intention.....	17
1.3.2.1 Association des professionnels et associations.....	17
1.3.2.2 Association du public.....	17
Rappel des dispositions applicables :.....	17
Modalités retenues pour le schéma Bourgogne-Franche-Comté.....	17
1.3.3 Recueil de l'avis de l'autorité environnementale.....	17
1.3.4 Mise à disposition du public préalablement à la décision.....	17
1.3.5 Adoption.....	18
1.4 Validité du schéma et révision.....	18
1.5 Articulation avec d'autres documents de planification.....	18
1.5.1 Plans et schémas nationaux.....	18
1.5.1.1 La stratégie nationale de mobilisation de la biomasse.....	18
1.5.1.2 La programmation pluriannuelle de l'énergie.....	20
Document en vigueur.....	20
Nouveau document en cours d'approbation.....	20
1.5.2 Plans et schémas régionaux.....	21
1.5.2.1 Le contrat forêt bois.....	21
1.5.2.2 Le plan régional de prévention et de gestion des déchets.....	22
1.6 Lien avec le schéma régional d'aménagement de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).....	23
1.7 Cadre antérieur de la mobilisation de la biomasse : les SRCAE.....	24
1.7.1 Contenu des SRCAE.....	24
1.7.2 Synthèse des objectifs et perspectives d'atteinte à l'horizon 2020.....	26
2 Objectifs retenus par la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse.....	29
2.1 Présentation de la stratégie nationale.....	29
2.1.1 Estimation de la demande.....	29
2.1.2 Ressources mobilisables.....	30
2.1.2.1 Une mobilisation sous conditions.....	32
2.1.2.2 Confrontation offre/demande en métropole.....	32
2.1.2.3 Objectifs de mobilisation en métropole.....	32
2.2 Mesures prévues par la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse.....	35
2.2.1 Récapitulatif des recommandations relevant plus spécialement d'une mise en œuvre à l'échelon régional.....	38
2.3 Objectifs régionaux proposés par la SNMB.....	38
3 Production régionale et utilisation actuelle de la biomasse.....	45
3.1 Les différentes sources de biomasse présentes en région, et leurs déterminants.....	45
3.1.1 La forêt.....	45
3.1.1.1 La nature des peuplements et leur répartition spatiale.....	45
3.1.1.2 Les propriétaires forestiers.....	47
3.1.1.3 Gestion actuelle des bois.....	47
3.1.1.4 La desserte forestière.....	48
3.1.2 Ligneux hors forêt.....	48
3.1.2.1 Généralités.....	48
3.1.2.2 Haies.....	49
3.1.3 Populiculture.....	50
3.1.4 Agriculture.....	51
3.1.4.1 Caractéristiques générales du tissu agricole.....	51
3.1.4.2 Élevage.....	52
3.1.4.3 Cultures.....	54
3.1.5 Industries existantes produisant de la biomasse.....	54
3.1.5.1 Les industries du bois.....	54
3.1.5.2 Les industries agro-alimentaires.....	56
3.1.5.3 Les industries « chimie verte » (biocarburant, autres usages.....)	57

3.1.6 Déchets à usage énergétique.....	57
3.1.6.1 Déchets ménagers et assimilés.....	58
3.1.6.2 Déchets verts.....	59
3.1.6.3 Déchets d'assainissement.....	60
3.1.6.4 Déchets d'activité économique non dangereux.....	61
3.1.6.5 Déchets dangereux.....	62
3.1.6.6 Déchets issus des dispositifs de responsabilité élargie du producteur.....	62
3.2 Production régionale actuelle.....	63
3.2.1 La biomasse issue de la filière bois.....	63
3.2.1.1 Généralités sur la filière bois.....	63
Hiérarchie des usages.....	63
La place de la biomasse énergie.....	63
Les prélèvements forestiers au regard de l'accroissement.....	64
3.2.1.2 La production de plaquettes forestières.....	67
Issues de la forêt.....	67
Résultant de l'élagage des plantations d'alignement et des haies (ligneux hors forêt).....	68
3.2.1.3 La production de granulés.....	70
3.2.1.4 La production de bois bûches.....	71
3.2.1.5 Connexes des industries du bois.....	72
La biomasse issue de la filière bois - Synthèse.....	75
3.2.2 La biomasse agricole.....	76
3.2.2.1 Effluents d'élevage.....	76
3.2.2.2 Résidus de cultures.....	78
Paille.....	78
Fanes de betteraves.....	79
Issues de silo.....	80
3.2.2.3 Chanvre.....	81
3.2.2.4 Cultures spécifiques.....	81
Les cultures dédiées.....	81
Les Cultures Intermédiaires à Valorisation Énergétique.....	81
Les cultures pour biocarburants.....	86
3.2.2.5 Arboriculture fruitière.....	87
3.2.2.6 Vignes (y c marcs de raisin).....	87
La biomasse agricole – Synthèse.....	91
3.2.3 Déchets.....	92
3.2.3.1 Déchets des ménages et assimilés.....	92
Ordures ménagères et assimilées.....	93
Autres déchets occasionnels.....	93
Interaction avec les déchets en provenance des activités économiques.....	94
Part de la biomasse : analyse avec l'aide des ratios nationaux.....	94
Contribution des ménages.....	94
3.2.3.2 Déchets verts.....	95
Collecte régionale.....	95
Évaluation nationale de la production régionale.....	95
Potentiel offert par la fauche au bord des routes.....	96
3.2.3.3 Refus de compostage.....	96
3.2.3.4 Bois fin de vie.....	96
Débouchés de broyats de bois sur le Grand Nord Est de la France.....	98
3.2.3.5 Déchets d'activités économique.....	100
3.2.3.6 Zoom sur les déchets issus du commerce et de la restauration (approche nationale).....	102
Marchés.....	102
Grande distribution.....	103
Petits commerces.....	103
Déchets de la restauration.....	104
Huiles alimentaires usagées.....	104
3.2.3.7 Zoom sur les déchets issus du commerce et de la restauration (approche régionale).....	105
Modes de collecte et incidence sur la détermination de la production de déchets fermentescibles par les ménages.....	106
3.2.3.8 Déchets collectés dans le cadre des dispositifs de responsabilité élargie du producteur.....	106
3.2.3.9 Résidus de l'assainissement.....	106
Évaluation nationale.....	106
Évaluation régionale.....	107
Dans le cadre du PRPGD.....	107
Le gisement spécifique des filières rustiques.....	109

Déchets - Synthèse.....	110
3.2.4 Sous-produits industriels (hors industrie du bois).....	111
3.2.4.1 Industries des céréales.....	111
3.2.4.2 Industries des viandes.....	111
3.2.4.3 Industrie laitière.....	112
3.2.4.4 Autres industries.....	114
Trituration des oléagineux.....	114
Industries de la betterave sucrière.....	114
Industrie des fruits et légumes.....	114
3.2.4.5 Industries agroalimentaires de deuxième transformation.....	114
Sous-produits industriels – Synthèse.....	116
3.3 Mobilisation actuelle des gisements.....	117
3.3.1 Récapitulatif de la production actuelle.....	117
Les CSR (Combustibles Solides de Récupération).....	118
3.3.2 Flux/soldes des biomasses échangées avec l'extérieur de la Région.....	118
3.3.2.1 Biomasse forestière.....	118
Plaquettes forestières.....	119
Grumes.....	119
Bois-bûches.....	121
Connexes de scieries.....	121
3.3.2.2 Biomasse agricole.....	123
Paille.....	123
Chanvre :	124
3.4 Utilisation actuelle de la biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique.....	125
3.4.1 Combustion.....	125
3.4.1.1 Chaufferies collectives et industrielles.....	125
3.4.1.2 Consommation des particuliers.....	128
Considérations techniques relatives aux chaudières.....	129
3.4.2 Méthanisation.....	130
3.4.2.1 La production de biogaz et/ou biométhane.....	130
Production de biogaz en fonction du type d'intrants.....	130
Les techniques de méthanisation.....	131
Les perspectives de nouvelles technologies pour la production de biométhane.....	133
3.4.2.2 Mode de valorisation du biogaz.....	134
Production de chaleur seule :	134
Production d'électricité seule :	134
Production combinée d'électricité et de chaleur, ou cogénération :	134
Injection :	134
Carburant véhicule :	135
3.4.2.3 Unités en place fin 2016.....	136
3.4.3 Biocarburants.....	137
3.4.4 Production d'hydrogène à partir de biomasse.....	138
3.4.4.1 Généralités.....	138
3.4.4.2 Production d'hydrogène à partir de biomasse.....	138
3.4.4.3 Le procédé HYNOC (pour Hydrogen NO Carbon).....	139
3.4.4.4 Conclusion.....	139
3.4.5 Usages concurrents hors énergie.....	140
3.4.5.1 Industries de la trituration et autres usages.....	140
3.4.5.2 Usages concurrents de la biomasse agricole.....	142
Valorisation en matériaux bio-sourcés.....	142
Autres usages directs.....	143
Chimie verte.....	143
4 Politiques (infra)-régionales existantes impactant la biomasse.....	145
4.1 Rappel des mesures existantes au plan national ayant une concrétisation régionale.....	145
4.1.1 La politique tarifaire.....	145
4.1.2 Le Fonds Chaleur.....	146
4.1.3 Les appels d'offres biomasse « CRE ».....	146
4.1.4 AMI ADEME « Dynamic bois ».....	146
4.1.5 Appel à projet « Innovation et Investissements pour l'amont forestier ».....	147
4.1.6 Plan énergie Méthanisation Autonomie Azote.....	148
4.2 Mesures locales existantes mises en œuvre.....	148
4.2.1 Aides publiques.....	148
4.2.1.1 Sous forme de guichet.....	148

4.2.1.2	Sous forme d'appel à projets.....	149
4.2.2	Soutien à la recherche.....	149
4.2.3	Documents d'orientation ou de planification.....	149
4.2.3.1	Au titre de la gestion des parcs naturels.....	149
	Projet de parc national.....	149
	Parcs naturels régionaux.....	151
4.2.3.2	Dans le secteur forestier.....	152
4.2.3.3	Dans le secteur agricole :.....	155
4.2.3.4	Dans le secteur des déchets à usage énergétique.....	156
	Tarifcation incitative.....	156
4.2.4	Via les démarches territoriales.....	157
4.2.4.1	TEPOS.....	158
4.2.4.2	TEPCV.....	158
4.2.4.3	LEADER.....	159
4.2.4.4	Agenda 21 et autres démarches.....	160
4.2.4.5	Territoires Zéro Déchet Zéro Gaspillage.....	160
4.2.4.6	Labellisations.....	162
	« CIT'ERGIE »®.....	162
	Ecoquartiers.....	162
4.2.4.7	Plans Climat (Air) Énergie Territoriaux.....	162
4.3	Informations relatives à la biomasse figurant dans les plans climat-air-énergie territoriaux.....	164

5	Les enjeux énergétiques, économiques et environnementaux.....	167
5.1	Les besoins de chaleur en région et la contribution maximale possible de la biomasse.....	167
5.1.1	La production de chaleur en France.....	167
5.1.2	Satisfaction des besoins régionaux en chaleur par la biomasse.....	168
5.2	Considérations économiques.....	169
5.2.1	Le choix des propriétaires forestiers.....	169
5.2.2	Les acteurs et emplois.....	170
5.2.2.1	Filière bois-énergie:.....	170
5.2.2.2	Filières agricoles.....	171
5.2.2.3	Filière déchet.....	171
5.2.3	Aspects financiers.....	171
5.2.3.1	La nécessité de marchés rémunérateurs pour tous les acteurs.....	171
5.2.3.2	Plaquettes forestières.....	172
5.2.3.3	Bois bûche.....	174
5.2.3.4	Méthanisation.....	175
5.2.4	Aspects logistiques.....	175
5.2.4.1	Accessibilité aux massifs forestiers et itinéraires de desserte.....	175
5.2.4.2	Équipements.....	176
5.2.4.3	Stockage/ Transport.....	177
5.2.5	Conflits d'usage.....	177
5.2.6	Saisonnalité de la ressource biomasse.....	178
5.3	Les considérations environnementales.....	180
5.3.1	Lutte contre le changement climatique.....	180
5.3.2	Impacts sur la biodiversité.....	181
5.3.2.1	Pédologie des sols forestiers.....	181
	Fertilité des sols.....	181
	La sensibilité chimique aux exportations minérales.....	181
	La sensibilité physique aux tassements.....	182
	Quelques dispositions de nature à préserver les sols forestiers.....	184
5.3.2.2	Incidences sur les habitats forestiers.....	185
5.3.2.3	Agriculture.....	186
5.3.3	Enjeux paysagers.....	188
	Dans le domaine forestier :.....	188
	Dans le domaine agricole.....	189
	De manière générale.....	189
5.3.4	Adaptabilité et changement climatique.....	190
	Agriculture.....	190
	Forêt.....	190
5.3.5	L'équilibre sylvo-cynégétique.....	191
5.3.5.1	Les dégâts occasionnés par la faune aux boisements.....	191
5.3.6	Qualité de l'air.....	192
5.3.6.1	Émissions agricoles :.....	192

5.3.6.2 Émissions liées à la forêt :.....	192
5.3.6.3 Émissions liées aux déchets :.....	192
5.4 Les préoccupations à prendre en compte dans le cadre d'une plus forte mobilisation.....	193
Considérations économiques.....	193
Considérations environnementales.....	193
6 Évaluation de la biomasse supplémentaire mobilisable, susceptible d'avoir un usage énergétique.....	195
6.1 Biomasse supplémentaire mobilisable dans l'exploitation forestière et assimilée.....	196
Quelques déterminants d'une augmentation de la récolte forestière.....	196
6.1.1 Rappel des objectifs du Contrat Forêt Bois.....	198
6.1.2 Bois d'œuvre potentiel feuillu.....	198
6.1.3 Bois d'œuvre potentiel résineux.....	200
6.1.4 Bois d'industrie- Bois énergie.....	201
6.1.5 Menu bois.....	202
6.1.6 Peupleraies.....	205
6.1.7 Produits connexes de scieries.....	206
6.1.8 Écorces.....	207
6.1.9 Connexes 2 ^{ème} et 3 ^{ème} transformation.....	207
6.1.10 Plantations d'alignement.....	208
6.1.11 Haies.....	208
6.1.12 Bois issu des zones de déprise agricole.....	209
6.2 Biomasse supplémentaire mobilisable dans la production agricole.....	210
6.2.1 Effluents d'élevage.....	210
6.2.2 Résidus de cultures.....	211
6.2.2.1 Pailles.....	212
6.2.2.2 Cannes de maïs.....	213
6.2.2.3 Fanés de betteraves.....	214
6.2.2.4 Issus de silos.....	214
6.2.3 Cultures spécifiques.....	214
6.2.3.1 TCR-TTCR.....	214
6.2.3.2 Miscanthus & produits similaires.....	214
6.2.3.3 CIVE.....	214
6.2.3.4 Cultures dédiées.....	216
6.2.3.5 Cultures intercalaires et bandes enherbées.....	216
6.2.4 Viti/viniculture.....	216
6.2.4.1 Sarments et ceps.....	216
6.2.4.2 Marcs et lies de vin.....	217
6.2.4.3 Autres déchets, résidus et coproduits des filières viti-vinicoles.....	217
6.2.5 Arboriculture fruitière.....	217
6.2.6 Plantes à fibres.....	218
6.2.7 Plantes à parfum.....	218
6.3 Biomasse supplémentaire mobilisable dans la production d'origine industrielle.....	219
6.3.1 Industries des céréales.....	219
6.3.2 Industries des viandes.....	219
6.3.3 Industrie laitière.....	219
6.3.4 Autres industries.....	220
6.3.4.1 Industries de la betterave sucrière.....	220
6.3.4.2 Industrie des fruits et légumes.....	220
6.4 Biomasse supplémentaire mobilisable dans la gestion des déchets.....	221
6.4.1 Déchets végétaux.....	221
6.4.2 Bois fin de vie.....	222
6.4.3 Déchets alimentaires.....	223
6.4.3.1 Déchets des ménages.....	223
6.4.3.2 Déchets issus du commerce.....	223
6.4.3.3 Déchets de la restauration.....	225
6.4.3.4 Huiles alimentaires usagées.....	225
6.4.4 Boues de stations/ assainissement.....	226
6.4.5 Refus de compostage.....	227
7 Besoins prévisionnels.....	229
7.1 Dans le domaine de la biomasse énergie.....	229
7.1.1 Bois-énergie.....	229
7.1.2 Méthanisation.....	230
Projets d'injection :.....	230

7.2 Besoins concurrents.....	231
7.2.1 Industrie de la trituration.....	231
7.2.2 Usages agricoles.....	232
7.2.3 Biomatériaux.....	232
7.3 Filières du futur.....	232
8 Récapitulatif des quantités supplémentaires mobilisables au niveau régional.....	233
9 Annexes.....	239
Annexe 1 Classification des différentes sources de biomasse.....	239
Annexe 2 Détermination des volumes forestiers (extraits du CFB).....	242
Annexe 3 Détermination des volumes de fumier et lisier.....	254
Annexe 4 Production détaillée vitivinicole.....	260
Annexe 5 – Définitions, unités et conversions.....	262
Annexe 6 - Fiches relatives à l'adaptation au changement climatique dans les domaines agricoles et forestiers.....	264
A/ Adaptation et préservation des milieux.....	265
Milieux forestiers.....	265
B/ Adaptation et préservation des milieux et filières économiques.....	267
Milieux agricoles, filières agricoles et agroalimentaires.....	267
C/ Filières économiques.....	270
Filière forêt et bois.....	270
D/ Action internationale - Transfrontalier.....	272
Annexe 7 Référentiel ADEME des plaquettes.....	274
Annexe 8 Sigles et acronymes.....	275
Annexe 9 Bibliographie.....	278

Index des illustrations

Illustration 1: Articulation de la SNMB avec différents schémas.....	19
Illustration 2: Mix énergétique au lancement des SRCAE.....	27
Illustration 3: Développement EnR attendu par filière.....	27
Illustration 4: Perspective 2020 en bois-énergie.....	28
Illustration 5: Perspective 2020 en méthanisation.....	28
Illustration 6: Répartition de la biomasse non-méthanisée à l'horizon 2023 (4,35 Mtep).....	34
Illustration 7: Répartition de la biomasse méthanisée à l'horizon 2023 (1,59 Mtep).....	35
Illustration 8: Taux de boisement nationaux.....	45
Illustration 9: Taux de boisement.....	46
Illustration 10: Répartition des essences présentes en Bourgogne-Franche-Comté.....	46
Illustration 11: Type de propriétaires.....	47
Illustration 12: Superficie (en milliers d'ha) suivant la distance de débardage, par département.....	48
Illustration 13: Surface des haies et alignement d'arbres (2014).....	49
Illustration 14: Densité bocagère en Bourgogne.....	49
Illustration 15: Densité surfacique de haies et alignement en France.....	50
Illustration 16: Répartition régionale des haies et alignements d'arbres.....	50
Illustration 17: Répartition des peupleraies en France métropolitaine.....	51
Illustration 18: Evolution du nombre de plants de peupliers vendus en France.....	51
Illustration 19: Orientations technico-économiques des communes.....	52
Illustration 20: UGBA par km ² par canton (2010).....	53
Illustration 21: Scieries et industries de première transformation.....	55
Illustration 22: Evolution des sciages de feuillus.....	56
Illustration 23: Evolution des sciages de résineux en région.....	56
Illustration 24: Implantation des Industries agro-alimentaires.....	57
Illustration 25: Quantités de Déchets ménagers et Assimilés 2015 (hors déblais et gravats).....	58
Illustration 26: Implantation des déchetteries 2015.....	59
Illustration 27: Centres de tri de collectes sélectives.....	59
Illustration 28: Stations d'épuration en Bourgogne-Franche-Comté (2015).....	60
Illustration 29: Centres de tri des déchets d'activités économiques.....	62
Illustration 30: Sources de bois-énergie dans la chaîne de transformation du bois.....	64
Illustration 31: Les prélèvements de la ressource forestière.....	65
Illustration 32: Prélèvement par classe d'exploitabilité.....	66
Illustration 33: Producteurs de plaquettes en région.....	67
Illustration 34: Evolution des volumes de plaquettes commercialisés.....	68
Illustration 35: Composition de l'approvisionnement des producteurs de plaquettes en BFC.....	68

Illustration 36: Origine par nature de débouchés des PF.....	68
Illustration 37: Approvisionnement des producteurs de granulés en BFC.....	71
Illustration 38: Origine géographique des approvisionnements des producteurs de granulés en BFC.....	71
Illustration 39: Production de granulés en Bourgogne-Franche-Comté.....	71
Illustration 40: Producteurs de granulés bois.....	71
Illustration 41: Pouvoir calorifique du bois bûche en fonction de l'humidité.....	72
Illustration 42: Répartition des connexes produits en région BFC.....	73
Illustration 43: Débouchés des connexes 1ère transformation en 2016.....	73
Illustration 44: Valorisation des connexes de scieries.....	74
Illustration 45: Entreprises de première transformation en BFC.....	74
Illustration 46: Stabulation libre avec couchage paillé.....	77
Illustration 47: Logette sur caillebotis.....	77
Illustration 48: Répartition nationale des usages de la paille (chiffres 1998).....	78
Illustration 49: Silos soumis à autorisation.....	80
Illustration 50: Biocarburant de première génération (©DR, d'après source IFP).....	87
Illustration 51: Production de sarments par canton (2010-2013).....	89
Illustration 52: Souches (2012-2014).....	89
Illustration 53: Lies (2010-2014).....	90
Illustration 54: Marcs (2010-2014).....	90
Illustration 55: Composition des déchets municipaux.....	92
Illustration 56: Quantités de Déchets ménagers et Assimilés 2015 (hors déblais et gravats).....	93
Illustration 57: Composition des ordures ménagères résiduelles et collectes séparées en 2007.....	94
Illustration 58: Origine des bois valorisés sous forme de broyats sur le Grand Nord-Est.....	97
Illustration 59: Type de bois recyclé.....	98
Illustration 60: Entreprises valorisant du bois en fin de vie.....	98
Illustration 61: Valorisation des bois souillés en 2014.....	98
Illustration 62: Valorisation des bois propres en 2014.....	99
Illustration 63: Débouchés des bois fins de vie 2016.....	99
Illustration 64: Estimation du gisement de DAE par département (en tonnes).....	100
Illustration 65: Répartition du gisement des DAE par secteur géographique.....	100
Illustration 66: Nature des déchets d'activités économiques.....	101
Illustration 67: Gisements départementaux DAE.....	101
Illustration 68: Production de déchets par secteur d'activité.....	105
Illustration 69: Production de boues d'assainissement par département.....	108
Illustration 70: Industries à base de céréales.....	111
Illustration 71: Abattoirs.....	112
Illustration 72: Industries des produits laitiers.....	113
Illustration 73: Fabrications laitières.....	114
Illustration 74: IAA seconde transformation (hors industries secteurs viandes, blés et boissons).....	115
Illustration 75: Flux de plaquettes forestières 2016.....	119
Illustration 76: Flux de grumes dans le Grand-Est.....	120
Illustration 77: Principaux échanges de bois.....	121
Illustration 78: Flux de paille en Bourgogne en 2010.....	123
Illustration 79: Chaufferies collectives en fonctionnement au 1er janvier 2016.....	125
Illustration 80: UIOM.....	126
Illustration 81: Chaufferies bois en fonctionnement dans les entreprises au 1er janvier 2016.....	126
Illustration 82: Evolution du nombre de chaufferies biomasse en Bourgogne-Franche-Comté.....	126
Illustration 83: Evolution Nombre/Puissance des chaufferies biomasse en BFC.....	127
Illustration 84: Type de combustibles utilisés par les chaufferies.....	127
Illustration 85: Evolution de la consommation des chaufferies (en tonnes).....	128
Illustration 86: Potentiel méthanogène de substrats agricoles et agro-alimentaires.....	131
Illustration 87: Méthanisation par voie humide.....	132
Illustration 88: Principe de fonctionnement en voie sèche.....	133
Illustration 89: Principe d'installation en voie sèche.....	133
Illustration 90: Principe de production de biométhane 2G.....	133
Illustration 91: Biométhane 3ème génération.....	134
Illustration 92: Communes desservies en gaz naturel.....	135
Illustration 93: Unités de méthanisation en Bourgogne-Franche-Comte à fin 2016.....	136
Illustration 94: Développement de la méthanisation en Bourgogne-Franche-Comté.....	136
Illustration 95: Matières entrantes dans les méthaniseurs de la région (2017).....	136
Illustration 96: Usines produisant des panneaux en France.....	141
Illustration 97: Usines de fabrication de pâte à papier.....	141
Illustration 98: Projet de parc national - Périmètres envisagés en février 2018.....	150
Illustration 99: Projet de PNR du Doubs Horloger.....	152

Illustration 100: Outils d'animation locaux dans le domaine forestier.....	154
Illustration 101: Centres de tri de collectes sélectives.....	156
Illustration 102: Centre de tri des DAE.....	156
Illustration 103: Plates-formes de compostage.....	156
Illustration 104: Population en financement participatif en France en 2016.....	157
Illustration 105: Avancement de la tarification incitative en BFC au 01/01/16.....	157
Illustration 106: Territoires TEPCV en Bourgogne-Franche-Comté.....	159
Illustration 107: Territoires Leader en BFC.....	159
Illustration 108: Articulation des démarches territoriales de développement durable.....	160
Illustration 109: Territoires Zero déchet Zéro gaspillage.....	161
Illustration 110: PCAET "obligés" en Bourgogne-Franche-Comté.....	163
Illustration 111: Acteurs de la filière et aspects économiques.....	171
Illustration 112: Sensibilité économique.....	172
Illustration 113: Evolution du coût du MWh livré.....	173
Illustration 114: Evolution du prix des plaquettes.....	173
Illustration 115: Élevages bovins produisant fumier/lisier permettant d'installer une cogénération >30 kW.....	175
Illustration 116: Broyeurs pour plaquettes forestières en 2016.....	176
Illustration 117: Hangars de stockage de plaquettes forestières en 2016.....	177
Illustration 118: Comparaison gisement substans agricoles/ méthaniseurs en Bourgogne.....	179
Illustration 119: Influence de l'ensilage sur la production de méthane (Lehtomäki 2006).....	180
Illustration 120: Détermination de l'exploitabilité en BFC.....	183
Illustration 121: Exploitabilité.....	184
Illustration 122: Superficies par classe d'exploitabilité.....	184
Illustration 123: Matières organiques et préservation.....	186
Illustration 124: Aptitude des sols à l'export de paille.....	187
Illustration 125: Mortalité dans les plantations - période 2007-2016.....	191
Illustration 126: Allumage inversé.....	193
Illustration 127: Récolte : du volume théorique à la décision du propriétaire.....	196
Illustration 128: Prélèvements par classe de débardage en BFC.....	197
Illustration 129: Massifs ciblés pour une mobilisation supplémentaire feuillus.....	199
Illustration 130: Massifs ciblés pour une amélioration feuillus.....	199
Illustration 131: Massifs ciblés pour une mobilisation résineux.....	201
Illustration 132: Massifs ciblés pour une amélioration résineux.....	201
Illustration 133: Place du menu bois dans le volume aérien des essences.....	202
Illustration 134: Localisation des installations de combustion "rubrique 2910".....	230
Illustration 135: Projets de méthanisation -automne 2017.....	231
Illustration 136: Classement proposé par l'Observatoire National de la Biomasse.....	239

Index des tableaux

Tableau 1: Objectifs BFC de mobilisation de la biomasse proposés par la SNMB.....	43
Tableau 2: Peupleraies.....	50
Tableau 3: Répartition des exploitations agricoles par département et SAU.....	51
Tableau 4: Répartition des UGBTA par type d'élevage.....	53
Tableau 5: Surfaces cultivées.....	54
Tableau 6: Evolution des sciages de feuillus en région.....	54
Tableau 7: Evolution des sciages de résineux en région.....	55
Tableau 8: Établissements CCI et CMA en Bourgogne-France-Comté.....	61
Tableau 9: Récolte forestière.....	65
Tableau 10: Volumes récoltés en 2016.....	65
Tableau 11: Détails volumes récoltés en 2016.....	66
Tableau 12: Consommation actuelle (2014).....	66
Tableau 13: Production de plaquettes (2016).....	67
Tableau 14: Typologie des haies, intérêt écologique et productivité.....	70
Tableau 15: Volumes de sciage en 2016.....	72
Tableau 16: Volumes de connexes 2016.....	73
Tableau 17: Récapitulatif de la production actuelle de biomasse en région.....	75
Tableau 18: Cheptel 2016 en têtes.....	76
Tableau 19: Estimation des productions de fumier et lisier en 2013 (national).....	76
Tableau 20: Tonnages d'effluents par département.....	77
Tableau 21: Pailles récoltées (en milliers de TMS).....	79
Tableau 22: Volumes de pailles disponibles au niveau national.....	79
Tableau 23: Estimation des volumes de pailles disponibles au niveau régional.....	79

Tableau 24: Issues de silo produites en région.....	80
Tableau 25: Représentation schématique de l'implantation des CIVE dans une rotation culturale.....	83
Tableau 26: Évaluation des CIVE d'automne en Bourgogne-Franche-Comté (Potentiel).....	84
Tableau 27: Évaluation des CIVE d'été en Bourgogne-Franche-Comté (Potentiel).....	84
Tableau 28: Surfaces départementales moyennes par nature de cultures.....	84
Tableau 29: Potentiel départemental de CIVE.....	85
Tableau 30: Valeurs départementales de CIVE mobilisables.....	85
Tableau 31: Coproduits viticoles.....	90
Tableau 32: Récapitulatif de la production actuelle de biomasse agricole en région.....	91
Tableau 33: Déchets verts en Bourgogne en 2014.....	95
Tableau 34: Biomasse présente dans les déchets d'activités d'entreprises par département.....	102
Tableau 35: Gisement actuel et mobilisable à 2030 issu des marchés.....	102
Tableau 36: Gisement actuel et mobilisable à 2030 issu des marchés.....	103
Tableau 37: Gisements actuels et mobilisables à 2030 issus des marchés.....	103
Tableau 38: Gisements actuels et mobilisables à 2030 issus de la restauration.....	104
Tableau 39: HAU.....	104
Tableau 40: HAU -Estimation 2013.....	105
Tableau 41: Déchets avec biomasse collectés dans le cadre des dispositifs "REP".....	106
Tableau 42: Gisements actuels et mobilisables à 2030 issus des stations d'épuration.....	107
Tableau 43: Gisement mobilisable à 2030 issu de l'assainissement individuel.....	107
Tableau 44: Évaluation des boues BFC en matière brute.....	108
Tableau 45: Évaluation des graisses BFC en matière brute.....	108
Tableau 46: Volumes issus de l'assainissement par département.....	109
Tableau 47: Récapitulatif des déchets "biomasse" produits (hors industries du bois et IAA).....	110
Tableau 48: Récapitulatif de la production actuelle de biomasse en région.....	116
Tableau 49: Récapitulatif de la production actuelle de biomasse en région.....	118
Tableau 50: Teneurs globales en cendre d'origine minérale pour différentes essences de bois et différentes parties de l'arbre.....	130
Tableau 51: Valorisation des connexes en 2016.....	140
Tableau 52: Valorisation des connexes en 2014.....	140
Tableau 53: Valorisation en matériaux bio-sourcés.....	142
Tableau 54: Ressources utilisées et utilisables en matériaux.....	143
Tableau 55: Liste des EPCI > 50 000 habitants.....	164
Tableau 56: Actions prévues dans les PC(A)ET.....	165
Tableau 57: Ratio Emplois/filière.....	170
Tableau 58: Plaquettes forestières - structuration des coûts.....	174
Tableau 59: Densité préconisée pour la desserte forestière suivant le relief.....	176
Tableau 60: Récolte régionale future (2027) et volume supplémentaire correspondant.....	198
Tableau 61: Estimation du menu bois produit en région à l'horizon 2027 (hors travaux d'amélioration).....	204
Tableau 62: Volumes théoriques de menues pailles.....	212
Tableau 63: Potentiels BFC de mobilisation de la biomasse retenus.....	237
Tableau 64: Production vitivinicole.....	260

1 Cadre général d'élaboration du schéma régional biomasse

Les orientations nationales de développement des énergies renouvelables confirment la place importante de la biomasse dans l'atteinte des objectifs nationaux.

C'est ainsi que la loi pour la transition énergétique et la croissance verte (TECV) du 17 août 2015 fixe notamment comme objectifs 2030 **une part d'énergie renouvelable de 38 % dans la consommation finale de chaleur, de 10 % dans la consommation de gaz** et une multiplication par 5 la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération distribuée par les réseaux à ce même horizon.

L'atteinte d'un tel objectif nécessite d'agir bien sûr sur les unités de production à mettre en place, mais également sur la mobilisation de la ressource, de façon à garantir que l'approvisionnement de ces installations soit bien assuré, dans le respect des usages concurrents.

L'objet du présent schéma est ainsi de dresser l'inventaire de toutes les ressources biomasse actuelles et celles mobilisables aux horizons 2018, 2023, 2030 et 2050 pour un usage énergétique, de fixer des objectifs quantitatifs de développement et de mobilisation ainsi que les actions à mettre en œuvre pour y parvenir.

La biomasse à prendre en compte ne se limite pas à la seule biomasse forestière, mais inclut également celle d'origine agricole et celle issue de déchets ménagers ou industriels.

1.1 Contexte réglementaire

L'élaboration d'un **schéma régional biomasse** résulte d'une disposition adoptée dans le cadre de la loi n°2015-992 pour la transition énergétique et la croissance verte du 17 août 2015 (article 197), qui introduit la réalisation d'un tel schéma, **élaboré conjointement par l'État et la Région**.

L'article L222-3-1 du code de l'Environnement s'y rapportant a ensuite été modifié par l'ordonnance n°2016-1028 du 27 juillet 2016, dont la rédaction est maintenant la suivante :

« Art. L. 222-3-1. - Le représentant de l'État dans la région et le président du conseil régional élaborent conjointement un schéma régional biomasse qui définit, en cohérence avec le plan régional de la forêt et du bois et les objectifs relatifs à l'énergie et au climat fixés par l'Union européenne ainsi que ceux en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable et de récupération fixés par le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie ou le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, des objectifs de développement de l'énergie biomasse. Ces objectifs tiennent compte de la quantité, de la nature et de l'accessibilité des ressources disponibles ainsi que du tissu économique et industriel. Les objectifs incluent les sous-produits et déchets dans une logique d'économie circulaire.

Le schéma veille à atteindre le bon équilibre régional et la bonne articulation des différents usages du bois afin d'optimiser l'utilisation de la ressource dans la lutte contre le changement climatique.

Le schéma s'appuie notamment sur les travaux de l'Observatoire national des ressources en biomasse.

Le premier schéma régional biomasse est établi dans les dix-huit mois suivant la promulgation de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte et fait l'objet d'une évaluation au plus tard six ans après son adoption et d'une révision dans les conditions prévues pour son élaboration.

Un décret fixe les modalités d'articulation entre les schémas régionaux biomasse et la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse mentionnée à l'article L. 211-8 du code de l'énergie. »

Le **décret n° 2016-1134 du 19 août 2016** (qui introduit les articles D 222-8 à 14 dans le Code de l'Environnement après l'article R 222-7) a précisé le contenu attendu d'un tel schéma, qui comprend deux parties :

-d'une part **un rapport** analysant la situation de la production, de la mobilisation et de la consommation de biomasse, les politiques publiques ayant un impact sur cette situation, et leurs perspectives d'évolution.

-d'autre part **un document d'orientation**.

Le rapport comprend :

« 1° Une estimation, à la date de son établissement, de la production régionale des catégories de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, de leur mobilisation et de l'utilisation qui en est faite pour des usages

énergétiques et non énergétiques, ainsi qu'un récapitulatif des éléments portant sur la biomasse figurant dans les diagnostics et objectifs des plans climat-air-énergie territoriaux prévus à l'article L. 229-26 ;

2° Un rappel des objectifs mentionnés¹ au 6° de l'article D. 211-3 du code de l'énergie et de leur déclinaison au niveau de la région ;

3° Un récapitulatif des politiques et mesures sectorielles régionales ou infrarégionales ayant un impact sur l'évolution des ressources de biomasse non alimentaire, sur leur mobilisation et sur la demande en biomasse non alimentaire ;

4° Une évaluation des volumes de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique mobilisables aux échéances considérées par le schéma, tenant compte des leviers et contraintes technico-économiques, environnementales et sociales, notamment celles liées au transport. La répartition de ces volumes est figurée sur des cartes permettant de distinguer les territoires des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre. »

Le document d'orientation définit quant à lui :

« 1° Des objectifs quantitatifs de développement et de mobilisation des ressources de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique pour satisfaire les besoins des filières énergétiques et non énergétiques, comprenant des trajectoires indicatives pour les échéances considérées ;

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 mentionnés au précédent alinéa sont ceux fixés par ce programme ; 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, ils sont ceux fixés par ce plan ;

2° Les mesures régionales ou infra-régionales nécessaires pour atteindre les objectifs définis au 1°, en tenant compte des orientations et actions fixées par le programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'[article L. 121-2-2 du code forestier](#) ;

3° Les modalités d'évaluation et de suivi de sa mise en œuvre, comprenant la mise en place d'indicateurs. »

Le décret précise que :

« le schéma régional biomasse porte sur les échéances des périodes définies par la programmation pluriannuelle de l'énergie mentionnée à l'[article L. 141-1 du code de l'énergie](#) et sur celles assignées à la politique énergétique nationale à l'article L. 100-4 du même code.

Il détermine les orientations et actions à mettre en œuvre à l'échelle régionale ou infra-régionale pour favoriser le développement des filières de production et de valorisation de la biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, en veillant au respect de la multifonctionnalité des espaces naturels, notamment les espaces agricoles et forestiers.

Il prend en compte les objectifs, orientations et indicateurs fixés par la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse mentionnée à l'[article L. 211-8 du code de l'énergie](#) »

et demande à ce que :

« pour chaque catégorie de biomasse, les quantités figurant dans le schéma régional biomasse sont indiquées dans les unités définies par la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse prévue à l'[article L. 211-8 du code de l'énergie](#) ».

1.2 Un schéma pour quelle biomasse ?

Le schéma régional biomasse vise les **filières de production et de valorisation de la biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique**.

Le Code de l'Énergie (article L 211-2) donne une définition de la biomasse comme source d'énergie renouvelable, à savoir :

« La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers »

D'autres sources en fournissent quant à elles une caractérisation **liée à la nature et l'usage** :

« La **biomasse énergie** est la partie de la biomasse utilisée ou utilisable comme source d'énergie ; soit directement par **combustion** (ex : bois énergie), soit indirectement après **méthanisation** (biogaz) ou de nouvelles transformations

1 Il s'agit des objectifs de production et de mobilisation des ressources de biomasse fixés dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse

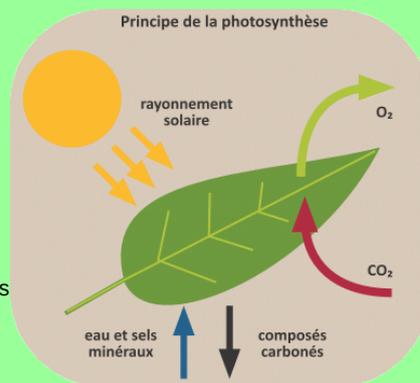
chimiques (agrocarburant). La biomasse peut être toute matière organique d'origine végétale (micro-algues incluses), animale, bactérienne ou fongique (champignons). La source de biomasse peut être la nature sauvage et/ou cultivée (agrocarburants, agrocombustibles) » (encyclopédie participative WIKIPEDIA)

Les principales provenances de la biomasse sont :

- la forêt ;
- l'agriculture ;
- les milieux marins et aquatiques ;
- les haies, les parcs et jardins (déchets verts) ;
- les industries et activités humaines ayant traité de la matière d'origine vivante, y compris du bois (industries agro-alimentaires, papetières, de transformation du bois, etc.) et générant des co-produits, des déchets organiques (notamment les boues de stations d'épuration ou les sous-produits animaux) ou des effluents d'élevages.

La biomasse provient de l'énergie solaire par photosynthèse. Deux sources principales peuvent être utilisées :

- les déchets organiques provenant de la consommation domestique, de l'industrie ou de l'agriculture ;
- les plantes énergétiques dédiées (agricoles ou forestières) pour produire de l'énergie.



La question de l'articulation des usages

Les usages de la biomasse sont potentiellement en concurrence c'est pourquoi il est nécessaire, par type de biomasse, de pouvoir les articuler au regard des enjeux environnementaux et socio-économiques. Cette articulation est justifiée par la nécessité de prendre en compte la réalité technique et économique de l'équilibre offre-demande de chacun de ces usages à l'échelle d'un territoire : cette articulation des différents usages doit être évolutive et optimale à la fois à court et moyen terme.

Cette articulation des usages prend en compte et s'inspire du concept de hiérarchie des usages issu du Grenelle de l'Environnement et de la Stratégie Nationale du Développement Durable (ainsi que la hiérarchie des modes de traitement pour les déchets), et qui est la suivante : alimentation humaine puis animale, puis bio-fertilisants, puis matériaux, puis molécules, puis valorisation énergétique, et notamment chaleur puis électricité².

Le SRB a ainsi pour objectif de respecter cette hiérarchie des usages afin de permettre un développement soutenable de la valorisation énergétique d'une partie de la biomasse du territoire régional. Pour rester pragmatique, la réalité technico-économique du territoire sera passée au filtre de cette hiérarchisation théorique et les choix qui pourront être faits, s'ils ne la respectent pas, devront être argumentés.

1.2.1 Classification des différentes sources de biomasse

L'observatoire national des ressources biomasse (assuré par France-Agrimer sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et en collaboration avec celui en charge de l'Environnement) avait proposé la classification suivante des différentes sources de biomasse (cf schéma en annexe 1) :

- d'origine agricole
- d'origine forestière
- d'origine aquatique
- d'autres origines : on trouve dans cette catégorie les sous (ou co) produits des industries du bois, des installations agroalimentaires (IAA) , ou autres industries, des déchets ménagers ou boues d'épuration.

² Comme le remarque l'autorité environnementale au niveau national, cette hiérarchie n'est pas toujours optimale en termes énergétique ou d'émissions de gaz à effet de serre. Par exemple, les usages du biogaz comme source de chaleur sont moins efficaces que les usages directs de la combustion de la biomasse.

Si ce classement est pertinent, il semble préférable de lui préférer une logique de filière, et de rattacher ainsi, par exemple, les industries du bois à la biomasse d'origine forestière par exemple. C'est ainsi que sera retenue pour le présent schéma 3 grandes catégories, à savoir agricole, forestière et déchets.

De manière à permettre une analyse plus facile des différents schémas régionaux qui seront agrégés au niveau national et assurer ainsi une cohérence/déclinaison plus simple avec les données figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse, les données des différentes ressources seront récapitulées dans un tableau opéré suivant la classification proposée par le Ministère de l'Environnement.

Par ailleurs, la biomasse d'origine aquatique, qui ne constitue pas une ressource pour la région, ne sera pas évoquée dans le présent schéma (même si ponctuellement des volumes peuvent être disponibles, comme par exemple les algues ou autre plantes aquatiques envahissantes qui se trouvent sur les canaux ou quelques plans d'eau).

*

**

Comme le montrent ces définitions, l'origine de la biomasse examinée dans le présent schéma peut provenir de différentes sources, à savoir forestière (y compris transformation du bois), agricole et de déchets (qu'ils soient d'origine ménagère ou industrielle).

En ce qui concerne l'usage à des fins énergétiques, plusieurs applications sont possibles : la production de chaleur, celle de l'électricité (seule ou combinée avec la production de chaleur, on parle alors de cogénération) et de carburants.

Ces différents éléments expliquent la structuration du schéma, qui s'intéresse sous le vocable « biomasse » à des produits très différents, à la fois en termes d'origine et d'usage.

À cet égard, il convient de garder à l'esprit que dans le domaine des valorisations non alimentaires de la biomasse, celle-ci peut satisfaire des usages matériaux, chimiques, écologiques et énergétiques.

1.3 Modalité d'élaboration et d'adoption du schéma régional biomasse

Aucune disposition particulière n'est spécifiée par les textes quant aux modalités d'élaboration et d'adoption du schéma régional biomasse, si ce n'est l'article D 222-13 du code de l'environnement qui dispose : « Pour élaborer le schéma régional biomasse, le représentant de l'État dans la région et le président du conseil régional s'appuient sur un **comité** associant des représentants des élus régionaux, des acteurs économiques et des associations de protection de l'environnement. ».

1.3.1 Comité d'appui

Un tel comité a été rassemblé, regroupant outre les élus du Conseil Régional en charge des politiques constituant les 3 volets du schéma régional biomasse (déchets, agriculture, forêt) et de l'efficacité énergétique ainsi que les services de l'État (SGAR, DREAL, DRAAF et ADEME) des représentants :

- des collectivités, désignés par l'association des maires de France (issus de chacune des 2 ex-régions)
- du monde forestier, via l'association des communes forestières, le centre régional de la propriété forestière, l'Office National des Forêts ainsi que l'interprofession FIBOIS Bourgogne-Franche-Comté (résultant de la fusion des deux anciennes structures Aprovalbois d'une part et ADIB d'autre part) ;
- du monde agricole, via des représentants de la Chambre Régionale d'Agriculture et des coopératives agricoles ;
- du monde des déchets, en la présence de membres désignés par la Fédération Nationale des Activités de Dépollution et de l'Environnement (FNADE).
- des associations de l'environnement issus de France Nature Environnement, de la Ligue pour la Protection des Oiseaux ou de la Fédération régionales des Chasseurs
- des acteurs de l'énergie, syndicat départementaux d'énergie et Fédération des Services Énergie et Environnement (FEDENE)

ainsi que des organismes ou associations représentant la société civile : Fédération de Randonnée Pédestre, UFC Que Choisir et un représentant des Agences de l'Eau.

Ce comité a vocation à se réunir aux étapes clés de l'élaboration, à savoir lancement du schéma, validation du rapport, puis des propositions d'orientation et enfin validation du projet de schéma avant adoption.

1.3.2 Concertation préalable / déclaration d'intention

1.3.2.1 Association des professionnels et associations

Une concertation plus large via des consultations écrites et/ou des groupes de travail associera de nombreux partenaires et associations impliqués dans les différentes filières (y compris les membres du comité), de façon à produire un diagnostic partagé et définir des orientations collectivement discutées.

1.3.2.2 Association du public

Rappel des dispositions applicables :

Une **concertation préalable en phase d'élaboration** du schéma n'est pas obligatoire et doit être remplacée, si elle n'est pas mise en œuvre et en application de l'article L 121-17-1 du Code de l'Environnement, par une **déclaration d'intention** informant le public du lancement de la réalisation de ce plan. Cette déclaration précise les modalités envisagées de mise à disposition du public préalablement à l'adoption du schéma.

Comme le schéma régional biomasse est un plan soumis à évaluation environnementale, il fait partie des schémas qui peuvent faire l'objet d'une concertation préalable à son élaboration en application de l'article L 121-15-1 du Code de l'Environnement selon les modalités :

- soit définies librement,
- soit déterminées à l'article L 121-16 et suivant du même code,

conformément aux dispositions de l'article L 121-17 du Code de l'Environnement.

Si une telle concertation préalable est mise en œuvre, quelle que soit sa forme, le public est informé par voie dématérialisée quinze jours avant le début de la concertation des modalités et de la durée de cette dernière qui ne peut être inférieure à 15 jours ni avoir une durée supérieure à 3 mois.

À défaut de concertation, les parties intéressées disposent de 2 mois après la publication sur Internet de la déclaration d'intention pour solliciter la mise en œuvre du droit d'initiative prévu par l'article L121-19 du Code de l'Environnement. Le représentant de l'État doit alors décider sous un mois de l'opportunité d'organiser ou non une telle concertation. La décision motivée est alors rendue publique.

Modalités retenues pour le schéma Bourgogne-Franche-Comté

Association du public

Afin de favoriser l'expression de l'ensemble des acteurs régionaux préalablement à la définition des orientations du schéma (notamment de ceux qui n'auraient pas pu participer directement aux travaux, mais également de tous les citoyens) le choix a été fait d'une consultation du public lancée après la tenue de la réunion officielle de lancement de l'élaboration de ce schéma pour une durée de 3 mois. Le rapport -dans sa rédaction la plus aboutie à cette date, laquelle pourra être non totalement finalisée- sera ainsi mis à disposition sur Internet

Cette consultation doit permettre ainsi de recueillir par voie électronique ou postale les éventuelles observations sur l'état des lieux dressé.

À cette occasion, le public sera également invité à faire part des orientations qu'il lui semblerait souhaitable de faire figurer dans le schéma, ou des éventuels points de vigilance.

Un bilan de cette consultation en sera établi (et publié sur les sites Internet précédents), qui viendra nourrir en tant que de besoin les travaux de définition des orientations. Les mesures jugées nécessaires de mettre en place pour répondre aux enseignements tirés de la concertation seront précisées.

Déclaration préalable

De manière à informer largement le public ainsi que les associations, une déclaration préalable a été publiée le 19 décembre 2017 sur le site de la DREAL, rappelant l'objet du schéma, les modalités d'élaboration, ainsi que les modalités d'association du public, en phase d'élaboration du schéma mais également de validation.

1.3.3 Recueil de l'avis de l'autorité environnementale

Une fois le projet de schéma régional biomasse élaboré, celui-ci sera soumis à l'avis de l'autorité environnementale nationale, à savoir la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (conformément aux dispositions de l'article R122-17 du Code de l'Environnement) qui disposera d'un délai de 3 mois pour formuler un avis.

1.3.4 Mise à disposition du public préalablement à la décision

Le projet de schéma (éventuellement complété pour prendre en compte l'avis émis par l'Autorité Environnementale)

accompagné dudit avis, sera ensuite mis à la disposition du public pendant une durée de 30 jours minimum, conformément aux règles communes relatives à la participation du public aux décisions ayant une incidence sur l'environnement qui sont définies à l'article L 123-19 du code de l'environnement.

Quinze jours avant le début de la concertation, le public sera informé des modalités et de la durée de la concertation. Il pourra faire ses observations par voie électronique.

A l'issue de la période de consultation du public, un bilan en sera dressé et rendu public, indiquant la manière dont il en a été tenu compte dans le document final.

1.3.5 Adoption

Après approbation par la présidente de région, le schéma régional biomasse sera approuvé par arrêté préfectoral du niveau régional.

1.4 Validité du schéma et révision

Le schéma régional biomasse a vocation à décliner (ou du moins à examiner) régionalement les objectifs de mobilisation de la biomasse, tels que décrits dans la stratégie nationale biomasse. Celle-ci accompagne la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), en confortant les ressources nécessaires au respect des ambitions des énergies ayant recours à la biomasse.

La PPE étant révisée tous les 5 ans, il en est de même pour la SNMB et donc pour le SRB.

Le présent SRB porte donc sur la période restant à courir **jusqu'à fin 2023**. Le prochain portera sur la période 2024-2028.

1.5 Articulation avec d'autres documents de planification

1.5.1 Plans et schémas nationaux

Ne sont évoqués ci-après que les schémas en lien direct avec le schéma régional biomasse (à savoir la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse, ainsi que la programmation pluriannuelle de l'énergie). D'autres documents de rang supérieur, tel la stratégie nationale bas-carbone ne sont pas présentés, car il est considéré que les plans examinés les prennent déjà en compte.

1.5.1.1 La stratégie nationale de mobilisation de la biomasse

Le même décret que celui fixant le contenu du schéma régional biomasse (décret n°2016-1134) fixe également la teneur de la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse (SNMB), qui

« définit des orientations, recommandations et actions concernant les filières de production et de valorisation de la biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, en vue de développer la production de biomasse, au sens de l'article L. 211-2, et d'augmenter sa mobilisation, notamment pour l'approvisionnement des installations de production d'énergie, tout en veillant à une bonne articulation de ses usages et à l'atténuation du changement climatique.

Elle identifie les efforts d'amélioration des connaissances à réaliser concernant la biomasse mobilisable et le développement de ses usages non alimentaires.

Elle prend en compte les orientations, objectifs et indicateurs des schémas régionaux biomasse mentionnés à l'article L. 222-3-1 du code de l'environnement. »

La stratégie nationale de mobilisation de la biomasse comprend (art D211-3 du Code de l'énergie) :

« 1° Une estimation, à la date de son établissement :

– de la production des catégories de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique et de leur mobilisation ;

– de l'utilisation de la biomasse pour des usages énergétiques et non énergétiques ;

«– des quantités de biomasse qui sont importées et exportées ;

2° Une identification des bonnes pratiques et points de vigilance concernant la durabilité des filières de production et de valorisation de la biomasse ;

3° Une estimation des quantités de biomasse nécessaires pour satisfaire l'ensemble de ses usages énergétiques et de l'évolution des besoins des filières non énergétiques utilisatrices de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique.

Pour les échéances des périodes définies par la programmation pluriannuelle de l'énergie mentionnée à l'article L. 141-4, cette estimation est reprise de la programmation et prend en compte les objectifs de production d'énergie

renouvelable et d'atténuation du changement climatique fixés à l'article L. 100-4 ;

4° Un récapitulatif des politiques et mesures sectorielles nationales ou communautaires ayant un impact sur l'évolution des ressources de biomasse non alimentaire, sur leur mobilisation et sur la demande en biomasse non alimentaire ;

5° Une évaluation des volumes de biomasse mobilisables aux échéances mentionnées à l'article D. 211-1 compte tenu des leviers et contraintes technico-économiques, sociales et environnementales ; les ressources prises en compte pour cette évaluation comprennent l'ensemble des catégories de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique ;

6° Des objectifs de production et de mobilisation des ressources de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, aux échéances considérées, assortis de trajectoires de développement et déclinés par région.

Pour le secteur forestier, aux échéances considérées par le programme national de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 121-2-2 du code forestier, les objectifs mentionnés au précédent alinéa sont ceux fixés par ce programme ; pour la filière biomasse issue des déchets, aux échéances considérées par le plan national de prévention et de gestion des déchets mentionné à l'article L. 541-11 du code de l'environnement, ils sont ceux fixés par ce plan ;

7° Les mesures complémentaires nécessaires pour atteindre les objectifs définis au 6° ;

8° Une évaluation des importations de biomasse nécessaires pour satisfaire les besoins mentionnés au 3°, compte tenu des objectifs définis au 6° ;

9° Les modalités d'évaluation et de suivi de sa mise en œuvre, comprenant la mise en place d'indicateurs, ainsi que les dispositions permettant de garantir l'atteinte des objectifs fixés, notamment les conditions de mise en œuvre des mesures mentionnées au 7°.

L'interaction entre les deux documents est clairement affirmée, puisque l'article D211-1 du code de l'énergie relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et l'article D222-8 du code de l'environnement, relatif aux schémas régionaux biomasse indiquent chacun qu'ils prennent en compte les orientations, objectifs et indicateurs de l'autre document.

Il convient de noter que la SNMB n'a pas de portée juridique particulière, et qu'il ne s'agit que d'un document stratégique national établi dans un objectif de complémentarité et d'efficacité avec d'autres programmes nationaux, en se concentrant sur la mobilisation de la biomasse avec, à court terme, la couverture des besoins énergétiques définis par la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

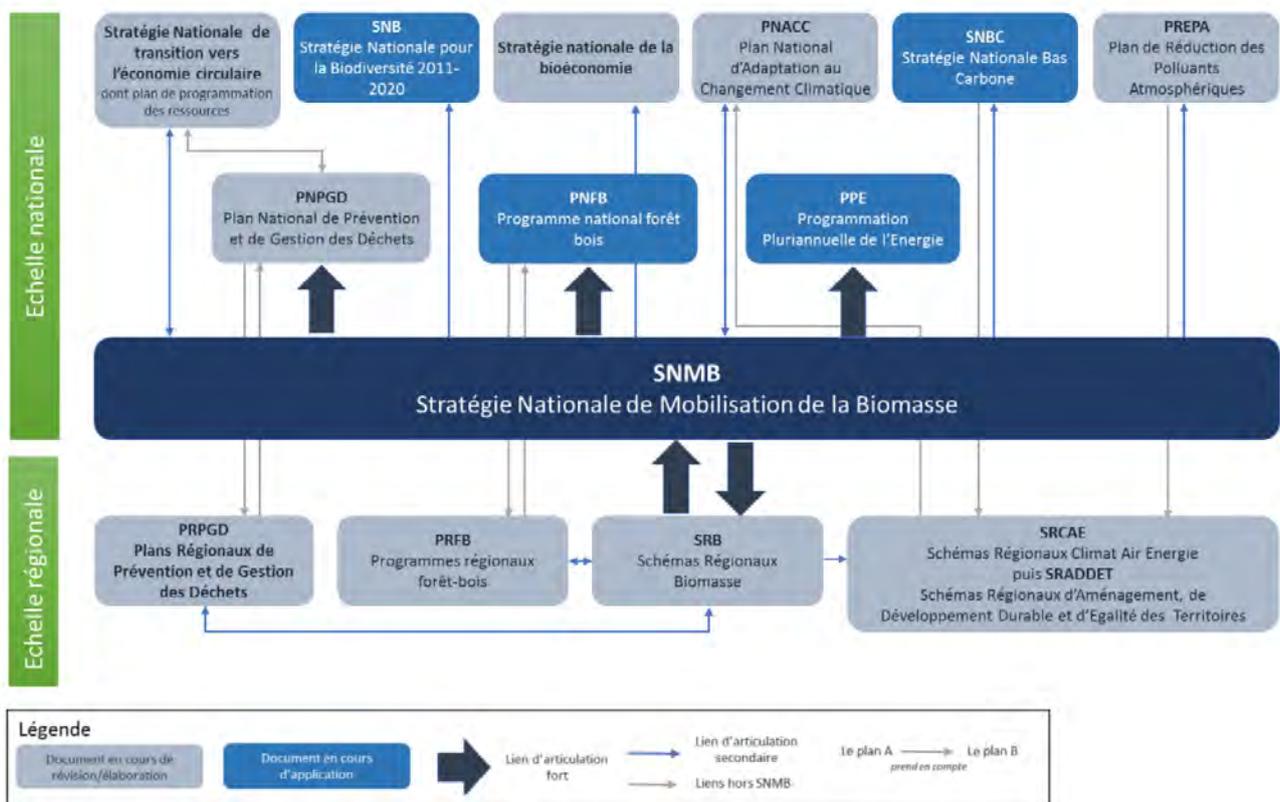


Illustration 1: Articulation de la SNMB avec différents schémas

(Source : EES de la SNMB)

1.5.1.2 La programmation pluriannuelle de l'énergie

Document en vigueur

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) approuvée par décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 fixe les objectifs nationaux de développement des différentes filières énergétiques aux horizons 2018 et 2023, dans le respect des orientations arrêtées par la loi TECV n°2015-992 du 17 août 2015.

C'est ainsi que cette PPE a arrêté les valeurs suivantes pour la France métropolitaine :

- pour les usages « électricité » et « combustion » :

	31 décembre 2018	31 décembre 2023	
		Option basse	Option haute
Production d'électricité à partir de bois-énergie	540 MW	790 MW	1 040 MW
Production d'électricité à partir de méthanisation	137 MW	237 MW	300 MW
Production de chaleur à partir de la biomasse	12 000 ktep	13 000 ktep	14 000 ktep
Production de biogaz (y compris injection dans le réseau avec valorisation chaleur)	300 ktep	700 ktep	900 ktep

Étant précisé que :

« L'objectif de production d'électricité à partir du biogaz pour les deux filières - biogaz de décharge-stations d'épuration et pour la filière usine d'incinération d'ordures ménagères est d'équiper les sites existants de moyens de production électrique permettant de valoriser l'énergie produite lorsque c'est économiquement pertinent et que l'injection du biogaz dans le réseau ou la production de chaleur n'est pas possible. »

« Les objectifs de développement de la chaleur et du froid renouvelables et de récupération en France métropolitaine continentale livrés par les réseaux de chaleur et de froid sont les suivants, en termes de quantité globale livrée : 1,35 Mtep en 2018, 1,9 à 2,3 Mtep en 2023. Ces objectifs sont atteints en ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération définies par l'article R. 712-1 du code de l'énergie. »

- pour les usages « carburants » :

1° Pour le bioGNV : Soutenir le développement du bioGNV pour atteindre 0,7 TWh consommé en 2018 et 2 TWh en 2023, dans la perspective que le bioGNV représente 20 % des consommations de GNV en 2023, sur des segments complémentaires de ceux des véhicules électriques et des véhicules hybrides rechargeables.

2° Pour l'incorporation des biocarburants avancés(1) dans les carburants :

	2018	2023
Filière essence	1,6 %	3,4 %
Filière gazole	1 %	2,3 %

(1) L'atteinte de ces objectifs au-delà de leur nécessaire compatibilité avec les caractéristiques des véhicules, suppose : a) que la Commission européenne autorise des carburants à plus forte teneur en biocarburants, ce que la France soutiendra ; b) que des matières premières qui ne figurent pas actuellement à l'annexe IX de la directive énergies renouvelables 2009/28, modifiée par la directive 2015/213, puissent également être considérées comme des résidus de transformation. En fonction de la réalisation de ces conditions, il pourrait être nécessaire de réajuster ces objectifs.

Le schéma régional biomasse vise à contribuer localement à l'atteinte de ces objectifs, dans la mesure où leur respect nécessite de disposer de la ressource biomasse nécessaire. À ce titre, le schéma régional biomasse (et les mesures qu'il prévoit) doit être considéré comme une feuille de route pour parvenir à satisfaire les ambitions de la PPE.

(Nota : À terme, les objectifs et mesures des différents schémas régionaux biomasse sont de nature à interagir sur la PPE de façon plus ou moins étroite en fonction des volumes de biomasse à finalité énergétique déterminés régionalement au vu des autres usages, des contraintes existantes, et des possibilités du territoire appréciées localement)

Nouveau document en cours d'approbation

Une nouvelle version de la PPE a été soumise à la consultation fin 2018, qui portera sur les périodes 2019-2023 et

2024-2028.

Les nouveaux objectifs qui y figurent (et qui, à ce stade, sont encore susceptibles d'évoluer) sont ainsi les suivants :

	2016	2023	2028	
			Option basse	Option haute
Production d'électricité à partir de biomasse (cogénération)	590 MW	800 MW	800 MW	800 MW
Production d'électricité à partir de méthanisation	110 MW	270 MW	340 MW	410 MW
Production d'électricité à partir de CSR (cogénération)	-	40	40	40
Production de chaleur à partir de la biomasse (TWh)	123	145	157	169
Production de biogaz (y compris injection dans le réseau avec valorisation chaleur)	5,4 TWh PCS dont 0,4 TWh injecté.	14 TWh PCS dont 6 TWh injecté.	2,4 TWh PCS dont 14 TWh injecté.	32 TWh PCS dont 22 TWh injecté.

Taux d'incorporation de biocarburants	2018	2023	2028
Filière essence	0,3 %	1,8 %	3,8 %
Filière gazole	0,35%	0,85 %	3,5 %

1.5.2 Plans et schémas régionaux

1.5.2.1 Le contrat forêt bois

Le décret fixant le contenu du schéma régional biomasse fait explicitement référence au « programme régional de la forêt et du bois » pour la détermination des objectifs du schéma régional biomasse dans ce secteur.

La rédaction de ce programme, sous l'égide de la Commission régionale de la forêt et du bois, est une obligation faite à chaque région, qui dispose de deux ans à compter de la parution du programme national de la forêt et du bois (PNFB) pour accomplir ce travail. Le PNFB est officiellement paru le 10 février 2017.

En Bourgogne-Franche-Comté, décision a été prise de coupler les déclinaisons du PNFB et du Contrat stratégique de filière en un document unique : le Contrat Forêt-Bois.

Ce contrat, qui sera rédigé par l'État (DRAAF), la Région et les interprofessions, marquera la stratégie régionale de filière pour la période 2017-2027. Il fixera des objectifs de mobilisation du bois (bois d'œuvre, bois d'industrie et bois énergie) pour satisfaire les besoins des entreprises et des territoires, en respectant la hiérarchie des usages ainsi que les principes de gestion durable et de multifonctionnalité des forêts.

Les objectifs stratégiques et opérationnels retenus lors de la séance du 21 mars 2017 pour le Contrat 2017-2027 sont les suivants :

OS1 - Gérer nos forêts de manière dynamique et multifonctionnelle

- OP1 - Améliorer les infrastructures d'accès à la ressource
- OP2 - Réduire ou compenser le morcellement
- OP3 - Professionnaliser la gestion
- OP4 - Investir dans la sylviculture : améliorer et renouveler dans le respect de la gestion durable
- OP5 - Faciliter l'accès aux aides publiques
- OP6 - Innover dans l'investissement en forêt
- OP7 - Préserver les forêts
- OP8 - Anticiper les changements climatiques
- OP9 - Préserver la biodiversité, les paysages, les sols et la ressource en eau
- OP10 - Valoriser les aménités positives

OS2 - Améliorer la compétitivité des entreprises

- OP1 - Informer
- OP2 - Accompagner
- OP3 - Créer du lien
- OP4 - Développer & Innover

OS3 - Développer et diversifier les marchés

- OP1 - Sensibiliser et former les équipes de maîtrise d'œuvre à l'utilisation du bois
- OP2 - Favoriser le bois dans l'achat public en privilégiant le bois régional
- OP3 – Développer toutes les utilisations du bois
- OP4 - Valoriser les produits et les savoir-faire locaux
- OP5 – Levers les freins à l'utilisation du bois

OS4 - Encourager les projets de territoires

- OP1 - Mettre en réseau les territoires porteurs de stratégies forêt-bois et les accompagner
- OP2 - Développer l'usage du bois en circuits courts
- OP3 - Mieux partager l'espace
- OP4 - Mieux évaluer les stratégies locales de développement forestier pour mieux les accompagner

OS5 - Développer les compétences

- OP1 - Rationaliser l'offre de formation en fonction des besoins et des compétences
- OP2 - Développer les formations en alternance
- OP3 - Encourager la formation continue des salariés, des dirigeants, des personnes en conversion
- OP4 - Faciliter l'appropriation des connaissances par les propriétaires forestiers
- OP5 - Faire entrer davantage les entreprises dans les établissements scolaires et dans les programmes de formation via les modules de formation laissés à l'initiative des établissements
- OP6 - Investir dans des plateaux techniques de pointe pour la formation des étudiants, des élèves et des salariés
- OP7 - Former davantage les enseignants et les formateurs aux nouvelles compétences attendues du métier notamment l'usage du numérique

OS6 - Améliorer l'image de la forêt, de la filière et de ses métiers

- OP1 - Au près des citoyens
- OP2 - Au près des élus
- OP3 - Au près des financeurs privés
- OP4 - Au près des scolaires

1.5.2.2 Le plan régional de prévention et de gestion des déchets

De même, le décret fixant le contenu du schéma régional biomasse fait explicitement référence au plan régional de prévention et de gestion des déchets pour la détermination des objectifs du schéma régional biomasse dans ce domaine de la biomasse issue des déchets.

Le plan régional de prévention et de gestion des déchets a été créé par l'article 8 de la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République, et codifié aux articles L. 541-13.-I et suivants. Ses modalités d'applications ont été précisées aux articles R 541-13 à 27 introduits par le décret n° 2016-811 du 17 juin 2016.

Il vise à coordonner à l'échelle régionale les actions entreprises par l'ensemble des parties concernées par la prévention et la gestion des déchets.

Ce plan se substitue aux trois types de schémas territoriaux préexistants :

- Les plans départementaux de prévention et de gestion des déchets non dangereux ;
- Les plans départementaux de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics ;
- Le plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux.

Le plan régional de prévention et de gestion des déchets concerne tous les types de déchets et plus précisément, les déchets dangereux, non-dangereux non-inertes et non-dangereux inertes :

- Produits dans la région par les ménages, les activités économiques, les collectivités et les administrations ;
- Gérés dans la région ;
- Importés pour être gérés dans la région, ou exportés pour être gérés hors de la région.

Le plan régional de prévention et de gestion des déchets comprend :

- Un état des lieux de la prévention et de la gestion des déchets ;
- Une prospective à termes de six ans et de douze ans de l'évolution tendancielle des quantités de déchets

produits sur le territoire, intégrant les évolutions démographiques et économiques prévisibles;

- Des objectifs en matière de prévention, de recyclage et de valorisation des déchets, déclinant les objectifs nationaux de manière adaptée aux particularités régionales, et des indicateurs qui pourront en rendre compte lors du suivi du plan (*le plan prévoit ainsi la fixation d'une limite aux capacités annuelles d'élimination par stockage des déchets non-dangereux non-inertes*);
- Des planifications de la prévention et de la gestion des déchets à termes de six ans et douze ans, qui recensent les actions prévues et identifient les actions à prévoir par les différents acteurs concernés pour atteindre les objectifs;
- Un plan régional d'action en faveur de l'économie circulaire.

Sept flux de déchets font l'objet d'une planification spécifique :

- Les **biodéchets** (avec notamment un recensement des mesures de prévention des biodéchets, les actions prévues concernant le déploiement du tri à la source, les possibilités de mutualisation des collectes et des traitements);
- Les déchets du bâtiment et des travaux publics;
- Les **déchets ménagers et assimilés** (collecte, tri ou traitement, actions prévues concernant le déploiement de la tarification incitative);
- Les déchets amiantés;
- Les déchets d'emballages ménagers et de papiers graphiques relevant des filières à responsabilité élargie des producteurs;
- Les véhicules hors d'usage;
- Les déchets de textile, linge de maison et chaussures relevant des filières à responsabilité élargie des producteurs.

1.6 Lien avec le schéma régional d'aménagement de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)

Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (défini aux articles L 4251-1 et suivant du CGCT), qui se substitue à divers schémas antérieurs distincts, fixe les objectifs de moyen et long termes sur le territoire de la région en matière notamment « *de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique, de pollution de l'air* ». Le SRADDET une fois **approuvé** succédera ainsi aux schémas régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE).

Il est précisé (art L 4251-2 du CGCT) que les objectifs et les règles générales du SRADDET prennent en compte la stratégie nationale « bas -carbone ».

Comme indiqué à l'article R 4251-5 du CGCT, « *les objectifs relatifs au climat, à l'air et à l'énergie portent sur :*

- *l'atténuation du changement climatique;*
- *l'adaptation au changement climatique;*
- *la lutte contre la pollution atmosphérique;*
- *la maîtrise de la consommation d'énergie, tant primaire que finale, notamment par la rénovation énergétique;*
- *le développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie éolienne et de l'énergie biomasse, le cas échéant par zones géographiques.* »

En matière de climat, d'air et d'énergie, le SRADDET détermine ainsi les mesures favorables au développement des énergies renouvelables et de récupération.

Le Conseil Régional en charge de l'élaboration de ce SRADDET a approuvé (N° de délibération 19AP.149) lors de sa session de fin juin 2019 le projet de schéma, qui va être soumis aux consultations réglementaires pour une adoption en 2020. Il est consultable sur son site Internet à l'adresse suivante : <https://doc.bourgognefranche-comte.fr/SRADDET/>

Initialement prévu par la loi TEcv d'août 2015 comme un volet annexé au SRCAE, le schéma régional biomasse a vu son statut changer pour devenir un **schéma indépendant** à l'occasion de l'ordonnance du 27 juillet 2016 relative aux mesures de coordination rendues nécessaires par l'intégration dans le SRADDET des schémas régionaux sectoriels.

Compte-tenu de la chronologie d'élaboration des deux documents et dans un souci légitime de cohérence entre eux, le SRADDET s'est appuyé sur les résultats des travaux d'élaboration du schéma régional biomasse pour définir des objectifs de développement et de mobilisation de la biomasse. C'est ainsi que les objectifs de production figurant au projet de SRADDET sont ainsi les suivants :

Production (GWh PCI)	2021	2023*	2026	2030	2050
Biomasse solide	8 296	6840	9 157	10 077	13 500
Biogaz	294	471	737	1 210	2 970
Agrocarburants	1 120	1122	1 126	1 133	1 159

Nota : la colonne 2023 ne figure pas dans le projet de SRADDET, et n'est donnée ici qu'à titre indicatif sur la base d'une interpolation entre les valeurs 2021 et 2026.

1.7 Cadre antérieur de la mobilisation de la biomasse : les SRCAE

Les schémas régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) adoptés respectivement les 26 juin 2012 pour la Bourgogne et 22 novembre 2012 pour la Franche-Comté constitu^aient jusqu'à présent le cadre général³ dans lequel s'inscrit la mobilisation de la biomasse à des fins énergétiques.

Ces documents, qui montrent la place importante occupée par la biomasse dans le mix énergétique des deux ex-régions, fixent également des objectifs de développement en termes de production énergétique.

1.7.1 Contenu des SRCAE

Les orientations ou pistes d'actions fixées par ces schémas évoquent la mobilisation de la ressource, ou son usage. Ainsi :

En Bourgogne :

Orientation n°2 : Rechercher la cohérence interrégionale des politiques du climat, de l'air et de l'énergie, qui cible entre autre : « Bois-énergie, agro-carburants et paille énergie (importations/exportations de ressources) »

Orientation n°32 : Préserver et développer le bocage et encourager l'agroforesterie en s'appuyant sur l'amélioration des connaissances, qui indique que « la valorisation du bocage peut en effet revêtir différentes formes : [...], bois-énergie »

Orientation n°35 : Développer la demande et structurer les filières du bois, notamment le bois énergie, pour garantir des débouchés favorisant l'émergence d'une économie locale tout en veillant à l'équilibre des usages

« En matière de débouchés, la priorité doit être donnée au bois d'œuvre. C'est en effet celui qui garantit le plus haut niveau de rentabilité et qui maximise la séquestration du carbone. [...]. Le bois d'industrie et le bois-énergie doivent rester des produits associés à la mobilisation de bois d'œuvre sauf dans des cas précis, lorsque les conditions naturelles n'offrent pas la possibilité de produire du bois d'œuvre. [...]

Il faudra également promouvoir l'usage énergétique du bois en maillant le territoire de chaufferies bois automatisées qui permettent une bonne valorisation énergétique de la matière première et appuient la structuration de la production de plaquettes forestières.. Grâce à leur rôle d'entraînement de la filière d'approvisionnement, elles participent à sa fiabilisation. A ce titre, le SRCAE fixe des objectifs ambitieux en matière de production d'énergie à partir de bois-énergie en Bourgogne (cf. chapitre Energies renouvelables), mais pour l'instant les infrastructures et équipements (plateformes, camions, broyeurs ...) sont sous-utilisés. Ce développement devra toutefois tenir compte de la localisation des filières d'approvisionnement en vue de minimiser le transport de bois. Dans cette optique, la réalisation d'un bilan carbone et d'un bilan des émissions de polluants atmosphériques des chaufferies devrait être recommandée systématiquement. La question du transport de bois peut également figurer dans les chartes forestières en recommandant et favorisant des approvisionnements en circuits courts. C'est le cas de la charte forestière du Pays Seine-et-Tilles. En outre, les plus gros projets seront suivis attentivement afin de ne pas risquer une concurrence trop forte et des conflits d'usage avec les autres utilisateurs (carbonisation, production de panneaux, etc...). »

³ D'un point de vue administratif, le SRCAE Bourgogne a été annulé par la Cour Administrative d'Appel de Lyon par jugement du 03 novembre 2016 pour défaut d'évaluation environnementale. Aucun élément du contentieux n'avait trait aux objectifs biomasse, qui n'étaient pas remis en cause..

Évocation de « *stratégies locales de déploiement, élaborées par les territoires, [qui] auraient pour but de : [...]*

- *définir les conditions souhaitables de mobilisation de la ressource, [...] (par exemple : privilégier un approvisionnement local, [...] s'assurer des bonnes conditions de combustion et de la qualité du combustible ;*
- *définir les mesures d'accompagnement des acteurs ;*
- *permettre la structuration des filières locales, créatrices d'emplois ; »*

Élaboration d'un Plan régional biogaz conseillée, « *intégrant l'ensemble du système de la mobilisation des ressources à la valorisation énergétique et matière (digestat) »*

L'effort supplémentaire à réaliser d'ici 2020 était ainsi quantifié :

	Effort à mener d'ici 2020 (en GWh)	Part dans le mix énergétique à l'horizon 2020
Méthanisation	90	0,9 %
Bois-énergie (1)	1 718	51,1 %
Autre biomasse (2)	103	2,0 %

(1) production de bois consommée en Bourgogne. La production exportée n'est pas comptée

(2) résidus de culture, sarments, paille, cultures énergétiques,...

Franche-Comté

Diagnostic

« 2.5.1. Bois-énergie

Dans le cadre de ce document, le paragraphe dédié au bois-énergie est particulièrement développé en raison de l'enjeu majeur que représente cette filière pour la région. De par son potentiel naturel et ses mesures de soutien à la filière, la région Franche-Comté est classée 1 ère région française bois-énergie. »

Sont évoqués les consommations domestiques, celle des chaufferies collectives ou industrielles, l'état de l'approvisionnement, les ressources disponibles avec un « *gisement supplémentaire disponible est donc compris au total entre 300 ktep et 380 ktep ; c'est l'un des plus importants en France.*

À titre indicatif : la ressource en forêt représente 700 000 tonnes de plaquettes forestières supplémentaires par an (avec un contenu énergétique d'environ 0,35 tep par tonne de)plaquettes). »

La question de l'équilibre offre/demande et les possibles conflits d'usage, y compris au sein de la filière bois-énergie, sont évoqués.

« La hausse des prix de l'énergie et l'augmentation par conséquent de la valeur énergétique du bois peut entraîner une modification de cet équilibre et les usagers bois énergie peuvent ainsi entrer en concurrence avec l'industriel triturateur sur la valorisation du bois. Certains coproduits de scierie sont passés de la position de déchet à celle de matière première combustible »

« Même si à l'heure actuelle, ces systèmes fonctionnent sans problème, il existe potentiellement un conflit d'usage entre l'usage individuel et l'exploitation du bois par les chaufferies. L'évolution des prix de l'énergie pourrait en effet conduire à un recours accru à l'affouage, créant ainsi une réelle tension sur la ressource disponible.

Il pourrait également exister un conflit entre les usages actuels du bois énergie et les projets de chaufferies de grosse capacité à l'étude [...] »

La question des enjeux de l'approvisionnement (avec l'accent mis sur la « *gestion locale des approvisionnements [qui] est l'objectif que se donnent les Plans d'approvisionnement territoriaux (PAT) en cours de réalisation ou à venir »*) et les enjeux liés au développement du bois énergie sont évoqués (gestion de la forêt sans surexploitation, protection de la biodiversité, impact sur le changement climatique jugé positif, vigilance nécessaire vis-à-vis de la qualité de l'air et pistes pour parvenir à concilier le développement du bois-énergie tout en préservant l'air)

« 2.5.6. Valorisation des déchets et méthanisation

Méthanisation agricole : évocation des freins (investissements nécessaires, valorisation de la chaleur produite)

« Il existe un réel potentiel pour la méthanisation agricole. Une filière moins dépendante des aides devrait émerger »

Valorisation des déchets :

Les enjeux et impacts potentiels liés au développement de ces filières sont l'épandage des digestats, ainsi que l'approvisionnement.

Orientation 4.3. Agir pour l'efficacité énergétique et la maîtrise des émissions dans l'agriculture. Miser sur l'autonomie énergétique de l'agriculture, notamment par le recours aux énergies renouvelables

Développer les EnR et accroître l'indépendance énergétique du secteur agricole : « La méthanisation représente un potentiel important », « Les exploitants doivent être accompagnés dans leurs investissements (notamment pour le

dimensionnement des installations) et dans l'exploitation de l'installation »Incitation à un fonctionnement multipartenarial.

Orientation 5.1.1. Mobiliser la ressource en bois, dans le cadre d'une gestion durable de la forêt

Lever les freins à la mobilisation du bois et faciliter la logistique (« *travail volontariste [...] à mener pour faire de l'animation auprès des propriétaires forestiers, en particulier sur la gestion de la forêt privée, qui est très morcelée* », « *Le développement de la desserte est une priorité* »

Veiller au respect de l'environnement dans l'augmentation de l'exploitation de la forêt.(« *il faut sensibiliser propriétaires et exploitants aux meilleures pratiques* » « *développer des actions partenariales de lutte contre le tassement des sols* », « *sensibiliser dès à présent l'ensemble des acteurs de la filière bois aux effets du changement climatique sur les espaces naturels et amorcer une évolution des pratiques en conséquence.* »

Orientation 5.1.2 Renforcer les différents maillons de la filière bois

Orientation 5.1.3. Développer le bois-énergie en conciliant les usages industriels, urbains et ruraux

recenser et hiérarchiser les usages (favoriser en premier les circuits courts (usage domestique rural), prendre en compte les besoins non énergétiques (bois d'oeuvre), contribuer à la solidarité entre espaces ruraux et urbains)

Orientation 5.1.4. Améliorer les performances des équipements chauffage-bois, en termes d'efficacité et d'émissions

L'effort supplémentaire à réaliser d'ici 2020 était ainsi quantifié :

	Effort à mener d'ici 2020 (en ktep)	
	Chaleur	Électricité
Méthanisation	5,9	
Bois-énergie	264	
Biomasse		11,6
Valorisation des déchets	0	

1.7.2 Synthèse des objectifs et perspectives d'atteinte à l'horizon 2020

Une étude menée pour le compte de l'ADEME en 2015-2016 a permis de dresser une synthèse des situations initiales respectives, et les objectifs de développement que se fixaient les SRCAE de Bourgogne et de Franche-Comté dans le domaine des EnR.

Dans chacun des 2 territoires, une forte dominante bois-énergie était constatée dans la production d'énergie renouvelable, en lien avec le caractère forestier et à fort potentiel des ex-régions :

- En Franche-Comté, en 2008, le bois-énergie comptait pour 75,5% de la production d'énergie renouvelable
- En Bourgogne, en 2009, le bois-énergie comptait pour 87,2% de la production d'énergie renouvelable

L'ensemble des filières portaient des objectifs de développement ambitieux, et le bois-énergie, première production d'EnR au moment de l'élaboration des SRCAE, n'en restait pas moins l'objectif le plus ambitieux de développement.

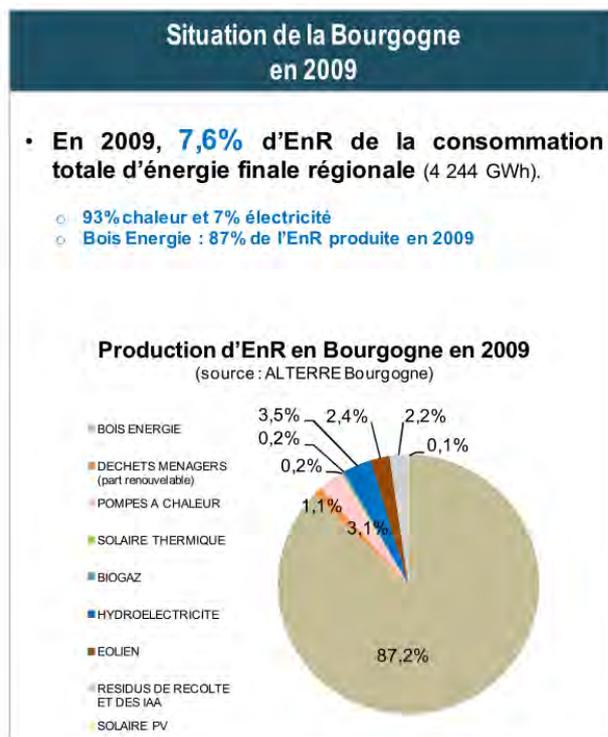
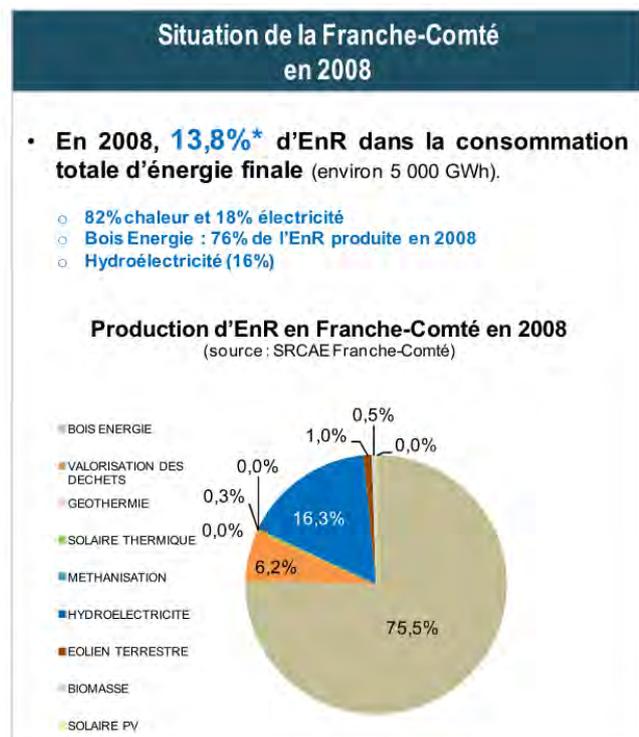


Illustration 2: Mix énergétique au lancement des SRCAE

Source : Etude Gallileo Business Consulting 'Etude des leviers de développement des énergies renouvelables 2016

Légende : Production 2008 → Objectif 2020
X Progression attendue

Par ordre décroissant de poids dans la production d'EnR attendue en 2020 en Franche-Comté

	Franche-Comté (2008 → 2020)	Bourgogne (2009 → 2020)
BOIS ENERGIE	3 977 GWh → 7 047 GWh X 1,8	3 396 GWh → 5 114 GWh X 1,5
HYDROELECTRICITE	855 GWh → 1 186 GWh X 1,4	148 GWh → 163 GWh X 1,1
EOLIEN	53 GWh → 1 070 GWh X 20	100 GWh → 3 005 GWh X 30
VALORISATION DES DECHETS	326 GWh → 326 GWh* X 1	55 GWh → 205 GWh X 3,7
SOLAIRE THERMIQUE	17 GWh → 209 GWh X 12	10 GWh → 460 GWh X 46
GEOTHERMIE	1,16 GWh → 209 GWh X 180	131 GWh → 191 GWh X 1,5
BIOMASSE [Elec : issue du bois & méthanisation]	27 GWh → 163 GWh** X 5,8	/
SOLAIRE PV	0,9 GWh → 116 GWh X 100	4 GWh → 583 GWh X 146
METHANISATION	1,16 GWh → 70 GWh X 60	0 GWh → 90 GWh X 900
Autre biomasse : résidus de culture, sarments, paille, cultures énergétiques	/	95 GWh → 197 GWh X 2,1

Indications de lecture : Sur le Bois Energie, la Franche Comté a fixé un objectif de x 1,8 de production d'EnR en 2020 par rapport à 2008, soit 7047 GWh en 2020 pour 3977 GWh en 2008

(*) Données réévaluées par OPTTEER pour la situation en 2008 : 145 GWh en 2008 sur les UIOM

(**) Sans possibilité de distinguer la part issue du bois et de la méthanisation

Illustration 3: Développement EnR attendu par filière

Source : Etude Gallileo Business Consulting 'Etude des leviers de développement des énergies renouvelables 2016

Un travail de prospective a été réalisé mi 2016 par la délégation régionale de l'ADEME pour évaluer quel serait le développement probable des différentes filières à l'horizon 2020.

Concernant la bois-énergie, qui représentait 40 % de l'effort à faire (soit 4800 GWh) , il est ainsi estimé que les objectifs à 2020 des SRCAE cumulés ne seront remplis au mieux qu'à hauteur de 45%.

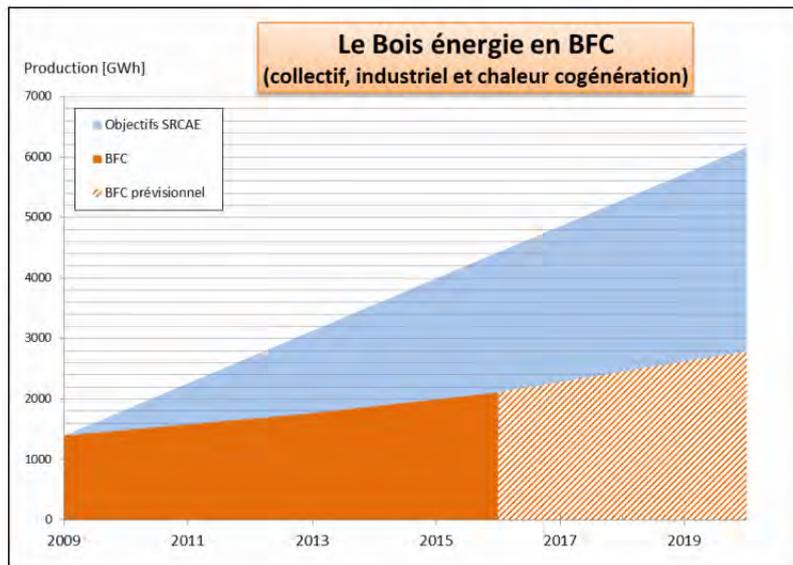


Illustration 4: Perspective 2020 en bois-énergie

Pour ce qui est de la méthanisation, les objectifs (160 GWh) seront dépassés pour cette filière en 2020 , sachant qu'au moment de l'élaboration des SRCAE, cette filière était émergente et qu'il était alors difficile d'établir une projection. Par ailleurs, l'injection du bio-méthane sur le réseau n'avait pas été vraiment envisagée, les contraintes réglementaires semblaient alors peu compatibles avec cette voie de valorisation.

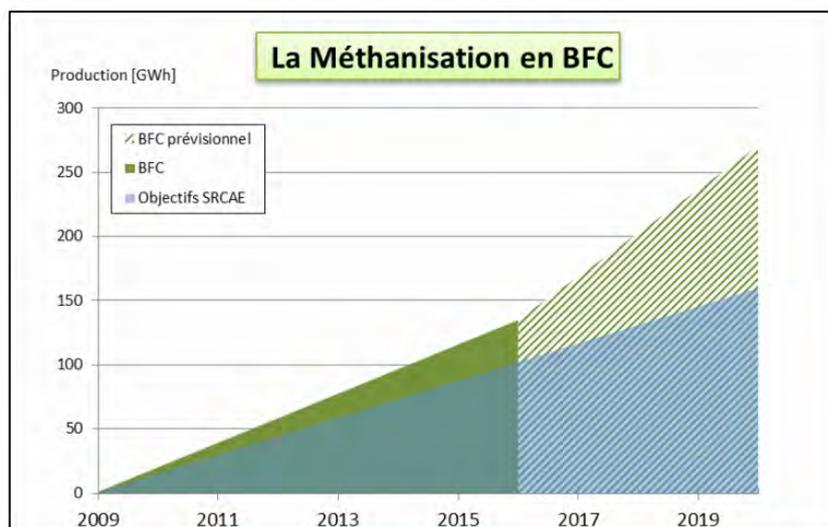


Illustration 5: Perspective 2020 en méthanisation

2 Objectifs retenus par la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse

Mise à la consultation du public à l'été 2017, la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse (SNMB) a été approuvée par arrêté ministériel du 26 février 2018.

2.1 Présentation de la stratégie nationale

La stratégie nationale de mobilisation de la biomasse comprend 6 grandes parties, articulées autour de :

1. Un état des lieux des marchés non-alimentaires de la biomasse
2. Les conditions de soutenabilité, afin de situer et comprendre les enjeux (*vis-à-vis de l'énergie-climat, de l'articulation des différents usages, des enjeux environnementaux (biodiversité, eau, air) des considérations économiques et de l'acceptabilité sociale*)
3. Une évaluation des ressources supplémentaires de biomasse pour satisfaire la demande, notamment énergétique
4. **Les ressources supplémentaires mobilisables et les objectifs de mobilisation** (en métropole et outre-mer)
5. Les politiques et mesures prévues, soit transversales aux différentes ressources, soit spécifiques (biomasse forestière, agricole, effluents d'élevage, déchets et résidus)
6. La gouvernance et le suivi

2.1.1 Estimation de la demande

La stratégie nationale évalue dans un premier temps les ressources supplémentaires pour satisfaire la demande, notamment énergétique.

Aux horizons 2018 et 2023 :

L'augmentation des besoins énergétiques est évaluée sur la base des objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) (moyennant aussi des hypothèses de rendement et de temps de fonctionnement des installations)

L'évolution des besoins matériels est nécessairement plus lente compte-tenu du développement des filières industrielles et commerciales qu'elle nécessite. À ce stade, ont uniquement été intégrées la progression du bois matériau envisagée dans l'étude IGN-FCBA (scénario de « marché atone » pour la référence PPE, scénario « énergie&industrie » pour la variante PPE), ainsi que la progression des besoins de la chimie verte et l'évaluation des besoins en fibres, dérivés et autres charges pour les matériaux issues des travaux de la stratégie bioéconomie.

Aux horizons 2030 et 2050 :

À ces horizons, il ne s'agit plus d'une planification ou programmation, mais d'une **approche prospective** afin d'envisager les futurs possibles pour en tirer de premiers enseignements. Les différents travaux disponibles identifient

- des tendances relativement claires (rareté relative des ressources accrues, hausse tendancielle du prix du pétrole, augmentation de la population, changement climatique, prise de conscience des enjeux environnementaux et appétence renforcée pour les produits bio-sourcés)
- mais aussi des variables plus incertaines (économie mondiale, évolution des capacités de production de biomasse : surfaces, rendements... évolution des besoins énergétiques, ruptures technologiques concernant l'utilisation de produits bio-sourcés (chimie 2G et micro-algues compétitives), ruptures technologiques sur d'autres secteurs (comme les autres énergies renouvelables, la valorisation directe du CO₂, le recyclage).

Dans tous les cas, l'utilisation de biomasse pour des usages non-alimentaires reste en augmentation, laquelle est d'autant plus marquée que les scénarios sont ambitieux en termes de transition.

Au niveau national, les besoins en biomasse sont ainsi évalués :

Besoins en biomasse non méthanisée (Mtep PCI, E primaire)	2014	2018	2023 Trajectoire basse	2023 Trajectoire haute	Prospective	
					2030	2050
Pour chaleur et cogénération	11,4	13,0	14,4	15,7	18,1	21,0
Bois industrie	2,9	2,9	2,9	3,1	2,5-3,3*	/**
Bois d'œuvre	4,1	4,3	4,8	4,8	6,1-6,2*	/**
Biocarburants non conventionnels lignocellulosiques	0,0	0,0	0,7	0,7	3,2-4,2	5,1-6,1
Biocarburants non conventionnels non lignocellulosiques	0,7	1,0	1,2	1,2	,40	/**
Fibres dérivés et charges pour autres matériaux	0,1	0,1	0,1	0,4	0,5	/**
Chimie du végétal lignocellulosique	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	/**
Chimie du végétal hors lignocellulose	0,3	0,4	0,5	0,9	0,9	
Total besoins en biomasse solide (hors bois œuvre)	15,0	17,0	19,3	21,3	27,0-27,9**	/**
Total besoins biomasse méthanisée	19,5	21,7	24,6	26,9	30,6-31,9	26,1-27,1/**

En biogaz (Mtep, PCI, E. finale de biogaz)	0,1	0,4	1,0	1,3	1,3-5,8	1,4-8,8
---	------------	------------	------------	------------	----------------	----------------

Le tableau ci-dessus distingue deux catégories de biomasse, sans double-compte :

- La biomasse non méthanisée : La valorisation énergétique de ces ressources peut se faire soit au travers d'une filière chaleur avec ou sans cogénération, soit au travers de la filière biocarburants non-conventionnels.
- Les ressources méthanisables nécessaires à la production de biogaz.

Par rapport à l'année 2014, les besoins additionnels sont évalués ainsi :

Besoins additionnels (par rapport à 2014) en biomasse non méthanisée (Mtep PCI, E primaire)	2018	2023 Trajectoire basse	2023 Trajectoire haute	Prospective	
				2030	2050
Pour chaleur et cogénération	1,70	3,00	4,30	6,71	9,61
Bois industrie	0,00	0,00	0,21	0,00-0,21	/**
Bois d'œuvre	0,12	0,62	0,62	2,00-2,07	/**
Biocarburants non conventionnels lignocellulosiques	0,00	0,71	0,71	3,2-4,15	5,1-6,05
Biocarburants non conventionnels non lignocellulosiques	0,33	0,54	0,54	0,73	
Fibres dérivés et charges pour autres matériaux	0,03	0,03	0,28	0,42	
Chimie du végétal lignocellulosique	0,00	0,00	0,20	0,60	
Chimie du végétal hors lignocellulose	0,08	0,17	0,57	0,64	/**
Total besoins en biomasse non méthanisée (hors bois œuvre)	2,13	4,44	6,81	12,31-13,46*	
Total besoins biomasse solide	2,25	5,06	7,43	14,3-15,53*	14,71-15,6/**
Total besoins en biomasse solide (en Nm ³ ebr)	10,85	24,40	35,81	65,3-74,84*	70,89-75,47/**
Dont besoins en bois d'oeuvre	0,60	3,00	3,00	9,64-9,98*	

En biogaz (Mtep, PCI, E. finale de biogaz)	0,27	0,86	1,18	1,23-5,68	1,28-8,68
---	-------------	-------------	-------------	------------------	------------------

2.1.2 Ressources mobilisables

Sur la base des études disponibles, les ressources mobilisables sont, au plan national, les suivantes : (pour la partie ressources forestières, des fourchettes sont indiquées, tenant compte de différentes hypothèses de calcul)

	Prospective				
	2018	2023	2026	2030	2050
Biomasse non méthanisée (Mtep PCI, E primaire)	1,24-1,44	4,35-4,55	5,55-5,75	6,42-6,62	8,07-8,26
Biomasse forestière (hors PCS et connexes)	0,51-0,71	1,79-1,98	2,55-2,75	3,57-3,77	5,1-5,3
<i>Bois d'œuvre (BO) valorisé bois d'œuvre</i>	<i>0,18-0,24</i>	<i>0,62-0,68</i>	<i>0,89-0,95</i>	<i>1,24-1,3</i>	<i>1,77-1,84</i>
<i>BO (non valorisé BO) + BIBE + MB</i>	<i>0,33-0,47</i>	<i>1,17-1,3</i>	<i>1,671,8</i>	<i>2,33-2,46</i>	<i>3,33-3,46</i>
<i>PCS et connexes 2ème et 3ème transformation</i>	<i>0,07-0,1</i>	<i>0,26-0,28</i>	<i>0,37-0,39</i>	<i>0,51-0,54</i>	<i>0,73-0,76</i>
<i>BO non valorisé BO+ BIBE n Nm3 ebr</i>	<i>1,61-2,25</i>	<i>5,62-6,26</i>	<i>8,03-8,67</i>	<i>11,24-11,88</i>	<i>16,05-16,7</i>
<i>PCS et connexes 2ème et 3ème transformation (en Mm3)</i>	<i>0,35-0,47</i>	<i>1,23-1,36</i>	<i>1,76-1,88</i>	<i>2,47-2,59</i>	<i>3,52-3,64</i>
Biomasse agricole	0,60	2,10	2,38	2,12	2,24
<i>Cultures (pérennes, CIVE)</i>	<i>0,00</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>	<i>0,03</i>	<i>0,04</i>
<i>Résidus de cultures</i>	<i>0,56</i>	<i>1,96</i>	<i>2,18</i>	<i>1,84</i>	<i>1,84</i>
<i>Agroforesterie</i>	<i>0,04</i>	<i>0,13</i>	<i>0,18</i>	<i>0,25</i>	<i>0,36</i>
Déchets et autres résidus	0,13	0,46	0,62	0,72	0,72
<i>Déchets, coproduits, élagage, taille</i>	<i>0,08</i>	<i>0,29</i>	<i>0,37</i>	<i>0,37</i>	<i>0,37</i>
<i>Refus de compostage (déchets verts non extraits et ordures ménagères)</i>	<i>0,05</i>	<i>0,18</i>	<i>0,25</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>

Biomasse méthanisée (Mtep PCI de biogaz , E primaire)(Mtep, PCI, E. finale)	0,45	1,59	2,33	3,05	3,91
Biomasse agricole	0,22	0,78	1,18	1,44	1,61
<i>Cultures (pérennes, CIVE)</i>	<i>0,06</i>	<i>0,20</i>	<i>0,28</i>	<i>0,39</i>	<i>0,56</i>
<i>Résidus de cultures</i>	<i>0,17</i>	<i>0,58</i>	<i>0,90</i>	<i>1,05</i>	<i>1,05</i>
Déchets et autres coproduits	0,04	0,14	0,20	0,28	0,40
<i>Déchets verts</i>	<i>0,03</i>	<i>0,12</i>	<i>0,16</i>	<i>0,23</i>	<i>0,33</i>
<i>Déchets et co-produits IAA</i>	<i>0,01</i>	<i>0,02</i>	<i>0,04</i>	<i>0,05</i>	<i>0,07</i>
Effluents	0,19	0,67	0,95	1,33	1,90

Remarques :

1/ Les quantités indiquées dans le tableau ci-dessus incluent l'offre en bois de qualité bois d'œuvre (bois d'œuvre potentiel noté BO-P) qui n'est pas valorisé en bois d'œuvre⁴ et pourrait être réorienté vers des usages bois d'industrie, bois d'énergie (BIBE). Telle qu'elle est ainsi envisagée, la couverture des besoins additionnels en bois d'œuvre à partir de ressources nationales suppose **une très forte dynamisation de la filière bois d'œuvre**, et une valorisation du bois d'œuvre potentiel feuillu majoritairement vers des usages bois d'œuvre, a contrario de la situation et la tendance actuelle : le volume de bois d'œuvre potentiel valorisé bois d'œuvre devrait alors passer pour les feuillus de 20 Mm³ aujourd'hui à 20,6 Mm³ en 2018, 23 Mm³ en 2023 et près de 30 Mm³ en 2030. **Cette hypothèse traduit le choix de faire de la valorisation en bois d'œuvre une priorité absolue.**

2/ Pour estimer le volume supplémentaire disponible d'une ressource agricole, le volume non accessible, ainsi que les usages existants et prioritaires (dont l'alimentation animale et le retour au sol) sont défalqués du volume total produit (calculé à partir des surfaces et rendement d'une ressource).

Pour mémoire, le Volume Théorique Disponible correspond au volume récoltable auquel a été retranché le volume qu'il faut laisser au sol pour le maintien agronomique (volumes contraintes) ; pour les pailles de céréales, l'Observatoire National des Ressources en Biomasse retient 50 % du volume récoltable (qui représente lui-même 55 % du volume total produit) ainsi que la paille contenue dans le fumier. Ainsi en appliquant cette méthodologie aux pailles de céréales le volume supplémentaire disponible pris en compte dans la SNMB à l'horizon 2025 équivaut à 2,3 % du volume total produit, et le volume retourné au sol correspond à près de 73 % du volume total produit. À l'horizon 2023, le volume supplémentaire disponible pour les pailles de céréales serait de 1,37 Mt soit 1,8 % du volume total produit.

Nota : Cette évaluation des ressources agricoles reste une approche « macro » qui montre des **ordres de grandeur** du potentiel disponible au niveau national. Elle ne préjuge pas de l'analyse pratiquée au niveau régional et local pour tenir compte des besoins spécifiques des sols et de l'évolution des connaissances et pratiques agronomiques.

⁴ Pour cet usage du bois d'œuvre, le scénario de « marché atone » pour la référence PPE et le scénario « énergie&industrie » pour la variante PPE (en référence à l'étude IGN-FCBA de 2014) ont été retenus afin de se situer dans le second cas dans une optique conservatrice du point de vue de l'articulation des usages (hypothèse ambitieuse sur la demande industrielle en bois d'œuvre, toujours satisfaite en priorité sur le bois-énergie).

2.1.2.1 Une mobilisation sous conditions

Les chiffres précédents, s'ils restent réalistes, n'en sont pas moins **très ambitieux**, et nécessitent une forte mobilisation de la biomasse, et donc que **divers freins à la mobilisation soient progressivement levés**.

À titre d'exemple, la SNMB cite ainsi :

- la mise en place rapide de filières coordonnées, du conseil agricole aux unités industrielles, en passant par l'adhésion des agriculteurs, la mise au point des techniques de récoltes et de concentration, l'équipement des entreprises assurant la logistique (transports, stockages, prétraitements).
- d'ici 2035, les propriétaires forestiers (y compris les trois millions des petits propriétaires, y compris en montagne) s'engagent tous et progressivement dans une gestion sylvicole durable, soit directement soit en déléguant la gestion et l'exploitation, à moins qu'ils ne cèdent leur propriété à un acquéreur actif. Cela suppose une profonde évolution de la filière bois de l'amont à l'aval, et la reprise d'investissements très importants de gestion, de desserte, d'exploitation de 1^{ère} et de 2^{ème} transformation (cf chiffres dans le Projet forêt Bois pour la France).
- la mise en marché de bois d'œuvre se redresse, et l'économie des matériaux bio-sourcés (constructions bois, chimie verte, etc.) se développe de façon très dynamique en s'approvisionnant principalement en ressources françaises, notamment en feuillus.
- se met en place une exploitation des rémanents, ce qui nécessite des matériels adaptés tant pour l'exploitation forestière que pour la chaîne de valorisation, ainsi que la diffusion d'une méthodologie opérationnelle pour déterminer à quelles conditions se fait cette exploitation, sans risque pour la fertilité des parcelles et la qualité des sols.
- le plan national de développement de l'agroforesterie permet d'accroître la surface en haies de 200 000 ha et d'atteindre 120 000 ha d'agroforesterie intra-parcellaire d'ici 2035.
- les objectifs législatifs de collecte des déchets sont atteints.

2.1.2.2 Confrontation offre/demande en métropole

Afin d'évaluer la couverture des besoins à partir de biomasse solide, une approche cohérente avec l'objectif de hiérarchisation des usages a été retenue :

- Les usages bois d'œuvre sont satisfaits en priorité, puis les usages « fibres, dérivés et matériaux », puis les usages « chimie verte ». Les ressources restantes sont supposées participer à la couverture des besoins énergétiques (biocarburants, chaleur et cogénération).
- Dans les cas où l'offre en bois d'œuvre potentiel est supérieure à la demande, les volumes supplémentaires sont supposés contribuer à la couverture des besoins énergétiques (les autres besoins étant par ailleurs satisfaits en priorité).

La confrontation entre la demande et l'offre en biomasse en métropole conduit aux conclusions suivantes :

- L'offre domestique peut satisfaire le scénario de référence de la PPE à l'horizon 2023, au travers d'une **mobilisation dynamique de la biomasse existante**.
- Satisfaire la variante de PPE 2023 nécessiterait d'engager la mobilisation dynamique précitée, ainsi que de mobiliser plus de ressources dans des proportions importantes. Ceci peut être fait soit en **produisant et mobilisant de nouvelles ressources** (par exemple des CIVE, des cultures énergétiques pérennes...), soit en **accéléralant** la levée des différents freins à la mobilisation des ressources existantes (hors bois forestier et hors plans déchets, pour lesquels les objectifs sont déjà arrêtés par ailleurs), soit en faisant appel aux **importations**.
- À long terme, la mobilisation méthodique et systématique des ressources identifiées ne suffit pas à satisfaire les scénarios de demande, y compris en intégrant un développement important de l'économie circulaire qui viendra réduire le besoin de « biomasse neuve » et alors que la nécessité d'envisager des scénarios plus dynamiques n'est pas exclue. Le besoin de recherche, développements et innovations est manifeste (conforter la valorisation matériau des feuillus, développer de nouvelles ressources comme les algues, massifier l'économie circulaire, etc.).

2.1.2.3 Objectifs de mobilisation en métropole

La SNMB choisit de ne pas recourir de façon structurelle aux importations pour satisfaire la demande, et de contenir les importations à un niveau marginal. Les importations qui pourraient être nécessaires en complément de la ressources nationale sont les suivants :

	2023 Trajectoire basse	2023 Trajectoire haute
Besoins en biomasse non méthanisée (Mtep PCI, E. Primaire)	5,1	7,4
Offre additionnelle potentielle envisageable, hors outre-mer (Mtep PCI, E. Primaire)	4,35-4,55	
Besoins potentiels en importation (Mtep PCI, E. Primaire)	0,5-0,7	2,9-3,1

C'est ainsi que les premiers objectifs métropolitains de mobilisation (y compris Corse) sont les suivants :

Objectif de mobilisation des ressources additionnelles mobilisables pour différents usages à l'horizon 2023: Métropole (y.c. Corse)		
Bois forestier (hors zones de déprise agricole)	BO-P feuillu valorisé BO	1 602 403 - 1 767 883 m ³ (ebr)
	BO-P résineux valorisé BO	1 093 750 - 1 217 932 m ³ (ebr)
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE) - feuillus	321 547 - 356 249 m ³ (ebr)
	BIBE feuillus	3 230 150 - 3 575 877 m ³ (ebr)
	BIBE résineux	314 650 - 318 923 m ³ (ebr)
	MB Feuillus	879 357 - 999 517 m ³ (ebr)
	MB Résineux	795 201 - 934 249 m ³ (ebr)
Peupleraies	BO-P valorisé BO	298 200 - 312 200 m ³ (ebr)
	BIBE	67 200 - 65 291 m ³ (ebr)
	MB	16 163 - 18 709 m ³ (ebr)
PCS	Feuillus	400 601 - 441 971 m ³ (ebr)
	Résineux	437 500 - 487 173 m ³ (ebr)
	Peupliers	149 100 - 156 100 m ³ (ebr)
Connexes 2ème et 3ème transformation	Feuillus	100 150 - 110 493 m ³ (ebr)
	Résineux	109 375 - 121 793 m ³ (ebr)
	Peupliers	37 275 - 39 025 m ³ (ebr)
Haies	BIBE	164 850 m ³
	MB	443 450 m ³
Bois en fin de vie	Classe A	777 778 t
Biomasse solide issue de la viticulture (sarments et ceps de vignes...)		1 361 111 tMS
Biomasse solide issue de l'arboriculture fruitière		502 444 tMS
Plantes à parfum	Lavande	1 424 tMS
	Lavandin	12 122 tMS
Produits d'élagage		6 338 tMB
Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,		29 577 tMB
Biomasse issue de la taille		63 379 tMB
Autres déchets verts urbains (feuilles)		6 338 tMB
Pailles et menues pailles de céréales		1 371 222 tMS
Pailles et menues pailles d'oléagineux		979 956 tMS
Cannes de maïs		4 109 795 tMS
CIVE pour méthanisation		4 760 000 tMB
Miscanthus et panic érigé		35 000 tMS
Effluents d'élevage	Fumiers	17 850 000 tMB
	Lisiers	15 544 900 tMB
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des céréales	Des meuneries	4 529 t
	Des amidonneries et glutennerie	7 550 t
	Des semouleries	1 640 t
Déchets, résidus et coproduits des industries des viandes	Protéines animales transformées	16 t
Déchets, résidus et coproduits de de l'industrie de la betterave sucrière	Mélasses	4 327 175 t
	débris végétaux (hors collets)	247 267t
Résidus de l'industrie laitière (vaches, chèvres, brebis)	Lactosérum	15 050 tMS
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la pomme de terre	Pelure vapeur	49 642 tMS
	Screenings	41 368 tMS
	Amidon	16 547 tMS
	Pulpe de féculerie	21 688 tMS
Déchets issus des marchés urbains		68 950 tMB
Déchets de la grande distribution		46 375 tMB
Déchets de la restauration		77 385 tMB
Déchets des petits commerces		8 155 tMB
Biodéchets des ménages		681 100 tMB

Boues de stations d'épuration / assainissement		1 845 200 tMB
Refus de compostage des déchets verts		540 000 tMB
Refus de compostage des ordures ménagères		310 000 tMB
Refus de compost des déchets verts non ramassés		565 500 tMB
Huiles Alimentaires Usagées (HAU)		15 875 tMB
Sous-produits de la filière pêche		897 tMS

Les illustrations suivantes montrent la part relative de chacun des gisements.

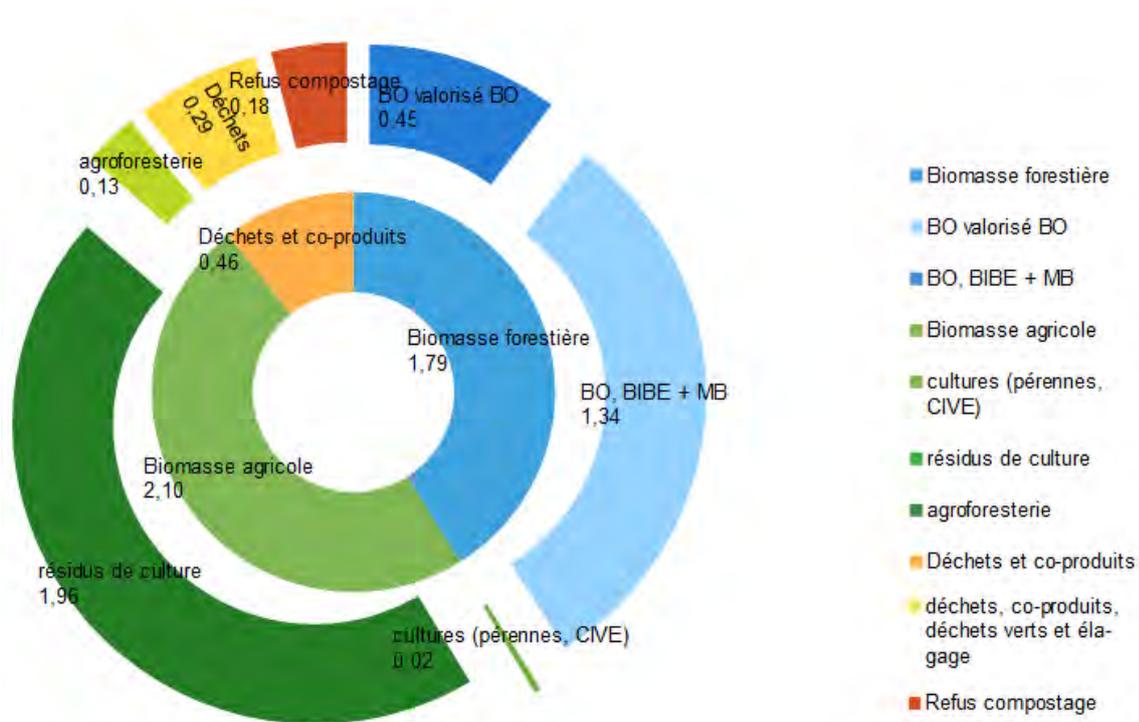


Illustration 6: Répartition de la biomasse non-méthanisée à l'horizon 2023 (4,35 Mtep)

On peut ainsi remarquer **la part importante de la biomasse d'origine agricole.**

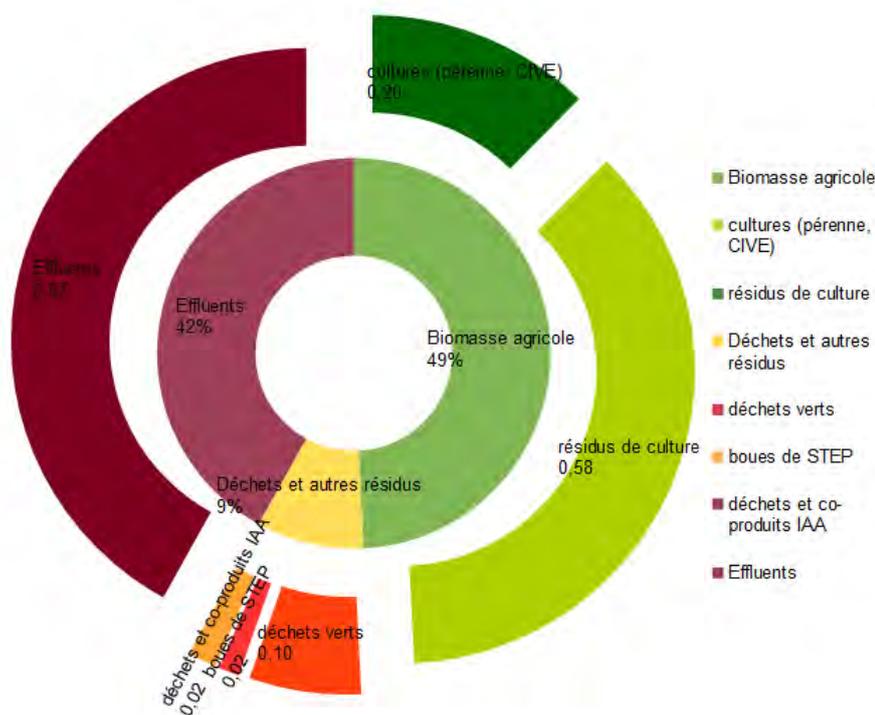


Illustration 7: Répartition de la biomasse méthanisée à l'horizon 2023 (1,59 Mtep)

2.2 Mesures prévues par la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse

Les différentes mesures prévues par la SNMB sont les suivantes (Nota : la rédaction des différentes actions proposée ici est un résumé de ces dernières, et comme telle, susceptible de manquer de précisions. Seule, la rédaction figurant à la SNMB fait foi)

A. Mesures transversales aux différentes ressources

RT1 : Informer, former et vulgariser sur l'intérêt (environnemental et économique) de la mobilisation, de la gestion et de la valorisation des ressources nationales de biomasse

RT2 : Constituer des pôles de compétences technico-économiques régionaux biomasse (PoReBiom) pour mieux partager l'information sur les ressources/usages et déployer des mesures concrètes de mobilisation durable de la biomasse,

RT3 : Améliorer la connaissance sur les quantités de biomasse disponible et le potentiel de son développement.

RT4 : Étudier de nouvelles opportunités de production de biomasse

RT5 : Développer les plate-formes de valorisation et de stockage.

RT6 : Optimiser la logistique et poursuivre la R&D sur l'optimisation combinée de la collecte (mode et périmètre), du site de traitement et des lieux d'utilisation/valorisation.

RT7 : Promouvoir des modèles de contrats économiques adaptés aux différents types de biomasse, à leur variabilité, améliorant la lisibilité sur le partage des risques.

RT8 : Améliorer la flexibilité de la filière aval en adaptant techniquement certains outils de production (broyeurs, cribleurs et chaudières notamment) aux différents types de biomasse (déchets verts, résidus de culture, ...) et à leur variabilité (qualitative et quantitative).

RT9 : Poursuivre la R&D sur les méthodologies et outils d'évaluation spatialisée permettant d'analyser les impacts socio-économiques et environnementaux locaux.

RT10 : Poursuivre la R&D sur les systèmes d'automatisation et supervision en ligne des procédés

RT11 : Développer les technologies de prétraitement de la biomasse et de transformations biotechnologiques

RT12 : Renforcer la connaissance de la valeur agronomique des digestats et sa maîtrise opérationnelle .

RT13 : Rappeler que la mobilisation d'une culture principale énergétique ou d'une forêt, qui résulte en amont d'un retournement d'une prairie permanente, ne peut en aucun cas se justifier.

RT14 : Approfondir l'analyse et le débat sur les enjeux long terme lors de la révision de la présente stratégie

B. La biomasse forestière

RF1 : Dans le cadre du contrat stratégique de filière, étudier, tant au plan économique que financier, la mise en place de modes de financement innovants de l'investissement forestier

RF2 : Étudier les modalités d'une meilleure couverture du fonds de roulement [ou du matériel] des entreprises d'exploitation forestière notamment, au titre de leurs opérations commerciales.

RF3 : Veiller à la bonne mise en œuvre des engagements existants afin d'améliorer la répartition de vieux et gros bois favorables à la biodiversité ;

RF4 : Pour les installations supérieures à 20 MW, demander aux opérateurs que figure la planification de mesures pour éviter ou réduire ultérieurement les importations de biomasse.

RF5 : Analyser et promouvoir la contribution potentielle de la mobilisation de la biomasse vis-à-vis de l'adaptation au changement climatique.

RF6 : Promouvoir des bonnes pratiques sur la collecte du bois pour éviter le tassement des sols:

RF7 : Suivre et analyser l'évolution des surfaces forestières

RF8 : Prendre en compte les besoins sociétaux dans la mise en œuvre des coupes de bois et les pratiques sylvicoles.

RF9 : Poursuivre l'effort de R&D et innovation sur les leviers opérationnels permettant une gestion active et diversifiée des forêts

RF10 : Étudier l'intérêt agronomique et environnemental ainsi que les conditions opérationnelles du retour au sol des cendres.

RF11 : Poursuivre l'identification des zones sensibles à l'exportation des rémanents et intégrer des prescriptions opérationnelles.

RF12 : Mener des expérimentations de l'impact sur la biodiversité et sur les paysages intra-forestiers des différentes pratiques de récolte et de modalité de rétention.

C. La biomasse agricole

RTA1 : Valoriser les acquis du réseau mixte territorial (RMT)

RTA2 : Promouvoir la recherche de composés (molécules) à haute valeur ajoutée.

RTA3 : Poursuivre l'amélioration de la performance environnementale et économique du matériel de collecte, de densification et de transport de la biomasse agricole

RTA4 : Favoriser l'implantation de filières locales de valorisation de la biomasse agricole

RTA5 : Dans le cas de plans d'approvisionnement de biomasse agricole important, veiller à la mise en place d'un diagnostic de l'état initial des sols ainsi qu'un suivi agronomique.

RTA6 : Organiser un rapportage sur les intrants utilisés (azote, phosphore et produits phytosanitaires) sur les cultures énergétiques et en particulier pour les cultures sur les zones à enjeux biodiversité et ressources en eau.

RTA7 : Dans le cadre de l'agroécologie, promouvoir les systèmes de production durables

RTA8 : Sensibiliser et former les conseillers agricoles et les agriculteurs à la nécessité d'intégrer la valorisation optimale des ressources en biomasse

1- Les résidus de cultures

RRC1 : Poursuivre la recherche et développement pour améliorer la connaissance des quantités de résidus effectivement disponibles et des conditions pratiques de cette disponibilité

RRC2 : Étudier précisément – au plan agronomique, environnemental et économique – et expérimenter à petite échelle des filières de valorisation énergétique des excédents de production des prairies.

RRC3 : Promouvoir l'appui technique aux agriculteurs, développer la formation à destination des agriculteurs et la formation initiale, sur les voies de valorisation des résidus de culture

2- Les CIVE

RCI1 : Promouvoir la formation et l'accompagnement des agriculteurs afin de choisir des CIVE adaptées aux conditions pédoclimatiques et aux successions culturales de chaque exploitation.

RCI2 : Limiter l'utilisation des phytosanitaires et des fertilisants

RCI3 : Promouvoir un effort de recherche pour concilier une plus grande production de biomasse et l'agro-écologie.

RCIc1 : Suivre l'évolution des surfaces agricoles et identifier si les CIVE se substituent ou non à des CI

actuelles. Favoriser un développement sur les sols actuellement nus.

RClc2 : Favoriser la diversité spécifique des CIVE

3- Les cultures pérennes à usage non-alimentaire

RCP1 : Préciser les atouts et contraintes technico-économiques et environnementaux des cultures lignocellulosiques

RCP2 : Poursuivre et conduire de nouvelles expériences à petite et moyenne échelle.

RCP3 : Promouvoir la diversité des cultures pérennes implantées.

RPCc : Suivre les substitutions de cultures ou d'usages des sols

4- Le Bois hors-forêt

RHF1 : Promouvoir les démarche qualité des entreprises exploitantes

RHF2 : Sensibiliser les exploitants agricoles et promouvoir des mesures opérationnelles pour améliorer la contribution des haies et bosquet.

RHF3 : Étudier la faisabilité et la rentabilité de la mobilisation, des ressources hors forêts en impliquant de grands acteurs(VNF, SNCF, RTE, Enedis, collectivités et sociétés d'autoroutes)

RHF4 : Faire évoluer les référentiels de définition des combustibles de l'ADEME pour une meilleure prise en compte du bois de bocage dans les plans d'approvisionnement.

RHF5 : Favoriser particulièrement le développement des chaufferies de petite à moyenne puissance en milieu rural

D. Les effluents d'élevage

REE1 : Sensibiliser et former les conseillers agricoles et les agriculteurs à la nécessité d'intégrer la valorisation optimale des effluents d'élevage dès la conception de bâtiments d'élevage

REE2 : Développer des procédés permettant de stabiliser les propriétés des effluents avant entrée en méthaniseurs (bâtiment, prétraitement, ...) ⁵.

REE3 : Monter un réseau de fermes de référence sur la méthanisation.

REE4 : Améliorer les connaissances sur les pathogènes, les antibiotiques, les pesticides et les métaux.

E. La biomasse issue des déchets et résidus

RTD1 : Promouvoir les bonnes pratiques d'épandage pour minimiser les incidences sur la qualité de l'air.

RTD2 : Optimiser les modes de collecte et leurs périmètres

1-les déchets verts et ligneux urbains

RDV1 : Étudier quels sont les résidus verts les plus couramment brûlés à l'air libre et promouvoir une meilleure collecte de ces ressources.

RDV2 : Promouvoir la séparation technique des filières « ressources ligneuses » et des filières « ressources cellululosiques » et autres déchets verts très fermentescibles dès la collecte et à l'entrée des déchetteries.

RDV3 : Maximiser la récupération des refus de compostage pour une valorisation énergétique .

RDV4 : Étudier et caractériser spécifiquement le ressource en déchets verts disponibles.

RDV5 : Promouvoir un renforcement des études et de la certification de la qualité agronomique des digestats (compostés ou non) issus des déchets verts.

RDV6 : Valoriser les connaissances disponibles sur la composition de nombreux « déchets » organiques.

2- les déchets alimentaires

RDA1 : Accompagner systématiquement la promotion du tri des déchets alimentaires à la source de messages de sensibilisation à la réduction du gaspillage alimentaire

RDA2 : Systématiser la réalisation d'études permettant de définir les exutoires pour la valorisation des biodéchets

RDA3 : Pour les déchets alimentaires des ménages et de la restauration, évaluer le risque pathogène et les besoins réels en hygiénisation.

RDA4 : Promouvoir le renforcement des études et de la certification de la qualité agronomique des digestats (compostés ou non) issus des déchets alimentaires.

RDA5 : Aider à l'adaptation technique et réglementaire de certaines unités de méthanisation et de compostage existantes afin qu'elles soient en mesure de recevoir des déchets alimentaires.

3- les déchets de produits du bois

⁵ Plusieurs recommandations concernant la méthanisation ont une portée plus large que les seuls effluents d'élevage. Une réorganisation de la présentation pourra être utile pour clarifier ce point.

RDB1 : Prévoir dans les mécanismes de soutien des dispositions adaptées pour rémunérer l'usage énergétique de produits bois en fin de vie.

4- les boues de station d'épuration / des eaux usées

RB1 : Aider les stations d'épuration à valoriser le biogaz produit

RB2 : Continuer les recherches pour améliorer la gestion des retours en tête de l'azote et du phosphore.

RB3 : Promouvoir l'étude et la certification de la qualité agronomique des digestats issus de boues afin de les valoriser auprès des agriculteurs.

RB4 : Communiquer sur les retours d'expériences dans le domaine.

2.2.1 Récapitulatif des recommandations relevant plus spécialement d'une mise en œuvre à l'échelon régional

Le tableau ci-après récapitule des recommandations qui relèvent plus spécialement d'une mise en œuvre à l'échelon régional (p 76 de la SNMB).

Filière	Recommandation	Texte
Transversale	RT4	Étudier de nouvelles opportunités de production de biomasse (faisabilité technico-économique, enjeux environnementaux, y compris du changement d'usage des sols, volet foncier, etc.).
Forêt	RF5	Localiser les zones les plus critiques vis-à-vis de l'adaptation au changement climatique [...]
Agricole	RTA4	Favoriser l'implantation de filières locales de valorisation de la biomasse agricole dans les politiques publiques de l'État et des collectivités, de la production et la mobilisation à la valorisation, y compris les étapes de modernisation des moyens de récolte/pressage, de granulation et la logistique. À l'échelon national, étudier la pertinence d'orienter avec une lisibilité interannuelle une partie du Fonds chaleur et des autres instruments incitatifs vers l'utilisation de biomasse agricole, avec si nécessaire une modulation régionale. À l'échelon régional et local, renforcer la lisibilité sur les perspectives d'évolution de la demande ainsi que sur les aides économiques mises en œuvre.
	RTA5	Dans le cas de plans d'approvisionnement de biomasse agricole important, porter une attention particulière à la mise en place d'un diagnostic de l'état initial des sols (type de sol, stocks de carbone, fertilité minérale, indicateurs de qualité des sols) ainsi qu'un suivi agronomique au long de la vie du projet. Ces suivis sont à articuler avec le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (pilote par le GIS sols) afin de conforter celui-ci. Une capitalisation des connaissances est à organiser aux échelles régionales et nationale. Un guide national pourrait être proposé pour faciliter ce suivi à ces deux échelles.
	RCI1	Promouvoir la formation et l'accompagnement des agriculteurs dans la grande diversité des options agronomiques quant aux CIVE afin de choisir des cultures adaptées aux conditions pédoclimatiques et aux successions culturales de chaque exploitation.
	RCI3	Promouvoir un effort de recherche sur les espèces, les variétés, les nouveaux assolements ainsi que sur les outils de récolte pour concilier une plus grande production de biomasse et l'agroécologie (notamment une amélioration de la fertilité des sols), en favorisant les approches régionales.
Dechets	RDV1	À l'échelle régionale, étudier quels sont les résidus verts les plus couramment brûlés à l'air libre, par tradition ou pour des raisons économiques. Promouvoir une meilleure collecte de ces ressources.[...]
	RDV2	Promouvoir la séparation technique des filières « ressources ligneuses » (à vocation de compostage, voire de combustion) et des filières « ressources cellulosiques » et autres déchets verts très fermentescibles (herbes notamment) dès la collecte et à l'entrée des déchetteries.

2.3 Objectifs régionaux proposés par la SNMB

La déclinaison régionale de ces objectifs nationaux conduit la SNMB à **proposer** les valeurs suivantes pour les

ressources supplémentaires mobilisables pour la région :

Avertissement : Comme indiqué précédemment, la stratégie nationale est étroitement interdépendante avec les différents schémas régionaux biomasse. À ce stade, en l'absence de définitions des objectifs régionaux, ce premier exercice effectué par la SNMB conduit à retenir des données issues de différentes études menées au niveau national et/ou de régionalisation de données disponibles à travers les statistiques existantes. Ces objectifs doivent donc être considérés comme une première indication, que l'analyse régionale permettra ou non de valider.

Nota : 1/ le tableau, identique dans sa présentation pour toutes les régions, liste l'ensemble des ressources possibles, même celles qui sont inexistantes en Bourgogne-Franche-Comté.

(abréviations : Ebr : équivalent bois rond MB : Menu bois tMS : tonne matière sèche tMB : tonne matière brute)

2/ Par défaut, l'année d'atteinte du potentiel maximal est 2036, sauf pour les ressources identifiées dans les cases en vert pâle (2025) et bleu pâle (2030).

3/ Le tableau ci-après donne des valeurs intermédiaires ou extrapolées ne figurant pas dans la SNMB publiée (qui ne fournit que les valeurs écrites en rouge). Elles sont données ici à titre indicatif.

	Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables (en 2036 sauf : en 2025[case vert pâle] ou 2030[case bleu pâle])	Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050
Bois forestier (hors zones de déprise agricole)	BO-P feuillu valorisé BO	m ³ (ebr)	95 195	333 182	475 975	666 365	951 950
	BO-P résineux valorisé BO	m ³ (ebr)	40 730	142 556	203 652	285 113	407 304
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE) - feuillus	m ³ (ebr)	19 099	66 846	95 494	133 692	190 989
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE) - résineux	m ³ (ebr)	0	0	0	0	0
	BIBE feuillus	m ³ (ebr)	175 021	612 572	875 103	1 225 144	1 750 206
	BIBE résineux	m ³ (ebr)	12 126	42 443	60 632	84 885	121 265
	MB Feuillus	m ³ (ebr)	49 370	172 797	246 852	345 593	493 705
	MB Résineux	m ³ (ebr)	38 200	133 699	190 999	267 399	381 998
Peupleraies	BO-P valorisé BO	m ³ (ebr)	-2 934	-10 271	-14 672	-20 541	-29 344
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	m ³ (ebr)	0	0	0	0	0
Peupleraies	BIBE	m ³ (ebr)	-1 013	-3 547	-5 067	-7 094	-10 134
	MB	m ³ (ebr)	66	232	331	464	662
Bois issu des zones de déprise agricole		m ³ (ebr)	0	0	0	0	0

	Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables (en 2036 sauf : en 2025[case vert pâle] ou 2030[case bleu pâle])		Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050
PCS	Feuillus	278 671	m ³ (ebr)	27 867	97 535	139 336	278 671	27 867
	Résineux	173 672	m ³ (ebr)	17 367	60 785	86 836	121 570	173 672
	Peupliers	103 719	m ³ (ebr)	10 372	36 302	51 859	72 603	103 719
Écorces			m ³ (ebr)	0	0	0	0	0
Connexes 2ème et 3ème transformation	Feuillus	69 668	m ³ (ebr)	6 967	24 384	34 834	48 767	69 668
	Résineux	43 418	m ³ (ebr)	4 342	15 196	21 709	30 393	43 418
	Peupliers	25 930	m ³ (ebr)	2 593	9 075	12 965	18 151	25 930
TCR - TTCR				0	0	0	0	0
Haies	BIBE	36 600	m ³ (ebr)	3 660	12 810	18 300	25 620	36 600
	MB	76 600	m ³ (ebr)	7 660	26 810	38 300	53 620	76 600
Autres bois : bosquets-arbres isolés, alignements...	BIBE			0	0	0	0	0
	MB			0	0	0	0	0
Bois en fin de vie	Classe A	43 889	t	9 753	34 136	43 889	43 889	43 889
	Autres bois : classes B et C, bois traités et souillés...			0	0	0	0	0
Refus de pulpeurs				0	0	0	0	0
Biomasse solide issue de la viticulture (sarments et ceps de vignes...)		51 000	tMS	11 333	39 667	51 000	51 000	51 000
Biomasse solide issue de l'arboriculture fruitière		0	tMS	0	0	0	0	0
Plantes à fibres	Lin	0	tMS	0	0	0	0	0
	Chanvre	0	tMS	0	0	0	0	0
Plantes à parfum	Lavande	0	tMS	0	0	0	0	0
	Lavandin	211	tMS	30	106	151	211	211
Produits d'élagage		584	tMB	83	292	417	584	584
Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,		2 727	tMB	390	1 364	1 948	2 727	2 727
Biomasse issue de la taille		5 844	tMB	835	2 922	4 174	5 844	5 844
Autres déchets verts urbains (feuilles)		584	tMB	83	292	417	584	584
Liqueurs noires				0	0	0	0	0
Autres déchets, résidus et coproduits industriels				0	0	0	0	0

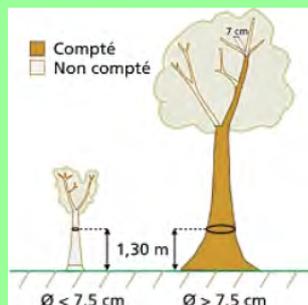
	Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables (en 2036 sauf : en 2025[case vert pâle] ou 2030[case bleu pâle])	Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050	
Pailles et menues pailles de céréales	334 573	tMS	74 350	260 223	334 573	334 573	334 573	
Pailles et menues pailles d'oléagineux	111 213	tMS	24 714	86 499	111 213	111 213	111 213	
Cannes de maïs	275 029	tMS	61 118	213 911	275 029	275 029	275 029	
Pailles de protéagineux	0	tMS	0	0	0	0	0	
Fanes de betteraves	0	tMS	0	0	0	0	0	
Autres résidus de culture	0	tMS	0	0	0	0	0	
Issus de silos	0	tMB	0	0	0	0	0	
CIVE pour méthanisation	566 452	tMB	56 645	198 258	283 226	396 516	566 452	
CIVE pour combustion ou pour biocarburants 2G	0		0	0	0	0	0	
Cultures intercalaires et bandes enherbées	0	tMS	0	0	0	0	0	
Miscanthus et panic érigé	0	tMS	0	0	0	0	0	
Cultures dédiées pour la méthanisation	0	tMS	0	0	0	0	0	
Cultures dédiées pour la combustion ou pour biocarburants 2G	0	tMS	0	0	0	0	0	
Effluents d'élevage	Fumiers	5 128 000	tMB	512 800	1 794 800	0	3 589 600	5 128 000
	Lisiers	4 236 000	tMB	423 600	1 482 600	2 564 000	2 965 200	4 236 000
	Autres	0		0	0	2 118 000	0	0
Déchets, résidus et coproduits de l'industries des céréales	Des meuneries	943	t	94	330	0	660	943
	Des amidonneries et glutennerie	0	t	0	0	472	0	0
	Des semouleries	0	t	0	0	0	0	0
Déchets, résidus et coproduits des malteries		0	t	0	0	0	0	0
Déchets, résidus et coproduits des industries des viandes	Cat 1 et 2	0	t	0	0	0	0	0
	Protéines animales transformées	1	t	0	0	0	1	1
	Corps gras animaux	0	t	0	0	1	0	0
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la betterave sucrière	Pulpes	0	tMB	0	0	0	0	0
	Vinasses	0	tMB	0	0	0	0	0
	Collets	0	tMB	0	0	0	0	0
	Mélasse	50 916	tMB	5 092	17 821	0	35 641	50 916
	Débris végétaux (hors collets)	2 909	tMB	291	1 018	25 458	2 036	2 909

	Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables (en 2036 sauf : en 2025[case vert pâle] ou 2030[case bleu pâle])		Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050
	Ecumes	0	tMB	0	0	1 455	0	0
Résidus de l'industrie laitière (vaches, chèvres, brebis)	Lactosérum	3 910	tMS	391	1 369	0	2 737	3 910
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des fruits et légumes		0	tMB	0	0	1 955	0	0
Déchets, résidus et coproduits des filières viticole/vinicole	Mélasse		tMB	0	0	0	0	0
	Vinasses		tMB	0	0	0	0	0
	Marc et Lies		tMB	0	0	0	0	0
	Pulpe de raisins déshydratée	0	tMB	0	0	0	0	0
	Amendements organiques normés (résidu des distilleries)	0	tMB	0	0	0	0	0
	Engrais organiques normés (résidu des distilleries)	0	tMB	0	0	0	0	0
	Autre		tMB	0	0	0	0	0
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des la trituration des oléagineux			t	0	0	0	0	0
Déchets, résidus et coproduits des autres industries de deuxième transformation			t	0	0	0	0	0
Déchets, résidus et coproduits des cidreries	Marc de pommes		tMS	0	0	0	0	0
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la pomme de terre	Ecarts de triage		tMS	0	0	0	0	0
	Pelure vapeur	0	tMS	0	0	0	0	0
	Screenings	0	tMS	0	0	0	0	0
	Amidon	0	tMS	0	0	0	0	0
	Pulpe de féculerie	0	tMS	0	0	0	0	0
Déchets issus des marchés urbains		8 567	tMB	857	2 998	4 283	5 997	8 567
Déchets de la grande distribution		7 463	tMB	746	2 612	3 732	5 224	7 463
Déchets de la restauration		8 473	tMB	847	2 966	4 237	5 931	8 473
Déchets des petites commerces		1 034	tMB	103	362	517	724	1 034
Biodéchets des ménages		77 974	tMB	7 797	27 291	38 987	54 582	77 974
Boues de stations d'épuration / assainissement		166 388	tMB	23 770	83 194	118 849	166 388	166 388
Refus de compostage des déchets verts		47 400	tMB	6 771	23 700	33 857	47 400	47 400

	Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables (en 2036 sauf : en 2025[case vert pâle] ou 2030[case bleu pâle])	Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050
Refus de compostage des ordures ménagères	27 211	tMB	3 887	13 605	19 436	27 211	27 211
Refus de compost des déchets verts non ramassés	49 638	tMB	7 091	24 819	35 456	49 638	49 638
Cultures pour la production de biocarburants 1G		tMS	0	0	0	0	0
Huiles Alimentaires Usagées (HAU)	2 012	tMB	201	704	1 006	1 408	2 012
Algues pour la production de biocarburants 3G		tMS	0	0	0	0	0
Algues pour la méthanisation		tMS	0	0	0	0	0
Sous-produits de la filière pêche	0	tMS	0	0	0	0	0
Sous-produits de la filière aquaculture		tMS	0	0	0	0	0
Autres (à préciser)	Cultures dédiées		0	0	0	0	0
	Souches		0	0	0	0	0

Tableau 1: Objectifs BFC de mobilisation de la biomasse proposés par la SNMB

Précision sur les volumes pris en compte : Il convient de distinguer les volumes sur pied (qui comprennent houppiers, branchages,...) des volumes « bois rond » qui ne visent plus que le tronc seul. Plusieurs méthodes de calcul coexistent, qui ne prennent pas en compte tout à fait les mêmes éléments, d'où fort logiquement des différences d'estimation.



Ainsi, par exemple, l'IFN intègre dans son calcul de volume les arbres dont le diamètre (pris à une hauteur de 1,30 mètre) est supérieur à 7,5 cm. Pour ces arbres, le volume pris en compte (on parle alors de volume de « bois fort ») comprend le tronc du sol jusqu'à une découpe de 7 cm. Il n'inclut qu'une branche maîtresse. Il inclut l'écorce.

D'autres estimations distinguent le menu bois (cime et petites branches < 7 cm de diamètre), le petit bois (>7 cm) considéré comme du bois industrie-bois énergie et le bois d'œuvre correspondant au tronc.

Pour ce qui concerne les volumes récoltés, il s'agit en principe de bois de diamètre supérieur à 7cm, mais souvent plus. Par contre pour le bois de chauffage, il peut être façonné dans le houppier de l'arbre.

3 Production régionale et utilisation actuelle de la biomasse

3.1 Les différentes sources de biomasse présentes en région, et leurs déterminants

Le présent chapitre a pour objet de présenter les **principales caractéristiques relatives aux différentes sources de biomasse identifiées sur le territoire**, de manière à offrir au lecteur une vision synthétique. Les données relatives à la production sont examinées au chapitre suivant.

Dans le cas précis de la région, aucune biomasse d'origine aquatique n'est prise en considération.

3.1.1 La forêt

3.1.1.1 La nature des peuplements et leur répartition spatiale

En Bourgogne-Franche-Comté, la forêt couvre 1,728 millions d'hectares, soit 36 % du territoire. La région se classe ainsi comme la cinquième en France pour sa surface boisée.

Elle représente un volume sur pied de 363 millions de m³. Le taux de certification forestière s'élève à 40 %.

En Europe, les propriétaires et gestionnaires ont créé en 1999 le système de certification PEFC (Programme de reconnaissance des certifications Forestières). Sur les 400 millions d'hectares certifiés dans le monde (10 % de la surface forestière mondiale), plus de 240 millions sont aujourd'hui certifiées PEFC. En France, 5 millions d'hectares de forêt sont certifiés PEFC, ce qui représente près de 30% de la surface forestière, 45 000 propriétaires forestiers et près de 2 500 entreprises de la filière forêt-bois. notons également que 78 % de la forêt publique est certifiée et 14 % de la forêt privée. (*valeurs 2013*). Ce système définit et promeut des règles de gestion durable de la forêt. Ses priorités sont de produire du bois tout en :

- pérennisant la ressource forestière ;
- préservant la biodiversité ;
- garantissant le respect de ceux qui possèdent les forêts, y vivent et y travaillent ;
- maintenant un équilibre entre production, environnement et accueil des usagers de la forêt.

Les deux illustrations suivantes montrent les taux de boisements, appréciés d'une part au niveau national, et d'autre part au niveau régional.

Les massifs du Jura, du Morvan et les franges du massif vosgien présentent un taux de boisement supérieur à 45 %

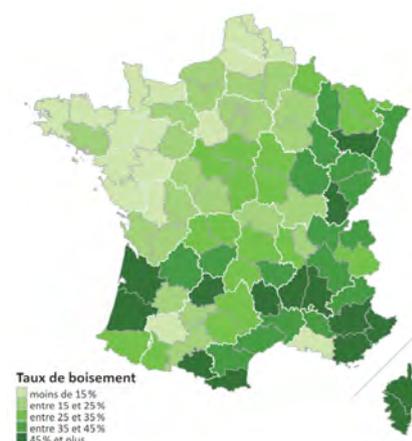


Illustration 8: Taux de boisement nationaux

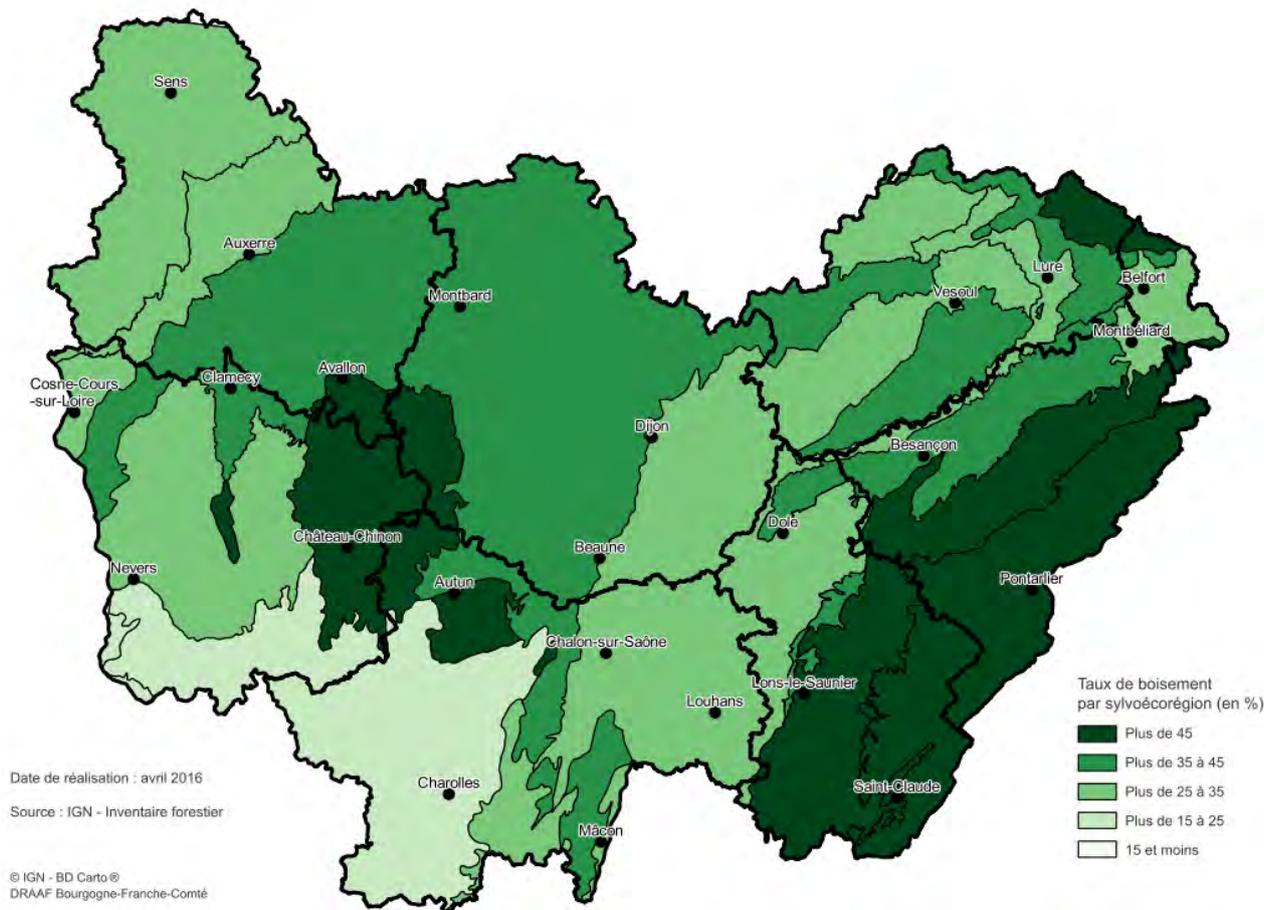


Illustration 9: Taux de boisement

On note une prépondérance des boisements feuillus (chêne, hêtre, charme,..) qui représentent plus des deux tiers des essences présentes. Au niveau de la région, la nature des boisements est ainsi la suivante :

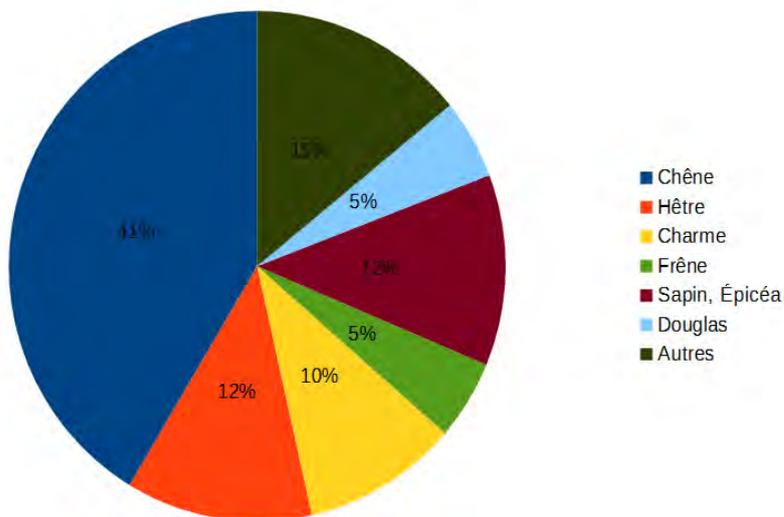


Illustration 10: Répartition des essences présentes en Bourgogne-Franche-Comté

Source IFN 2015-2016

Les résineux représentent 26 % de la forêt franc-comtoise (principalement sapin et épicéa), contre 16 % coté bourguignon (principalement Douglas).

3.1.1.2 Les propriétaires forestiers

La répartition des propriétaires forestiers est la suivante :

On compte ainsi deux tiers de propriétaires privés en Bourgogne, contre seulement un peu moins de la moitié en Franche-Comté. À l'échelle de la région, 60 % de la surface forestière est privée.

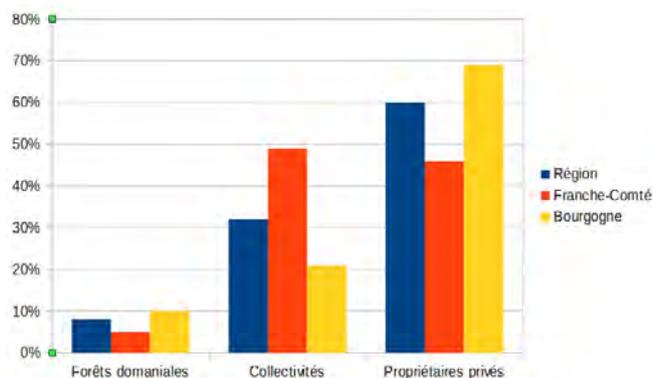


Illustration 11: Type de propriétaires

Concernant la taille des propriétés privées, celles-ci se répartissent de la façon suivante :

Taille de propriété forestière	Nombre de propriétaires		Superficie				Région		
			Milliers d'ha		%		Propriétaires	Milliers d'ha	%
	Bourgogne	Franche-Comté	Bourgogne	Franche-Comté	Bourgogne	Franche-Comté			
Inférieur à 4 ha	143 399	149 351	101,22	104,92	17 %	23 %	292 750	206,14	24 %
De 4 à 10 ha	9 890	7 123	61,21	43,02	10 %	9 %	17 013	104,23	12 %
De 10 à 25 ha	4 303	2 290	66,36	34,38	11 %	7 %	6 593	100,74	12 %
Supérieur à 25 ha	3 405	1 240	366,42	93,01	62 %	20 %	4 645	459,43	53 %
Total	160 997	160 004	595,21	275,33			321 001	870,54	

Source : CRPF – données cadastre 2009

On peut noter que le territoire de la Bourgogne est moins morcelée que celui de la Franche-Comté puisque 17 % de la forêt privée bourguignonne appartient à des propriétaires de moins de 4 ha, contre 23 % coté Franche-Comté.

3.1.1.3 Gestion actuelle des bois

Les surfaces sous document de gestion sont les suivantes :

Forêts privées	Bourgogne		Franche-Comté		Région	
CBPS (Code de bonnes pratiques sylvicoles)	10 468 ha	1 117	7 040 ha	760	17 508 ha	1 877
RTG (Règlement type de gestion)	3 283 ha	2 (203 propriétaires)	2 383 ha	3 (170 propriétaires)	5 666 ha	5 (373 propriétaires)
PSG (Plan simple de gestion)	315 021 ha	2 760	76 250 ha	870	391 271	3 630
Forêts publiques						
Document d'aménagement	315 000 ha		395 000 ha		710 000 ha	

Source : CRPF + DRAAF- données 31/12/2016

Répartition des surfaces sous document de gestion		
Forêts privées	Bourgogne	Franche-Comté
Sans PSG	41,8%	37,2%
Avec PSG (Plan simple de gestion)	27,3%	9,4%
Forêts domaniales	10,1%	5,3%
Forêts des collectivités	20,8%	48,1%

Les surfaces sous document de gestion sont en constante augmentation, aussi bien en forêt publique qu'en forêt privée. C'est l'illustration d'une politique volontaire menée par les différents partenaires (Etat, ONF et CNPF) de mailler davantage le territoire, afin d'avoir une véritable gestion coordonnée des massifs boisés..

3.1.1.4 La desserte forestière

L'analyse cartographique concernant les cheminements internes aux massifs forestiers permet d'avoir les informations suivantes (valeurs en km) :

Département	Voiries secondaires		Chemins		Total linéaire (en km)	
	Linéaire	L/100ha	Linéaire	L/100ha	Linéaire	L/100ha
Côte d'Or (21)	3 259	4,864	15 710	1,009	18 969	5,873
Doubs (25)	3 974	2,415	5 692	1,686	9 666	4,101
Jura (39)	3 875	1,632	4 083	1,549	7 958	3,181
Nièvre (58)	2 397	3,123	7 233	1,035	9 630	4,158
Haute Saône (70)	3 088	3,689	8 656	1,316	11 744	5,004
Saône-et-Loire (71)	2 153	4,405	8 533	1,111	10 686	5,516
Yonne (89)	2 479	4,004	9 017	1,101	11 496	5,104
Territoire de Belfort (90)	468	4,211	1 114	1,767	1 282	5,978
Total	21 690	3,489	60 038	1,261	81 728	5

Source : DREAL – Analyse SIG

Nota : Certains layons ou dessertes ne sont pas identifiés comme tels dans le SIG, et ne peuvent être pris en compte dans l'analyse. Ces données donnent néanmoins une idée de la densité de desserte observée.

Pour limiter les distances de débardage, il est considéré comme souhaitable d'avoir une densité de desserte forestière de 1 000 m pour 100 ha en plaine, et triple en montagne. Le CRPF Bourgogne indique que ce linéaire n'est que d'environ 600 m pour les départements bourguignons.

L'histogramme suivant montre la répartition des volumes de bois suivant la distance de débardage.

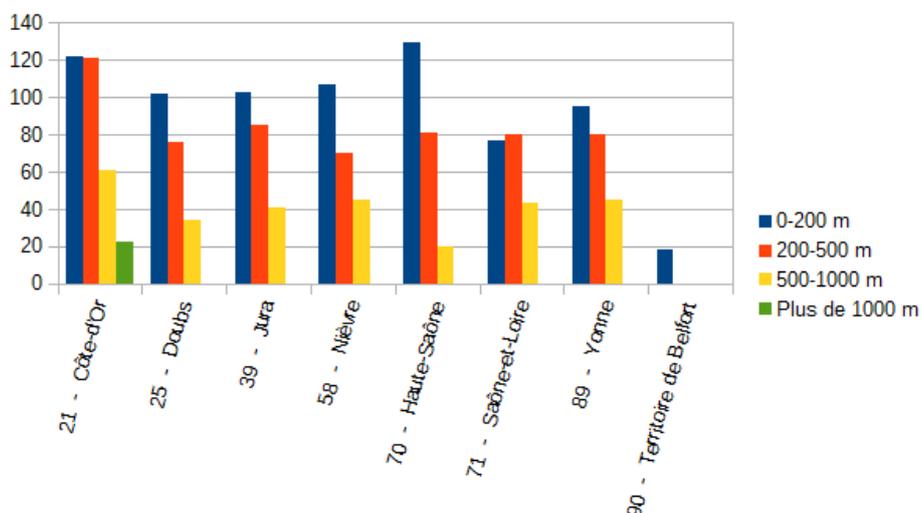


Illustration 12: Superficie (en milliers d'ha) suivant la distance de débardage, par département

Source : kit PRFB – IGN 2016

3.1.2 Ligneux hors forêt

3.1.2.1 Généralités

De manière générale, la ressource ligneuse hors forêt regroupe :

-La ressource ligneuse rurale, celle incluse dans les espaces agricoles (bosquets de moins de 0,5 ha), haies, ripisylves, arbres épars, y compris celle de l'arboriculture et de la vigne. On peut y rajouter celle des espaces naturels sans vocation économique, les arbres et arbustes des voies communales et des chemins ruraux...

- La ressource ligneuse « urbaine » dans les parcs et jardins publics ou privés, à laquelle on rajoute celle

d'infrastructures linéaires de transport (talus routiers, de voies ferrées, alignements d'arbres en ville, lignes électriques aériennes, emprise d'ouvrages enterrés...)

Deux principales sources doivent être évoquées :

- d'une part, les plantations d'alignement, installées le long des voies de circulation
- d'autre part, les haies bocagères (tout type, y compris ripisylves) qui maillent le territoire

Les statistiques Teruti-Lucas donnent la répartition suivante entre les différents départements de la région :

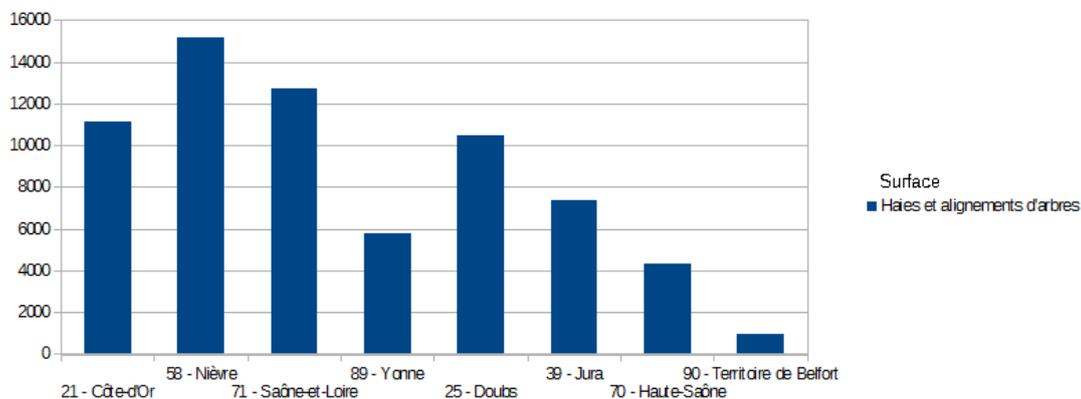


Illustration 13: Surface des haies et alignement d'arbres (2014)

Source : Terruti-Lucas

ce qui représente une surface globale de 67 920 ha.

3.1.2.2 Haies

Différentes études (Alterre Bourgogne et FDCUMA58), estimaient le linéaire de haies en 2011 à 33 500 km en Bourgogne.

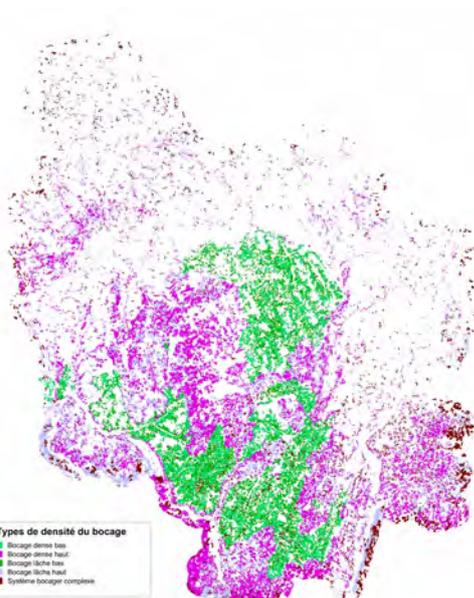


Illustration 14: Densité bocagère en Bourgogne

Un dispositif d'observation des évolutions des bocages mis en place en Bourgogne depuis 2001 indique que le linéaire de haies dans cette partie de la région a diminué en moyenne de 38% en cinquante d'ans, accompagné en outre d'une déstructuration des réseaux bocagers ainsi qu'une évolution de la structure des haies liée à leur entretien mécanisé et au non-remplacement des arbres morts ou abattus. (pour comparaison, le linéaire de haies en France a diminué de 43 % entre 1975 et 1987).

Côté régions bocagères bourguignonnes⁶, la densité de haies maximale se trouve en Puisaye avec 52 m/ha et la minimale est de 15 m/ha sur le plateau bourguignon central.

Source : SRCE Bourgogne – Travail préliminaire Ecosphère

Définition commune : Linéaire végétal composé d'arbustes et d'arbres pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines de mètres de haut, se développant sur un tapis de végétation herbacée.

Les haies sont des éléments de paysage liées à l'action de l'homme. Elles ont de multiples fonctions :

- Fonctions agronomiques : effet brise-vent ; protection des troupeaux ; protection des bâtiments ; conservation et amendement des sols ; refuge pour la faune aviaire et les auxiliaires des cultures ; lutte biologique contre les déprédateurs ; refuge pour les insectes pollinisateurs
- Fonctions de production : **bois de chauffage** ; **bois d'œuvre** ; fruits ; valorisation des sous-produits
- Fonctions sociales : cadre de vie et paysage ; activités de plein air

⁶ Il n'existe pas de données équivalentes en Franche-Comté

- Fonctions environnementales : épuration des eaux, conservation des sols ; régulation du climat ; préservation de la biodiversité ; lutte contre les risques naturels (coulées de boues, inondations...)

Définition dans le cadre de la PAC = structure linéaire de moins de 10 mètres de large, sans discontinuité de plus de 5 mètres = élément topographique du paysage contribuant à la performance économique environnementale concerné dans le cadre du paiement pour les surfaces d'intérêt écologique (SIE), au titre de l'admissibilité aux aides surfaciques et dans le cadre de la conditionnalité .

Les haies sont visées par la BCAA7 bonnes conditions agricoles environnementales « maintien des particularités topographiques »

Comme le montre la carte de densité surfacique de haies et alignements en France, la partie franc-comtoise de la région est moins concernée par ce type de ressource.

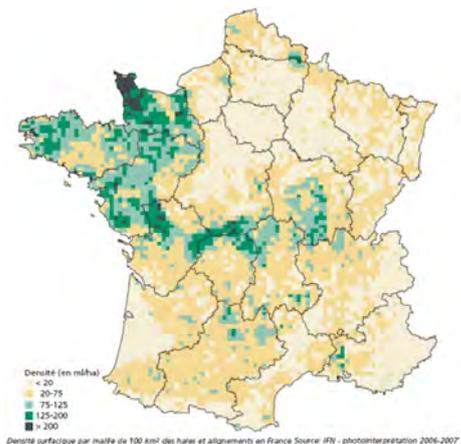


Illustration 15: Densité surfacique de haies et alignement en France

Source : Photo-interprétation IFN 2005-2007 Étude ADEME 2009

Les données disponibles indiquent que la partie franc-comtoise représente environ un tiers des surfaces régionales, ce qui conduit à considérer un linéaire d'environ moitié de celui existant en Bourgogne soit donc environ 16 750 km.

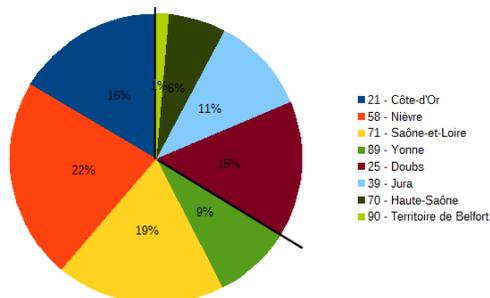


Illustration 16: Répartition régionale des haies et alignements d'arbres

Source : Terruti-Lucas

3.1.3 Populiculture

Les plantations des peupliers, dont l'exploitation se situe entre sylviculture et agriculture, sont essentiellement situées en vallée de Saône (Saône et Loire/Côte d'Or).

Elles représentent des surfaces relativement modestes (au regard des autres types de forêts).

Source CRPF	Surfaces (ha)		Surfaces (ha)
Côte d'Or (21)	~4 000	Haute Saône (70)	~2 000
Doubs (25)	~250	Saône-et-Loire (71)	~4 500
Jura (39)	~1 200	Yonne (89)	~3 500
Nièvre (58)	~1 000	Territoire de Belfort (90)	~50
		Total région	~16 500

Tableau 2: Peupleraies

Données Cadastre 2009/2014- Terruti 2006 – IFN V2

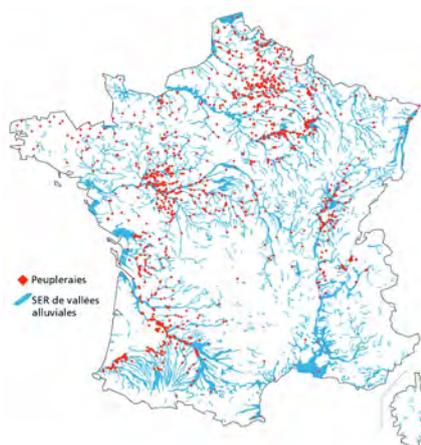


Illustration 17: Répartition des peupleraies en France métropolitaine

Source : Mémento 2016 Inventaire forestier – IGNF

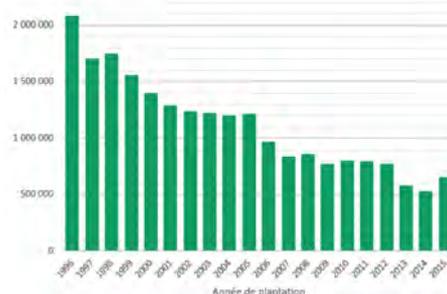


Illustration 18: Evolution du nombre de plants de peupliers vendus en France

Source : Étude prospective de la ressource française – Conseil National du Peuplier -mars 2016

Nota : Au plan national, l'évaluation des surfaces populières totales reste mal connue, d'autant que la rotation rapide du peuplier, avec des parcelles pouvant changer de nature en fin de rotation, contribue à rendre l'exercice incertain. S'il n'existe pas d'informations agrégées sur la répartition des classes d'âge permettant d'évaluer les volumes sur pied, revanche, la connaissance des plantations réalisées depuis 1996 (via l'« enquête pépinières ») montre une décroissance constante des ventes de cultivars, et donc des surfaces plantées (on considère en moyenne une densité de 180 tiges/ha).

3.1.4 Agriculture

L'agriculture, avec la forêt, est la seule source de carbone renouvelable. Les principales sources de biomasse d'origine agricole sont :

- toutes les déjections animales et les effluents (fumier et lisiers), provenant d'élevage de bovins, porcins, volailles, ainsi que d'ovins, caprins équins ainsi que de lapins de chair.
 - les effluents d'installations de traite
 - les jus d'ensilage
 - les cultures à vocation énergétique, qu'elles soient dédiées comme culture principale ou comme CIVE (Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique)
 - les issues de silos
 - la paille
 - les menues pailles
- ainsi que les sous-produits de la culture de la vigne (sarments, marcs,...)

3.1.4.1 Caractéristiques générales du tissu agricole

La région compte environ 30 000 exploitations (données 2010) représentant une Surface totale Agricole Utilisée de 2 425 000 ha (soit 53 % de la surface du territoire régional)

Celles-ci se répartissent de la manière suivante :

	Côte d'Or	Doubs	Jura	Nièvre	
Nombre d'exploitations	4 893	3 344	3 155	3 476	
SAU (ha)	457 678	219 610	188 346	370 203	
SAU moyenne (ha)	94	66	60	107	
	Haute-Saône	Saône-et-Loire	Yonne	Territoire de Belfort	Région
Nombre d'exploitations	2 792	7 689	4 274	445	30 068
SAU (ha)	233 892	517 453	417 276	20 215	2 424 672
SAU moyenne (ha)	84	67	98	45	77

Tableau 3: Répartition des exploitations agricoles par département et SAU

Les terres arables couvrent un peu plus de la moitié de la SAU au niveau régional. Elles sont consacrées à plus de 60 % aux céréales et oléoprotéagineux, confirmant une forte orientation en grandes cultures. Il existe néanmoins un contraste marqué suivant les parties concernées de la région (par exemple entre l'Yonne et les plateaux du massif jurassique) La carte ci-après illustre les orientations technico-économiques des communes et met en évidence la présence des grandes cultures concentrées dans le nord, et l'élevage dans le sud et l'est de la région.

Les surfaces toujours en herbe occupent également une place importante puisqu'elles représentent 44 % des terres agricoles de la région. Elles atteignent 75 % de la SAU dans le Doubs, 63 % en Saône-et-Loire et la moitié de celles du Jura, de la Nièvre et du Territoire de Belfort. Ces départements d'élevage ont une SAU composée à plus de 60 % de surface destinées à l'alimentation animale.

Surfaces toujours en herbe (STH) : elles comprennent les prairies naturelles non semées ou les prairies semées de plus de 6 ans. Ces prairies sont destinées à la production de plantes fourragères herbacées vivaces.
Prairies temporaires : prairies enssemencées en graminées fourragères ou en mélange avec des légumineuses. Leur flore est composée d'au moins 20% de graminées. Elles sont fauchées ou pâturées. Ces prairies sont dites temporaires jusqu'à leur 6ème année d'exploitation.

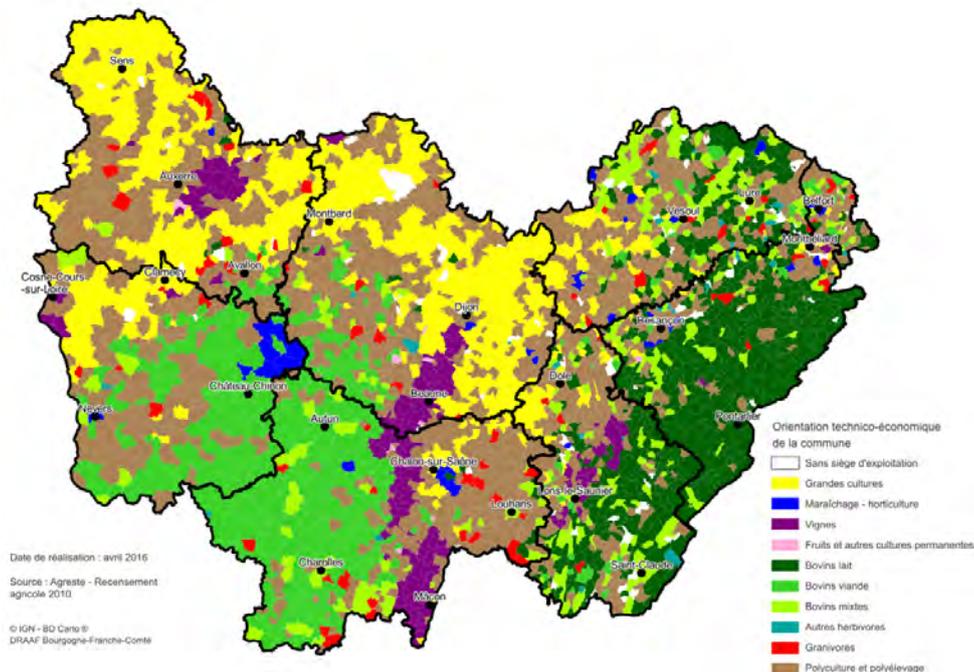


Illustration 19: Orientations technico-économiques des communes

3.1.4.2 Élevage

En 2010, la Bourgogne-France-Comté comptabilise 1 874 milliers d'Unités Gros Bovins Alimentation Totale (UGBTA). Les bovins, à eux seuls représentent 86 % des unités gros bétail en Bourgogne-Franche-Comté. Ils expliquent la forte densité d'UGBTA dans les zones allaitantes du sud-ouest de la région, la zone laitière des plateaux du massif du Jura ou à un degré moindre en Haute-Saône. Les volailles, surtout présentes en Saône-et-Loire et dans l'Yonne, s'inscrivent en deuxième position avec 5 % des unités gros bétail. Les porcins ne se classent qu'en troisième position et représentent seulement que 4 % des UGBTA. La part des autres espèces d'élevage, ovins, équins est encore plus faible dans la région.

La répartition géographique est fortement corrélée à la présence ou non d'élevages sur le territoire. C'est en Saône-et-Loire que le nombre d'UGBTA est le plus importante du fait de la présence de plusieurs types d'élevage : bovins allaitants dans le Charolais, volailles en Bresse, porcs. Ce département concentre ainsi près du tiers des unités gros bétail. Une grande densité d'élevages bovins allaitants dans la Nièvre, laitiers dans le Doubs explique le nombre élevé d'UGBTA dans ces deux départements. Le département de l'Yonne se distingue des sept autres départements régionaux, les bovins ne représentant que 61 % des UGBTA du département, les volailles 23 % et les porcins 10 %.

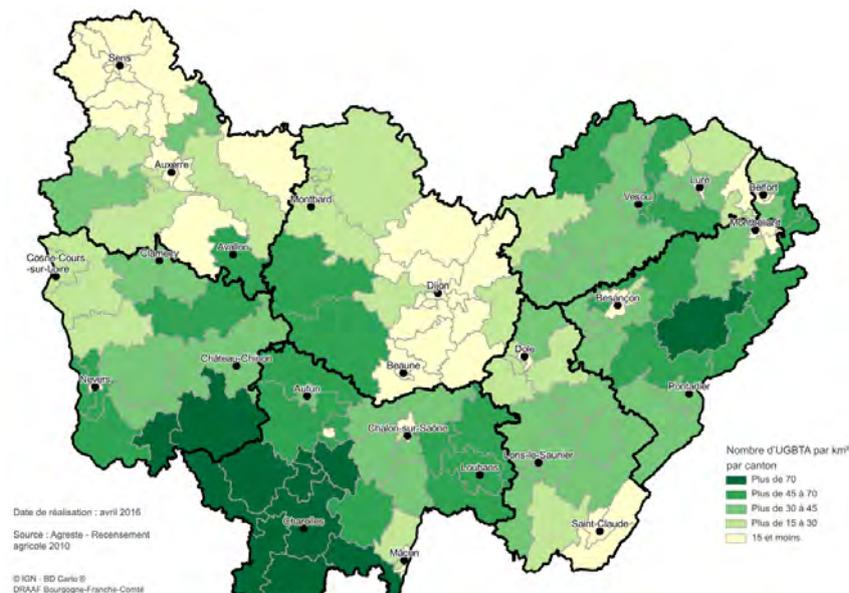


Illustration 20: UGBA par km² par canton (2010)

Source : AGRESTE- Recensement agricole 2010

Unité Gros Bétail (UGB)

L'unité de gros bétail (UGB) est une variable créée à partir de coefficients permettant de comparer entre eux les différents animaux et de les additionner. Il existe 4 types d'UGB dont l'Unité Gros Bétail «Alimentation Totale» (UGBTA) qui compare les animaux en fonction de leur consommation totale d'aliments (grossiers et/ou concentrés). Elles concernent tous les animaux.

L'UGBTA est définie comme la vache laitière de 600 kg consommant 3 000 unités fourragères (UF)

par an ce qui lui permet de produire 3 000 kg de lait. L'UF est la quantité d'énergie nette apportée par

1 kg d'orge. La vache laitière actuelle produisant environ 6 500 kg de lait/an, elle a besoin de 1 450 UF supplémentaires pour produire 3 500 kg de lait au-delà de 3 000 litres.

Une vache laitière actuelle consomme ainsi $1\ 450 + 3\ 000 = 4\ 450$ UF soit $4\ 450/3\ 000 = 1,45$ UGBTA dans le système de référence.

Exemples : Nombre UGBTA par type d'animal

Vache lait (estimée à 6 500 kg de lait par an)

1,45

Brebis mère nourrice

0,17

Vache nourrice

0,9

Truie reproduction

0,21

Chèvre

0,3

Poule pondeuse

0,014

En UGBTA	Côte d'Or	Doubs	Jura	Nièvre	
Bovins	178 343	233 476	144 711	276 644	
Caprins	232	393	556	1 997	
Équins	3 595	4 454	3 870	3 362	
Lapins	404	638	430	174	
Ovins	9 214	1 597	2 334	11 226	
Porcins	4 939	15 691	7 530	6 177	
Volailles	6 760	4 090	1 986	4 546	
Total	203 487	260 338	161 416	304 126	
	Haute-Saône	Saône-et-Loire	Yonne	Territoire de Belfort	Région
Bovins	179 105	497 299	88 439	17 818	1 615 835
Caprins	366	6 431	1 149	87	11 210
Équins	3 860	6 802	2 676	785	29 403
Lapins	364	1 341	165	174	3 690
Ovins	5 728	11 595	4 762	402	46 860
Porcins	9 295	14 750	14 832	1 094	74 307
Volailles	3 371	37 511	33 064	1 337	92 664
Total	202 090	575 728	145 088	21 697	1 873 970

Tableau 4: Répartition des UGBTA par type d'élevage

(Source : AGRESTE- Recensement agricole 2010)

3.1.4.3 Cultures

Les terres arables couvrent un peu plus de la moitié de la SAU des exploitations. Elles sont consacrées à plus de 60 % aux céréales et oléagineux, confirmant une forte orientation en grandes cultures. Il existe néanmoins un contraste marqué entre le sud du bassin parisien et les plateaux de l'Yonne, où les terres arables représentent plus des trois quarts de la SAU, et les plateaux du massif jurassien où elles n'atteignent que 25 %, les cultures y étant essentiellement destinées à l'alimentation du bétail.

En ha	Côte d'Or	Doubs	Jura	Nièvre	
Terres arables	310 155	58 081	86 804	178 299	
<i>Dont céréales</i>	189 150	24 410	39 130	97 480	
<i>Dont oléagineux</i>	77 480	3 625	16 565	31 200	
Vignes	9 740	42	2 262	1 570	
	Haute-Saône	Saône-et-Loire	Yonne	Territoire de Belfort	Région
Terres arables	128 817	179 133	359 375	9 576	1 310 240
<i>Dont céréales</i>	72 930	87 630	222 710	6 150	739 590
<i>Dont oléagineux</i>	25 065	22 060	82 300	760	259 055
Vignes	172	13 250	7 660	0	34 696

Tableau 5: Surfaces cultivées

(Source : AGRESTE- Statistiques agricoles 2014)

3.1.5 Industries existantes produisant de la biomasse

3.1.5.1 Les industries du bois

Un peu moins de 2000 entreprises, soit 240 entreprises de première transformation du bois (scieries principalement, entreprises de déroulage, de tranchage et mérandiers) et 1700 entreprises de deuxième transformation du bois (menuisiers, charpentiers, agenceurs, ébénistes, ...) sont présentes en Bourgogne-Franche-Comté. Elles sont susceptibles de produire des produits connexes de bois propres (sans colle, sans peinture) : écorces, sciures, copeaux, plaquettes de scieries... Ces connexes peuvent être valorisés en énergie dans les chaufferies industrielles (souvent dans les chaufferies des entreprises qui les produisent) ou collectives.

Les neuf scieries d'au moins 20 000 m³ concentrent 37 % de la production des sciages de la région en 2014. A l'opposé, un tiers des unités scie moins de 1 000 m³ chacune et représente moins de 2 % de la production.

Les tableaux ci-après donnent quelques données sur les sciages réalisés.

Sciages de feuillus (en m ³)							
Année	Côte-d'Or	Doubs + T. de Belfort	Jura	Haute-Saône	Saône-et-Loire	Nièvre + Yonne	BFC
1997	73 101	36 282	45 547	121 690	53 715	65 356	395 691
2000	88 072	42 722	48 568	136 739	56 766	101 602	474 469
2006	67 315	28 363	42 868	93 817	54 857	39 010	326 230
2014	52 625	32 766	55 002	88 383	43 845	43 981	316 602
2015	48 313	18 201	47 004	92 561	39 180	42 897	288 156

Tableau 6: Evolution des sciages de feuillus en région

Source DRAAF

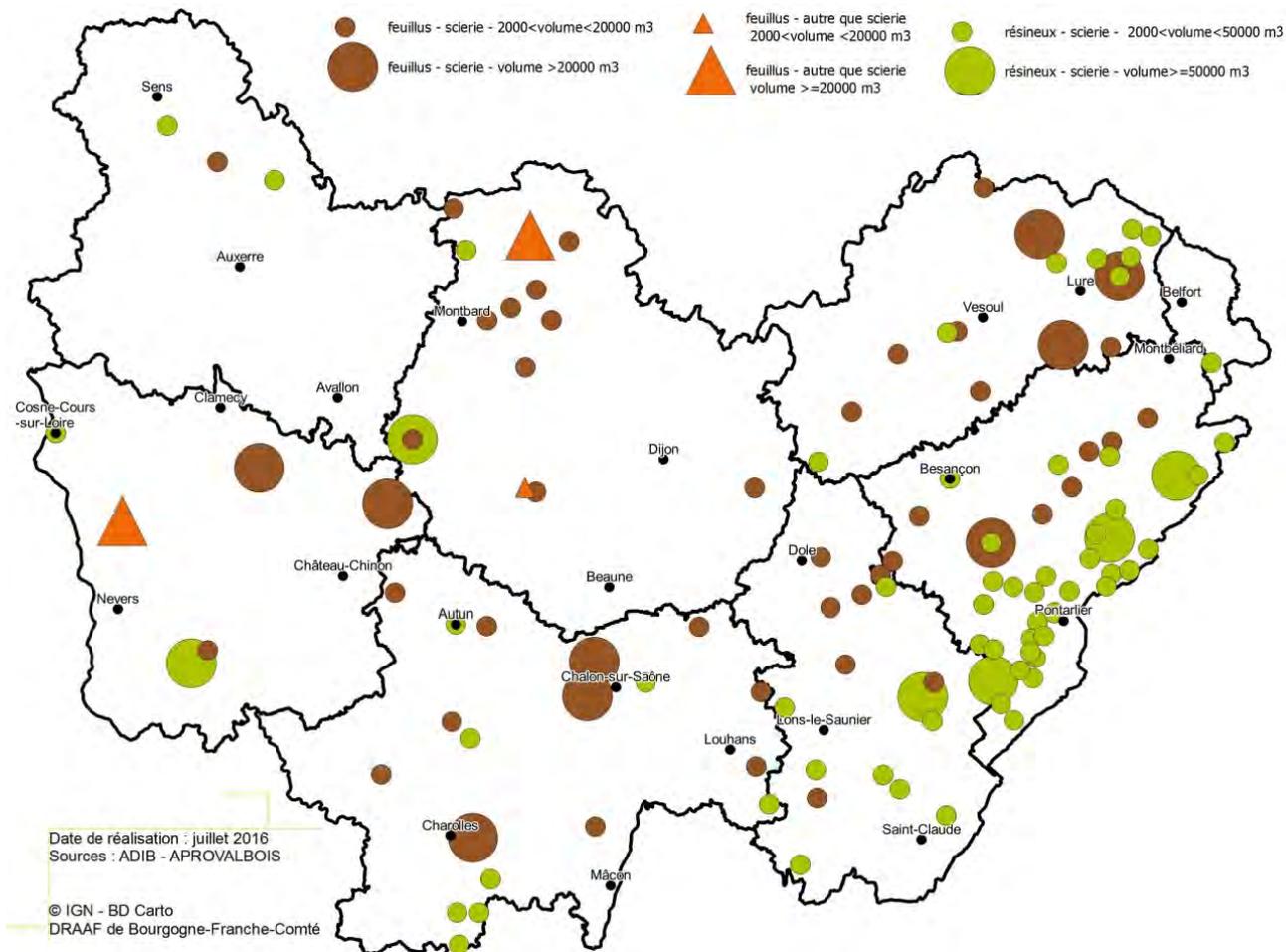


Illustration 21: Scieries et industries de première transformation

Source : DRAAF

Sciages de résineux (en m3)						
Année	Doubs	Jura	Haute-Saône	Saône-et-Loire	Côte d'Or + Nièvre + Yonne + Territoires de Belfort	BFC
1997	375 732	162 924	91 493	72 253	130 209	832 611
2000	411 765	161 939	65 996	87 942	169 223	896 865
2006	558 937	182255	68 305	118 306	223 767	1 151 570
2014	352 456	184 871	46 088	90 533	201 625	875 573
2015	343 037	165 912	49 874	87 492	208 881	855 196

Tableau 7: Evolution des sciages de résineux en région

Source DRAAF

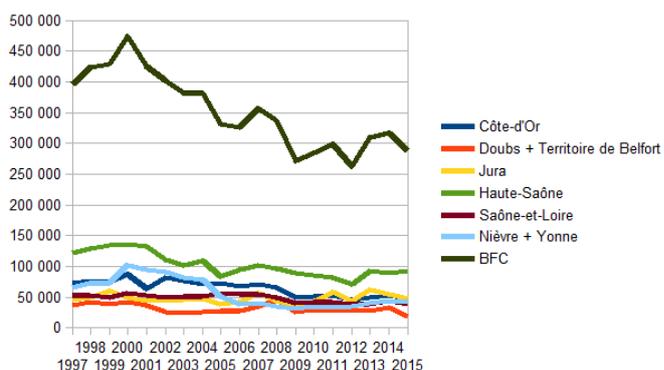


Illustration 22: Evolution des sciages de feuillus

Source graphiques : Aprovalbois

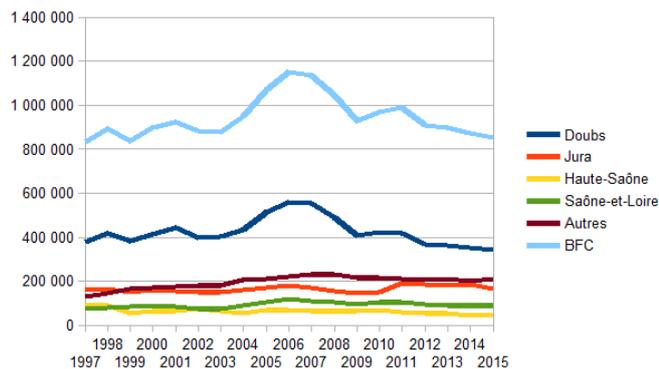


Illustration 23: Evolution des sciages de résineux en région

3.1.5.2 Les industries agro-alimentaires

On compte environ 1 800 établissements du secteur de l'agroalimentaire (y compris commerce de gros des boissons) implantés sur le territoire de la Bourgogne-Franche-Comté. A l'ouest de la région, les établissements sont répartis sur les axes de communication entre les bassins de consommation que sont l'Île-de-France et Rhône-Alpes. A l'est de la région, ils sont plus disséminés sur le territoire.

La transformation agroalimentaire régionale est dominée par le secteur des produits laitiers avec un quart des établissements. Ce secteur d'activité se caractérise par un nombre important de petits établissements notamment des coopératives agricoles.

Avec plus de mille unités, le secteur des boissons arrive en première position en nombre d'établissements.

Le secteur des viandes compte quant à lui un peu moins de 150 établissements, dont une vingtaine d'abattoirs.

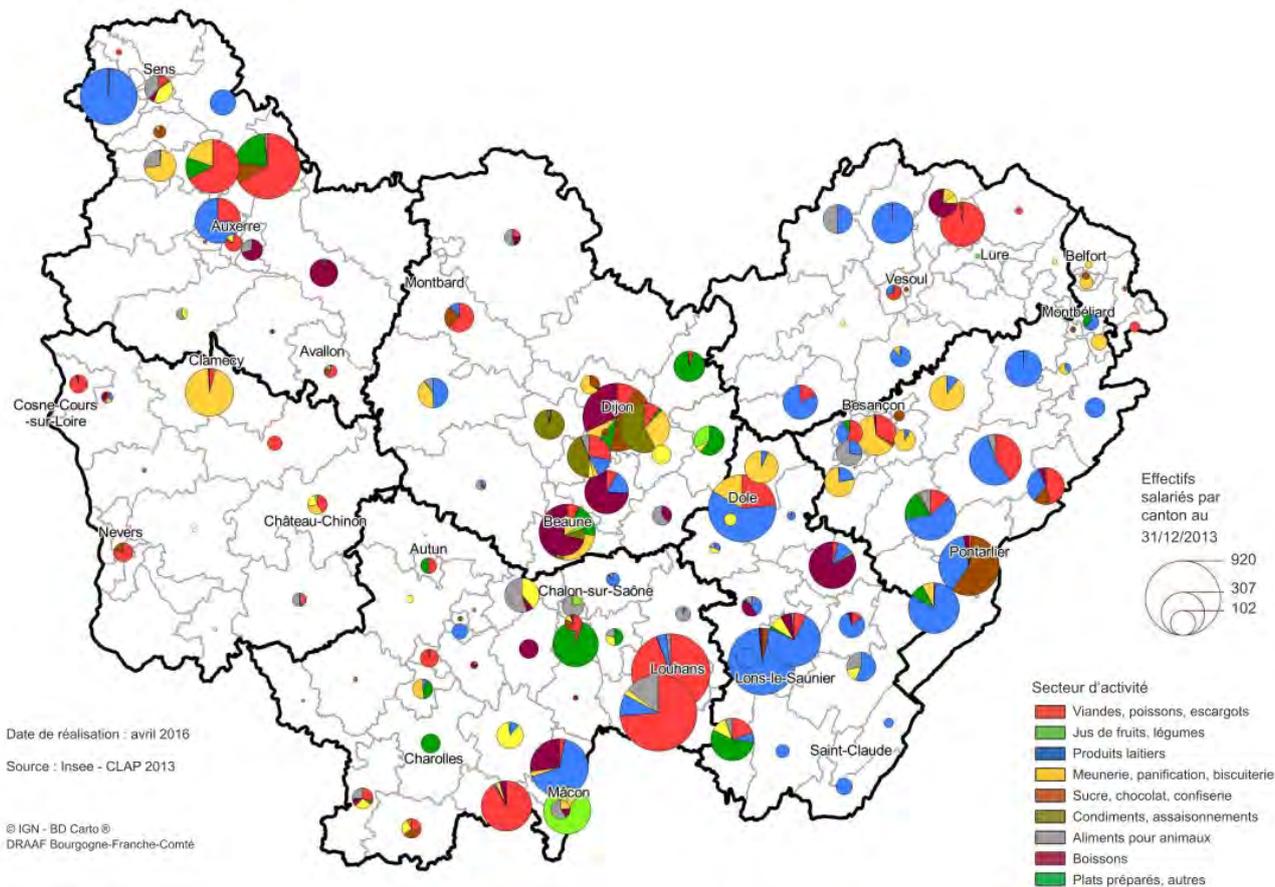


Illustration 24: Implantation des Industries agro-alimentaires

Source : AGRESTE- Recensement agricole 2010

3.1.5.3 Les industries « chimie verte » (biocarburant, autres usages...)

Les produits bio-sourcés pour la chimie et les matériaux sont des produits industriels non alimentaires obtenus à partir de matières premières renouvelables issues de la biomasse. Ils recouvrent de nombreuses applications, et peuvent présenter des différences au sein d'une même catégorie de produits, liées notamment aux types de biomasse et aux technologies utilisés. La diversité des produits et des secteurs d'application explique la complexité de la filière.

Les informations disponibles sur les industries en région qui utilisent de la biomasse comme matière première sont lacunaires.

On peut toutefois citer :

- L'usine Extrusel, implantée à Chalon-sur-Saône, qui produit de l'huile à partir de la trituration du colza.
- l'usine Automotive Performance Materials située à Fontaine-les-Dijon, qui valorise le chanvre pour le transformer en un composé utilisé dans la construction automobile.

3.1.6 Déchets à usage énergétique

Divers déchets collectés peuvent trouver un usage énergétique, soit directement par incinération, soit par fermentation. Si certains d'entre eux n'ont aucun rapport avec la biomasse (pneus, huiles moteur usagées par exemple), d'autres doivent être considérés comme issus de la biomasse. Il en va ainsi des déchets alimentaires, déchets végétaux, boues de stations d'épuration,...

Les différentes sources de déchets d'origine biomasse pouvant être valorisés énergétiquement sont ainsi les suivantes :

3.1.6.1 Déchets ménagers et assimilés

Les déchets ménagers et assimilés (DMA) comportent ainsi (au titre de la biomasse) :

- Les ordures ménagères : ordures ménagères résiduelles et les collectes sélectives ;
- Les autres déchets principalement collectés en déchetteries ou lors de collectes spécifiques : tout-venant, déchets verts, cartons, bois...

Les collectes des déchets ménagers comportent une partie de déchets en provenance de producteurs non ménagers (déchets d'activités économiques dits « assimilés »).

On trouve ainsi, outre des restes alimentaires, des déchets d'emballages ménagers et de papier, des déchets verts, du bois, des cartons, des déchets d'ameublement,...

Leur production est en lien avec le nombre d'habitants.

Département	Population légale 2014	Département	Population légale 2014
Côte d'Or (21)	531 380	Haute Saône (70)	238 347
Doubs (25)	534 710	Saône-et-Loire (71)	55 788
Jura (39)	260 681	Yonne (89)	341 814
Nièvre (58)	213 569	Territoire de Belfort (90)	144 334

Tous produits confondus (y compris donc des parties non biomasse) mais hors déblais et gravats, la production moyenne 2015 régionale s'élevait à 488 kg/hab (avec des valeurs extrêmes comprises entre 469 et 515 kg/hab). Soit un total de 1 378 000 tonnes.

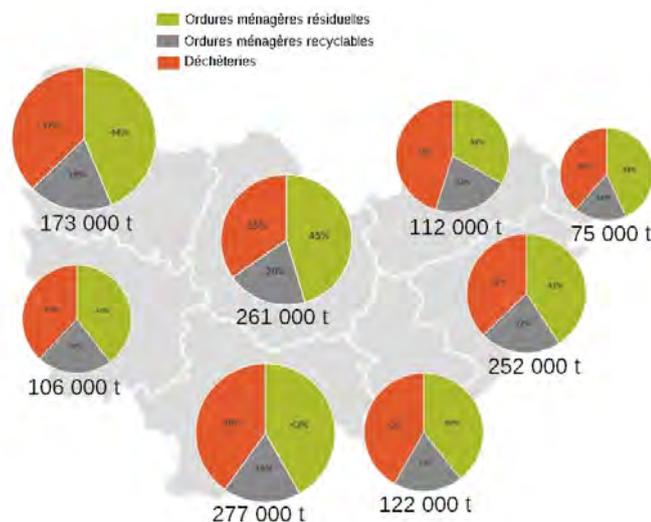


Illustration 25: Quantités de Déchets ménagers et Assimilés 2015 (hors déblais et gravats)

Source : Observatoire Déchets Allterre BFC 2016

La région compte 312 déchetteries en 2015 opérationnelles, ouvertes au public, ainsi que 8 déchetteries professionnelles (localisées pour ces dernières dans l'Yonne, la Côte d'Or, la Saône-et-Loire et le Doubs).

Département	Nombre de déchetteries	Nombre d'habitants /déchetterie	Département	Nombre de déchetteries	Nombre d'habitants /déchetterie
Côte d'Or (21)	71	7 500	Haute Saône (70)	31	7 700
Doubs (25)	39	13 700	Saône-et-Loire (71)	65	8 600
Jura (39)	34	7 700	Yonne (89)	45	7 600
Nièvre (58)	22	9 700	Territoire de Belfort (90)	5	28 900



Illustration 26: Implantation des déchetteries 2015

Source : État des lieux PRPGD

Les centres de tri des collectes sélectives sont représentés sur la carte suivante :

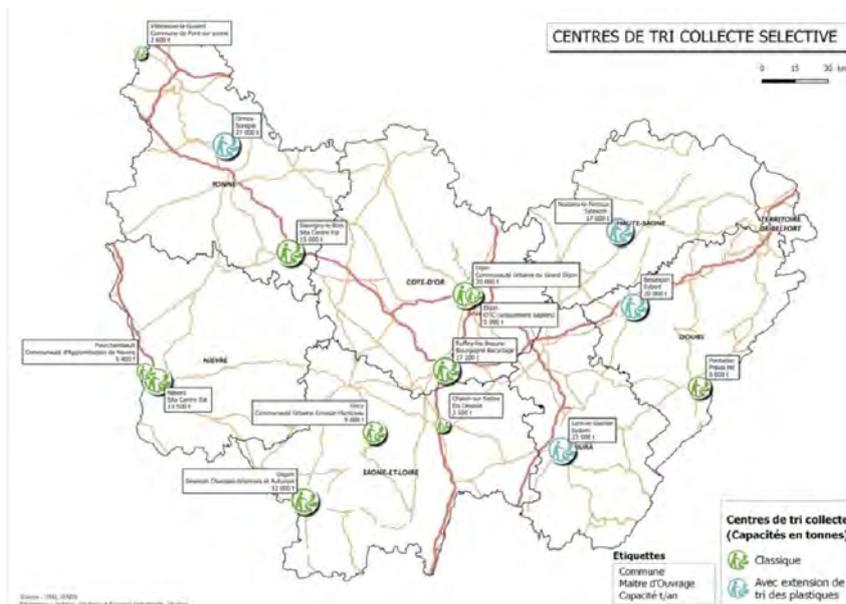


Illustration 27: Centres de tri de collectes sélectives

Source : État des lieux PRPGD

3.1.6.2 Déchets verts

Les déchets verts sont définis comme étant des déchets d'origine végétale, issus de l'entretien d'espaces publics ou privés, y compris les terrains de sport et bordures de voies de communication (routière, ferroviaire, fluviale).

Ils regroupent différents types de déchets :

- tontes de pelouses et fauchage (déchets cellullosiques) ;
- feuilles mortes (déchets ligno-cellulosiques à cellullosiques) ;
- tailles d'arbustes, haies, arbustes et brindilles (déchets ligno-cellulosiques) ;
- élagage et abattage d'arbres et haies (déchets cellullosiques).

3.1.6.3 Déchets d'assainissement

Les déchets d'assainissement comprennent :

- Les boues de stations d'épuration,
- Les matières de vidange,
- Les refus de dégrillages,
- Les graisses,

Ils sont produits par les installations traitant des eaux usées urbaines et également industrielles.

S'y rattachent également les produits issus de l'assainissement non collectif (matières de vidange des fosses septiques)

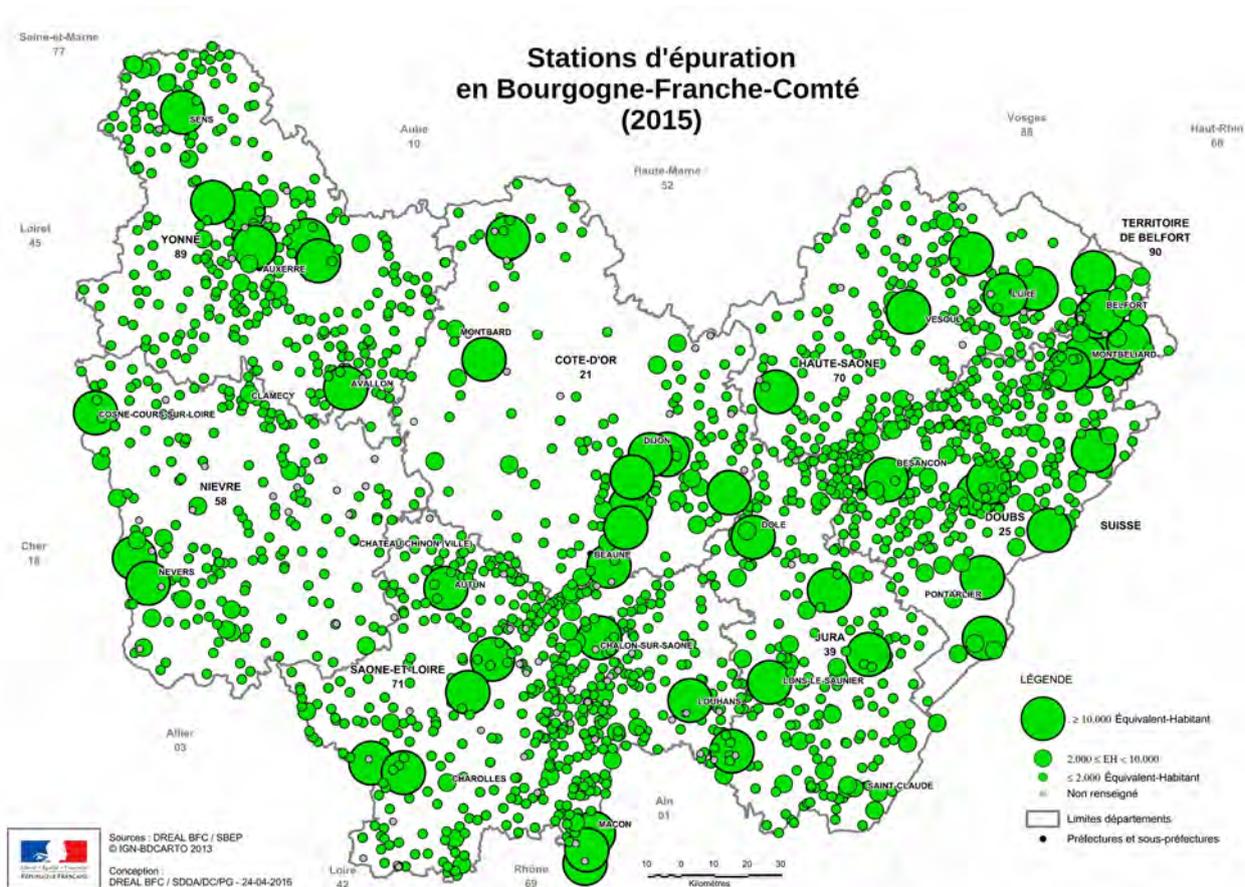


Illustration 28: Stations d'épuration en Bourgogne-Franche-Comté (2015)

Source DREAL BFC

La répartition des différentes catégories de stations dans la région est la suivante :

capacité (eh)	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue
< 200	640	31	1
[200-2000[	1149	56	12
[2000-5000[	138	7	10
[5000-10 000[	61	3	10
[10 000 – 100 000[	57	3	50
> 100 000	5	0	18
TOTAL	2050	100	100

De manière plus détaillée, la répartition par département :

	21			25			39			58		
capacité (eh)	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue
< 200	23	14	0	87	28	1	54	23	1	94	47	2
[200-2000[	103	62	5	178	57	13	135	59	10	84	42	10
[2000-5000[	14	8	5	26	8	13	25	11	15	13	6	19
[5000-10 000[	10	6	5	11	4	11	11	5	18	7	3	12
[10 000 – 100 000[	14	8	57	7	2	35	5	2	57	3	1	58
> 100 000	1	1	27	1	0	27	0	0	0		0	0
TOTAL	165	100	100	310	100	100	230	100	100	201	100	100
	70			71			89			90		
capacité (eh)	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue	Nombre de STEU en activité	% en nombre de STEU	% charge reçue
< 200	44	19	3	281	47	4	57	19	1	0	0	0
[200-2000[	169	73	17	270	45	16	204	69	21	10	45	4
[2000-5000[	8	3	7	17	3	6	26	9	15	5	23	6
[5000-10 000[	4	2	9	12	2	9	4	1	10	3	14	11
[10 000 – 100 000[	5	2	64	13	2	50	6	2	53	3	14	33
> 100 000		0	0	2	0	15	0	0	0	1	5	46
TOTAL	230	100	100	595	100	100	297	100	100	22	100	100

3.1.6.4 Déchets d'activité économique non dangereux

Ces déchets non dangereux et non inertes produits par les entreprises recouvrent des matières telles que le papier/carton, le bois, des déchets organiques, des mélanges,...

On compte ainsi plus de 120 000 entreprises⁷ sur la région, qui se répartissent ainsi :

Département	%	Nombre d'entreprises	Dont RMA
Côte d'Or (21)	21 %	25 730	9 474
Doubs (25)	17 %	20 837	8 518
Jura (39)	9 %	10 866	5 722
Nièvre (58)	8 %	9 397	3 932
Haute Saône (70)	6 %	7 747	4 678
Saône-et-Loire (71)	21 %	24 860	9 715
Yonne (89)	14 %	17 157	6 278
Territoire de Belfort (90)	4 %	4 565	2 275

Tableau 8: Établissements CCI et CMA en Bourgogne-France-Comté

Source : État des lieux PRPGD + Chiffres-clés de l'Artisanat en BFC 2017

À noter que 86 % de ces établissements ont un effectif d'au plus 5 personnes, et que les « petits » établissements présentent majoritairement leurs déchets au service de collecte des déchets.

Nota : Les industries de 1ère transformation du bois (scieries) ou agroalimentaires constituent, au regard du présent schéma, des producteurs particuliers évoqués précédemment (cf § 3.1.5.1 et 3.1.5.2)

Les principaux centres de tri des DAE sont les suivants :

⁷ Ce décompte exclut tous les établissements publics et ne prend en considération que les ressortissants des Chambres de Commerce et d'Industrie et Chambre des Métiers et de l'Artisanat.



Illustration 29: Centres de tri des déchets d'activités économiques

Source : État des lieux PRPGD

3.1.6.5 Déchets dangereux

Les déchets dangereux sont des déchets qui contiennent, en quantité variable, des éléments toxiques ou dangereux qui présentent des risques pour la santé humaine et l'environnement.

L'article R. 541-8 du code de l'environnement en donne la définition suivante : « tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe III de la directive 2008/98/ CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets mentionnée à l'article R. 541-7. »

On y trouve notamment des bois et sous-produits du bois souillés.

3.1.6.6 Déchets issus des dispositifs de responsabilité élargie du producteur

Les filières REP sont des dispositifs particuliers d'organisation de la prévention et de la gestion de déchets, qui concernent certains types de produits. Ils reposent sur le **principe de responsabilité élargie du producteur**, reconnu dans la directive-cadre européenne sur les déchets, selon lequel les personnes responsables de la mise sur le marché des produits peuvent être rendus responsables d'assurer la gestion des déchets issus de ces produits en fin de vie.

- les déchets d'ameublement (DEA)

3.2 Production régionale actuelle

3.2.1 La biomasse issue de la filière bois

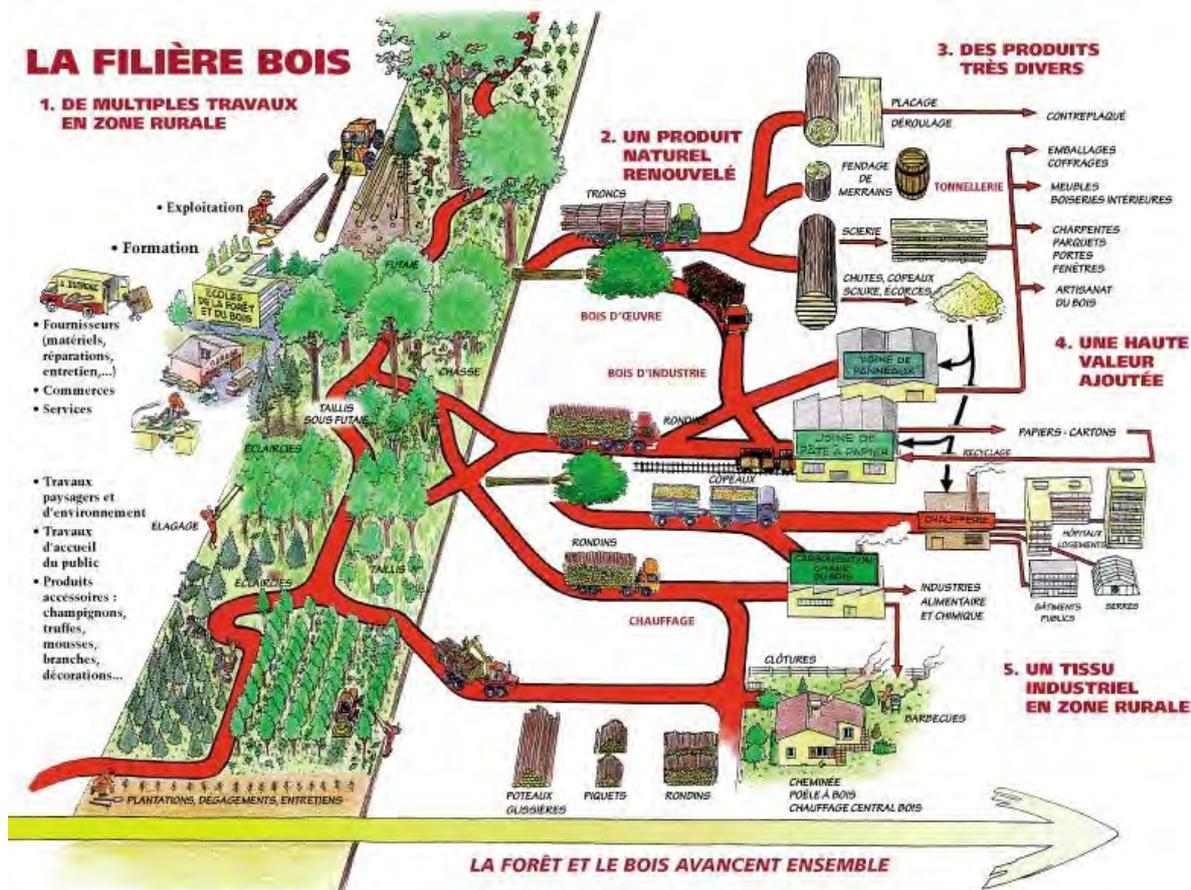
3.2.1.1 Généralités sur la filière bois

Hierarchie des usages

La filière bois s'attache à valoriser tous les produits issus de la forêt. Ainsi, le tronc des arbres adultes, selon sa qualité, est scié, tranché ou déroulé pour être utilisé en menuiserie, ameublement, charpente, emballage..., c'est le **bois d'œuvre**. Les jeunes arbres et les branches des arbres adultes sont utilisés dans les industries du papier et du panneau, c'est le **bois d'industrie**, ou sous forme de **bois-énergie** (directement comme bois de chauffage ou broyé sous forme de plaquettes forestières). De même, lors de la transformation du bois d'œuvre en planches, meubles ou maisons, des connexes (écorces, sciures, chutes...) sont produits, ceux-ci peuvent alors être valorisés en bois de trituration ou en bois énergie.

Nota : La définition « bois d'industrie » recouvre, outre le **bois de trituration** (fabrication de pâte à papier et panneau de particules) qui en représente la quasi totalité, le bois de mines, poteaux, etc....La production de charbon de bois (pour lequel il existe en région un producteur) est également assimilée à du bois d'industrie.

A titre d'exemple, la récolte 2008 en Bourgogne était de 600 000 m³ pour le bois de trituration et seulement de 20 000 m³ pour les autres bois d'industrie. D'où une assimilation fréquente entre les deux notions.



La place de la biomasse énergie

La biomasse énergie, très liée à l'ensemble de la filière, est donc issue :

- de l'entretien de la forêt et des petits bois d'éclaircie, c'est-à-dire des bois récoltés pour donner plus de place aux autres et donc les laisser pousser plus vite, permettant ainsi l'amélioration de la forêt et la production de bois d'œuvre de qualité (leur importance dépend du type de peuplement, de la sylviculture, de son intensité) ;

- la partie haute du tronc (le pourcentage dépend du diamètre de l'arbre et de l'essence) et les branches (on considère un ratio moyen de 0,44 pour les feuillus et 0,2 pour les résineux), la partie basse du tronc étant utilisée pour faire des sciages ;
- les coproduits (ou connexes) des industries du bois, que ce soit les industries de premières transformation (sciage, tranchage, déroulage) ou de seconde (ameublement, palette, charpente,...). Il s'agit de sciure, de copeaux, de chutes de bois, d'écorces... Par exemple, pour produire un mètre cube de sciage, il faut de l'ordre de 2 m³ de grume (= tronc). Dans la menuiserie, l'ameublement, le rendement est également de l'ordre de 50 % lorsque la matière première est du sciage.
- le bois fin de vie.

De manière synthétique, les diverses sources de bois-énergie sont donc les suivantes :

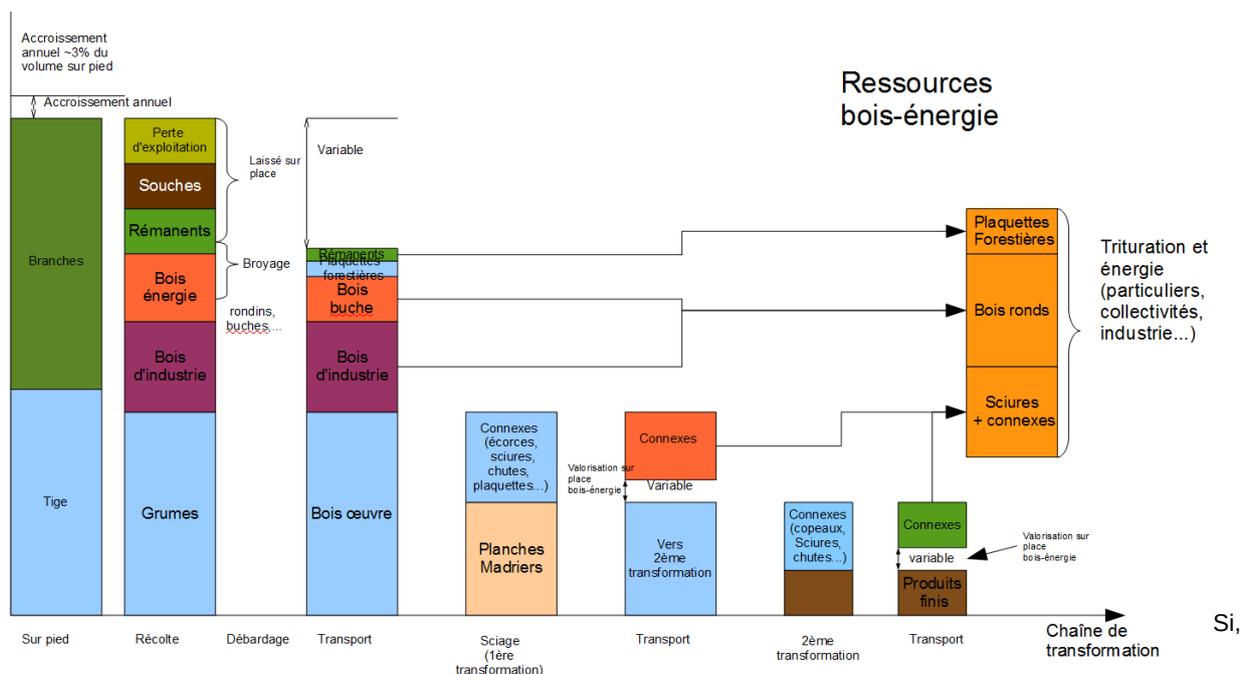


Illustration 30: Sources de bois-énergie dans la chaîne de transformation du bois

techniquement, on peut produire du bois énergie avec n'importe quelle partie de l'arbre, cela n'est absolument pas souhaitable car la transformation du bois en construction, meuble, emballage et même en panneau ou papier est nettement plus créatrice de valeur ajoutée et d'emplois notamment. De plus, le bois en fin de vie pourra toujours être utilisé en bois énergie (même si cela est plus compliqué).

Les prélèvements forestiers au regard de l'accroissement

Globalement, seulement la moitié de l'accroissement biologique est récolté dans la région (soit donc de 6 à 7 millions de m³ récolté au regard d'un accroissement estimé à 13 millions). **Le stock de bois ne fait donc que croître actuellement.**

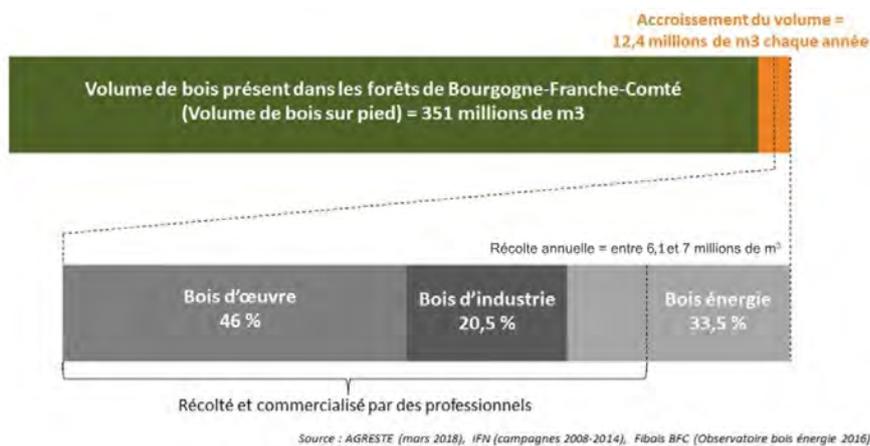


Illustration 31: Les prélèvements de la ressource forestière

Source : Observatoire Bois-Energie en BFC – Résultats 2016

La récolte actuelle (valeur 2014) est ainsi la suivante :

en m ³ /an	Récolte actuelle (2014)
BO résineux	1 910 000
<i>Dont Bourgogne</i>	<i>860 000</i>
<i>Dont Franche-Comté</i>	<i>1 050 000</i>
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	960 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	4 666 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	54 000
TOTAL	7 590 000

Tableau 9: Récolte forestière

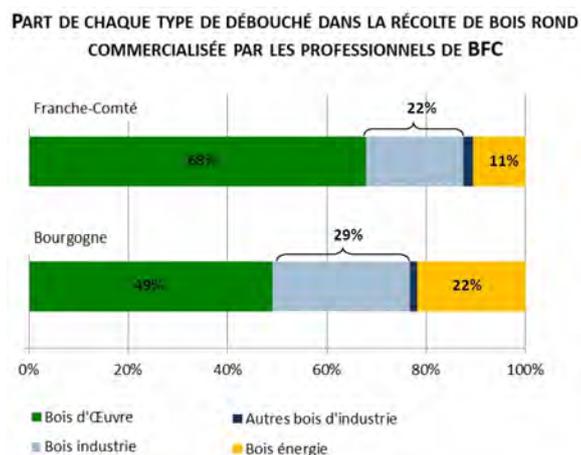
Source : synthèse du GT « approvisionnement » CFB

Seule, une partie de cette récolte (environ 4,8 Mm³) est assurée par des professionnels de la filière selon l'observatoire du bois énergie sur le Grand Est (pilote par FIBOIS BFC, en lien avec les autres interprofessions). La différence correspond essentiellement au volume de bois bûches qui est récolté et consommé sans passer par des professionnels de la filière forêt-bois .

Région	Volume récolté et commercialisé en 2016 par les professionnels de la filière (m ³ bois rond/an)
Bourgogne	2 542 000
Franche-Comté	2 303 000
Total	4 845 000

Tableau 10: Volumes récoltés en 2016

Le graphique ci-joint illustre la répartition de ces volumes :



Données 2016	Bourgogne		Franche-Comté		BFC	
	Volume récolté (m ³ bois rond)	Evolution par rapport à 2014	Volume récolté (m ³ bois rond)	Evolution par rapport à 2014	Volume récolté (m ³ bois rond)	Evolution par rapport à 2014
Bois d'œuvre feuillus	550 294	8%	569 574	19%	1 119 868	13%
Bois d'œuvre résineux	696 351	-6%	993 501	-12%	1 689 852	-9%
Total bois d'œuvre	1 246 645	-0,42%	1 563 075	-2,48%	2 809 720	-1,57%
Bois de trituration	705 021	6,33%	451 052	1,75%	1 156 073	4,50%
Autres bois d'industrie	34 647	-40,89%	47 087	57,69%	81 734	-7,62%
Total bois industrie	739 668	2,50%	498 139	5,28%	1 237 807	3,60%
Total bois énergie	555 668	5,55%	242 066	1,85%	797 734*	4,40%
Récolte totale de bois rond commercialisée	2 541 981	1,68%	2 303 280	-0,45%	4 845 261	0,66%

Tableau 11: Détails volumes récoltés en 2016

* Ce chiffre prend uniquement en compte la récolte réalisée et commercialisée par des professionnels de la filière forêt-bois. Le volume total de bois énergie récolté en Bourgogne-Franche-Comté est estimé à 2 millions de m³.

Source : Observatoire Bois-Energie En BFC

Les données IGN permettent de constater qu'une partie de la récolte actuelle se fait sur des boisements classés en exploitation difficile (ce qui laisse supposer que les leviers de la mobilisation ne sont donc pas uniquement physiques)

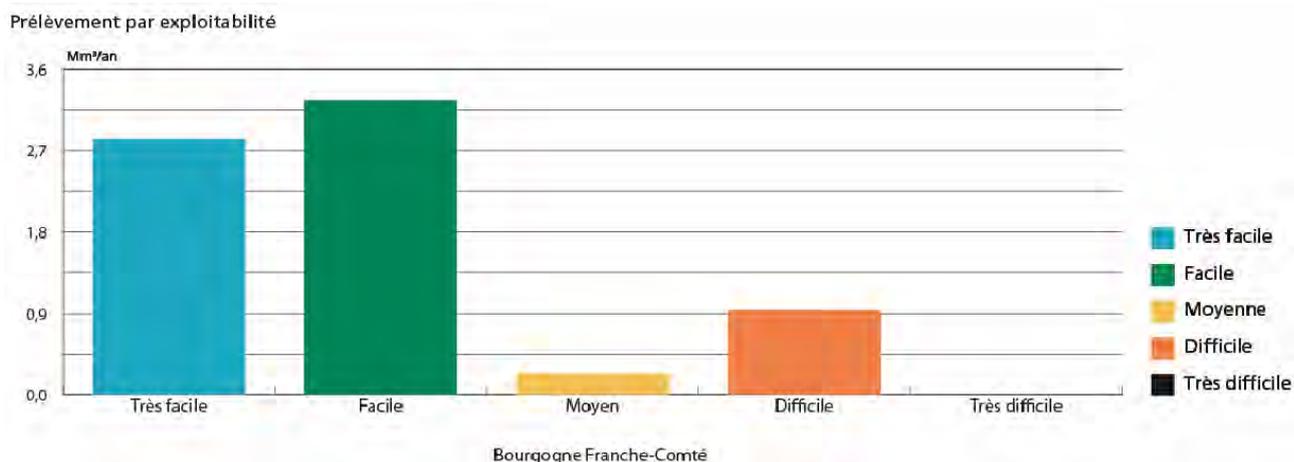


Illustration 32: Prélèvement par classe d'exploitabilité

Source kit PRFB – IGN 2016

Pour information, la consommation régionale (qui intègre les éventuelles importations) est la suivante :

en m3/an	consommation actuelle (2014)
BO résineux	2 110 000
<i>Dont Bourgogne</i>	<i>1 010 000</i>
<i>Dont Franche-Comté</i>	<i>1 100 000</i>
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	1 000 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	2 940 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	?
TOTAL	6 050 000

Tableau 12: Consommation actuelle (2014)

Source : synthèse du GT « approvisionnement » CFB

3.2.1.2 La production de plaquettes forestières

Issues de la forêt

Le tableau suivant présente les volumes commercialisés par les entreprises de la région :

Région	Volumes commercialisés par les entreprises forestières régionales (tonnes)			
	2008	2012	2014	2016
Bourgogne	12 000	67 000	124 000	166 000
Franche-Comté	80 000	95 000	139 000	127 000
Total	92 000	162 000	263 000	293 000

Tableau 13: Production de plaquettes (2016)

Source : Observatoire Bourgogne-Franche-Comté, données 2016

Les volumes commercialisés en région sont essentiellement feuillus (près de 86 %), et la grande majorité des plaquettes forestières (78 %) sont commercialisée vertes ou humides, c'est-à-dire avec un taux d'humidité supérieur à 30 %.

Le marché est essentiellement local, puisque 76 % des volumes produits sont vendus en région. Le rayon moyen de livraison s'établit à 46 km en région. Cependant, il ne s'agit pas toujours du rayon d'approvisionnement des chaufferies. En effet, pour les 50% de volume de plaquettes qui passent par une plate-forme, il s'agit du rayon de livraison du combustible depuis la plate-forme du producteur jusqu'à la chaufferie du client.

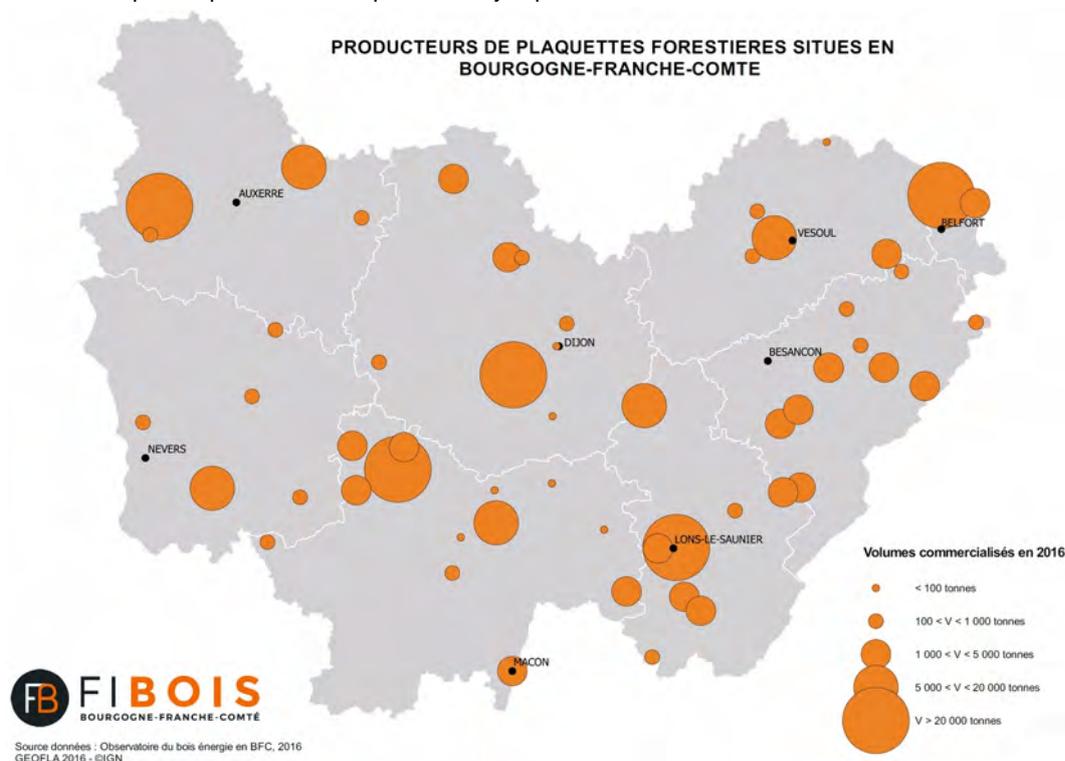


Illustration 33: Producteurs de plaquettes en région

80% des entreprises livrent la plaquette forestière dans un rayon maximal inférieur ou égal à 100 km.

Pour les volumes de plaquettes qui sont commercialisés en flux tendu (directement broyés en forêt et livrés à la chaufferie), le rayon maximum moyen de livraison est de 130 km.

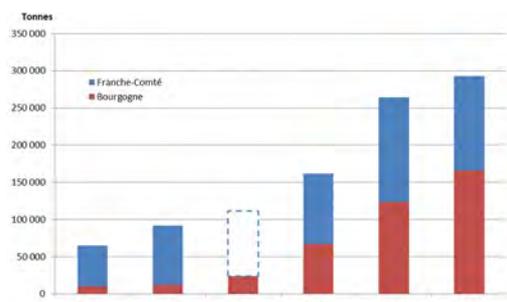


Illustration 34: Evolution des volumes de plaquettes commercialisés

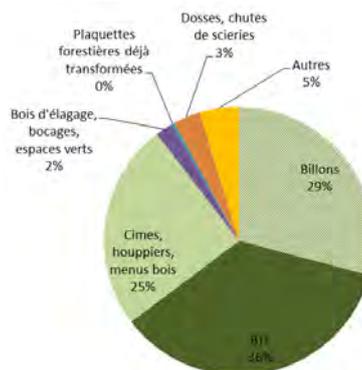


Illustration 35: Composition de l'approvisionnement des producteurs de plaquettes en BFC

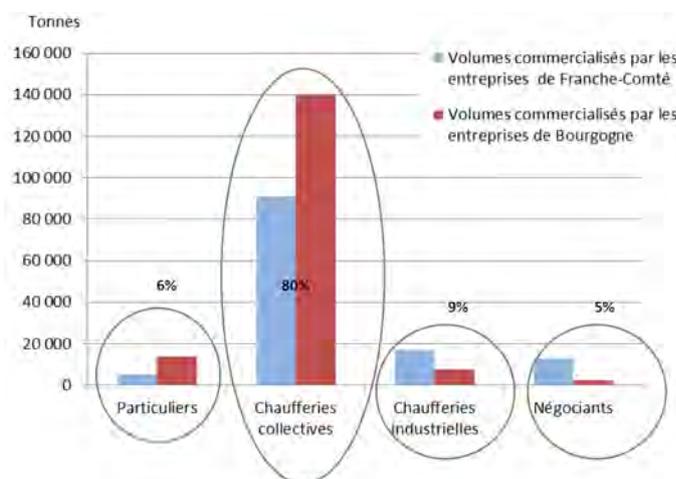


Illustration 36: Origine par nature de débouchés des PF

Source : Observatoire BE Grand Est

Par ailleurs, plusieurs producteurs régionaux de plaquettes forestières ont également commercialisé leurs produits pour d'autres usages que l'énergie. 13 770 tonnes de plaquettes forestières ont ainsi été commercialisées pour l'agriculture et le paillage/ornement et 1 290 tonnes pour l'industrie de trituration (fabrication de pâte à papier et panneau). Pour certains professionnels il s'agit de débouchés historiques (entreprises agricoles qui ont d'abord produit de la plaquette forestière pour le paillage ou l'ornement avant de la commercialiser pour l'énergie). Dans la plupart des cas, en 2016, il s'agissait de débouchés marginaux aux vus des volumes commercialisées à destination de l'énergie.

Résultant de l'élagage des plantations d'alignement et des haies (ligneux hors forêt)

La gestion des espaces ou terrains portant de la végétation (ligneux hors forêt) génère des produits qui sont parfois broyés sur place mais qui peuvent aussi être évacués pour être valorisés. Les produits obtenus sont assimilables à des plaquettes forestières qui sont toutefois légèrement plus chargées en fines et en minéraux car les branchages sont intégrés au broyage pour éviter leur brûlage.

Les actions de gestion pouvant ainsi générer du bois énergie sont les suivantes :

- maîtrise de la végétation ligneuse des espaces agricoles (haies hautes 3 strates, ripisylves, bosquets, bordure de bois, haies, alignement d'arbres, arbres épars, réouverture de surfaces enfrichées)
- tailles et coupes pour des raisons de sécurité ou maintien des ouvrages en bon état fonctionnel (au bord d'infrastructures linéaires ou en ville)

auquel on peut rattacher les opérations destinées à maîtriser le couvert ligneux (espaces naturels à rouvrir ou à maintenir ouvert ou semi-ouvert, gestion paysagère de réouverture)

Élagage et entretien des plantations d'alignement

Les pratiques des collectivités peuvent être très différentes, et recouvrent différents modes d'intervention, soit en régie, soit en recourant à des entreprises via des marchés de prestation.

Dans certains cas, le broyage sur place permet d'éviter un transport des déchets verts qui sont ainsi valorisés en paillage. C'est également le cas lors de l'élagage de bord de route par la technique du lamier, où les déchets de coupe sont laissés sur place (broyage grossier).

Les services techniques du Conseil Départemental de Côte d'Or, qui gèrent un linéaire de 5 800 km de voiries,

évaluent à environ 500 m³ (mais très variable d'une année sur l'autre) la quantité de biomasse récoltée annuellement, soit à l'occasion de la taille des haies sur aires de repos (~100 m³), de la taille des arbres (~250 m³), soit d'abattage (~150 m³). Les abattages réalisés en régie peuvent être collectés et vendus sur webencheres. Aucune vente n'a été réalisée en 2017 par cette collectivité (ventes qui interviennent en général tous les 3-4 ans, les volumes peuvent alors être importants mais non réguliers). À noter qu'il s'agit, à part quelques acacias toujours recherchés, de bois de peu de valeur, souvent malades, et souffrant beaucoup des projections de gravillons.

Eu égard au linéaire de voies et même si toutes ne sont pas bordées de plantations, on peut considérer que le volume collecté est faible. L'exemple de la Côte d'Or est toutefois représentatif, et montre a priori qu'une grande partie des produits de l'entretien des plantations d'alignement n'est actuellement pas valorisée, mais est plutôt broyée sur place (sauf en milieu urbain où les conditions ne permettent généralement pas de laisser les broyats sur place)

Nota : L'attention est attirée sur les matériels de déchiquetage employés dans ces chantiers de collectivités, qui ne permettent généralement pas de produire une plaquette suffisamment calibrée à destination des chaudières. L'utilisation de broyats moins bien calibré convient en revanche parfaitement pour la litière.

Élagage et entretien des haies

Productivité

Différentes études (Alterre Bourgogne et FDCUMA58), évaluaient le linéaire de haies en 2011 à 33 500 km en Bourgogne, avec les productivités estimées suivantes (FDCUMA58) :

- 70% de haies basses entre 0 et 5 MAP/km linéaire de haie/an
- 20% de haies hautes : minimum de 25 MAP/km linéaire/an
- 10% de ripisylves : entre 50 et 100 MAP/km linéaire/an
- Arbres isolés

En prenant l'hypothèse que ces typologies de haies sont présentes dans ces proportions, que les haies basses sont non productives pour l'instant et en partant du constat que la production de bois provient essentiellement des haies hautes et des ripisylves, la **productivité annuelle du bocage bourguignon est estimée à environ 420 000 MAP⁸, soit 100 000 tonnes** (sans compter la production des arbres isolés et des bordures de bois et bosquets). Si les agriculteurs convertissent des haies basses en haies haute, le potentiel du bocage ne peut que s'accroître.

Une étude⁹ plus ancienne de 1986 donnait une formule pour calculer le volume total de biomasse :

$$V_{\text{Haies Basses}} = \text{Surface Haies Basses} \times \text{Linéaire Haies Basses} \rightarrow V_{\text{HB}} = 1 \times \text{LHB}$$

$$V_{\text{Haies Hautes}} = \text{Surface Haies Hautes} \times \text{Linéaire Haies Hautes} \rightarrow V_{\text{HH}} = 8 \times \text{LHH}$$

qui conduit, sur la base de la typologie précédente, à une estimation de l'ordre de **103 850 m³**.

Une autre estimation de ce gisement en biomasse a été conduite en 2013 dans le cadre d'une étude d'opportunité sur l'utilisation du lamier à scie et sur la valorisation des produits d'entretien et d'exploitation des haies en Bresse Bourguignonne¹⁰.

À partir d'une typologie des haies comprenant huit types, le tableau suivant fournit une estimation de la production de bois exprimée en stères. En moyenne, pour des haies hautes, la production est estimée à **0,45 stère/ ml**.

Un mémoire réalisé en 2013¹¹ met en évidence que les sites de qualité biologique et de biomasse moyenne sont localisés dans des zones précises caractérisées par un bocage dense et haut d'après la typologie établie dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Écologique de Bourgogne. Sur la base de cette analyse et de celle menée en Bresse Bourguignonne, la Bourgogne disposerait d'un gisement sur pied d'environ 7 000 000 m³ de bois.

En l'absence de données précises coté Franche-Comté, il sera supposé en première analyse que la production suit le même rapport que celui relatif aux surfaces concernées (cf § 3.1.2.2), et est donc moitié de celle observée dans les départements bourguignons, soit environ 50 000 tonnes.

Ce qui conduirait donc à une production régionale de **153 800 m³/an**.

Nota : ces différentes études ne prennent pas en compte la disponibilité en bois issue des bosquets de moins de 50 ares. Les données récentes de l'IGN ne sont pas assez précises pour avoir une estimation de leur surface à l'échelle de la grande région.

8 MAP : mètre cube apparent

9 Incidences de la structure d'un bocage sur l'avifaune au cours d'un cycle annuel (autunois/charolais) Notteghem 1987

10 Étude menée par la Fédération Départementale des Chasseurs, la Chambre d'Agriculture, l'ONCFS, le CRPF en Bourgogne ainsi que la FDSEA de Saône-et-Loire, dans le cadre du dispositif Agrifaune

11 Mémoire fin d'étude LECA 2013 Caractérisation des bocages de Bourgogne au regard des enjeux de biomasse et de biodiversité

Type de haies	Description du type	Intérêt pour la biodiversité	Gisement de bois
Type 1	Ancien emplacement de haie : trace de végétaux, talus, site désherbé et/ou broyé régulièrement Haie basse	Pas favorable	Production : 0
Type 2	Haie discontinue, fortement dégradée : (haie 1 strate) Haie basse	Très peu intéressant	Production : 0 à 25 % soit 0,11 stère/ml
Type 3	Haie type « champignon » : haie haute peu fournie à la base (<1 à 2 m de large à la base) étroite et entretenues régulièrement à la base. Présence d'une strate arbusive ou arbustive/arborée uniquement. Hauteur, jusqu'à 15 m (haie 2 strates maximum)	Peu intéressant	Production : 25 à 50 % soit 0,11 à 0,23 stère/ml
Type 3bis	Haie basse rectangulaire <1,5 m : haie généralement entretenue tous les ans (haie 1 strate)		
Type 4	Haie basse buissonnante : bien fournie sur toute la hauteur, d'une largeur égale ou supérieure à 2m et d'une hauteur maximale de 5m. Éventuellement un début d'expression d'une strate arborée potentielle. Haie souvent jeune (haie 1 strate)	Intéressant	Production : 20 à 75 % soit 0,23 à 0,33 stère/ml
Type 5	Haie haute multi-stratifiée : Largeur comprise entre 1 et 2 m, hauteur supérieure à 5 m	Intéressant	Production : 100 % soit 0,45 stère/ml
Type 6	Haie haute multi-stratifiée : présence possible de gros arbres (ou cépées) ou de vieux arbres, d'arbres têtards ou morts	Intéressant	Production : 100 % soit 0,45 stère/ml
Type 7	Haie haute multi-stratifiée : présence probable de gros arbres (ou cépées) ou de vieux arbres, d'arbres têtards ou morts. Largeur > 5 m et Hauteur >5 m	Très intéressant	Production : 100 % soit 0,45 stère/ml
Type A/13	Alignement d'arbres (1 strate) Haie haute	Peu intéressant à intéressant	Production : 50 à 75 % soit 0,23 à 0,33 stère/ml
Type R/14	Ripisylves. Haie haute	Intéressant à très intéressant	Production : 100 % soit 0,45 stère/ml
Lisières de type 11	Lisières ouvertes et sans bas étage ni végétation buissonnante ou arbustive	Très peu intéressant	Production : 50 à 75 % soit 0,23 à 0,33 stère/ml
Lisières de type 12	Lisières fermées avec bas étage et/ou végétation buissonnante ou arbustive	Intéressant à très intéressant	Production : 50 à 75 % soit 0,23 à 0,33 stère/ml

Tableau 14: Typologie des haies, intérêt écologique et productivité

Source : Etude Peyron et al sur bocage en Bresse Bourguignonne (2013)

3.2.1.3 La production de granulés

Les granulés de bois (ou pellets en anglais) sont fabriqués principalement à base de sciures fortement comprimées, voire de bois déchiqueté. L'absence de colle chimique, ainsi qu'un très faible taux d'humidité en fait un biocombustible propre puisque seule la pression mécanique suffit à assurer le maintien des granulés. Les granulés se présentent sous la forme de petits cylindres de 6 à 10 mm de diamètre et de 10 à 50 mm de longueur

En Bourgogne-Franche-Comté, 11 entreprises produisaient en 2016 des granulés bois à destination de l'énergie (plus de 127 800 tonnes), avec une commercialisation en 2016 de 130 500 tonnes. Deux entreprises sont venues s'ajouter en 2017.

60% des approvisionnements en bois des producteurs de granulés proviennent de produits connexes issus de la transformation du bois. Il s'agit le plus souvent de sciures et copeaux humides issus de la 1ère transformation.

Les trois quarts des approvisionnements en bois proviennent de Bourgogne-Franche-Comté, le reste des régions limitrophes.

COMPOSITION DES APPROVISIONNEMENTS DES PRODUCTEURS DE GRANULÉS BOIS DE BFC

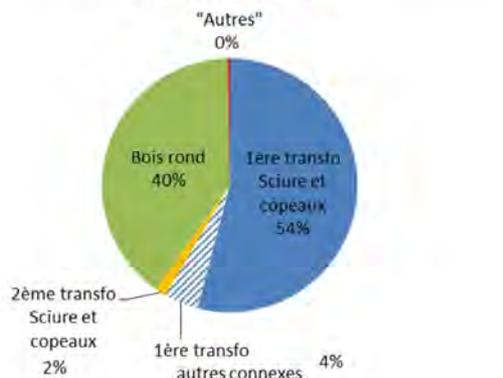


Illustration 37: Approvisionnement des producteurs de granulés en BFC

LOCALISATION DES APPROVISIONNEMENTS POUR LA PRODUCTION DE GRANULÉS BOIS EN BFC

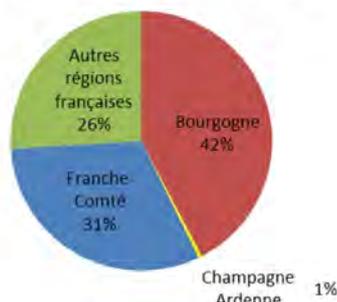


Illustration 38: Origine géographique des approvisionnements des producteurs de granulés en BFC

Sources : Observatoire BE Bourgogne-Franche-Comté, données 2016

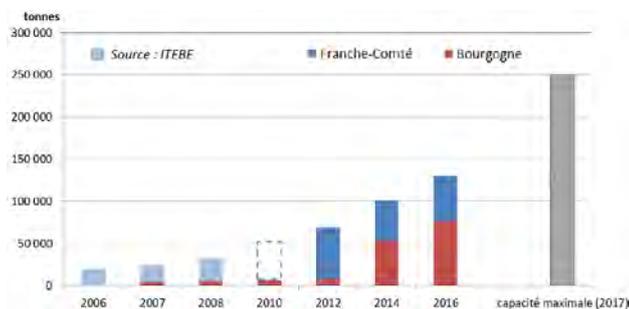


Illustration 39: Production de granulés en Bourgogne-Franche-Comté

PRODUCTEURS DE GRANULES BOIS POUR L'ENERGIE SITUES EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

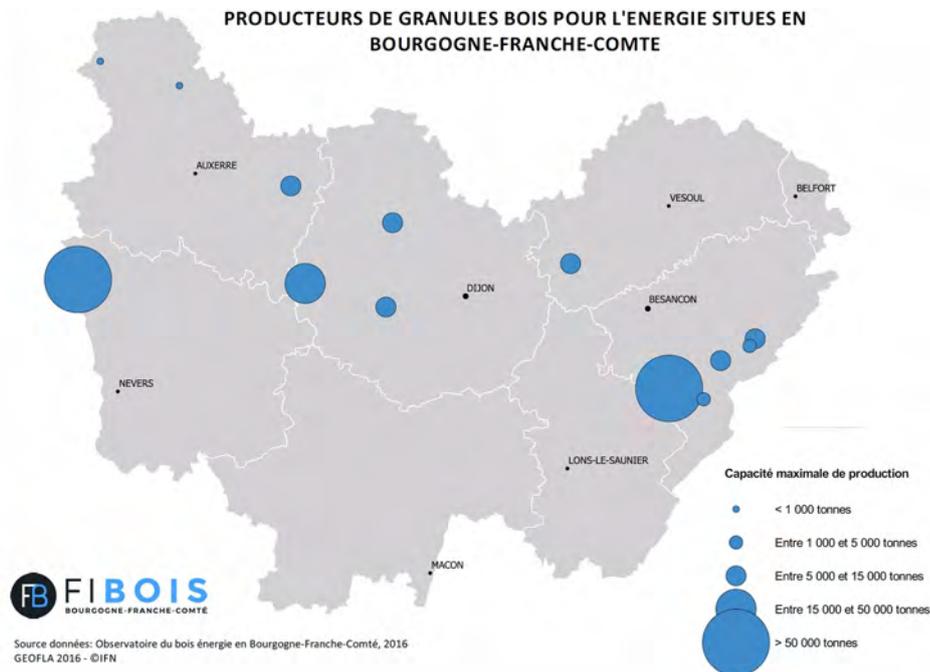


Illustration 40: Producteurs de granulés bois

Source : Observatoire BE Grand Est

Remarque : Il est également possible de produire des granulés à partir de paille. Toutefois cette production est pour l'instant marginale et l'utilisation de paille ou myscanthus nécessite des équipements de combustion spécifiques.

3.2.1.4 La production de bois bûches

Le marché du bois bûche est le premier consommateur de bois énergie en région mais les filières d'approvisionnement sont difficiles à appréhender.

En effet, le bois peut être auto-consommé, acheté auprès de professionnels de la filière, auprès des communes via les affouages, en forêts domaniales via les cessions, directement auprès des propriétaires privés, auprès d'exploitants agricoles ou acheté hors des circuits commerciaux déclarés. La part incombant à chaque filière d'approvisionnement est difficile à estimer.

L'évaluation couramment admise est une production d'environ 2 à 2,5¹² millions de m³

Conversion :

Le stère n'est plus officiellement utilisé comme unité légale (c'est le mètre cube) depuis 1978, mais reste fréquemment utilisé pour le commerce du bois.

1 stère de bois

= 1 m³ si le bois est coupé en 1 m = 0,7 m³ si le bois est coupé en 33 cm

= 0,8 m³ si le bois est coupé en 50 cm = 0,6 m³ si le bois est coupé en 25 cm

1 stère = 0,147 tep

Une grande partie de la production commercialisée par les professionnels de la filière est exportée hors de la région (près des trois quarts). Concernant les caractéristiques des bûches, 50 % de la production commercialisée en Bourgogne est sèche, prête à l'emploi (humidité sur Brut¹³ inférieure à 20% Humidité).

Le taux d'humidité du bois : Critère essentiel, il intervient directement sur le contenu énergétique. Entre un bois sec prêt à l'emploi (moins de 20 % d'humidité rapportée à la masse brute) et un bois fraîchement coupé (45 % d'humidité rapportée à la masse brute), l'énergie est deux fois moindre.

Il est couramment admis que le bois de chauffage, fraîchement abattu, conditionné en bûches d'un mètre, doit être stocké au minimum deux ans préalablement à son utilisation. Coupé, fendu et conservé dans un abri bien ventilé, le bois sèche plus vite. Mal stocké, le bois se dégrade rapidement. Certains producteurs utilisent des séchoirs pour réduire la teneur en eau, et offrir des bûches de qualité.

L'utilisation de bois humide dans un appareil de chauffage au bois domestique l'empêche de fonctionner dans de bonnes conditions et génère plusieurs conséquences négatives : abaissement du rendement de l'appareil, puissance nominale non atteinte, émission de substances polluantes (combustion incomplète et formation d'imbrûlés), détérioration du conduit.

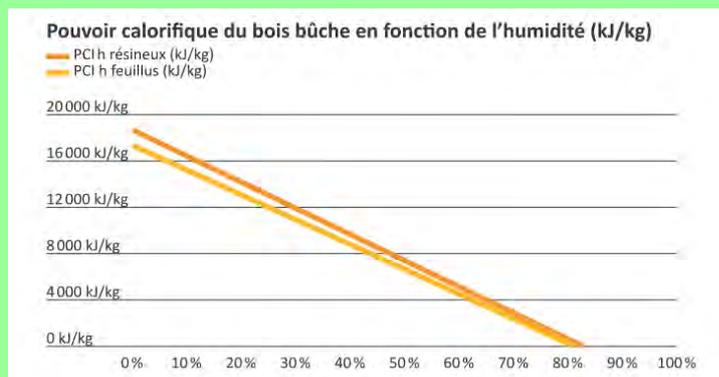


Illustration 41: Pouvoir calorifique du bois bûche en fonction de l'humidité

(source SER)

3.2.1.5 Connexes des industries du bois

En 2016, les entreprises de première transformation en Bourgogne-Franche-Comté ont produit environ 1,3 M m³ de sciage répartis ainsi :

Région	Données de l'Enquête Annuelle de Branche (EAB) en m3			
	Volumes sciages produits 2014	Volumes sciages produits 2016	% feuillus	% résineux
Bourgogne	472 448	617 693	31%	69 %
Franche-Comté	803 240	757 272	28 %	72 %
Total	1 275 688	1 374 965	29 %	71%

Tableau 15: Volumes de sciage en 2016

Sources : EAB 2016

12 Les bûches récoltées par les professionnels s'élèvent à 567 000 m³ (EAB 2014), dont seulement 30 % (soit 170 000m³) sont consommées en région. Sachant que la consommation totale de bûches en région est évaluée par le CEREN à 3 520 000 stères, soit 2 112 000m³, on en déduit une production régionale de bois bûches récoltées hors professionnels de 1 941 000m³. Soit au total un volume produit de 2 508 000 m³.

13 Rapport entre la masse d'eau contenue dans le bois et la masse totale du bois (unité utilisée en bois énergie)

Les volumes de connexes produits sont donnés ci-dessous :

Valeur 2016	Volumes connexes produits (Tonnes Vertes)	Volumes connexes produits (MAP)
Bourgogne	768 000	2 355 000
Franche-Comté	698 000	2 153 000
Total	1 466 000	4 508 000

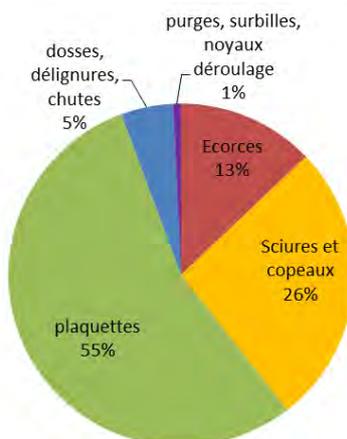
Données extrapolées sur la base des réponses recueillies (représentativité des réponses 87 % en Bourgogne, 56 % en Franche-Comté)

Tableau 16: Volumes de connexes 2016

Sources : Observatoire BE Bourgogne-Franche-Comté, données 2016

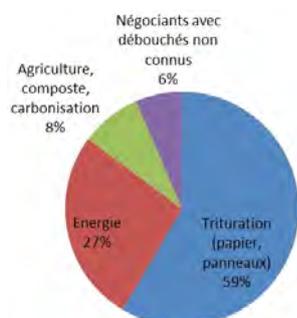
Pour information, la répartition par type de connexes (à l'échelle de la Bourgogne-Franche-Comté) était la suivante en 2016 :

Illustration 42: Répartition des connexes produits en région BFC



Sources : Observatoire BE Bourgogne-Franche-Comté, données 2016

En 2016, 98,8% des produits connexes produits par les entreprises de première transformation du bois de Bourgogne-Franche-Comté ont été valorisés. Leur utilisation varie suivant leur nature.



En 2016, plus de 369 000 tonnes de produits connexes ont été valorisés en énergie représentant 27% des débouchés des connexes valorisés. Près de 809 000 tonnes ont été valorisées en trituration (fabrication de pâte à papier ou panneaux), plus de 116 000 tonnes ont été vendus pour de la carbonisation ou des débouchés agricoles (composts, amendements,...), et près de 89 000 tonnes de connexes ont été vendus à des négociants dont on ne connaît pas le débouché final. (données 2016 Observatoire BE Bourgogne-Franche-Comté)

Illustration 43: Débouchés des connexes 1ère transformation en 2016

À noter que, contrairement à 2014 où les écorces étaient principalement valorisées pour le paillage, les litières ou le compost, le bois-énergie constitue le premier débouché des écorces en 2016.

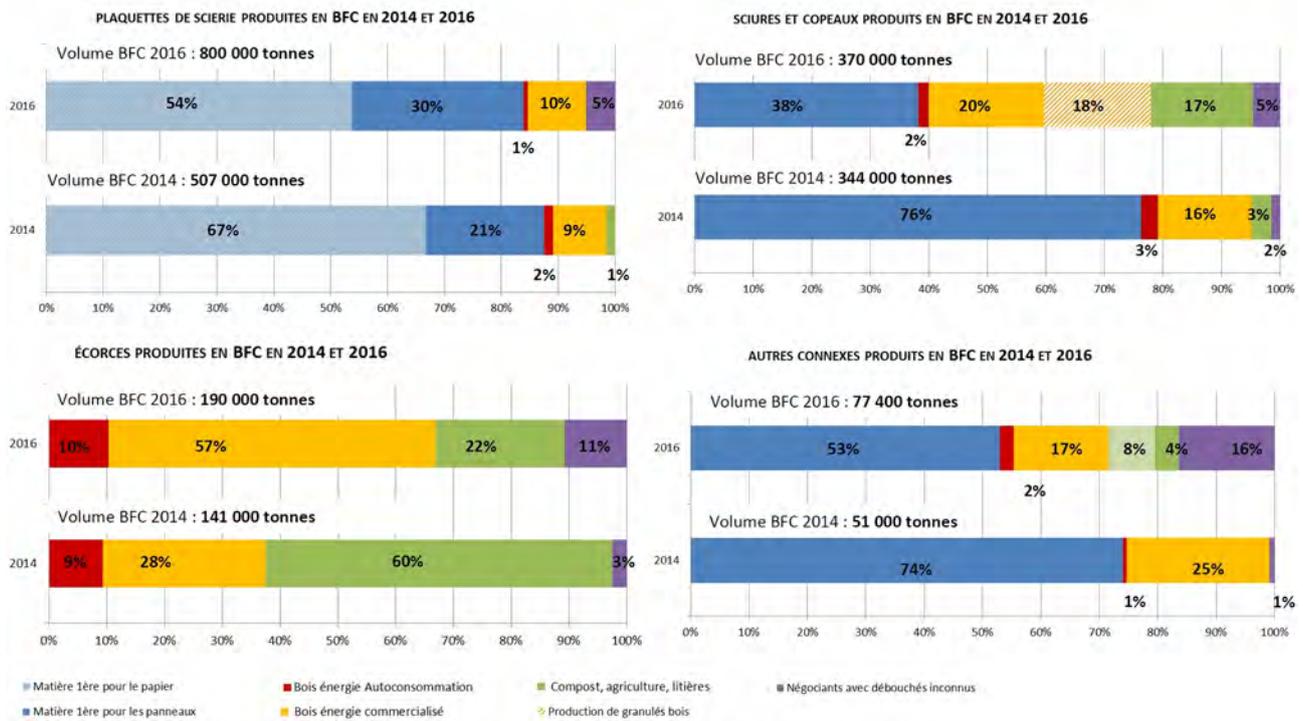


Illustration 44: Valorisation des connexes de scieries

Sources : Observatoire BE Bourgogne-Franche-Comté, données 2016

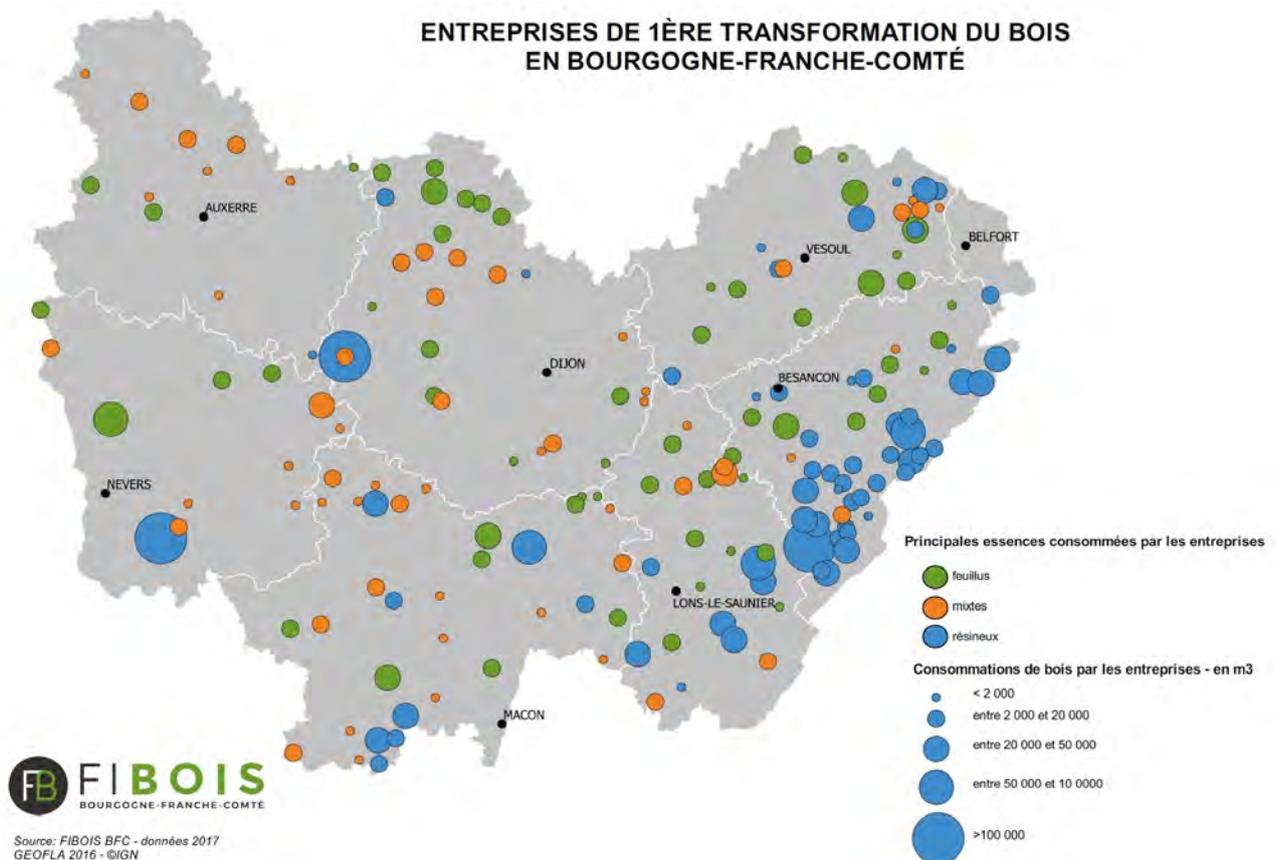


Illustration 45: Entreprises de première transformation en BFC

La biomasse issue de la filière bois - Synthèse

De manière globale, la production **actuelle** de biomasse issue de la filière bois à l'échelle régionale est ainsi la suivante :

Ressources (volume annuel)			Observations
Bois forestier (hors zones de déprise agricole)	BO feuillu	960 000	Données issues du Contrat Forêt Bois Seulement 54 000 m ³ actuellement récolté
	BO résineux	1 910 000 m ³	
	BIBE feuillus	4 666 000 m ³	
	BIBE résineux		
	MB Feuillus	733 000 m ³	
	MB Résineux		
PCS (y compris écorces)	Feuillus	425 100 t	En considérant une répartition de 29 % feuillus et 71 % résineux [base enquête EAB 2016]
	Résineux	1 040 900 t	
Haies	BIBE	153 800 m ³	
Autres bois : bosquets-arbres isolés, alignements...	BIBE		

Tableau 17: Récapitulatif de la production actuelle de biomasse en région

Ne figurent pas dans le tableau ci-dessus la biomasse provenant de bois fin de vie, ni celle issue de l'entretien des espaces verts, jardins (volumes évoqués au chapitre « Déchets »)

3.2.2 La biomasse agricole

3.2.2.1 Effluents d'élevage

Les deux principaux "effluents d'élevage" sont :

- le fumier : mélange plus ou moins fermenté de litières (pailles, ...) et de déjections animales ;
- le lisier : mélange, sous forme liquide, des excréments et des urines des bovins, porcins et ovins, avec très peu ou pas de litière.

La production de fumier et lisier dépend des effectifs présents, du type d'animal (vache laitière, vache allaitante, porcs, volaille...), du mode de logement (stabulation,...) et des productions moyennes journalières propres à chacun des types d'animaux. La méthodologie détaillée, utilisée dans le présent rapport, est précisée en annexe 2

Effectifs 2016 (en tête)	Vaches laitières	Vaches nourrices	Ensemble des bovins	Ensemble des ovins	Ensemble des caprins	Ensembles des porcins
Côte-d'Or	15 645	74 440	229 967	54 000	670	20 200
Doubs	98 821	6 847	249 694	~9 400	~1 400	46 050
Jura	53 558	9 374	154 753	~13 700	~2 000	23 660
Nièvre	3 994	142 728	364 893	71 700	7 150	14 790
Haute-Saône	48 050	28 656	201 862	~33 600	~1300	32 120
Saône-et-Loire	22 714	221 924	647 116	64 900	22 420	27 990
Yonne	14 222	28 199	106 497	27 400	4 980	51 970
Territoire de Belfort	5 015	2 883	18 761	~2 400	~300	2 709
Bourgogne-Franche-Comté	262 019	515 051	1 973 543	275 198	40 093	219 489

Tableau 18: Cheptel 2016 en têtes

Valeurs en italique estimées

Source : Statistiques agricoles 2016

L'évaluation des volumes produits diffèrent suivant la bibliographie utilisée. Ainsi, l'observatoire nation des ressources en biomasse donne les valeurs suivantes :

Données 2013 (en milliers de tMB/an)	Bourgogne	Franche-Comté	Région	Pourcentage de la production nationale
Fumiers	5 308	3 149	8 457	9,7 %
Lisiers	10 036	5 081	15 117	8,7 %

Tableau 19: Estimation des productions de fumier et lisier en 2013 (national)

(source France Agrimer)

Une évaluation effectuée au niveau national (étude ADEME 2013) donne quant à elle les volumes produits de fumier et de lisier suivants (*cette étude a servi à la détermination des valeurs figurant à la SNMB*) :

En tonnes/an	Fumier_TMB	Lisier_TMB
Côte-d'Or	966 602	1 026 249
Doubs	1 510 266	1 161 315
Jura	888 540	739 422
Nièvre	1 407 929	1 687 686
Haute-Saône	956 068	1 032 032
Saône-et-Loire	2 548 426	2 726 289
Yonne	565 325	439 149
Territoire de Belfort	152 100	105 186
Bourgogne-Franche-Comté	8 995 256	8 917 329

L 'analyse régionale de la répartition départementale des tonnages produits est quant à elle la suivante (celle-ci est basée sur la méthodologie utilisée pour examiner les plans d'épandage et la typologie des différentes exploitations présentes sur chacun des départements- Des précisions sont données en annexe sur les hypothèses prises) :

Volumes produits (en tonnes matière brute/an)	Bovins		Caprins-Ovins	Porcins		Volailles*
	Lisier	Fumier	Fumier	Lisier	Fumier	Fumier
Côte-d'Or	119 900	1 197 000	32 800	27 700	2 200	7 735
Doubs	514 900	1 759 400	6 500	92 800	6 600	2 299
Jura	264 000	1 063 700	9 400	44 500	3 200	2 516
Nièvre	50 900	1 833 700	47 300	34 700	2 700	5 383
Haute-Saône	263 000	1 205 100	21 000	55 000	3 900	2 042
Saône-et-Loire	188 600	3 324 700	52 400	82 800	6 500	37 011
Yonne	392 000	567 600	19 400	83 300	6 500	27 383
Territoire de Belfort	23 700	117 200	1 600	6 500	500	1 082
Bourgogne-Franche-Comté	** Expression erronée **	** Expression erronée **	190 400	427 300	32 100	85 452

Tableau 20: Tonnages d'effluents par département

Sources Chambres d'Agricultures/DRAAF -Données DISAR 2016 et recensement agricole 2010 pour volailles

Suivant les modes de conduite et de logement, huit modalités de systèmes d'élevage se distinguent : stabulation entravée sur fumier, stabulation entravée sur lisier, stabulation libre sur litière accumulée, avec une aire de couchage paillée ou non et raclée, stabulation libre avec des logettes en fumier ou lisier et des baby box. Ils conduisent, en fonction de la nature des bêtes concernées à des volumes différents de déjections (lisier ou fumier qui, pour ces derniers peuvent être plus ou moins compacts)

Les vaches laitières à haute production sont nourries en général à l'auge toute l'année. Le mode de logement le plus utilisé est la stabulation libre avec couchage paillé, et aire d'alimentation raclée quotidiennement le plus souvent en fumier plus ou moins mou, ou en lisier. Avec la généralisation des vaches laitières en zéro pâturage, les logettes s'imposent, les fosses sous caillebotis sont de plus en plus fréquentes en bâtiments récents.

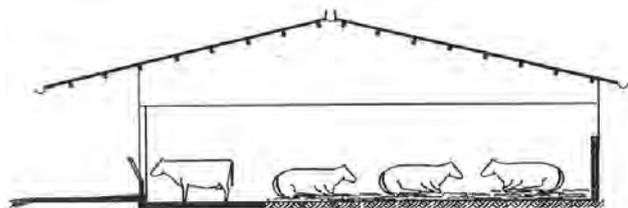


Illustration 46: Stabulation libre avec couchage paillé

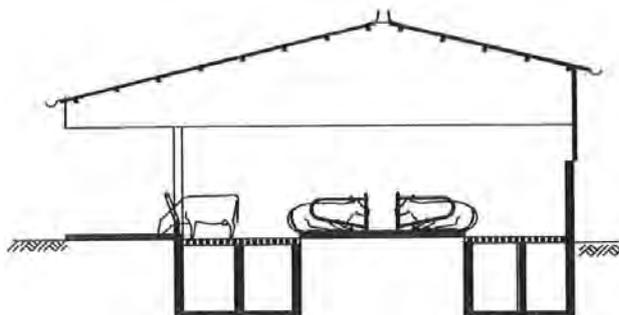


Illustration 47: Logette sur caillebotis

Les troupeaux d'engraissement (taurillons) sont à l'auge toute l'année, en pentes paillées, ou en aires paillées intégrales. Ils fournissent ainsi des fumiers compacts paillés, mais de manière irrégulière (curage tous les 2 mois en aire paillée intégrale).

Par contre, les troupeaux de vaches allaitantes, les génisses des troupeaux laitiers, sont logés le plus souvent en aire paillée intégrale en hiver et pâturent pendant 6 ou 7 mois par an. D'où un gisement en fumier très compact d'aire paillée intégrale irrégulier.

Il y a une discontinuité de fourniture de fumiers-lisiers entre hiver et été liée à la mise au pâturage, ce qui nécessite, pour une alimentation régulière du digesteur, de disposer d'autres substrats pour poursuivre la production de biogaz.

De manière globale, la disparition des élevages de petite taille au profit d'installations de plus grande dimension conduit à une production de fumier qui tend à diminuer, les exploitants ayant alors une propension à privilégier des solutions minimisant les volumes de paille à manipuler au regard d'un nombre de bêtes par exploitation en

augmentation. Cette tendance devrait se poursuivre dans les années à venir.

Au global, les volumes de déjections animales produits au niveau régional sont d'environ 11,4 MtB de fumier et 2,25 Mt de lisier.

On distingue plusieurs catégories de fumier, suivant la part plus ou moins importante de matière sèche le composant. On peut ainsi avoir :

Type de fumier	Teneur en matière sèche
Mou	MS ≤18%
Compact	8% < MS < 25%
Très compact	MS ≥25%

Le lisier quant à lui a une teneur en matière sèche comprise entre 3 et 11 %

3.2.2.2 Résidus de cultures

Paille

Les destinations traditionnelles de la paille sont :

- L'enfouissement au sol après broyage par la moissonneuse batteuse
- L'utilisation en litière animale après pressage au champ (> 50%)
- L'alimentation animale également après pressage au champ

Au niveau national, une étude¹⁴ de 2006 estimait la répartition des usages de la façon suivante (chiffres de 1998) :

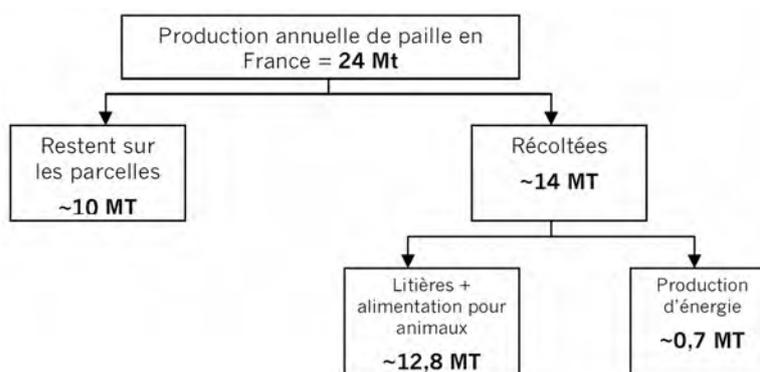


Illustration 48: Répartition nationale des usages de la paille (chiffres 1998)

Le volume de paille produit sur la région est estimé :

- pour les céréales, entre 6 et 10 tonnes de matières sèches par hectare selon l'espèce. Il est considéré que 55 % des pailles sont récoltables et que le retour au sol minimum permettant le maintien du potentiel agronomique est de 50 % du volume récoltable, en tenant compte de la paille contenue dans le fumier, soit donc un volume de 1,98 à 3,3 tMS/ha
- pour les oléagineux, entre 0,6 et 2,4 tonnes de matières sèches par hectare sont récoltables, tenant compte des importantes pertes de matières qui ont lieu lors des opérations de fauchage. La moitié est laissée au champ, dans le cadre du retour au sol. Soit donc un volume de 0,3 à 1,2 tMS/ha
- pour les cannes de maïs, à 6 tonnes de matière sèche par hectare, avec un retour au sol de 50 %, soit un volume de 3 tMS/ha.
- pour les protéagineux, à 2,8 tonnes de matière sèche par hectare, dont la totalité est retournée au sol.

Ce qui représente les volumes suivants récoltés (en milliers de tonnes de matières sèches par an) :

14 Étude bibliographique sur la combustion de produits issus de cultures annuelles (blé, paille, maïs) ADEME 2006

Pailles (2013/2014)	Bourgogne	Franche-Comté	Région
Céréales	5 170	1 023	6 193
Oléagineux	181	35	216
Cannes de maïs	316	191	507
Protéagineux	28	1	29

Tableau 21: Pailles récoltées (en milliers de TMS)

(source France Agrimer)

Au niveau national, l'observatoire national des ressources en biomasse considère que les volumes supplémentaires disponibles seraient les suivants :

Estimations 2014 au niveau national	Volume total produit	Volume supplémentaire disponible
Pailles de céréales	74 202	~1 762
Pailles d'oléagineux	2 613	~1 307
Cannes de maïs	10 479	~5 239

Tableau 22: Volumes de pailles disponibles au niveau national

(source France Agrimer)

Ce qui, au niveau régional sur la base des mêmes ratios, conduit aux valeurs suivantes :

Estimations 2014	Volume supplémentaire disponible en BFC
Pailles de céréales	147 000 t
Pailles d'oléagineux	108 000 t
Cannes de maïs	253 000 t

Tableau 23: Estimation des volumes de pailles disponibles au niveau régional

Un élément important concernant cette ressource est sa **variabilité quantitative et qualitative**, du fait de modifications de rendement d'une année sur l'autre entraînant en même temps des tensions sur le marché. Les pailles récoltées (dans le respect du retour au sol utile au maintien de la fertilité des sols) doivent être utilisées au premier chef pour l'élevage (alimentation des animaux et litière), et il est nécessaire de ne pas déstabiliser des filières existantes, où les zones de culture de céréales exportent leurs pailles dans des zones d'élevage déficitaires en paille (cf § 3.3.2.2).

La paille peut se conserver plusieurs mois à condition que les conditions de pressage soient bonnes et le lieu de stockage à l'abri des intempéries, au risque de détériorer la récolte de paille. On distingue ainsi plusieurs types de pailles :

- **Paille jaune** : paille fraîchement coupée
- **Paille grise** : paille exposée à la pluie, mais dont le PCI est supérieur à celui de la paille jaune
- **Menue-paille** : résidus de paille, graines d'adventices, balles de céréales, produits lors du battage. Leur récupération par un matériel adapté, limite les repousses de céréales et d'adventices ainsi que les pressions de maladie. La menue paille a une valeur fourragère ainsi qu'un pouvoir calorifique proche de celui de la paille.

Les pailles d'avoine et d'orge sont les pailles les plus adaptées pour la production de chaleur

60 kg de paille /quintal de grain
 PCI = 4 kWh /kg (1000 kWh = 250 kg de paille)
 1 tonne de paille = 420 l de fioul
 Taux d'humidité entre 10 et 15%

Fanes de betteraves

La production de betteraves dans la région est maintenant cantonnée dans l'Yonne (principalement dans le nord du département), où 69 000 tonnes de betteraves sucrières ont été produites en 2015 (943 ha plantés)¹⁵. Celles-ci sont dirigées vers des sucreries situées en Seine-et-Marne ou dans le Loiret.

Pour les betteraves, le volume de fanes est estimé à 30 tonnes de matière brute à l'hectare, contenant 16% de matière sèche. Elles sont généralement laissées au champ lors de la récolte des racines. Le taux de mobilisation de cette ressource est fortement conditionné par le maintien de l'état organique des sols.

Le volume total produit en Bourgogne Franche-Comté en 2013/2014 était évalué à 6 500 tMS/an, (sur un total national de 1 921 000 tMS/an) mais sans volume supplémentaire disponible.

15 Source AGRESTE- Statistiques agricoles 2015

Issues de silo

Les issues de silos sont les coproduits du travail du grain. Pour fournir un grain propre et de bonne qualité aux industriels, plusieurs tris sont effectués, impliquant la mise à l'écart des grains cassés, des poussières et des grains "hors normes". Ce sont les "issues de silo", produites toute l'année au niveau des différentes plates-formes de stockage.

Elles présentent divers avantages, entre autres : une faible humidité, un bon pouvoir calorifique et la pérennité de l'approvisionnement (en cas de proximité de silos).

Le volume des issues est estimé à environ 1% de la collecte de grains de céréales, de maïs, d'oléagineux et de protéagineux.

On distingue différentes qualités d'issues :

- les issues sèches provenant des céréales à paille et généralement vendues pour l'alimentation animale ;
- les issues humides du maïs, représentant 25 à 30 % des issues, pouvant avoir plusieurs destinations : le compostage, l'alimentation animale et la méthanisation.

Aujourd'hui, la majorité des issues est utilisée en alimentation du bétail, mais des projets énergétiques les utilisant se développent.

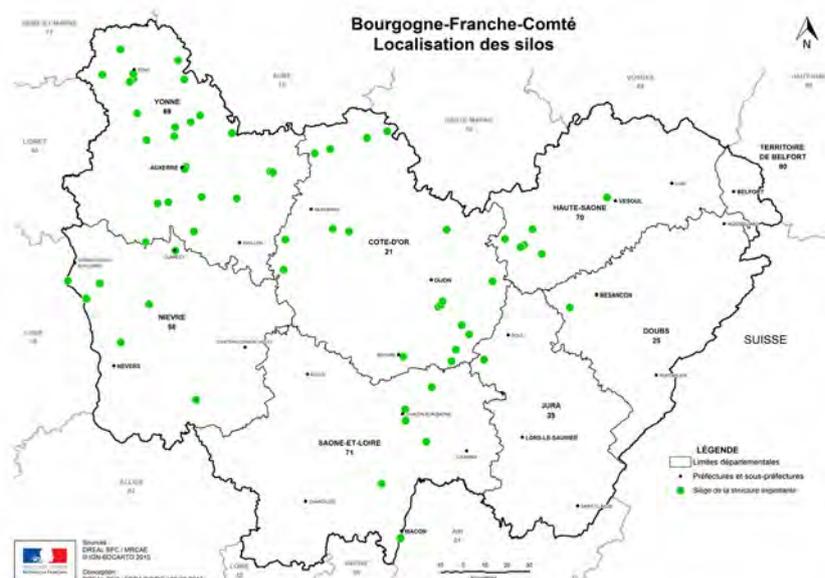


Illustration 49: Silos soumis à autorisation

Le volume produit¹⁶ au niveau de la région est évalué à 51 000 tMB/an (campagne 2015/2016) :

Campagne 2015/2016	Collecte (t)	Issues de silo (t)
Céréales à paille	3 917 787	39 178
Maïs	428 983	4 290
Oléagineux	729 505	7 295
Protéagineux	38 885	389
Total		** Expression erronée **

Tableau 24: Issues de silo produites en région

Source : France Agri Mer-SRISE BFC

Ce volume est bien évidemment dépendant des années, il était ainsi d'environ 39 000 t lors des campagnes 2011/2012 et 2013/2014.

Avec un PCI de 4 à 5 MWh / tonne, les issues de silos peuvent être utilisées directement comme combustible dans des chaudières polycombustibles qui peuvent accueillir différents types de biomasses agricoles. Elles peuvent également être granulées seules ou en

¹⁶ Sur la base des volumes collectés par les organismes stockeurs, à savoir les négoce et les coopératives. Il ne s'agit pas de la totalité de la production de grandes cultures, Ainsi, ce qui est consommé directement dans les fermes et mis en silos dans les fermes n'est pas comptabilisé.

mélange avec d'autres co-produits agricoles, ce qui permet de densifier la matière.

Avec un pouvoir méthanogène de 250 m³ de CH₄/tonne matière sèche, les issues de silos possèdent l'un des pouvoirs méthanogènes les plus élevés. Pour être utilisées en méthanisation, elles doivent être mélangées à d'autres matières secondaires plus liquides telles que les lisiers ou certains déchets des IAA, du fait de taux d'humidité trop faible (8 à 10 %).

3.2.2.3 Chanvre

Alors que la culture du chanvre représentait 176 000 ha en 1850 au niveau national, celle-ci ne couvrait plus que 4 000 ha en 1990. Depuis cette date, les surfaces concernées ont triplées (12 000 ha en 2016). Réintroduite en Franche-Comté en 1992, sa culture est très réglementée. Elle représente actuellement en région 1500 ha avec un objectif de doublement.

Concernant les débouchés, le chènevis, qui est la graine de chanvre, est vendu en oisellerie, l'huile en cosmétologie et le tourteau de chènevis en aliments du bétail. Les pailles sont utilisées en industrie automobile, en emballage, en papier, en isolation dans le bâtiment, en paillage horticole ou litière.

3.2.2.4 Cultures spécifiques

Les cultures dédiées

Les cultures dédiées sont des cultures annuelles ou pérennes dont l'objectif principal de leur implantation est la valorisation énergétique. Elles sont aussi marginalement utilisées en litière ou paillage.

Différents types de cultures dédiées :

TTCR Taillis à Très Courte Rotation : parcelle de saule (si sol un peu trop frais, très argileux), de robinier (si sol un peu sec et filtrant), de peuplier (sur les meilleurs sols à nappe permanente), voir d'autres espèces (Eucalyptus, aulne, platane, paulownia, érable, orme, frêne, séquoia sempervirens,...) avec une très forte densité (6000 à 12000 en général 10000/ha mais toujours au moins 2,5 m entre lignes). Culture pérenne d'au moins 25 ans. Les TTCR se récoltent tous les trois ans durant 7 à 8 rotations. Le rendement moyen est de 36 t de MS/ha tous les trois ans.

En Région, de type de culture reste marginal. En 2009, on comptait 100 ha. (*pas de données plus récentes disponibles*)

Miscanthus : plante pérenne de 15 ans ou plus. Première récolte au bout de 2 ou 3 ans, à la fin de l'hiver. Rendement moyen de 7 à 15 t de MS/ha/an à 20-25% d'humidité. Moyenne 12 t/ha

Switchgrass, ou panic érigé : pérenne de 10 à 20 ans. Première récolte la 2^{ème} ou 3^{ème} année, à la fin de l'hiver. Rendements de l'ordre de 10 à 20 t de MS/ha/an à 20-30 % d'humidité. Moyenne 12 t/ha

Sorgho : graminée annuelle. 4 variétés cultivées : sorgho grain, fourrager, sucré, fibre. Sorgho fibre valorisable en énergie. Rendements entre 5 et 15 t MS/ha à 20-25% d'humidité.

En 2009, on comptait 172 ha en miscanthus et 32 ha en switchgrass. En 2016, on observe sur la région 520 ha de Miscanthus, soit un triplement des surfaces concernées. En 2012, la région produisait ainsi 13 374 tMS/an de miscanthus/switchgrass (dont 20 % en Franche-Comté).

Les Cultures Intermédiaires à Valorisation Énergétique

Les cultures intermédiaires à valorisation énergétique (CIVE) sont fréquemment citées pour un usage en méthanisation. Elles sont cultivées entre 2 cultures principales, pour leur pouvoir méthanogène, parfois en substitution des CIPAN (Culture Intermédiaire Piège à Nitrate) ou d'une autre culture intermédiaire récoltée (dit «culture dérobée») notamment pour l'alimentation animale. L'obligation d'avoir un couvert hivernal sur les sols notamment en «zone vulnérable» favorise l'implantation de cultures intermédiaires.

L'implantation d'une Culture Intermédiaire a différents objectifs : soit il s'agit d'une Culture Intermédiaire Piège à Nitrates (CIPAN), soit d'une Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique (CIVE).

La CIPAN a pour but principal de réduire la lixiviation de l'azote vers les aquifères pendant la période où le sol est nu. Cependant, la CIPAN remplit de nombreuses autres fonctions agro-écologiques telles que fournir de l'azote à la culture suivante, limiter l'érosion du sol, améliorer sa structure, réduire le développement des adventices et réduire la pression parasitaire sur les cultures. La CIPAN est détruite avant l'implantation de la culture principale suivante.

Pour être plus précis, dans le cas où l'objectif principal de l'implantation d'une culture intermédiaire est de fournir de l'azote à la culture suivante, on parle de « engrais vert ». Si l'objectif premier est de limiter l'érosion hydrique et/ou d'améliorer la structure du sol, il s'agit d'une culture de couverture

La CIVE se distingue des catégories précédentes, car le principal objectif de l'implantation d'un tel couvert est de produire de la biomasse. Elle remplit donc également les fonctions agro-écologiques des CIPAN, mais sera récoltée et non détruite. La biomasse obtenue sera ensuite utilisée pour produire de l'énergie. Lors de l'implantation d'une CIVE, l'exploitant va donc chercher à optimiser le

taux de rendement de celle-ci.

Actuellement, les zones sur lesquelles sont implantés des CIPAN (cultures intermédiaires piège à nitrates), pratiquent l'enfouissement de ces cultures intermédiaires dans les sols. Ces zones pourraient néanmoins s'apparenter à des CIVE d'automne en pratiquant la récolte sans retirer la fonction de CIPAN. (source étude citée ci-après)

Il existe encore relativement peu de références sur cette thématique.

Concernant la détermination de la ressource potentielle en CIVE, une étude¹⁷ nationale réalisée pour le compte de l'ADEME en 2013 par SOLAFRO et INDDIGO retenait les hypothèses suivantes, en distinguant les CIVE d'automne (les plus fréquentes) et celles d'été :

CIVE d'automne :

Une CIVE peut théoriquement être implantée avant la culture d'hiver ou avant celle de printemps. Toutefois, l'interculture est trop courte avant les cultures d'hiver pour produire une quantité de biomasse qu'il serait intéressante de récolter.

En revanche, avant culture de printemps (qui représentent près de 40 % de la SAU française, avec par ordre d'importance maïs, tournesol, sorgho, orge de printemps, betterave, pomme de terre, soja) l'interculture est en général suffisamment longue pour que la production de biomasse soit intéressante.

Certaines pratiques sont cependant incompatibles avec l'implantation d'une CIVE, notamment les surfaces en monoculture de maïs-grain (récolte trop tardive), et avec une culture de maïs précédé par une prairie temporaire (absence d'interculture)

Précédent du maïs	% de la SAU nationale (source : RA2006)
Maïs	46 %
Prairie	8 %

La production de biomasse par hectare dépend du nombre de «mois poussant» (mois durant lesquels il y a croissance végétative), ainsi que de la production de biomasse par mois poussant, en tMS/ha/mois. Ces deux facteurs dépendent des conditions pédoclimatiques

Il est estimé que la majorité (90 %) des surfaces de CIVE s'inscrit dans le cadre d'une récolte de la CIVE avant l'hiver, correspondant à la pratique majoritaire d'une destruction mécanique ou par le gel du couvert avant l'hiver. Pour les 10 % restant, la récolte tardive de la culture intermédiaire à l'implantation de la culture suivante (qui nécessite une forte maîtrise technique pour limiter son impact négatif sur la culture qui succède à la CIVE) permet cependant environ 2 mois poussants supplémentaires, lors de la reprise de la croissance végétative à la sortie de l'hiver.

Concernant les rendements en tMS/ha/mois poussant, les données disponibles évoquaient des valeurs comprises entre 1 (zone géographique Nord, Nord/Est) et 0,75 (Rhône-Alpes).

CIVE d'été

Il est possible d'implanter une CIVE en été, après une céréale à paille. Les céréales à paille sont en effet récoltées suffisamment tôt au début de l'été, et une CIVE peut être implantée sur la parcelle de fin juin à fin juillet, en fonction de la culture précédente. L'implantation sous lit de paille peut permettre en outre de conserver la fraîcheur et la réserve utile du sol, ce qui est toutefois incompatible avec le ramassage de la paille.

Les rendements mensuels prise en compte sont les mêmes que pour les CIVE d'automne, et les « mois poussants » correspondent à une durée intermédiaire entre les CIVE d'automne précoces et tardives. Cette durée permet de prendre en compte les mois supplémentaires de pousse au cours de l'été, par rapport à une CIVE implantée à la fin de l'été et récolté en automne.

(Au global, le rendement de production des CIVE d'été est ainsi plus important que pour les CIVE d'automne dans la mesure où la période d'interculture est plus longue, avec généralement des conditions climatiques plus favorables (mois d'été)).

Concernant les surfaces potentiellement implantées, et afin d'éviter des phénomènes de doublon (prise en compte des mêmes parcelles pour l'implantation de différents types de CIVE), il convient de retirer des surfaces potentielles la SAU des cultures de printemps précédées de céréales à paille.

17 « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation – Avril 2013 »

Moyenne nationale	% de la SAU (source : RA2006)
Part de colza précédé d'une céréale paille	94 %
Part de maïs précédé d'une céréale paille	41 %
Part d'orge précédé d'une céréale paille (appliquée à la SAU d'orge de printemps)	94 %
Part de tournesol précédé d'une céréale paille	85 %

Le gisement potentiel total de CIVE correspond donc à l'ensemble de la surface potentielle associée à ces hypothèses de rendements.

	Rotation culturale	juin	Juil.	août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
CIVE d'automne : Implantation avant une culture de printemps	Culture précédente - Culture de printemps	Récolte culture précédente			Interculture (période d'implantation variable selon la récolte du précédent et l'implantation du suivant)						Semis culture printemps
Interculture trop courte	Maïs grain – maïs grain					Récolte	Semis				
CIVE d'été : implantation après une céréale à paille	Céréale à paille - Culture suivante	Récolte céréale	Interculture (période d'implantation variable selon la récolte du précédent et l'implantation du suivant)			Semis culture suivante					
Interculture trop courte	Céréale à paille - colza	Récolte céréale	Inter-culture	Semis colza							

Tableau 25: Représentation schématique de l'implantation des CIVE dans une rotation culturale

Le gisement disponible, représentant la part de culture intermédiaire effectivement implantée, récoltée, et valorisée énergétiquement, était estimé à 30 % du gisement potentiel des CIVE d'automne, et de 10 % des CIVE d'été.

En effet, l'étude considérait que l'existence actuelle de couverts hivernaux (CIPAN, engrais vert) pouvait faciliter la conversion de ces couverts en CIVE, sans que cela ne les détourne de leur usage actuel : maintien du rôle de captage des nitrates, et production de biomasse retournée au sol sous forme de digestat.

Toutefois, différentes contraintes pouvaient s'opposer à l'implantation et à la récolte d'une CIVE :

- Surcoûts liés aux semences, aux semis plus denses, aux éventuels engrais, à la récolte, à l'ensilage,
- Temps de travail supplémentaire,
- Contraintes physiques liées à l'inaccessibilité des terres aux périodes de récolte,
- Contraintes ponctuelles (année trop peu productive pour justifier une récolte)
- Concurrence pour d'autres usages (notamment : alimentation animale)

Concernant les CIVE d'été, outre des contraintes a priori similaires, l'étude évoquait des pratiques moins répandues, du fait notamment qu'ils ne correspondaient pas à une obligation réglementaire.

L'étude ainsi menée estime ainsi le potentiel mobilisable au niveau national en 2030 à 13,6 MtMB pour les CIVE d'automne et à 6,3 MtMB pour les CIVE d'été.

La déclinaison de ces hypothèses conduit à une production **potentielle** au niveau régional de près de 1,42 MtMS par an se décomposant ainsi :

CIVE AUTOMNE	Surface (ha) Moyenne quinquennale 2012-2016	Part de la surface (ha) récoltable en CIVE d'automne	Récolte avant l'hiver : 3 mois poussants (tMS)	Récolte CIVE tardive: 5 mois de pousse (tMS)	PRODUCTION TOTALE DE BIOMASSE MS (t)
Maïs	139 458	64 151	173 208	32 750	205 958
Orge de printemps	54 353	54 353	146 753	27 177	173 930
Tournesol	24 550	24 550	66 285	12 275	78 560
Soja	20 800	20 800	56 160	10 400	66 560
					525 008

Tableau 26: Évaluation des CIVE d'automne en Bourgogne-Franche-Comté (Potentiel)

Sources: Agreste-Statistique Agricole Annuelle-Etude SOLAFRO INDDIGO

CIVE ETE	Surface Moyenne quinquennale 2012-2016 (ha)	SAU Colza précédé de céréale à paille (ha)	SAU Maïs précédé d'une céréale à paille (ha)	SAU Orge de printemps précédée d'une céréale à paille (ha)	SAU Tournesol précédé d'une céréale à paille (ha)	Surface réellement disponible pour CIVE été (ha)	PRODUCTION TOTALE DE BIOMASSE MS (t) (2,5 mois de pousse)
Céréales à paille	655 760	188 330	36 326	51 092	20 868	359 145	897 900

Tableau 27: Évaluation des CIVE d'été en Bourgogne-Franche-Comté (Potentiel)

Sources: Agreste-Statistique Agricole Annuelle-Etude SOLAFRO INDDIGO

Au regard de la répartition régionale des différentes cultures, on a les données suivantes :

Hectares	Surface moyenne quinquennale 2012-2016				
	Maïs	Orge de printemps	Tournesol	Soja	Céréales à paille
Côte-d'Or	16 430	24 680	6 540	6 020	179 622
Doubs	8 976	438	148	1 146	18 096
Jura	14 032	1 243	1 474	4 623	27 695
Nièvre	13 380	5 120	3 600	478	88 606
Haute-Saône	26 256	2 449	1 268	3 112	57 603
Saône-et-Loire	38 395	1 030	2 600	5 060	62 782
Yonne	18 203	19 380	8 920	324	214 516
Territoire de Belfort	3 786	13	0	1	3 604
Total	139 458	54 353	24 550	20 764	652 524

Tableau 28: Surfaces départementales moyennes par nature de cultures

Sources: Agreste-SRISE BFC

ce qui permet d'évaluer la production potentielle par département :

Potentiel	CIVE AUTOMNE	CIVE ETE	Total	
Côte-d'Or	143 466	247 167	390 633	27%
Doubs	18 805	24 901	43 706	3%
Jura	44 237	38 109	82 346	6%
Nièvre	49 196	121 926	171 122	12%
Haute-Saône	60 646	79 264	139 910	10%
Saône-et-Loire	84 540	86 391	170 930	12%
Yonne	118 482	295 183	413 665	29%
Territoire de Belfort	5 636	4 959	10 595	1%
Total	525 008	897 900	1 422 908	100 %

Tableau 29: Potentiel départemental de CIVE

En reprenant les hypothèses nationales sur la part effectivement mobilisable (part valorisée énergétiquement estimée à 30 % du gisement potentiel des CIVE d'automne, et à 10 % des CIVE d'été), on obtient les valeurs suivantes :

Mobilisable	CIVE AUTOMNE	CIVE ETE	Total	
Côte-d'Or	43 040	24 717	67 757	27%
Doubs	5 641	2 490	8 132	3%
Jura	13 271	3 811	17 082	7%
Nièvre	14 759	12 193	26 951	11%
Haute-Saône	18 194	7 926	26 120	11%
Saône-et-Loire	25 362	8 639	34 001	14%
Yonne	35 545	29 518	65 063	26%
Territoire de Belfort	1 691	496	2 187	1%
Total	157 502	89 790	247 292	100 %

Tableau 30: Valeurs départementales de CIVE mobilisables

Quelques éléments de compréhension : de l'interculture à la CIVE...

Dans une rotation de culture, c'est-à-dire l'enchaînement dans le temps de cultures sur une même parcelle, **l'interculture** est la période qui se situe entre la récolte d'une culture principale et le semis de la suivante. Pendant cette période, le sol peut rester nu ou bien une culture peut être implantée permettant de couvrir le sol.

Selon leur finalité, on distingue trois types de cultures implantées pendant les intercultures :

- **Les cultures dérochées** : Elles permettent une production alimentaire supplémentaire (alimentation animale principalement).
- **Les cultures intermédiaires** : Elles permettent de rendre un certain nombre de services agroécologiques, elles ne sont pas récoltées mais enfouies pour un retour au sol.
- **Les Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique (CIVE)** : Elles permettent de récolter une culture qui sera valorisée en énergie (méthanisation principalement).

Les cultures dérochées sont importantes dans les régions d'élevage et dans les filières de qualité, car elles permettent d'augmenter l'autonomie fourragère et alimentaire des élevages. Au niveau de la Bourgogne-Franche-Comté, elles sont couramment pratiquées dans les zones d'élevage laitier et allaitant.

Les cultures intermédiaires sont implantées pour leurs nombreux intérêts agronomiques et écologiques :

- Piéger l'azote (les nitrates) résiduel du sol et éviter ainsi une éventuelle pollution de l'eau ;
- Améliorer l'activité biologique des sols ;
- Améliorer la structure et la portance du sol ;
- Diminuer l'érosion et le ruissellement ;
- Favoriser la biodiversité ;
- Limiter les adventices (mauvaises herbes).

Selon les espèces choisies, ces avantages seront plus ou moins importants. Il est possible, et souvent recommandé, **de semer un mélange d'espèces** permettant ainsi de combiner les intérêts de chacune.

Si les cultures intermédiaires génèrent de nombreux bénéfices au système de culture, elles ont également **des limites ou contraintes à ne surtout pas négliger**. Elles peuvent notamment favoriser certaines maladies et parasites ou bien avoir des effets négatifs sur la culture suivante.

La mise en place d'une culture dérochée ou intermédiaire doit être bien étudiée **en tenant compte de la rotation des**

cultures et en fonction de l'objectif recherché (production fourragère, piège à nitrate, structuration du sol...) pour ne pas devenir une culture contre-productive.

À noter que la mise en place de cultures intermédiaires peut être une obligation réglementaire dans certaines zones vulnérables aux nitrates, ces zones concernent la moitié de la région Bourgogne-Franche-Comté.

Source : ADEME BFC

Les cultures pour biocarburants

Avertissement : les données figurant ci-après sont données à titre d'information. Le schéma régional biomasse n'a pas vocation à définir des objectifs de mobilisation supplémentaire dans le domaine de la production des biocarburants de première génération, seuls à ce jour à un stade industriel.

Les biocarburants dits de première génération, généralement issus de cultures en concurrence avec l'alimentation animale ou humaine, ce qui conduit à s'interroger sur leur usage, sont fabriqués à partir :

- de plantes contenant de l'huile (colza, tournesol, soja, ...) pour le biodiesel;
- d'alcool produit par fermentation du sucre issu de plantes (betteraves, ...), ou de l'amidon extrait de céréales (blé, maïs,...) pour le bioéthanol.

Définition et catégories de biocarburants

Un biocarburant est un carburant liquide ou gazeux créé à partir de la transformation de matériaux organiques non fossiles issus de la biomasse, notamment des matières végétales produites par l'agriculture (betterave, blé, maïs, colza, tournesol, pomme de terre, etc.).

Si la langue anglaise n'a retenu qu'une seule appellation « biofuel », plusieurs dénominations coexistent dans la langue française : biocarburant (terme retenu par le Parlement européen), agrocarburant ou carburant végétal.

Les biocarburants sont assimilés à une source d'énergie renouvelable.

On distingue trois générations de biocarburants, dont seule la première est aujourd'hui produite à l'échelle industrielle :

Les biocarburants de première génération

Ils sont principalement de deux types :

- **le bioéthanol** : il est produit à partir de canne à sucre, de céréales et de betterave sucrière. Il est utilisé dans les moteurs essence ;
- **le biodiesel** : il est dérivé de différentes sources d'acides gras, notamment les huiles de soja, de colza, de palme et d'autres huiles végétales. Il est utilisé dans les moteurs diesel.

Les biocarburants de deuxième génération

Les bio carburants de 2ème génération visent à utiliser des matières telles que le bois, le papier, les feuilles et les tiges (provenant de résidus agricoles ou de cultures dédiées) ou celles issues de déchets.

On qualifie ces matières de biomasse **ligno-cellulosique** car elles proviennent de composants ligneux ou à base de carbone qui ne sont pas directement utilisés dans la production alimentaire. Ces caractéristiques présentent un avantage de disponibilité supérieure et de non concurrence alimentaire par rapport à la première génération de biocarburants.

Leur production n'est pas encore déployée au stade industriel, mais des perspectives de mise en application à moyen terme se dessinent. Leur production à grande échelle est prévue à l'horizon 2020-2030. (*situation appréciée fin 2013*)

Les biocarburants de troisième génération

Les procédés, encore à l'étude, s'appuient principalement sur l'utilisation de micro-organismes telles que les micro-algues, qui peuvent accumuler des acides gras. A partir de ces acides gras, il est possible de générer du biodiesel. Certaines espèces de micro-algues peuvent contenir des sucres et ainsi être fermentées en bioéthanol.

Technique de production

Les principales techniques de production des carburants **de première génération** sont les suivantes :

- **le bioéthanol** : le processus de fabrication transforme le sucre de la matière végétale en alcool (éthanol) par fermentation. Il est mélangé à l'essence soit directement, soit sous une forme chimique différente ;
- **le biodiesel** : il est fabriqué à partir de la réaction entre une huile végétale semi-raffinée, obtenue principalement à partir des huiles végétales (colza, tournesol) avec un alcool. Le processus est appelé « transestérification » : les huiles végétales sont mélangées à froid à un alcool en présence d'un catalyseur (hydroxyde de sodium ou de potassium). Le biodiesel est mélangé uniquement au gazole.

Les filières classiques

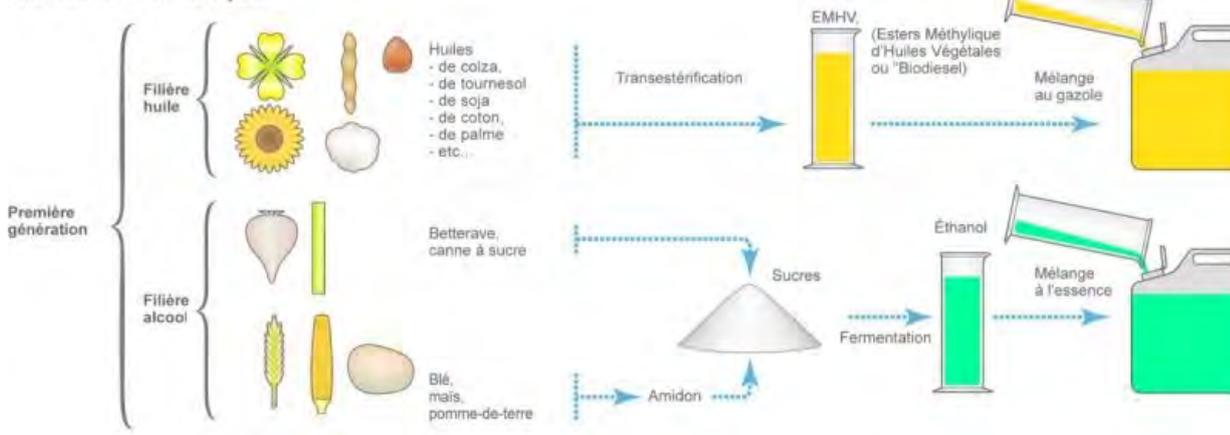


Illustration 50: Biocarburant de première génération (©DR, d'après source IFP)

Il existe deux principales méthodes de production des biocarburants de **seconde génération** :

- **par voie thermochimique ou gazéification** : la biomasse est transformée en gaz (principalement de l'hydrogène et du monoxyde de carbone). Cela nécessite des conditions de pression et de températures très élevées (de l'ordre de 1 000 °C et 4 bar), puis transformé en carburant par une réaction dite de Fischer-Tropsch ;
- **par voie biochimique** (hydrolyse enzymatique) : ce procédé permet de transformer la biomasse en sucre par des enzymes. Le sucre produit est ensuite transformé en éthanol par un procédé de fermentation. Le produit obtenu est appelé éthanol de « seconde génération ».

Les biocarburants de **troisième génération** ne sont encore qu'au stade de la recherche et de projets pilotes. Une des principales pistes de réflexion est basée sur le fait que certains micro-organismes peuvent fournir de l'hydrogène ou des lipides (acides gras) sous l'effet de la lumière et d'autres substances chimiques.

Source : www.connaissancedesenergies.org

Par ailleurs, il existe des biocarburants gazeux : le bioGNV (biométhane produit à partir de biogaz épuré) et le bio-GPL (produit à partir de biopropane). Si le bioGNV est une filière d'ores et déjà opérationnelle, la filière bio-GPL en est à ses débuts (première usine de production au monde prévue fin 2016 aux Pays-Bas) : le biopropane résulte d'un processus de fabrication novateur d'un gaz de synthèse produit à partir de matières premières renouvelables, principalement issues d'huiles et de déchets végétaux.

3.2.2.5 Arboriculture fruitière

La ressource disponible résulte des tailles d'entretien, et de l'arrachage/renouvellement des vergers. La surface de ces derniers en Bourgogne-Franche-Comté est faible, 319 ha en 2016 (Yonne 269 ha, Haute-Saône : 50 ha), en régression puisque les données 2013 indiquaient environ 600 ha.

Le bois de taille est généralement broyé et laissé au sol, sauf en cas de maladie où l'exportation peut s'avérer nécessaire, le gisement disponible est donc très faible. Les seules valorisations énergétiques envisageables sont en autoconsommation ou en circuit court.

En cas d'arrachage, une partie des arbres est déjà valorisée pour l'énergie, le reste (souches, branchages, souvent mélangé à des pierres, etc...) est généralement brûlé à l'air libre.

Il n'existe pas de données sur les volumes ainsi produits, mais ces derniers, eu égard aux surfaces concernées, restent marginaux.

3.2.2.6 Vignes (y c marcs de raisin)

On peut distinguer deux types de biomasse issue de la culture de la vigne :

- d'une part la biomasse viticole (sarments et souches (issues de l'arrachage de vignes)
- d'autre part la biomasse vinicole (marcs de raisins, lies de vin, bourbes)

Sarments : Les sarments sont définis comme les rameaux d'un an bien développés par le Lexique de la vigne et du vin, édité par l'Organisation internationale de la vigne et du vin (O.I.V).

Définis sous le prisme de la valorisation de la biomasse, les sarments sont une biomasse ligneuse viticole, renouvelée chaque année durant la taille. Leur pouvoir calorifique est estimé à 3,5 MWh/t PCI (à 25 % d'humidité).

Souches : on entend par souches les cepes ou pieds de vigne issus des arrachages (parcelles entières ou pieds morts ou malades sur les parcelles en production). Comme les sarments, il s'agit d'une biomasse ligneuse. Leur pouvoir

calorifique est légèrement inférieur au bois forestier et est estimé à 4,2 MWh/t PCI (à 11 % d'humidité).

Marc de raisins : Les marcs de raisins sont le résidu de pressurage des raisins frais, fermenté ou non¹⁸.

Lies de vin : Les lies de vin sont les :

a. résidus se déposant dans les récipients contenant du vin après la fermentation ou lors du stockage ou après un traitement autorisé ;

b. résidus issus de la filtration ou de la centrifugation du produit visé au point a. ;

c. résidus se déposant dans les récipients contenant du moût de raisins lors du stockage ou après un traitement autorisé ;

d. résidus obtenus lors de la filtration ou de la centrifugation du produit visé au point c¹⁹

Bourbes : L'IFV désigne sous ce vocable le résidu avant fermentation issues des moûts de raisin

Sur la base des informations bibliographiques disponibles, l'IFV estime la production de biomasse de la façon suivante²⁰ :

Sarments	1,4 tMS/ha
Souches	8,5 tMS/ha
Marc de raisins rouges	18 kg/hl
Marc de raisins blancs	30 kg/hl
Lies de vin	0,04 hl/hl

Nota : On considère que le volume de lies de vin comprend également les volumes de bourbes. Ces deux sous-produits liquides de la vinification sont généralement stockés ensemble dans des cuves, avant de suivre la même voie de traitement par distillation.

Compte tenu des surfaces viticoles et des productions de vins, la production de biomasse vitivinicole est ainsi celle décrite pages suivantes (éléments issus de l'atlas Projet biomasse vitivinicole²¹ sur le bassin Bourgogne-Beaujolais-Savoie-Jura). Un calcul spécifique complémentaire a été réalisé concernant la Nièvre, qui ne figurait pas dans le périmètre de l'Atlas.

Les souches résultant des parcelles arrachées représentent également une ressource, mais dont le volume peut varier fortement d'une année à l'autre, contrairement à celui des sarments dont on peut considérer qu'il est relativement constant. Dans le cadre de l'étude menée pour l'Atlas Projet Biomasse Viticole, les informations récoltées à cette occasion donnent les indications suivantes, qui représentent des ratios de souches (en tonnage) variant de 0 à 13 % environ par rapport à la production de sarments.

	Souches (t)	% par rapport sarments
Côte d'Or (21)	799	6 %
Doubs (25)	0	0 %
Jura (39)	330	12 %
Nièvre(58)	<i>Données non connues</i>	
Haute-Saône (70)	13	13 %
Saône-et-Loire (71)	1 223	7 %
Yonne (89)	214	2 %
Total par an	2 579	6 %

18 Règlement (CE) n° 479/2008 du 29 avril 2008 portant organisation commune du marché vitivinicole, Annexe 1 Définitions

19 Même règlement (CE) n° 479/2008

20 Ratios calculés sur le bassin de production Bourgogne-Beaujolais-Savoie-Jura

21 Élaboré par l'Institut Français du Vin – Penavayre S. and V. Lempereur (2017) www.vignevin.com

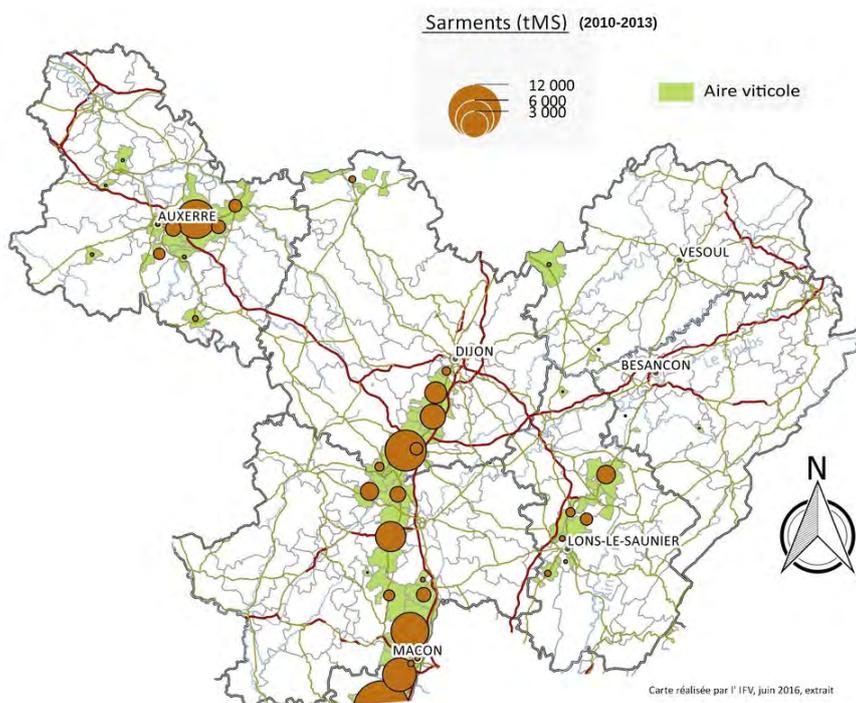


Illustration 51: Production de sarments par canton (2010-2013)

Source : Penavayre, S. and V. Lempereur (2017). Atlas Projet Biomasse Vitivinicole, IFV Souches (tMS) (2012-2014)

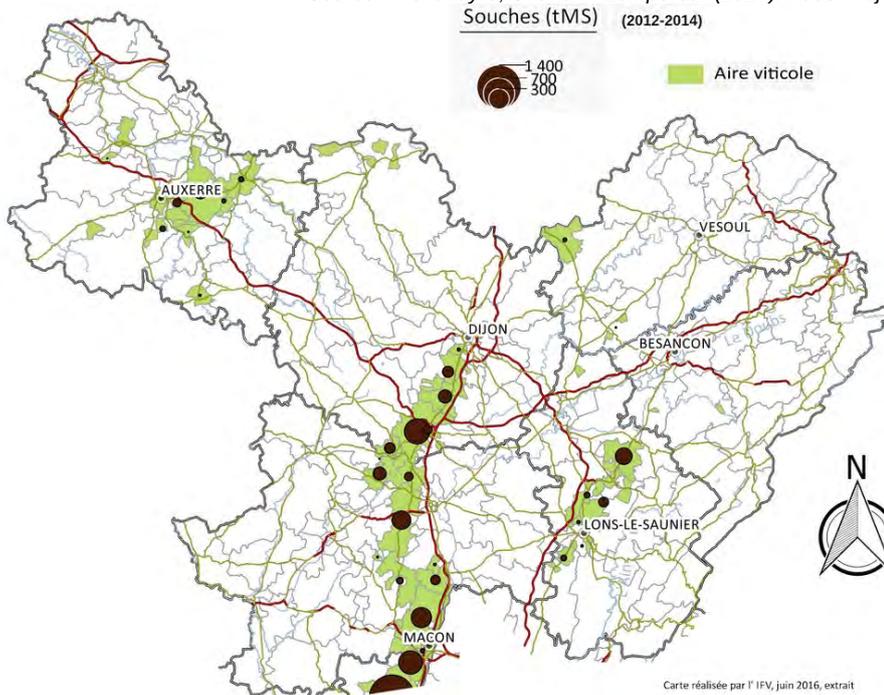


Illustration 52: Souches (2012-2014)

Source : Penavayre, S. and V. Lempereur (2017). Atlas Projet Biomasse Vitivinicole, IFV

Réglementation relative à la biomasse vinicole

La réglementation européenne (règlement CE n° 555/2008 de la Commission du 27 juin 2008, modifié par le R1149/2016) impose l'élimination des résidus de la vinification (marcs de raisins, lies de vin et bourbes), dans le respect de la réglementation environnementale. Jusqu'en 2014, cette obligation communautaire se traduisait pour les viticulteurs français par l'obligation de livraison de la totalité des co-produits en distillerie vinicole agréée .

Le décret du 18 août 2014 relatif à la valorisation des résidus de la vinification oblige les producteurs de vin à procéder à l'élimination de la totalité des résidus de la vinification (marcs de raisins et lies de vin). Cette élimination doit se faire dans le respect de la réglementation relative à la protection de l'environnement et à la mise sur le marché des matières fertilisantes et supports de culture. Cette obligation peut être satisfaite par :

- livraison à un distillateur, centre de méthanisation ou centre de compostage, de tout ou partie des marcs et lies ;
- méthanisation ou compostage à l'exploitation, de tout ou partie des marcs de raisins ;
- épandage sur son exploitation ou celle d'un tiers, de tout ou partie des marcs de raisins.

L'arrêté du 18 août 2014 relatif aux modalités de déclaration et de contrôle de la valorisation des résidus de la vinification précise les obligations pour le producteur de vin, en fonction de la voie de valorisation choisie.

Les cartes suivantes illustrent les productions en lie de vin ainsi que de marcs de raisin.

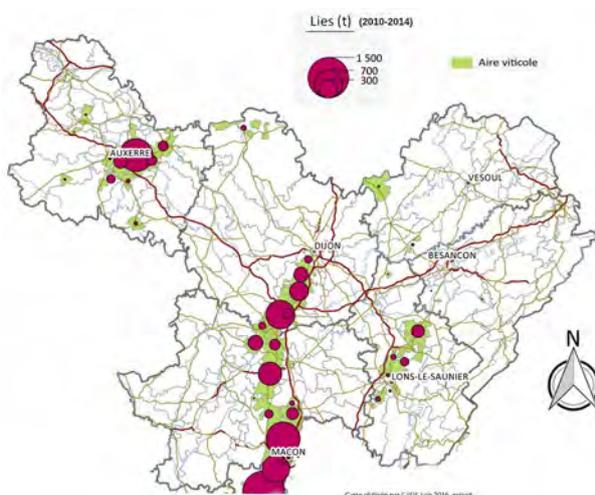


Illustration 53: Lies (2010-2014)

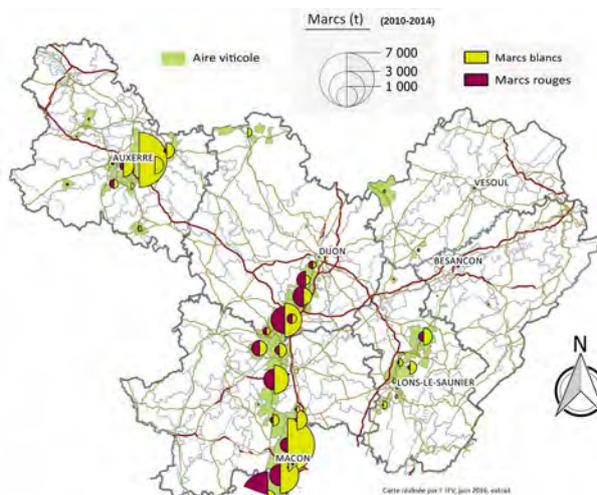


Illustration 54: Marcs (2010-2014)

Source : Penavayre, S. and V. Lempereur (2017). Atlas Projet Biomasse Vitivinicole, IFV

Les données correspondantes, regroupées au niveau départemental, sont les suivantes (les données détaillées figurent en annexe 3) :

	Sarments (t)	Marcs de raisins		Lies de Vin (t)
		Rouges (t)	Blancs (t)	
Côte d'Or (21)	13 124	4 075	4 265	1 476
Doubs (25)	30	0	10	2
Jura (39)	2 807	338	1 578	286
Nièvre(58)	2 257	98	2530	359
Haute-Saône (70)	99	18	53	11
Saône-et-Loire (71)	18 504	3 647	14 755	2 777
Yonne (89)	9 606	457	10 108	1 452
Total par an	46 427	8 633	33 299	6 363

Tableau 31: Coproduits viticoles

Nota : les résultats indiqués pour la Nièvre sont basés sur la campagne 2014, contrairement aux autres départements qui reposent sur les moyennes des 4 campagnes 2010-2014.

Pour tenir compte des souches, on peut considérer qu'il convient de majorer les tonnages de sarments d'environ 5 à 6 %. Soit donc un total régional d'environ 49 000 tonnes par an de biomasse ligneuse issue de la vigne, auquel il convient d'ajouter les marcs de raisin (~42 000 tonnes) et les lies de vin (~6 400 tonnes).

La biomasse agricole – Synthèse

De manière globale, la production **actuelle** de biomasse agricole à l'échelle régionale est ainsi la suivante :

Ressources (volume annuel)		Observations
Pailles et menues pailles de céréales		6 193 000 t
Pailles et menues pailles d'oléagineux		216 000 t
Cannes de maïs		507 000 t
Pailles de protéagineux		29 000 t
Fanes de betteraves		6 500 tMS
Issus de silos		51 000 t
CIVE pour méthanisation		13 200 t (sur la base de l'approvisionnement actuel des méthaniseurs en BFC) Valeur théorique : 1 423 000 t
Miscanthus et panic érigé		~15 000 tMS
Cultures dédiées pour la méthanisation		4 400 t (sur la base de l'approvisionnement actuel des méthaniseurs en BFC)
Effluents d'élevage	Fumiers	11 376 400 tMB
	Lisiers	2 244 300 t
Déchets, résidus et coproduits des filières viticole/vinicole		48 295 t
	Marcs et Lies	
Cultures pour la production de biocarburants 1G		Non évaluée

Tableau 32: Récapitulatif de la production actuelle de biomasse agricole en région

3.2.3 Déchets

En remarque liminaire, il convient de souligner la difficulté d'identifier la fraction « biomasse » dans l'ensemble des volumes de déchets collectés, du fait d'une part que cette fraction n'est pas toujours repérée comme telle, d'autre part de possibles doubles comptes résultant des approches utilisées pour évaluer les gisements. Au-delà des quantités produites, la question de leur possible mobilisation reste souvent ouverte au regard de la manière dont ils sont récupérés (en mélange ou non).

Les différents éléments rassemblés sont les suivants, et concernent ainsi successivement :

- les déchets des ménages et assimilés
- les déchets verts
- le bois fin de vie
- les déchets d'activités économiques, avec un zoom sur les déchets issus du commerce et de la restauration (approche nationale/approche régionale)
- les déchets collectés dans le cadre des dispositifs de responsabilité élargie du producteur
- les résidus d'assainissement

Les sous-produits industriels (hors industrie du bois, qui sont évoquées au chapitre 3.2.1.5) sont traités au chapitre suivant 3.2.4.

Tableau synoptique de la composition des déchets municipaux (déchets gérés par les collectivités locales)



Source : CGDD

Illustration 55: Composition des déchets municipaux

Source : ADEME « Déchets – chiffres clés Édition 2016 »

Remarque : Le papier et les cartons (qui sont constitués de fibres issues de la biomasse) ne sont pas pris en considération au titre de présent schéma (tout comme certains textiles d'ailleurs) ni au niveau de la SNMB. Ces produits font l'objet de filières de valorisation spécifiques, et n'ont a priori aucune vocation énergétique, même si leur combustion reste possible. C'est d'ailleurs ce qui peut se produire lorsque ceux-ci sont souillés, ou en mélange.

3.2.3.1 Déchets des ménages et assimilés

Les déchets concernés sont les ordures ménagères (résiduelles ou issues de collectes sélectives), ainsi que les autres déchets principalement collectés en déchetteries ou lors de collectes spécifiques (tout venant, déchets verts, cartons, bois,...).

Le bilan dressé dans le cadre du PRPGD donne les valeurs suivantes pour 2015 :
840 600 tonnes d'ordures ménagères et assimilées (dont 270 300 tonnes issues de collectes séparatives)
537 000 tonnes de déchets occasionnels apports en déchetteries, collectes spécifiques de déchets verts, d'encombrants)

L'observatoire des déchets donne pour 2015 la répartition suivante :

Tonnes en 2015	21	25	39	58	70	71	89	90
Ordures ménagères résiduelles	118 500	99 300	50 000	42 000	37 100	115 700	75 500	32 200
Ordures ménagères recyclables	52 000	47 200	27 000	23 800	24 200	49 900	32 700	13 500
Déchetteries	90 600	105 200	45 600	40 500	50 600	111 000	64 300	28 800

Source : observatoire des déchets Alterre BFC

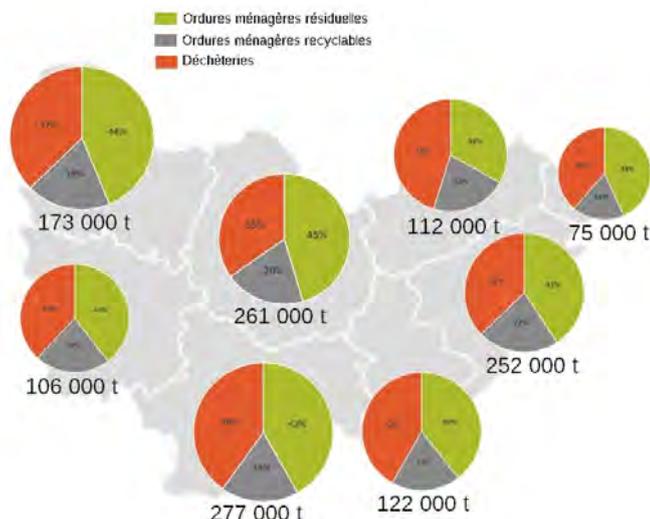


Illustration 56: Quantités de Déchets ménagers et Assimilés 2015 (hors déblais et gravats)

Ordures ménagères et assimilées

L'évaluation de la production 2015 d'ordures ménagères et assimilés (OMA) sur le territoire régional est de 840 600 tonnes, soit 298 kg/hab/an, se répartissant de la manière suivante :

Type	Tonnage 2015	% des OMA	Ratio par habitant/an	Evolution du ratio entre 2010 et 2015
OM résiduelles	570 300	67,8 %	202 kg/hab/an	-17,5 %
Déchets d'emballages ménagers et de papier	256 800	30,6 %	91 kg/hab/an	+0,9 %
Fraction fermentescible *	13 500	1,6 %	5 kg/hab/an	0 %
Total	840 600		298 kg/hab/an	-13,7 %

Source : PRPGD État des lieux

(*) Une partie de ces tonnages concerne des déchets verts collectés en porte à porte. Le PRPGD (§11.4.2) estime ainsi ce volume à 6 000 tonnes.

Autres déchets occasionnels

Les déchets biomasse principalement collectés en déchetteries concernent notamment :

- Les déchets verts ;
- Le bois ;
- Les déchets d'éléments d'ameublement (DEA ou mobilier hors d'usage)

D'autres collectes spécifiques existent également parallèlement aux collectes en déchetteries, réalisées en apport volontaire ou en porte-à-porte. Elles concernent en outre les déchets verts.

Les données disponibles ne permettent pas de complètement distinguer ces déchets biomasse des autres déchets ainsi collectés, tels la ferraille, les autres déchets intégrant les pneus, le textile, les encombrants... L'ensemble de ces déchets représente ainsi un tonnage 2015 de 536 600 tonnes (soit 190 kg/hab/an, ratio qui a augmenté de 11 % entre 2010 et 2015).

Le bilan dressé dans le cadre du PRPGD donne toutefois les valeurs plus détaillées suivantes pour les déchets occasionnels :

Nature des déchets	Tonnage 2015	Ratio par habitant/an
Déchets verts	204 210	72 kg/hab/an
Déchets de bois	73 670	26 kg/hab/an

Source : PRPGD État des lieux

Interaction avec les déchets en provenance des activités économiques

Les collectes des déchets ménagers comportent une partie de déchets en provenance de producteurs non ménagers (déchets d'activités économiques dits « assimilés »). Il n'est pas possible de les différencier. Les tonnages présentés ci-après concernent, de ce fait, à la fois les déchets ménagers et les déchets d'activités économiques collectés en mélange avec les déchets ménagers.

Globalement, il est estimé (source PRPGD) que 292 000 t de déchets d'activités sont inclus dans les volumes précédents (185 000 tonnes au titre des OMA, en considérant que 22 % sont issus d'activités économiques, et 107 000 tonnes dans les déchets occasionnels, en considérant un taux de 20 % en provenance des activités d'activités économiques)

Part de la biomasse : analyse avec l'aide des ratios nationaux

Le bilan national 2016 dressé par l'ADEME (« Déchets – chiffres clés Édition 2016 ») indique que sur un total de déchets organiques de 20,2 Mt collectées par le service public (hors déchets de l'agriculture et de la sylviculture) en 2013, 7,1 Mt correspondaient à des déchets de cuisine (35%), 7,2 Mt à des papiers-cartons, textiles, sanitaires (36%) et 5,9 Mt à des déchets verts (29%) dont 1,2 Mt se trouvent dans les ordures ménagères (6%).

Ce bilan donne également l'indication suivante sur la composition de l'ensemble des ordures ménagères résiduelles et collectées séparées (base 2007 qui correspond à la dernière caractérisation connue des déchets) :

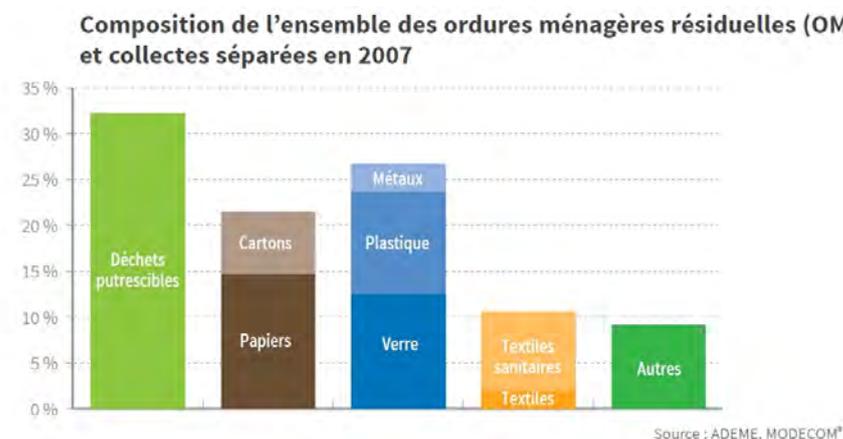


Illustration 57: Composition des ordures ménagères résiduelles et collectées séparées en 2007

On note ainsi une part d'environ 32 % de déchets putrescibles.

Il est donc possible, en utilisant les ratios moyens de cette caractérisation, d'estimer, à partir des volumes collectés, la part des déchets putrescibles et des déchets verts dans le volume d'ordures ménagères et assimilées de la région :

Nature	Tonnage/an	Calcul
Déchets putrescibles	148 300 t	[32 % (part putrescible) – 6 % (part déchets verts) x 570 300 t]
Déchets verts collectés avec les OM	34 200 t	6 % x 570 300 t

Contribution des ménages

Concernant la seule part des ménages dans le volume de déchets fermentescibles, elle peut être évaluée à **68 400**

tonnes (cf détail en fin de chapitre 3.2.1.7 relatif aux déchets des activités économiques, dont certains sont collectés en même temps que ceux des ménages. Il est ainsi estimé que 79 900 t issus des marchés, commerces ou restauration sont collectés dans les OMR)

3.2.3.2 Déchets verts

Les déchets verts sont définis comme étant des déchets d'origine végétale, issus de l'entretien d'espaces publics ou privés, y compris les terrains de sport et bordures de voies de communication (routière, ferroviaire, fluviale).

Ils regroupent différents types de déchets :

- tontes de pelouses et fauchage (*déchets cellulosiques*) ;
- feuilles mortes (*déchets ligno-cellulosiques à cellulosiques*) ;
- tailles d'arbustes, haies, arbustes et brindilles (*déchets ligno-cellulosiques*) ;
- élagage et abattage d'arbres et haies (*déchets cellulosiques*).

Collecte régionale

Le PRGD indique que le tonnage des déchets verts collectés en déchetterie s'élève à 204 200t, auquel il convient d'ajouter la part se trouvant dans les ordures ménagères (34 200 t) ainsi que les 6 000 t issues des collectes sélectives. Soit un total de **244 400 t**.

Des données rassemblées concernant la Bourgogne en 2014 donnaient un volume collecté en déchetterie d'environ 130 000 tonnes (qui est cohérent avec l'estimation de l'ONRB (cf ci-après) pour la seule Bourgogne (117 000 t).

Données 2014 (en tonnes)	Déchets verts
Côte d'Or	37 900
Nièvre	16 000
Saône-et-Loire	49 800
Yonne	25 700
Bourgogne	129 400

Tableau 33: Déchets verts en Bourgogne en 2014

Source : Alterre BFC

Nota : Dans le cadre de l'analyse effectuée pour le PRPGD, l'examen des déchets produits par la catégorie « activité agricole » et des codes NAF des entreprises concernées met en évidence la place des services d'aménagement paysager, qui produiraient ainsi environ 125 000 tonnes de déchets végétaux.

Évaluation nationale de la production régionale

Au niveau national, il est estimé que le volume total produit s'élève à 61 Mt de matière brute (composé à 60% de déchets de taille, 28% de tontes, 6% de feuilles et 6% d'élagage) , dont moins de 7 % (4,2 Mt) sont collectés. Le solde est valorisé sur place ou à proximité (compostage individuel), évacué avec les ordures ménagères (déchets ménagers et assimilés, déchets d'activités économiques), abandonné ou brûlé.

La production régionale brute de déchets verts est ainsi évaluée à 2 817 000²² tMB (dont 1 207 000 tonnes en provenance de Franche-Comté), dont seulement 194 000 tMB (estimations ONRB) seraient collectés en Bourgogne-Franche-Comté en 2013/2014, au vu des ratios nationaux (117 000 t en Bourgogne, 77 000 t en Franche-Comté) pour une production régionale de :

- 1 690 000 tMB de déchets de taille
- 790 000 tMB de tontes
- 170 000 tMB de feuilles
- et 170 000 tMB d'élagage.

Ce volume de 194 000 tMB est relativement cohérent avec les données évoquées au paragraphe précédent (cf supra) qui donne un volume de 244 400 tonnes de déchets verts collectés. On peut ainsi considérer que les volumes produits sont ceux indiqués ci-dessus.

22 Source France Agrimer- E&E Consultants 2014

Potentiel offert par la fauche au bord des routes

La récolte des herbes de fauchage le long des routes pourrait présenter un intérêt dans la mesure où la récolte entraînerait un relatif appauvrissement des sols, pouvant conduire à une moindre pousse. En revanche, cela nécessiterait pour les collectivités concernées de se doter de matériels de tonte spécifique.

SI on considère une largeur de tonte de 1,2 m, un linéaire de 8,3 km représente l' équivalent d'un hectare, avec un rendement d'environ 8 à 15 t/ha. Cela représente les volumes suivants pour une tonte (sur la base d'un rendement forfaitaire de 10t/ha):

	Kilomètres de voiries (données 2010)		Volume théorique de tonte (en tonnes)	
	Départementales	Communes	Sur RD	sur VC
Côte d'Or	5 890	5 923	7 096	7 136
Doubs	3 708	5 333	4 467	6 425
Jura	3 542	4 191	4 267	5 049
Nièvre	4 381	5 200	5 278	6 265
Haute-Saône	3 367	4 631	4 057	5 580
Saône-et-Loire	5 278	10 310	6 359	12 422
Yonne	4 860	7 592	5 855	9 147
Territoire de Belfort	536	710	646	855
Total			38 027	52 880

La captation de cette ressource ne peut a priori s'envisager que pour les grosses collectivités (nécessité d'avoir un linéaire suffisamment important au regard des investissements matériels permettant la collecte de cette ressource).

En l'état actuel, il doit être considéré que cette ressource n'est pas exploitée.

3.2.3.3 Refus de compostage

Les refus de compostage correspondent à la partie sortant d'une installation de compostage non valorisée sous forme de compost.

Les données concernant ces refus restent lacunaires, tant sur leur composition que sur les quantités produites. Les données nationales (SNMB) évoquent un taux de refus de compostages des déchets verts et ligneux urbains d'environ 15 % des ressources envoyées en compostage.

Les données disponibles issues de la base SINOE (2016) indiquent que sur un volume entrant de déchets organiques de 175 000 t (hors installation pratiquant le tri mécano-biologique), on observe un volume de refus de 8 280 t (soit un taux d'environ 4,7%)

3.2.3.4 Bois fin de vie

Ce gisement provient de diverses sources, des déchets de bois issus de tri sélectif, de filière REP pour l'ameublement, d'entreprises,...et comporte des bois propres ou souillés,....

Depuis le milieu des années 2000, la gestion des produits en fin de vie est mise en place, qui repose sur quelques principes :

- la responsabilité du producteur,
- la mise en place de filière dédiée, financée notamment par le fabricant,
- la gestion des filières par des éco-organismes.

Les produits à base de bois en fin de vie sont des produits dont l'usage est terminé, donc des déchets. On peut ainsi citer (liste non exhaustive) :

- Les palettes et les emballages, qui peuvent bénéficier d'une sortie de statut de déchets, sous conditions, lorsqu'ils sont utilisés à des fins de combustibles.
- Le bois issu de démolition : par exemple bois de charpente, aux menuiseries
- Le bois issu de réhabilitation en phase de construction : bois d'étalement etc...
- Le bois issu de construction neuve : chutes, bois d'emballage (caisse etc...)
- Le bois issu de réhabilitation en phase de démolition : bardage

Origine des bois valorisés sous forme de broyats par les entreprises du Grand Nord de la France en 2014

Les entreprises qui valorisent des déchets bois collectent des palettes bois ou d'autres déchets bois grâce à des bennes déposées dans les entreprises ou par des dépôts, directs sur le site ou en déchetterie. Les palettes usagées constituent la première source de bois en fin de vie valorisé sous forme de broyats (propres et souillés confondus).

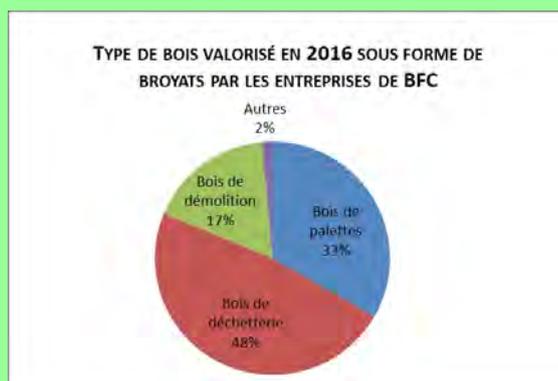


Illustration 58: Origine des bois valorisés sous forme de broyats sur le Grand Nord-Est

Source : Observatoire du bois énergie en Bourgogne-Franche-Comté, données 2016

On distingue les 3 classes suivantes :

Classe A : le bois non ou faiblement adjuvanté au sens du CEN TC 335 (Comité Européen de Normalisation)

Classe B : les produits bois en fin de vie potentiellement adjuvantés au sens du référentiel ADEME de 2008

Classe C : les produits bois en fin de vie fortement adjuvantés (considérés comme déchets dangereux)

Les filières de valorisation des déchets de bois en fin de vie font intervenir diverses activités (collecte, tri, broyage, valorisation) qui ne sont pas forcément effectuées par la même entreprise.

La valorisation des bois de fin de vie s'inscrit dans 3 types de filières :

- Le bois de classe A : orienté jusqu'à présent principalement vers le bois énergie (chaufferies collectives ou industrielles classées 2910 B, soumises à Enregistrement (de 100kW à 20 MW) ou à Autorisation (au-delà de 20 MW)), mais également maintenant en panneaux.

- Le bois de classe B : principalement orienté vers le recyclage matière en panneaux de particules. La demande « fluctue » selon les aléas des cours des matières premières. *(elle est fortement réduite depuis plus d'un an en BFC)*

- Le bois de classe C nécessite des équipements adaptés pour son élimination en raison notamment des risques d'émission dans l'atmosphère de divers composés organiques volatils polluants (HAP...) et de métaux lourds : les déchets de bois de classe C sont détruits en usine d'incinération spécifiques ou utilisés dans les fours de cimenteries principalement.

Nota : Les bois propres en fin de vie peuvent être consommés en chaufferies 2910-A (sous le régime de Déclaration (entre 2 et 20 MW) ou d'Autorisation (au-delà de 20 MW)) mais sous la condition que ce combustible soit sorti de son statut de déchet. Cette procédure de « sortie de statut de déchets » (SSD) est assurée par le fournisseur de combustible et mis en œuvre au niveau des plate-formes d'approvisionnement. Les fournisseurs doivent ainsi penser l'organisation de leur aire de réception/stockage de manière à bien séparer le bois propre du bois souillé et des déchets, et plus particulièrement :

- identifier une zone de déchargement du bois réceptionné,
- s'engager dans une démarche de mise en œuvre de système de gestion de la qualité,
- former du personnel,
- réaliser une analyse chimique sur un échantillon de broyats,
- émettre une attestation de conformité SSD.

En mars 2017, 75 sites ont obtenu la certification SSD au niveau national dont 6 situés en Bourgogne. Il s'agit des plate-formes de 3 entreprises régionales et de 3 plate-formes d'un groupe national de valorisation des déchets bois.

En France, le volume des déchets de bois en fin de vie est estimé à 7 millions de tonnes (dont environ 1 million auto-consommé par les sites les produisant). Une grande partie est collectée pour fabriquer des panneaux de process (1,9 millions de tonnes/an en France et 1 million de tonnes exporté en Italie et en Belgique), et pour l'énergie (1,5 millions de tonnes/an). Environ 3 millions de tonnes sont enfouis, incinérés, ou encore très souvent brûlés à l'air libre ou à l'échelle domestique. *(Le bois international Vert, cahier du bois énergie n°75, avril 2017)*

Dans le cadre de l'enquête réalisée pour la mise à jour de l'Observatoire du bois énergie en Bourgogne-Franche-Comté pour 2016, les réponses fournies par 89 % des entreprises interrogées (ne permettant toutefois pas d'extrapoler) indiquent que 110 100 tonnes au moins ont été valorisés :

- 66 700 t de broyats propres (89% Bourgogne - 11% Franche-Comté)
- 43 500 t de broyats souillés (59% Bourgogne - 41% Franche-Comté)

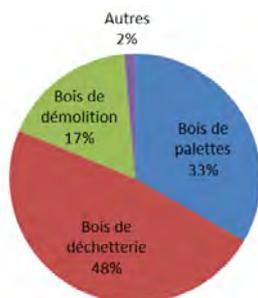


Illustration 59: Type de bois recyclé

Source : Observatoire du bois énergie Bourgogne-Franche-Comté 2016

A titre d'information, les tonnages de bois reçus en déchetteries en Bourgogne en 2014 s'élevaient globalement à environ 38 000 tonnes (sans précision sur la nature du bois, traité ou non). À défaut d'information plus précise sur les quantités de bois fin de vie collectées en Franche-Comté en 2014 et en proposant de les extrapoler arbitrairement au regard du nombre d'entreprises valorisant du bois en fin de vie, on pourrait ainsi considérer que le volume collecté était moitié moindre que celui réuni en Bourgogne. Soit donc environ 20 000 tonnes/an.

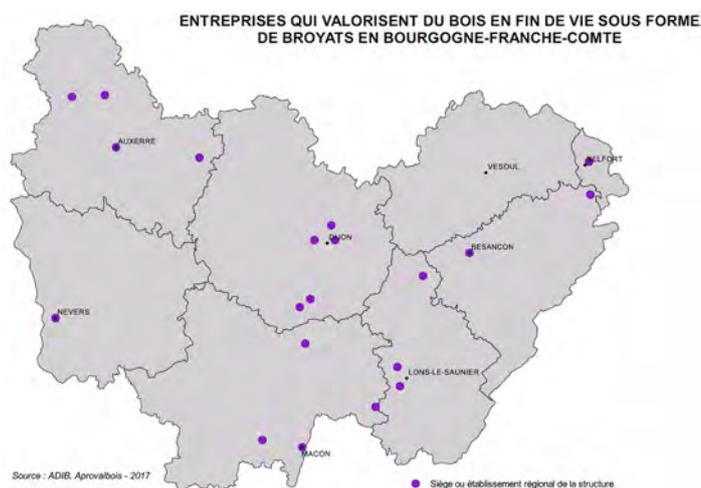


Illustration 60: Entreprises valorisant du bois en fin de vie

Débouchés de broyats de bois sur le Grand Nord Est de la France

Sur les régions du Grand Nord Est de la France, le bois propre (type bois classe A exempt de peinture, colle, vernis) était principalement valorisé en 2014 en bois énergie tandis que les broyats de bois souillé (type bois classe B) sont principalement valorisés en panneaux.

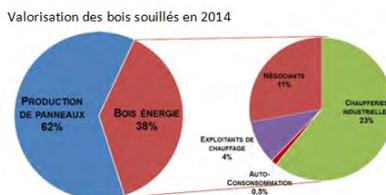


Illustration 61: Valorisation des bois souillés en 2014

VALORISATION DES BROYATS DE BOIS PROPRES EN 2014

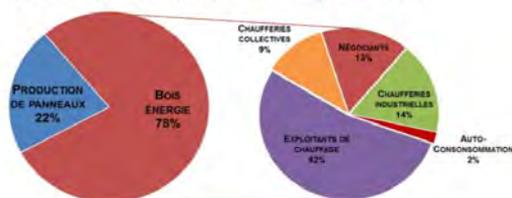


Illustration 62: Valorisation des bois propres en 2014

Source : Observatoire du bois énergie Grand Nord Est de la France en 2014

L'enquête 2016 réalisée à l'échelle de la Bourgogne-Franche-Comté permet de dresser l'usage suivant des bois fin de vie :

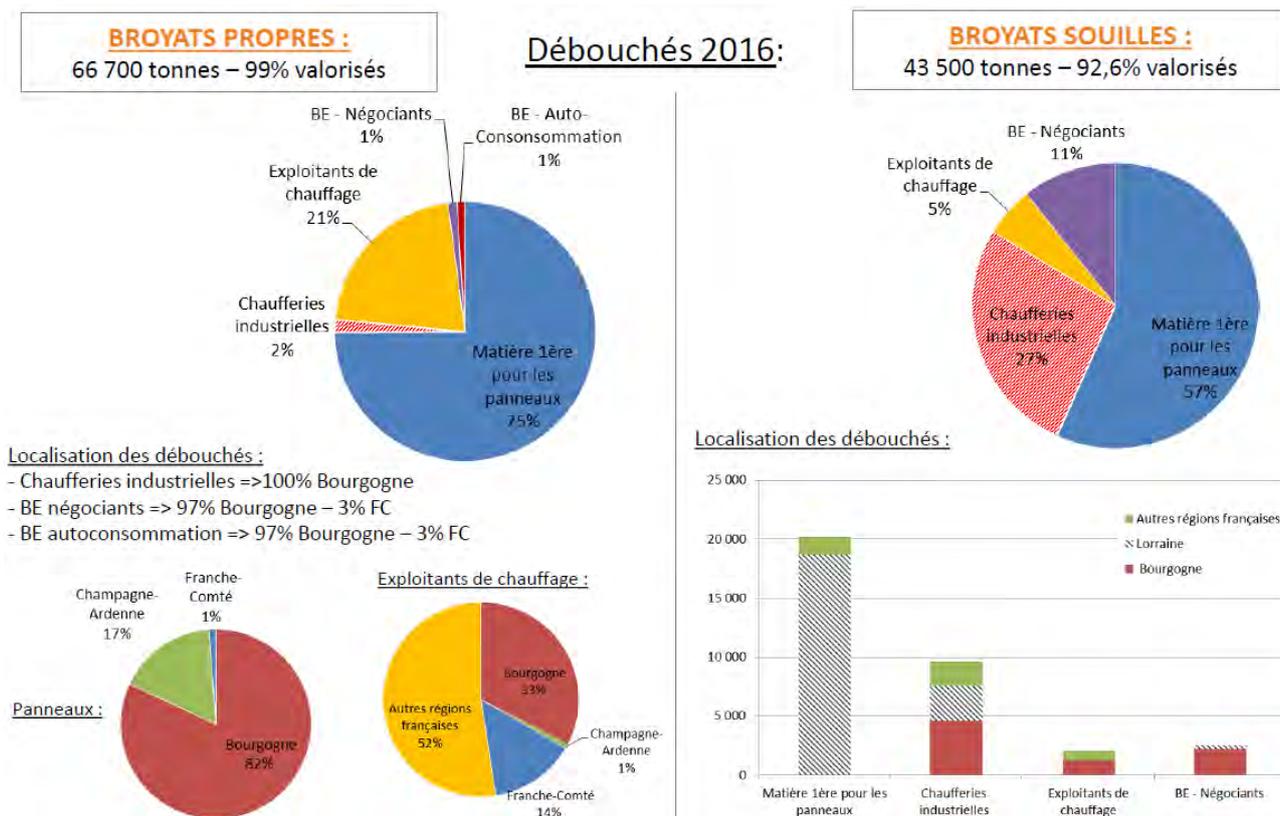


Illustration 63: Débouchés des bois fins de vie 2016

Source : Observatoire du bois énergie Bourgogne-Franche-Comté 2016

La plupart des broyats de bois souillés valorisés en énergie sont consommés dans des chaufferies d'industries. Seules les installations munies de filtres spéciaux sont autorisées à brûler des broyats de bois souillés²³. Or l'investissement pour de telles installations n'est généralement justifié qu'à partir d'une taille très importante de l'installation, expliquant qu'une grande partie des chaufferies consommant du bois souillé sont des chaufferies industrielles.

Les besoins des chaufferies autorisées à brûler des bois souillés et les industries du bois consommant des broyats souillés ne semblent pas assez importants dans certaines régions (notamment en Bourgogne). Il existe donc des flux vers les régions plus consommatrices de ce type de produit (Franche-Comté et Lorraine notamment).

Dans le cadre du PRPGD, les estimations faites sur la part de bois dans les déchets d'activités économiques (1 643 000t/an) s'élèvent à 31 %, ce qui conduit à un volume produit annuellement d'environ 509 000 tonnes, dont ~310 000 tonnes proviennent des industries du bois, majoritairement en provenance de scieries. Ce qui potentiellement donnerait par différence un volume possible de 199 000 tonnes de bois fin de vie.

23 À l'exception des déchets de bois susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds, qui ne peuvent pas être utilisés dans une installation de combustion.

Les estimations disponibles sont donc les suivantes :

Observatoire Bois-Énergie BFC 2016 : 110 000 tonnes (89 % des entreprises)

PRPGD (déchets d'activités économiques hors industrie du bois) : 199 000 tonnes potentiellement

PRPGD déchets occasionnels (déchetteries) : 73 600 tonnes

Ces différentes approches conduisent à considérer que le volume de bois de fin de vie collecté sur la région est d'environ **150 000 tonnes/an (± 40 000t)** , dont environ 40 % est souillée (soit 60 000 t) suivant l'analyse effectuée par l'Observatoire Bois-Energie.

Concernant la qualité des bois fin de vie, les déchets de bois présentent en général une teneur en matières minérales deux fois plus importantes que le bois vierge (ce qui s'explique par la présence de revêtements, finitions, colles...) mais deux fois inférieures à celle de la paille et quatre à six fois moindres que celles des CSR ou des refus de criblage de compost ; Leur pouvoir calorifique inférieur (PCI) est comparable à celui du bois forestiers, toutefois la haute teneur de matière sèche et la régularité du PCI lui confère un atout en termes de combustion.

Les éléments les plus polluants se trouvent en concentration plus importante dans les fines, ce qui confirme l'intérêt du criblage dans la préparation du combustible.

3.2.3.5 Déchets d'activités économique

Le diagnostic réalisé dans le cadre du PRPGD évalue de façon théorique la production de déchets d'activités économiques à environ 1 643 000 tonnes, dont 292 000 tonnes issues d'établissements publics.

La répartition par département en est la suivante :

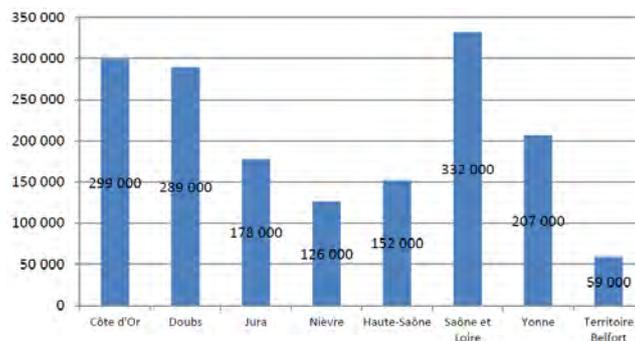


Illustration 64: Estimation du gisement de DAE par département (en tonnes)

Source : État des lieux PRPGD

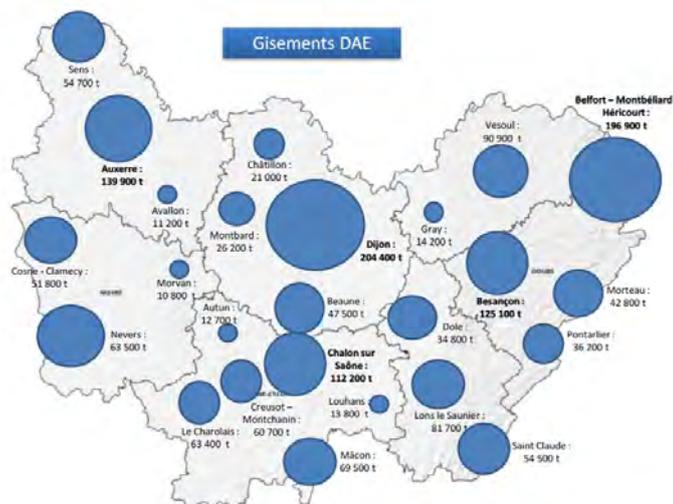


Illustration 65: Répartition du gisement des DAE par secteur géographique

Source : État des lieux PRPGD

Seule une partie de ces déchets est composée de biomasse, comme le montre leur nature :

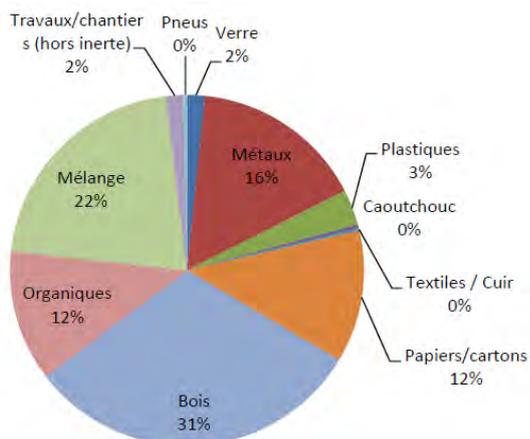


Illustration 66: Nature des déchets d'activités économiques

Source : État des lieux PRPGD

Les déchets en mélange sont produits par l'ensemble des secteurs d'activité et les secteurs les plus producteurs sont les grandes et moyennes surfaces et le petit commerce non alimentaire. Il est en de même pour les papiers cartons.

Cette répartition conduit donc à des volumes de :

511 400 t de bois (ce volume intègre ~310 000 t provenant des « industries du bois » cf graphe § 3.2.1.7)

198 400 t de déchets organiques

351 100 t en mélange

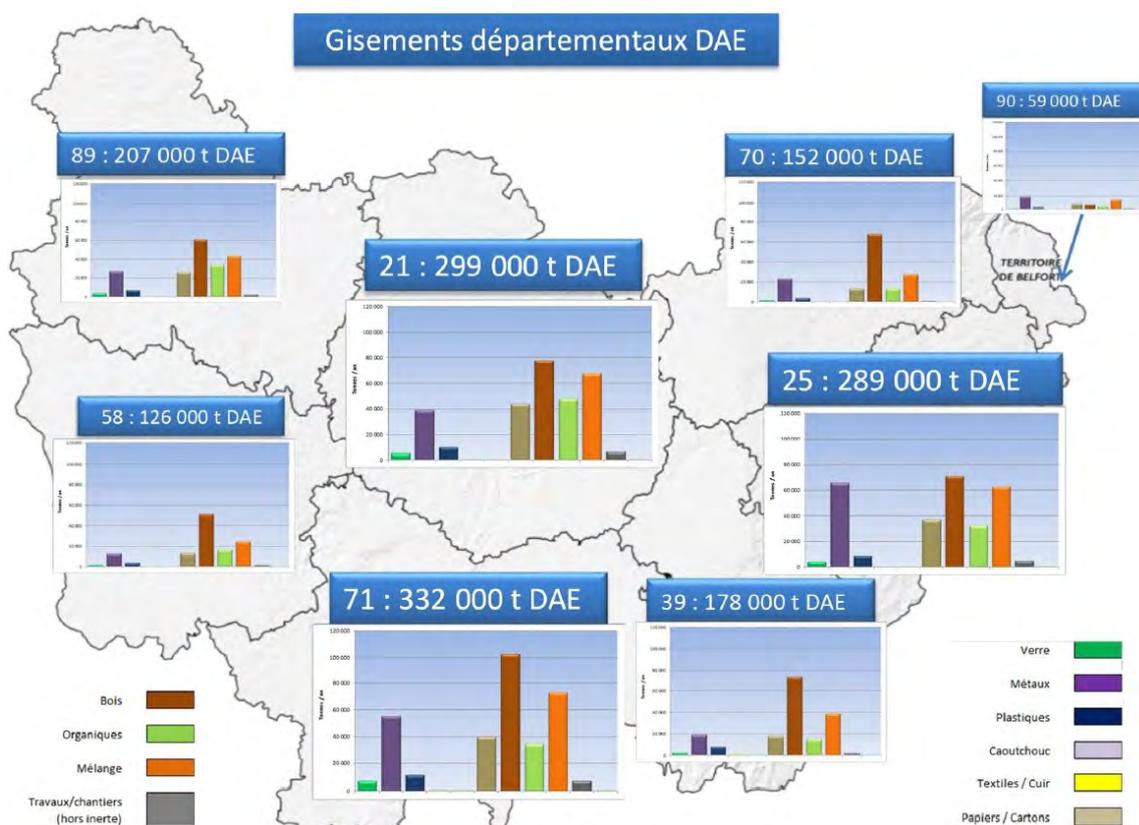


Illustration 67: Gisements départementaux DAE

Source : PRPGD

Gisement (t /an)	Bois	Organique	Mélange
Côte d'Or (21)	77 800	48 200	67 400
Doubs (25)	70 800	32 400	62 500
Jura (39)	73 000	15 100	38 600
Nièvre(58)	51 300	16 800	24 300
Haute-Saône (70)	67 600	13 300	27 500
Saône-et-Loire (71)	102 400	34 400	72 800
Yonne (89)	60 700	34 000	43 400
Territoire-de-Belfort (90)	7 900	4 200	14 700
Total région	511 400	198 400	351 100

Tableau 34: Biomasse présente dans les déchets d'activités d'entreprises par département

3.2.3.6 Zoom sur les déchets issus du commerce et de la restauration (approche nationale)

Parmi les déchets d'activité économiques (DAE) non dangereux, certains proviennent de secteurs particuliers. Les valeurs suivantes sont issues d'une étude nationale SOLAGRO et INDDIGO de 2013, avec un regroupement des activités qui ne correspond pas exactement à celui utilisé dans le cadre du PRPGD (voir ci-près).

Nota : L'évolution des dispositions réglementaires sur la lutte contre le gaspillage alimentaire introduite par la loi TECV d'août 2015 devraient être de nature à remettre en cause les hypothèses prises par l'étude pour déterminer les volumes mobilisés en 2030.

Marchés

Outre une production de cagettes, cartons (plus ou moins souillés), les marchés sont à l'origine de la production de déchets fermentescibles-putrescibles, parmi les quels on distingue deux catégories

- d'une part les déchets d'origine végétale : fruits et légumes, plantes, etc.
- d'autre part, les déchets d'origine animale : déchets carnés des bouchers, déchets de restauration, déchets des poissonniers et des fromagers – crémiers, etc.

Les pratiques de tri sont plus ou moins faciles compte tenu des contraintes qui peuvent exister de place, d'accessibilité pendant le marché et de disponibilité des exposants lors du repliement du marché. Les déchets en mélange des marchés alimentaires ont une densité et un aspect comparable à ceux des OM.

L'étude²⁴ SOLAGRO et INDDIGO de 2013 a estimé, sur la base des marchés réguliers sur la région (liste disponible sur les sites <https://www.foiresetmarches.com> et <http://www.marchedefrance.org>), et en prenant comme hypothèse un ratio de 20 kg de DO/j/exposant, avec une fréquence de marché de 52 par an, avec une valeur moyenne de 100 exposants par marché, que le potentiel mobilisable à l'horizon 2030, en considérant une évolution des pratiques, serait le suivant :

Marchés : Gisement (t MB/an)	Brut disponible	Mobilisable à l'horizon 2030
Côte d'Or (21)	3 910	1 068
Doubs (25)	4 909	1 341
Jura (39)	2 662	727
Nièvre(58)	4 160	1 136
Haute-Saône (70)	2 080	568
Saône-et-Loire (71)	7 821	2 136
Yonne (89)	5 075	1 386
Territoire-de-Belfort (90)	749	205
Total région	** Expression erronée **	** Expression erronée **

Tableau 35: Gisement actuel et mobilisable à 2030 issu des marchés

Source Etude Solagro INDDIGO 2013

24 Étude « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation » Avril 2013

Grande distribution

L'évaluation des déchets générés par les supérettes, supermarchés, hypermarchés,... repose sur l'utilisation d'un ratio proportionnel à la surface du commerce :

	Hypermarchés	Supermarchés	Supérettes
Ratio kg DO/m ²	17,94	21,03	22,5

Le gisement brut est ainsi évalué par l'étude SOLAGRO et INDDIGO de 2013 à :

Grande distribution : Gisement (t MB/an)	Brut disponible	Mobilisable à l'horizon 2030
Côte d'Or (21)	4 323	1 437
Doubs (25)	3 808	1 266
Jura (39)	2 191	728
Nièvre(58)	1 997	664
Haute-Saône (70)	1 793	596
Saône-et-Loire (71)	4 396	1 462
Yonne (89)	2 776	923
Territoire-de-Belfort (90)	1 161	386
Total région	22 445	** Expression erronée **

Tableau 36: Gisement actuel et mobilisable à 2030 issu des marchés

Source Etude Solagro INDDIGO 2013

Petits commerces

Les commerces de détail susceptibles de produire des déchets organiques sont les commerces alimentaires, ainsi que les fleuristes. La nature des déchets organiques varie selon l'activité :

- déchets végétaux (feuilles et fleurs coupées) (fleuristes)
- produits abîmés invendus, cartons et cagettes de bois (souvent recyclées) (primeurs)
- invendus, cartons,... (boulangeries)
- invendus, déchets d'éviscération et de préparation (écailles, coquilles, nageoires, etc.) (poissonniers)
- déchets de préparation, des plats cuisinés, découpes de viande et graisses (charcutiers-traiteurs)
- déchets de découpe, os et suif ,... (bouchers)

Ce gisement est intéressant dans le cadre d'une collecte sélective, car sa teneur en matières organiques est élevée. A défaut de collecte sélective des biodéchets, ils sont le plus souvent intégrés aux ordures ménagères résiduelles en tant que déchet ménager assimilé. Quelques déchets particuliers font l'objet de collectes spécifiques (déchets carnés, déchets graisseux,...)

La même étude que précédemment estime le gisement mobilisable à l'horizon 2030 aux valeurs suivantes :

Petits commerces : Gisement (t MB/an)	Brut disponible	Mobilisable à l'horizon 2030
Côte d'Or (21)	884	181
Doubs (25)	927	189
Jura (39)	488	100
Nièvre(58)	399	82
Haute-Saône (70)	453	93
Saône-et-Loire (71)	1 025	210
Yonne (89)	577	118
Territoire-de-Belfort (90)	304	62
Total région	** Expression erronée **	** Expression erronée **

Tableau 37: Gisements actuels et mobilisables à 2030 issus des marchés

Source Etude Solagro INDDIGO 2013

Déchets de la restauration

Le secteur de la restauration, collective ou commerciale, produit trois grands types de déchets organiques :

- des déchets alimentaires, liés à la préparation de repas, ou aux restes laissés dans les assiettes,
- des huiles alimentaires usagées,
- des résidus de bacs à graisse.

Les caractéristiques et mode de fonctionnement diffèrent suivant les types de restauration rencontrés, et par là même les volumes de déchets générés.

On peut ainsi distinguer :

pour la restauration commerciale : les hôtels et restaurants, la restauration traditionnelle de petite taille ou liée à de grandes enseignes, la restauration rapide, les traiteurs. Si la standardisation de certain permet de réduire les déchets produits, des formules « à volonté » sont de nature à les augmenter. Les selfs-services sont générateurs de plus de déchets pour maintenir une gamme de choix à leurs clients, par rapport aux autres enseignes, qui produisent les repas à la demande. À l'inverse, la restauration rapide génère habituellement peu de déchets organiques du fait d'une faible préparation sur place (usage de surgelés), mais beaucoup de déchets (emballages jetables)

pour la restauration collective : assurée ou non en régie, avec des sites producteurs et/ou des sites distributeurs, d'(inter)entreprises ou d'administration, d'établissements d'enseignement (primaire, secondaire, supérieur) , de santé,...

La même étude que précédemment estime le gisement brut disponible global à ~43 500 t et les gisements mobilisables par département à l'horizon 2030 aux valeurs suivantes :

Gisement	Restauration commerciale (tMB)		Restauration collective (tMB)	
	Brut disponible	Mobilisable à l'horizon 2030	Brut disponible	Mobilisable à l'horizon 2030
Côte d'Or (21)	4 503	182	5 592	1 688
Doubs (25)	2 979	121	4 689	1 416
Jura (39)	1 655	67	1 815	548
Nièvre(58)	1 266	51	1 924	581
Haute-Saône (70)	901	36	1 913	578
Saône-et-Loire (71)	3 592	145	5 478	1 654
Yonne (89)	2 213	90	3 096	935
Territoire-de-Belfort (90)	713	29	1 167	352
Total région	** Expression erronée **	** Expression erronée **	** Expression erronée **	** Expression erronée **

Tableau 38: Gisements actuels et mobilisables à 2030 issus de la restauration

Source Étude Solagro INDDIGO 2013

Huiles alimentaires usagées

Au niveau national, il est estimé que le total produit s'élève entre 70 et 105 000 t par an, dont près de 40 % par les particuliers, et autant pour la restauration rapide et la restauration traditionnelles et thématiques.

Les analyses effectuées considèrent ainsi que près de 3 500²⁵ tonnes sont produites chaque année en région Bourgogne-Franche-Comté, et seule près de la moitié est collectée.

HAU (en tonnes/an)	Produites	Récoltées
Bourgogne	2 054	1 137
Franche-Comté	1 472	815
Région	3 526	1 952

Tableau 39: HAU

Source : Observatoire national des ressources en biomasse -2016

L'étude SOLAGRO et INDDIGO de 2013 évaluait pour sa part la production à près de 5 000 tonnes, se répartissant ainsi :

25 France Agrimer- Bio By Deloitte 2015

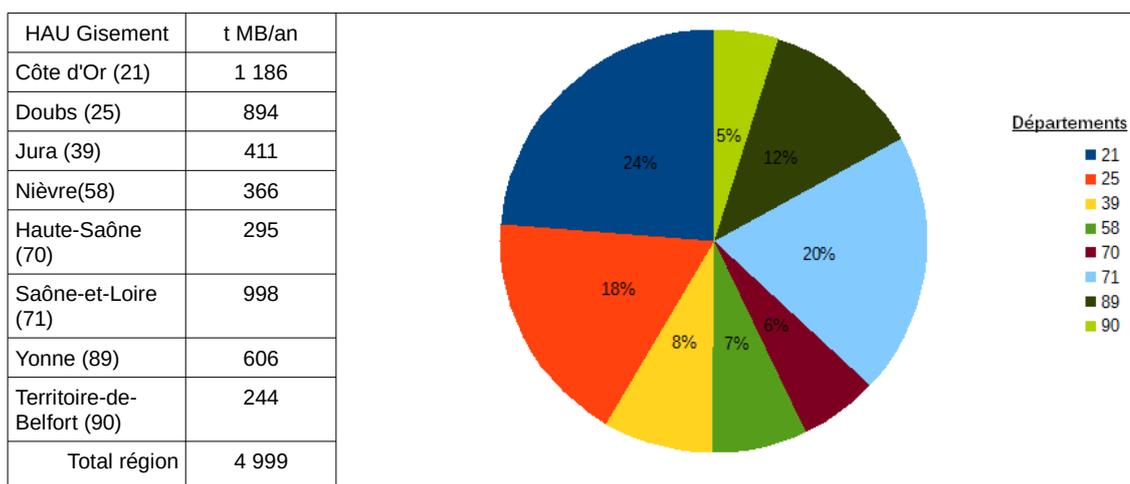


Tableau 40: HAU -Estimation 2013

Source Étude Solagro INDDIGO 2013

Il est proposé de retenir une production de **3 500 tonnes par an**.

3.2.3.7 Zoom sur les déchets issus du commerce et de la restauration (approche régionale)

L'évaluation des principaux producteurs de déchets d'activité économique non dangereux établi dans le cadre de l'état des lieux du PRPGD fournit les informations suivantes :

Les principaux secteurs producteurs de déchets

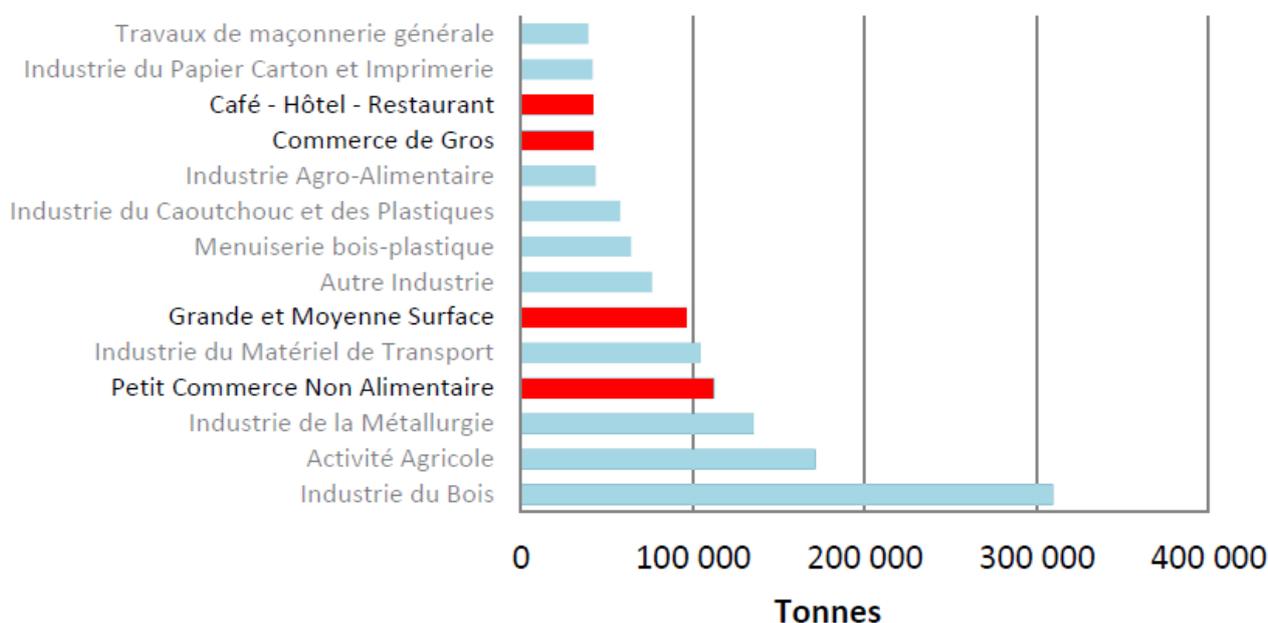


Illustration 68: Production de déchets par secteur d'activité

Source PRPGD État des lieux

Ce qui représente au total un volume d'environ 300 000 tonnes produites par le commerce et la restauration (non compris la restauration collective gérée par les collectivités et les services publics).

Au regard des données issues de l'étude nationale Solagro INDDIGO de 2013, qui donne un volume global produit brut de 106 000 tonnes, on constate un facteur 3 entre ces deux estimations. Compte-tenu du caractère orienté de l'étude nationale, qui visait uniquement à déterminer les volumes méthanisables, il n'est pas surprenant que les quantités soient plus faibles que celles définies par l'état des lieux du PRPGD qui ne fait pas de distinction entre les déchets inertes (emballages, barquettes,...) et leur fraction fermentescible dans les volumes collectés. Au-delà de cette

partie fermentescible, une partie de la collecte concerne la biomasse (cartons, emballage papier,...) non évoquée dans l'étude Solagro INDDIGO de 2013.

Modes de collecte et incidence sur la détermination de la production de déchets fermentescibles par les ménages

Concernant le volume fermentescible collecté à l'occasion du ramassage des ordures ménagères, on peut considérer les hypothèses suivantes :

Déchets issus des marchés (évalués à 31 400 t par l'étude nationale) → ces derniers sont a priori incorporés dans les volumes OMR collectées

Grande distribution (22 400 t selon étude nationale) → ces déchets font l'objet de collectes spécifiques

Petits commerces (5 000 t selon étude nationale) → ces déchets sont incorporés dans les volumes OMR collectées

Déchets de restauration (43 500 t selon étude nationale) → incorporés dans les volumes OMR collectées

Huiles alimentaires usagées (3 500 t selon étude nationale) → ces déchets font l'objet de collectes spécifiques

Ce qui représente un tonnage global de 79 900 t incorporé dans les ordures ménagères. Ce qui, à supposer que la totalité de ces volumes collectés avec les OMR soit effectivement des déchets fermentescibles, conduit par différence à un volume de **68 400 tonnes** pour la production de déchets fermentescibles par les ménages (sur la base de l'évaluation globale des déchets fermentescibles de 148 300 t figurant en fin du paragraphe 3 .2.1.1).

Nota : l'étude ADEME 2016 « Pertes et gaspillage alimentaires : l'état des lieux et leur gestion par étapes de la chaîne alimentaire » évalue à 29 kg/hab les pertes et gaspillages alimentaires, dont un tiers au stade de la consommation, soit donc un tonnage total pour la région de près de 82 000 tonnes et donc 27 300 tonnes pour les consommateurs.

3.2.3.8 Déchets collectés dans le cadre des dispositifs de responsabilité élargie du producteur

Les tonnages collectés sur la Région Bourgogne-France-Comté dans le cadre des filières « REP », évalués à l'occasion de l'état des lieux du PRPGD, sont les suivants pour l'année 2015 :

Type de produit	Tonnage collecté	Ration kg/hab/an
Déchets d'éléments d'ameublement ménagers	~18 600 t	6,6
Déchets d'éléments d'ameublement professionnel	~400 t	0,2

Tableau 41: Déchets avec biomasse collectés dans le cadre des dispositifs "REP"

Source PRPGD État des lieux

Une partie des éléments d'ameublement sont des dérivés du bois. Il est fait l'hypothèse que ces tonnages sont déjà intégrés dans l'estimation fournie au 3.2.3.3 sur les volumes de bois fin de vie produits.

3.2.3.9 Résidus de l'assainissement

Sont concernés les sous-produits des stations d'épuration urbaines sur le réseau d'assainissement collectif (boues, graisses), ainsi que ceux issus de l'assainissement non collectif (matières de vidange des fosses septiques).

Évaluation nationale

En provenance des stations d'épuration

Concernant les boues, la production nationale actuelle estimée par l'étude²⁶ SOLAGRO et INDDIGO de 2013 est de plus d'un million de tonnes de MS, dont environ 235 000 tMS/an sont des boues digérées.

Cette étude cite des données anciennes (2001- CEMAGREF), qui indiquaient que le gisement national de graisses issues du pré-traitement en station d'épuration est compris entre 70 à 100 000 m³/an, soit 23 % du gisement de déchets gras collectés sur la base de 10 à 11 litres de déchets gras par Equivalent Habitant et par an issus des ouvrages de dégraissage des stations d'épuration.

Au total, l'étude évalue en Bourgogne-Franche-Comté le gisement correspondant mobilisable à 2030 à des fins de méthanisation ainsi :

26 Étude « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation » Avril 2013

Gisement boues+ graisses (t MB/an)	Brut disponible	Mobilisable à l'horizon 2030
Côte d'Or (21)	185 773	15 293
Doubs (25)	186 336	9 596
Jura (39)	54 542	8 181
Nièvre(58)	38 935	5 840
Haute-Saône (70)	36 230	5 435
Saône-et-Loire (71)	225 745	42 560
Yonne (89)	57 306	8 596
Territoire-de-Belfort (90)	50 724	21 326
Total région	835 591	116 827

Tableau 42: Gisements actuels et mobilisables à 2030 issus des stations d'épuration

Source Etude Solagro INDDIGO 2013

Il est à noter que le calcul du Gisement Brut disponible fourni dans l'étude n'intègre pas la production des stations d'épuration de moins de 5000 Équivalent Habitant ce qui conduit à négliger une partie du gisement considéré. En effet en BFC les stations d'une capacité entre 2000 et 5000 Équivalent Habitant (144 stations) recueillent et traitent environ 10 % de la pollution et sont quasi exclusivement du type boues activées.

En provenance de l'assainissement non collectif

Les particules et les graisses contenues dans la fosse de réception des eaux (pré-traitement) sont vidangées régulièrement (environ tous les 4 ans). Leur destination actuelle est principalement le traitement en station d'épuration (environ la moitié de la production), mais aussi l'épandage agricole et les traitements organiques (compostage, méthanisation).

En prenant comme hypothèse que la moitié du volume qui ne part pas en station d'épuration représente un gisement disponible, la même étude évalue le gisement méthanisable mobilisable à 2030 pour ce type de produit à :

Gisement matières de vidange (t MB/an)	Brut disponible	Mobilisable à l'horizon 2030
Côte d'Or (21)	23 510	5 877
Doubs (25)	32 093	8 023
Jura (39)	19 567	4 892
Nièvre(58)	23 372	5 843
Haute-Saône (70)	23 098	5 774
Saône-et-Loire (71)	39 978	9 994
Yonne (89)	29 278	7 320
Territoire-de-Belfort (90)	7 346	1 837
Total région	198 242	49 560

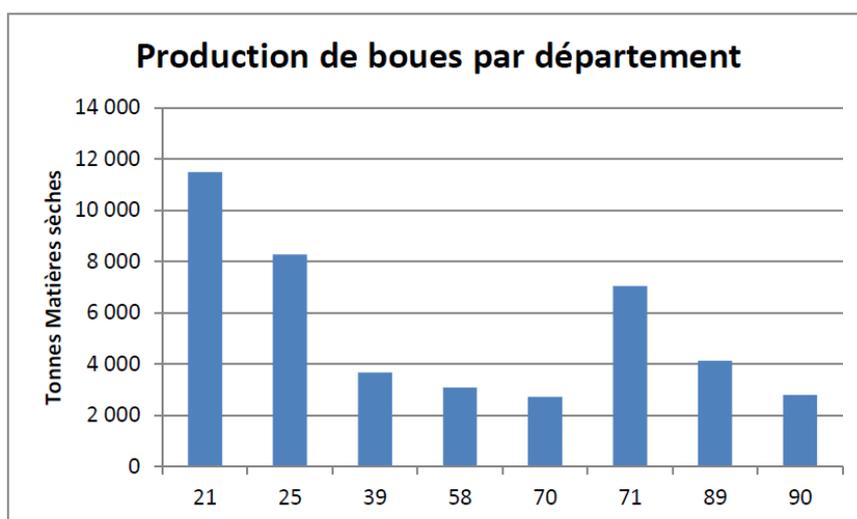
Tableau 43: Gisement mobilisable à 2030 issu de l'assainissement individuel

Source Etude Solagro INDDIGO 2013

Évaluation régionale

Dans le cadre du PRPGD

Les informations collectées dans le cadre de l'élaboration de l'état initial font état d'un volume de 46 000 tonnes MS/an. La répartition en est la suivante :



Evaluation de la production de boues d'assainissement exprimée en T matière sèche

Illustration 69: Production de boues d'assainissement par département

Source : PRPGD

Il convient de remarquer que ces données sont exprimées en tonnage de matière sèche, alors que les estimations issues de l'évaluation nationale (cf supra) le sont en matière brute. L'examen des hypothèses prises par l'étude nationale indique toutefois une cohérence avec ces données régionales. (pour mémoire, on considère une siccité comprise entre 4,5 % et 5%)

Nota : Le PRPGD (état des lieux) précise que le gisement des déchets d'assainissement reste partiellement évalué, et nécessite que les quantités soient estimées à la fois en matière sèche et matière brute.

Évaluation en tonnes de matière brute

Afin d'avoir une approche cohérente avec les données nationales, une estimation des volumes en matière brute produits a été réalisée (exploitation par la DREAL des données 2016 de la base nationale du MTES disponible sur le portail de l'assainissement (<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/liste.php>), qui donne pour l'assainissement collectif, les résultats suivants :

Département	Boues tMB	Département	Boues tMB
21	234 846	70	52 297
25	228 486	71	187 326
39	96 374	89	175 323
58	44 068	90	53 496
Total			
			1 072 216 t/MB

Tableau 44: Évaluation des boues BFC en matière brute

Source : calcul DREAL BFC – Portail de l'assainissement-MTES- année 2016

En ce qui concerne les graisses, sur la base du ratio de 10 kg/équivalent habitant/an (sur la base de 11l à 0,92 kg/l), on obtient les résultats suivants :

Département	Graisses tMB	Département	Graisses tMB
21	7 160	70	1 825
25	6 616	71	6 236
39	3 209	89	2 880
58	1 889	90	2 241
Total			
			32 057 tMB

Tableau 45: Évaluation des graisses BFC en matière brute

Source : Calcul DREAL BFC – Portail de l'assainissement-MTES- année 2016

Il convient de remarquer que l'étude nationale avait volontairement écarté les stations inférieure à 5000 EH, ce qui dans certains départements (25, 39, 58, 89) conduit à des différences assez marquées dans le Gisement Brut Disponible dans la mesure où elles représentent une part notable de la charge entrante (cf § 3.1.6.3)

En reprenant les données de l'étude nationale concernant l'assainissement non collectif (en grisé sur le tableau suivant), et les hypothèses relatives à la mobilisation à l'horizon 2030 (14 % pour l'assainissement collectif), on arrive ainsi aux résultats suivants :

En t MB/an	Brut disponible Boues	Brut disponible Graisse	Brut disponible Boues+ graisses Collectif	Mobilisable à l'horizon 2030 Collectif	Brut disponible Non collectif	Mobilisable à l'horizon 2030 Non collectif	Total brut disponible	Total mobilisable à l'horizon 2030
	Collectif	Collectif						
Côte d'Or (21)	234 846	7 160	242 006	33 881	23 510	5 877	265 516	39 758
Doubs (25)	228 486	6 616	235 102	32 914	32 093	8 023	267 195	40 937
Jura (39)	96 374	3 209	99 583	13 942	19 567	4 892	119 150	18 834
Nièvre(58)	44 068	1 889	45 957	6 434	23 372	5 843	69 329	12 277
Haute-Saône (70)	52 297	1 825	54 122	7 577	23 098	5 774	77 220	13 351
Saône-et-Loire (71)	187 326	6 236	193 562	27 099	39 978	9 994	233 540	37 093
Yonne (89)	175 323	2 880	178 203	24 948	29 278	7 320	207 481	32 268
Territoire-de-Belfort (90)	53 496	2 241	55 737	7 803	7 346	1 837	63 083	9 640
Total région	1 072 216	32 057	1 104 273	154 598	198 242	49 560	1 302 515	204 158

Tableau 46: Volumes issus de l'assainissement par département

Le gisement spécifique des filières rustiques

L'épuration des eaux usées par le lagunage à macrophytes, ou par les filtres plantés en taillis à courte rotation peut produire une forte biomasse. En effet, les eaux usées créent des milieux par nature eutrophes, dont l'exportation de matière organique régulière est indispensable pour le maintien de l'efficacité de l'épuration. Or la recherche nouvelle de production de biomasse transforme ce qui pouvait être jusqu'à présent considéré comme une contrainte en atout, et donne un intérêt nouveau à ce procédé d'épuration, qui a en outre le mérite de reconstituer des milieux humides. Sans nécessairement venir en substitution des systèmes d'épuration actuel, il peut facilement se mener comme une transition douce, puisque le lagunage présente aussi un intérêt en se greffant à l'aval d'une station d'épuration dite traditionnelle, pour en améliorer les performances et capter les nitrates produits par les boues activées. Pour mémoire, la Franche-Comté était reconnue comme une région pilote à l'échelle nationale en matière de traitement alternatif des eaux usées il y a une vingtaine d'années.

Évaluation du gisement potentiel...

On considère que l'épuration par lagunage naturel nécessite 12 m² par équivalent-habitant, ce qui, dans l'absolu représenterait, si cette technique était partout utilisée, 4000 ha de lagunes compte-tenu de la population régionale (2,8 millions, soit 3,4 millions d'équivalents habitants).

Si on ne prend en compte que l'usage de filtres plantés, qui nécessitent une récolte et une exportation de la végétation produite, leur utilisation permettrait de produire une biomasse d'environ :

- 73 000 tonnes par an (lagunages à macrophytes plantés de Typhas, avec un rendement de 18T/ha),
- ou 80 000 tonnes (le Miscanthus produit jusqu'à 20T/ha),
- ou 36 à 48 000 tonnes par an en cas de saules récoltés tous les 3 ans (TCR) (entre 24 et 36 T/ha par récolte, soit 8 à 12 T ramenées à l'année).

Et évaluation du gisement actuel.

En Bourgogne-Franche-Comté les stations de moins de 2000 EH, si elles ne collectent et traitent que 10 % de la charge, représentent 90 % du parc en nombre de station. Une part importante de celles-ci ont été construites depuis les années 80.

Les installations construites dans les années 80-90 sont majoritairement des lagunages alors que depuis les années 2000 le procédé majoritaire est la filière filtres plantés de roseaux dont l'entretien comporte l'élimination de la partie flétrie des roseaux en début d'hivers. La région BFC compte ainsi près de 330 Filtres plantés de roseaux, correspondant à une capacité de 137 000 EH, ce qui représente environ 35 ha (le dimensionnement classique des filtres plantés de roseaux est de 2,5m²/EH).... Et une production correspondante de l'ordre de 70 t/an.

Déchets - Synthèse

Au vu des différentes estimations évoquées précédemment, tant issues d'études nationales que de l'état des lieux régional établi dans le cadre du PRPGD, on peut considérer que la quantité de biomasse produite en région au titre des déchets est ainsi la suivante :

Fermentescibles	155 800 t	148 300 t avec origine : Particuliers 68 400 t Marchés 31 400 t Petits commerces 5 000 t Restauration 43 500 t 7 500 t	Issue des DMA (déchets ménagers et assimilés) collectés et/ou déchetteries Collecte séparée
Bois fin de vie	~150 000t		Intègre les 19 000 t issus de la filière REP
Déchets verts	244 400 t	204 200 t déchetteries 34 200 t (présent dans OMR) 6 000 t (collecte séparée)	Sur une production totale estimée à : taille : 1 690 000 t tonte : 790 000 t feuilles : 170 000 t élagage : 170 000 t Potentiel non exploité : fauche bord de route : 90 000 tMB
Grande distribution	22 400 t		Collecte séparée de DAE (déchets d'activité économique)
Huiles alimentaires usagées	3 500 t		
Boues de Stations d'épuration	1,3 MtMB	Dont : Collectif : 1,105 Mt Non collectif : 198 000 t	Équivalent à 46 000 tMS

Tableau 47: Récapitulatif des déchets "biomasse" produits (hors industries du bois et IAA)

Nota : ce récapitulatif, qui dépasse les éléments figurant dans l'état des lieux du PRPGD en y incorporant des informations issues d'études nationales, reste à **consolider dans le futur**, dans la mesure où des hypothèses ont été émises, des doubles comptes peuvent exister ou à l'inverse, certains volumes ignorés. La cohérence avec les données figurant dans l'état des lieux du PRPGD a néanmoins constitué une base dans l'analyse présentée à ce chapitre 3.2.1.

Face à la difficulté d'évaluer avec fiabilité tous les gisements, un des objectifs du PRPGD est notamment de fiabiliser le recensement des différentes productions. Dans ce cadre, le PRPGD prévoit la mise en place d'un **Observatoire Régional des Déchets et des Ressources**, qui sera ainsi chargé d'améliorer le niveau de connaissance des gisements, des tonnages produits ou encore de leur filière de gestion. C'est notamment le cas pour les déchets produits par les activités économiques.

3.2.4 Sous-produits industriels (hors industrie du bois)

3.2.4.1 Industries des céréales

La transformation de céréales concernait 160 établissements (hors artisanat commercial) en 2013.

L'activité de meunerie, première transformation du grain en farine, concerne 47 établissements. Les plus gros établissements de la région sont situés dans l'Yonne, en Saône-et-Loire et en Côte-d'Or.

Les données nationales indiquent que la production totale de coproduits de la meunerie s'élève à environ 1,2 Mt, valorisées à 99 % en alimentation animale.

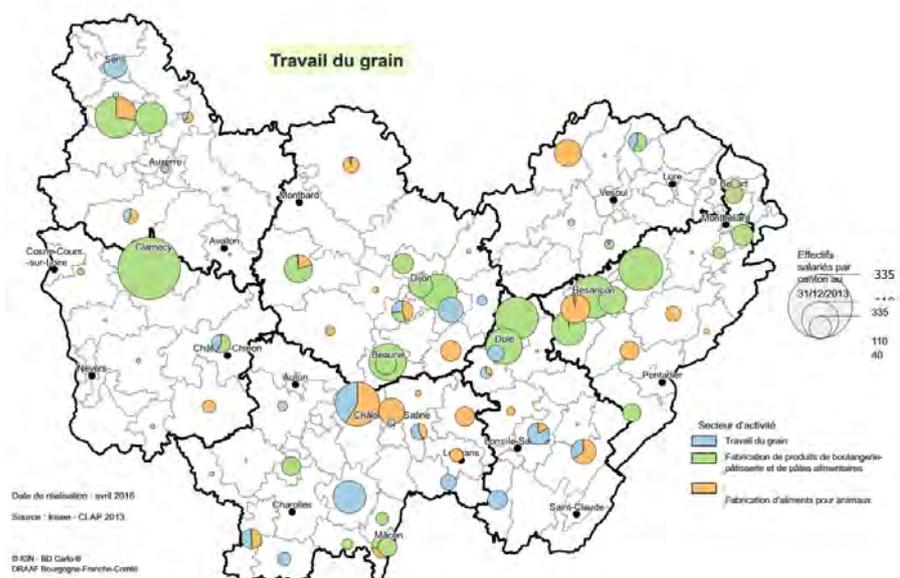


Illustration 70: Industries à base de céréales

Source : Atlas BFC- DRAAF 2016

À défaut d'informations plus précise sur les productions effectives en région, le volume produit régionalement est estimé au prorata de l'effectif salarié présent en région (554) au regard de l'effectif national (6 291) (données INSEE CLAP 2014). Ce qui donnerait une production d'environ 105 000 tonnes/an (8,8%), et 1045 tonnes non valorisées en alimentation animale.

3.2.4.2 Industries des viandes

L'industrie de la viande représente l'abattage et la découpe des animaux d'élevage. En France, en 2014, ont ainsi été abattus un peu moins de 5 millions de bovins, environ 5 millions d'ovins-caprins, 24 millions de porcs, près de 940 millions de volailles et 32 millions de lapins, soit environ 5,2 millions de tec (tonnes équivalent carcasse).

La région compte 21 abattoirs en activité (2015), celui de Châtillon sur-Seine ayant fermé fin 2014.

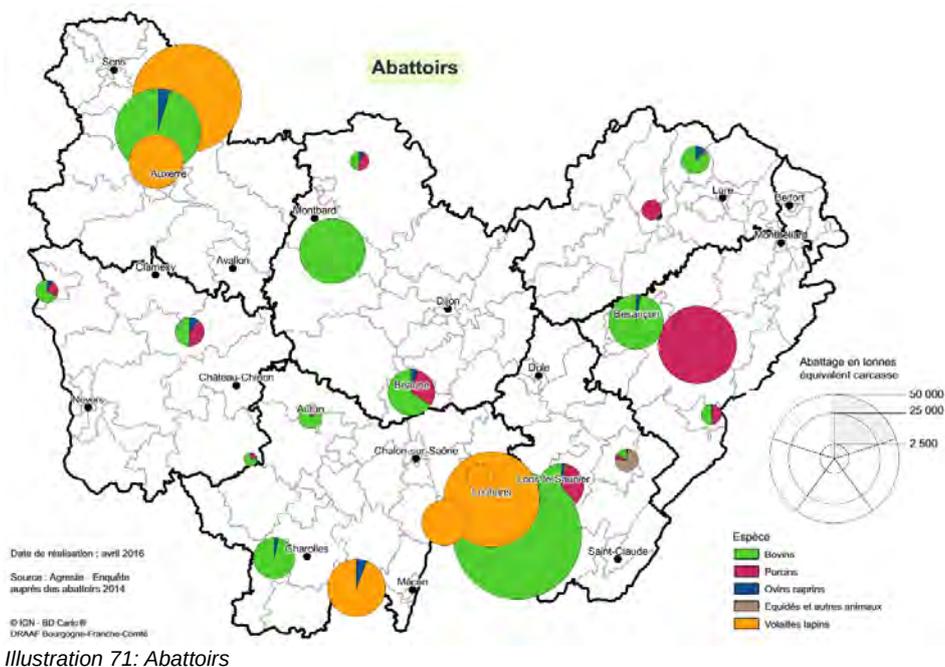
Les volumes abattus sont les suivants :

En Tonnes équivalent carcasse	Bourgogne	Franche-Comté	Région
Bovins	91 563	14 501	106 364
<i>Dont vaches</i>	42 497	5 260	47 757
<i>Dont taurillons</i>	30 128	2 135	32 263
Volailles, lapins	85 568	0	85 568
Porcins	3 887	21 066	24 953
Ovins	1 904	600	2 504
Caprins	563	17	580

Equidés	61	1 349	1 410
Autres animaux	4	8	11
Total	183 850	37 540	221 390

Source : Atlas BFC- DRAAF 2016 AGRESTE- Enquête auprès des abattoirs 2014

Les coproduits de la filière viande sont définis par le règlement (CE) n° 1069/2009 sous le terme de sous-produits animaux. Les catégories 1 & 2 correspondent à l'équarrissage et à l'élimination d'animaux malades. La catégorie 3 est constituée des déchets d'abattoirs et de boucherie. Si les catégories C1 et C2 sont essentiellement utilisées à des fins énergétiques, la catégorie C3 (qui représente un volume de 2,35 millions de tonnes au niveau national en 2014) est valorisée pour être transformée en protéines animales (PAT) et en corps gras animaux (CGA).



Source : Atlas BFC- DRAAF 2016

Les volumes produits en région (valeurs 2014) sont les suivants :

Sous-produits (en t/an)	Bourgogne	Franche-Comté	Région
Catégories 1 & 2	6 595	1 005	7 600
Catégorie 3			
<i>Protéines animales transformées</i>	14 059	2 175	16 234
<i>Corps gras animaux</i>	8 131	1 258	9 389

Source : ONRB

Un des principaux usages des PAT est l'alimentation des animaux de compagnie (la France est le premier fournisseur des fabricants dans l'union européenne). En ce qui concerne les CGA, ces derniers sont employés en savonnerie, oélochimie, ainsi que dans l'alimentation des animaux de compagnie.

3.2.4.3 Industrie laitière

Avec un volume d'environ 1,4 milliard de litres de lait collectés en 2014, la région représentait en 2013 6,4 % de la production nationale.

	Côte d'Or	Doubs	Jura	Haute-Saône	Saône-et-Loire	Yonne	Territoire de Belfort	Région
Nb d'établissements	8	105	62	12	10	3	1	201
Collectes (millions litres)	87	651	262	196	88	54	0	1338

Le lait collecté est transformé en produits de grande consommation (lait, crème, beurre, fromage,...) et en produits industriels (notamment lactosérum (« petit lait » issu de l'opération de caillage du lait en fromagerie), babeurre, caséines et caséinates).

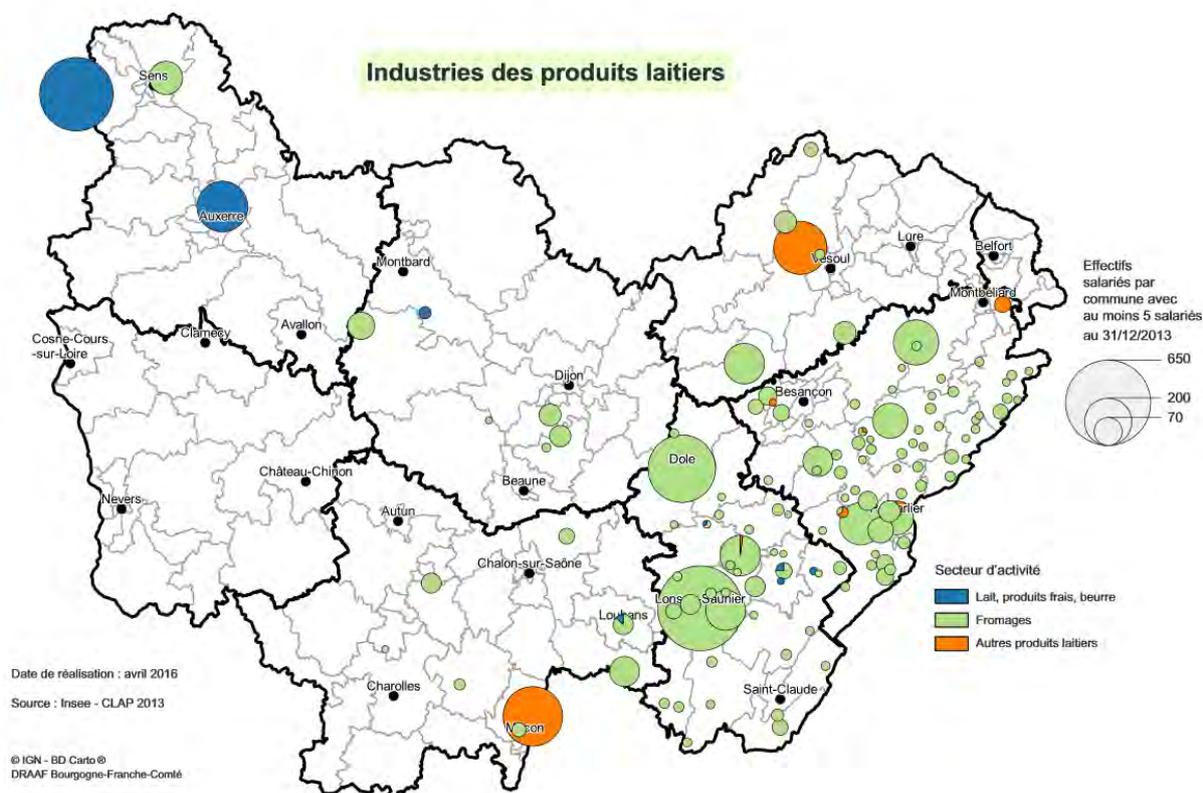


Illustration 72: Industries des produits laitiers

Source : Atlas BFC- DRAAF 2016

Le lactosérum, du fait de sa disponibilité en grandes quantités et de son effet polluant, représente un enjeu pour la filière sous l'angle de la problématique déchet, mais trouve des débouchés, notamment à travers le séchage. La valorisation énergétique de ce type de produit peut s'envisager via la méthanisation (production de 50 à 60 m³ de biogaz par tonne de lactosérum)

Il est toutefois estimé au niveau national qu'environ 44 000 tMS/an (valeur 2013) provenant de la filière lait de vache (sur un volume total produit de 619 000 tMS/an) ne seraient pas valorisées (source ONRB). Ce qui représenterait un volume théorique sans usage de 2 800 tMS/an en région pour une production totale régionale de lactosérum d'environ 39 600 tMS/an (en supposant une proportionnalité avec la production nationale).

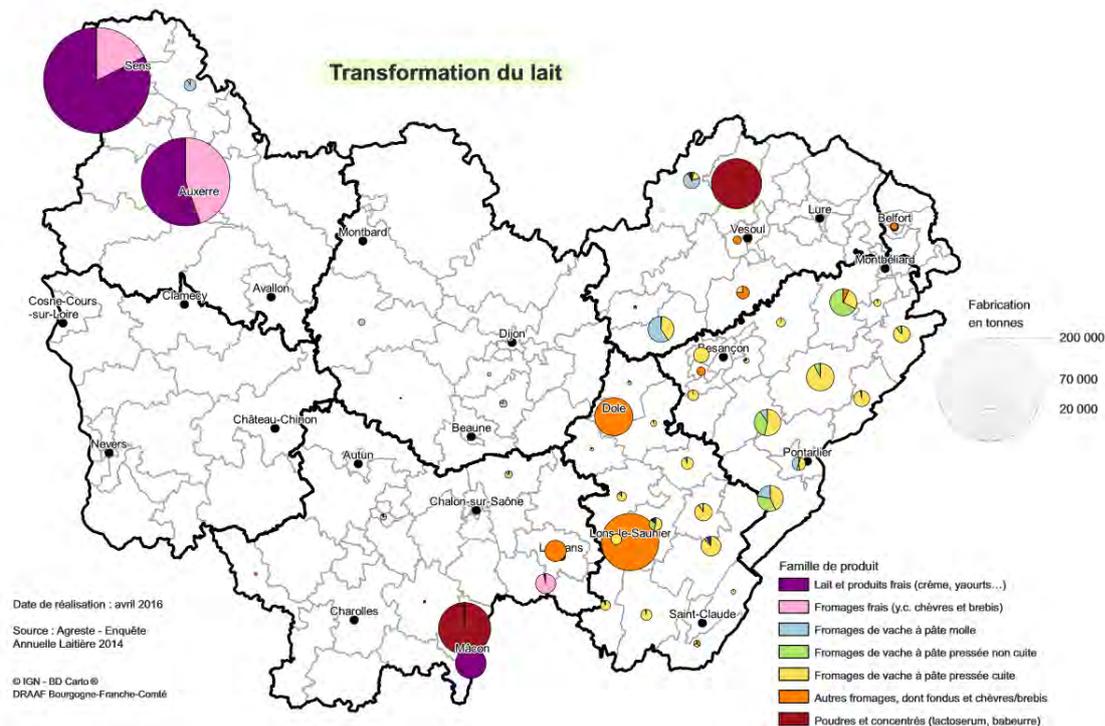


Illustration 73: Fabrications laitières

Source : Atlas BFC- DRAAF 2016

3.2.4.4 Autres industries

Trituration des oléagineux

Il existe une usine à Chalon-sur-Saône.

Industries de la betterave sucrière

Il n'existe plus sur le territoire de la région de sucrerie. Celle d'Aiseray (Côte d'Or) a fermé en 2010.

Industrie des fruits et légumes

La transformation et conservation de fruits et légumes est une activité essentiellement située dans la région en plaine de Saône, et plus particulièrement en Saône-et-Loire. (voir carte suivante l'implantation des principaux établissements).

3.2.4.5 Industries agroalimentaires de deuxième transformation

Sont regroupées sous cette dénomination des industries de type :

- charcuterie, salaison, traiteur
- biscotterie, biscuiteries et pâtisseries industrielles
- confiseries, chocolaterie, vinaigres, bouillons
- aliments pour animaux,....

qui élaborent des produits très variés, et produisent principalement des déchets organiques, des boues et des effluents.

Il n'existe pas de données concernant les volumes produits par ces installations.

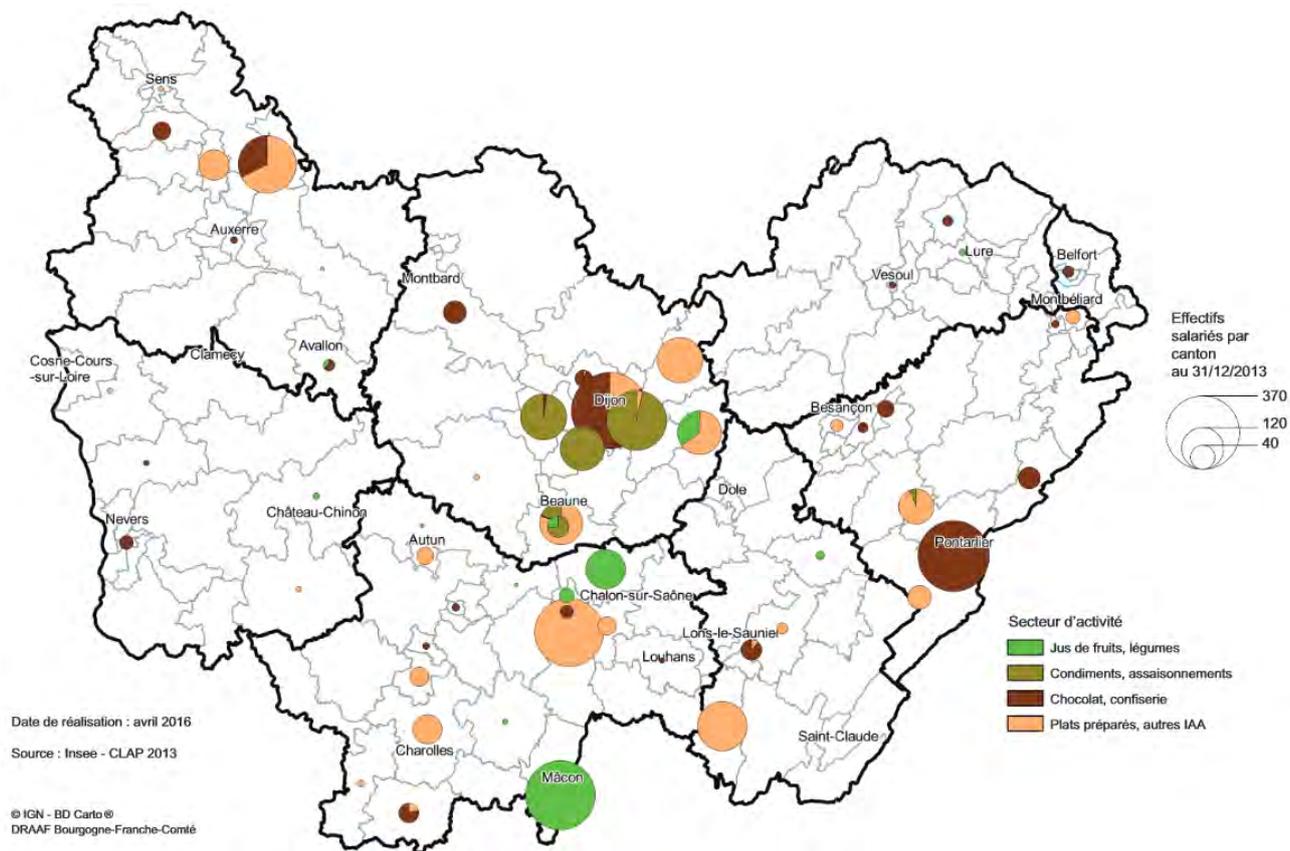


Illustration 74: IAA seconde transformation (hors industries secteurs viandes, blés et boissons)

Sous-produits industriels – Synthèse

La production **actuelle** de biomasse issue du secteur industriel (hors industrie du bois) à l'échelle régionale est ainsi la suivante :

Ressources (volume annuel)			Observations
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des céréales	Des meuneries	105 000 t:	
Déchets, résidus et coproduits des industries des viandes	Cat 1 et 2	7 600 t	
	Protéines animales transformées	16 200 t	
	Corps gras animaux	9 400 t	
Résidus de l'industrie laitière (vaches, chèvres, brebis)	Lactosérum	39 600 t	
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la trituration des oléagineux		Non évaluée	

Tableau 48: Récapitulatif de la production actuelle de biomasse en région

3.3 Mobilisation actuelle des gisements

3.3.1 Récapitulatif de la production actuelle

De manière globale, la production **actuelle** de biomasse à l'échelle régionale est ainsi la suivante :

Ressources (volume annuel)			Observations
Bois forestier (hors zones de déprise agricole)	BO feuillu	960 000	Données issues du Contrat Forêt Bois Seulement 54 000 m ³ actuellement récolté
	BO résineux	1 910 000 m ³	
	BIBE feuillus	4 666 000 m ³	
	BIBE résineux		
	MB Feuillus	733 000 m ³	
	MB Résineux		
PCS (y compris écorces)	Feuillus	425 100 t	En considérant une répartition de 29 % feuillus et 71 % résineux [base enquête EAB 2016] (cf § 3.2.1.5 « Connexes des industries du bois »)
	Résineux	1 040 900 t	
Haies	BIBE	153 800 m ³	
Autres bois : bosquets-arbres isolés, alignements...	BIBE		
Bois en fin de vie	Classe A	~90 000 t	Résultats extrapolés à partir des informations recueillies, notamment de l'observatoire bois-énergie BFC
	Autres bois : classes B et C, bois traités et souillés...	~60 000 t	
Produits d'élagage		170 000 tMB	~8,5 % seulement sont actuellement collectés (soit environ 238 000 t) (les études nationales retiennent un ratio de 7%)
Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,		790 000 tMB	
Biomasse issue de la taille		1 690 000 tMB	
Autres déchets verts urbains (feuilles)		170 000 tMB	
Pailles et menues pailles de céréales		6 193 000 t	
Pailles et menues pailles d'oléagineux		216 000 t	
Cannes de maïs		507 000 t	
Pailles de protéagineux		29 000 t	
Fanes de betteraves		6 500 tMS	
Issus de silos		51 000 t	
CIVE pour méthanisation		13 200 t	(sur la base de l'approvisionnement actuel des méthaniseurs en BFC) Valeur théorique : 1 423 000 t
Miscanthus et panic érigé		~15 000 tMS	
Cultures dédiées pour la méthanisation		4 400 t	(sur la base de l'approvisionnement actuel des méthaniseurs en BFC)
Effluents d'élevage	Fumiers	11 376 400 tMB	
	Lisiers	2 244 300 t	
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des céréales	Des meuneries	105 000 t:	
Déchets, résidus et coproduits des industries des viandes	Cat 1 et 2	7 600 t	
	Protéines animales transformées	16 200 t	

Ressources (volume annuel)		Observations
	Corps gras animaux	9 400 t
Résidus de l'industrie laitière (vaches, chèvres, brebis)	Lactosérum	39 600 t
Déchets, résidus et coproduits des filières viticole/vinicole	Marc et Lies	48 295 t
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la trituration des oléagineux		Non évaluée
Déchets issus des marchés urbains		31 400 tMB
Déchets de la grande distribution		22 400 tMB
Déchets de la restauration		43 500 tMB
Déchets des petites commerces		5 000 tMB
Biodéchets des ménages		68 400 tMB
Boues de stations d'épuration / assainissement		1 302 500 tMB
Cultures pour la production de biocarburants 1G		Non évaluée
Huiles Alimentaires Usagées (HAU)		3 500 t

Tableau 49: Récapitulatif de la production actuelle de biomasse en région

Les CSR (Combustibles Solides de Récupération)

La production de Combustibles solides de récupération (CSR) est une voie permettant de valoriser à des fins énergétiques des déchets non dangereux solides qui ne peuvent pas être recyclés.

Les CSR sont préparés à partir des refus de tri des déchets des activités économiques, des collectes sélectives des emballages, des encombrants de déchetteries (déchets secs et riches en résidus de plastiques, bois, papier... non recyclables dans les conditions actuelles).

Comme tels, ils peuvent contenir une part de biomasse.

Leur préparation vise à répondre à des exigences à la fois de densité énergétique, mais également de réduction de contaminants lors de la combustion.

C'est ainsi que la norme **NF-EN-15359** prévoit le classement des CSR selon un critère économique (le PCI ou pouvoir calorifique inférieur), un critère technique (la teneur en chlore) et un critère environnemental (la teneur en mercure). Cinq seuils ont été définis pour chacun de ces critères.

Outre les trois paramètres de la norme, les spécifications portent sur la granulométrie, l'humidité, la teneur en cendres, la teneur en polluants (halogènes, métaux lourds, etc.).

À l'échelle de la région, le PRPGD estime le volume de déchets qui pourraient faire l'objet d'une préparation en vue de la production de CSR à environ 220 000 t se répartissant entre :

- ~168 000 t/an de sous-produits de traitement de DAE (principalement refus de tri) (hypothèse 55% de 305 000 t)
- ~ 30 000 t d'encombrants ;(les encombrants non recyclables seront dirigés en priorité sur les usines d'incinération)
- ~ 25 000 t de refus de tri des TMB (sur la base des refus de TMB des installations existantes)

Compte-tenu des difficultés de développement de la filière, liées notamment à la présence d'unités susceptibles de valoriser de tels combustibles (*il convient notamment que les caractéristiques du CSR soient adaptées à l'installation qui les brûle*), seul un gisement de 70 000 t à 80 000 t est pris en compte.

Dans le cadre du schéma régional biomasse, et considérant que les CSR ne sont pas exclusivement composés de biomasse, aucun objectif n'est fixé les concernant au titre du présent schéma. Leur utilisation contribue toutefois indirectement à un usage énergétique de la biomasse pour la fraction concernée.

3.3.2 Flux/soldes des biomasses échangées avec l'extérieur de la Région

Les différents flux pouvant exister restent difficiles à évaluer, et ne font l'objet que d'une connaissance partielle. Les éléments rassemblés ci-après constituent un éclairage sur cette problématique.

3.3.2.1 Biomasse forestière

L'analyse des « consommations » régionales des différents types de produits montre une différence entre les

volumes récoltés en Bourgogne-Franche-Comté et ceux utilisés dans la région. Ainsi, le Contrat Forêt Bois dresse le constat suivant :

en m3/an	Récolte actuelle (2014)	Consommation actuelle (2014)
BO résineux	1 910 000	2 060 000
<i>Dont Bourgogne</i>	<i>860 000</i>	<i>1 010 000</i>
<i>Dont Franche-Comté</i>	<i>1 050 000</i>	<i>1 100 000</i>
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	960 000	1 000 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	4 666 000	2 940 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	54 000	Non connue
TOTAL	7 590 000	6 050 000

Source : synthèse du GT « approvisionnement » CFB

ce qui dénote des flux plus ou moins importants dans les différentes catégories de produits.

Plaquettes forestières

Dans le cadre des travaux de l'observatoire du bois énergie sur le Grand-Est, ce dernier a examiné les flux de **plaquettes forestières**.

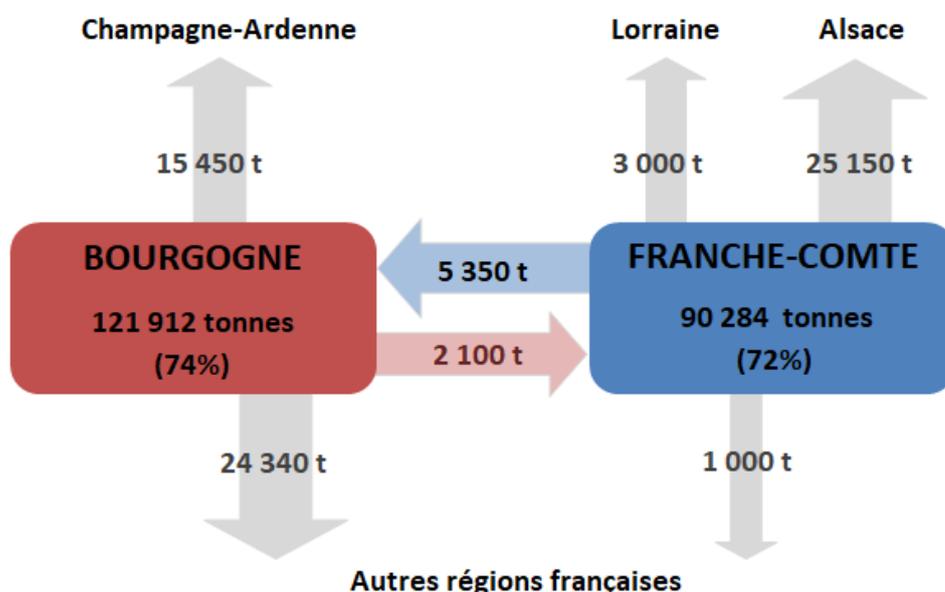


Illustration 75: Flux de plaquettes forestières 2016

Source Observatoire BE Grand Est

Nota : les informations figurant sur la carte sont indicatives, et ne correspondent pas nécessairement à un transfert de plaquettes d'une région à l'autre. En effet, parfois ce ne sont pas les plaquettes produites dans une région qui transitent vers une autre région, mais un broyeur mobile d'une entreprise régionale qui va déchiqueter des bois dans une autre région.

Grumes

Par ailleurs, une étude sur la logistique bois dans le Grand-Est finalisée en janvier 2016 évoque les flux de grumes entre les différentes régions. Cette étude regroupe les flux de transports en quatre groupes du point de vue de l'organisation des transports :

- Les flux internes **à courte distance**, les temps de chargement et de déchargement représentant de l'ordre de la moitié du temps d'activité des ensembles routiers, avec plusieurs rotations par jour souvent organisés en **navettes aller-retour** ;
- Les flux limitrophes **à distances moyennes**, les temps de déplacement des ensembles routiers étant prépondérants, avec au maximum **une rotation par jour**, organisés en tournées avec si possible des retours en charge ;

- Les flux nationaux à **longues distances**, avec des temps de rotation sur plusieurs jours réalisés en partie avec des ensembles routiers non spécifiques, organisés avec une recherche impérative de fret retour en bois ou toute autre marchandise ;
- Les flux d'**import-export** à très longues distances faisant appel au transport multimodal (fer, mer, fluvial).

Flux de grumes dans le Grand-Est

Postes NST2007: 0151 et 0152
Enquête TRM

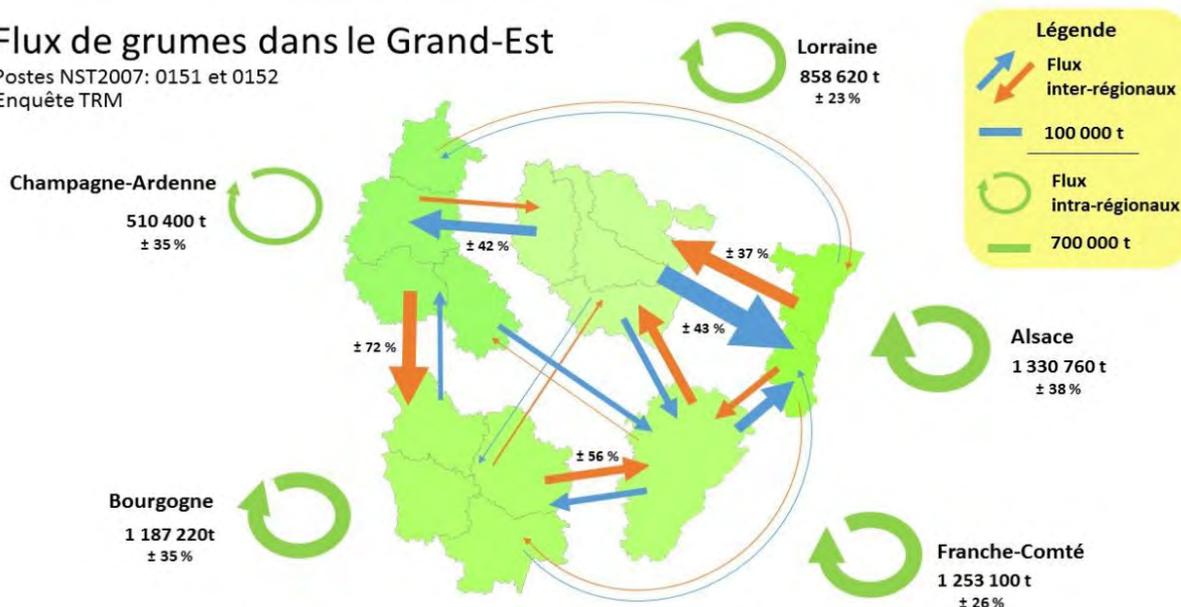


Illustration 76: Flux de grumes dans le Grand-Est

Source : INRA 2015 in « Étude sur la logistique bois dans le Grand-Est » janvier 2016

De manière plus globale, l'ADEME a quant à elle procédé à une analyse des différents plans d'approvisionnement des installations BCIAT, et CRE, qui montre des flux inter-régionaux. Seuls les flux concernant les installations BCIAT ont pu être comptabilisés, qui donnent les informations partielles suivantes : Si la région est globalement exportatrice, il n'en demeure pas moins que des flux entrant existent, liés en partie à la localisation des installations qui peuvent favoriser des approvisionnements à l'extérieur de la région.

2016 (en tonnes)	Importé	Exporté	Flux intra-régionaux	
			Direction	Quantité (t)
Auvergne	1 000	32 500	B → FC	16 329
RA	9 000	17 800	FC → B	29 696
Centre	1 000	2 300		
Idf	4 500			
Ch-Ardenn	12 700	22 700		
Lorraine	6 900	3 000		
Alsace	5 100			
Total	40 200	78 300		

Cette part importée ne représente que 25 % de l'approvisionnement des installations BCIAT examinée.

Pour sa part, l'analyse des données de l'enquête exploitations forestières 2014 fournit les informations suivantes :

Récolte de bois 2014 : Principaux échanges entre la Bourgogne-Franche-Comté et les autres régions



Illustration 77: Principaux échanges de bois

Source : Agreste BFC – n°5 juin 2016

Bois-bûches

Concernant le **bois bûche**, l'Observatoire du bois-Energie sur le « Grand Nord-Est »²⁷ signale qu'environ 70 % des volumes récoltés par les professionnels de la filière quittent la région, y compris à l'export (Italie notamment). Environ 50 % va dans le Sud-Est de la France, et environ 10 % en direction de l'Île-de-France.

Connexes de scieries

En ce qui concerne les **connexes de scieries**, un peu plus de la moitié de la production en 2014 était exportée hors de la région. Ceci s'explique en grande partie par la place prépondérante des industries de la trituration comme utilisateur de cette production, dont certaines sont situées hors de la région.

Type de connexe	Localisation des débouchés (2014)		
	Dans la région de production	BFC	Autres régions et étranger
Écorces	66%	67 %	33%
Sciure et copeaux	36%	41 %	59 %
Plaquettes de scierie	31%	35 %	65 %
Dosses, délignures, chutes courtes	48%	52 %	48 %
Purges, surbilles, noyaux de déroulage+ autres	27%	29 %	71 %
Total connexes	38%	42 %	58 %

Source Aprovalbois 2017

Dans le cadre d'un projet de recherche 2017-2019 soutenu par l'ADEME, une analyse des flux de la filière biomasse (<http://www.flux-biomasse.fr>) en cours de mise au point. Un diagramme de Sankey (version provisoire) a ainsi été établi pour la Bourgogne-Franche-Comté, qui représente les échanges internes à la région, mais également avec l'extérieur de la région. Ils sont exprimés en m³ équivalent bois fibre sur la période 2009-2013. (* Le m³ équivalent bois fibre correspond au volume de bois rond contenu dans un produit quand celui-ci est ramené au point de saturation des fibres (environ 30% d'humidité sur brut). Pour tous les produits uniquement composés de bois et ayant un taux d'humidité supérieur au point de saturation, le volume équivalent bois fibre est égal au volume plein du produit. C'est notamment le cas pour l'amont de la filière : 1 m³ fibre = 1 m³ bois rond.)

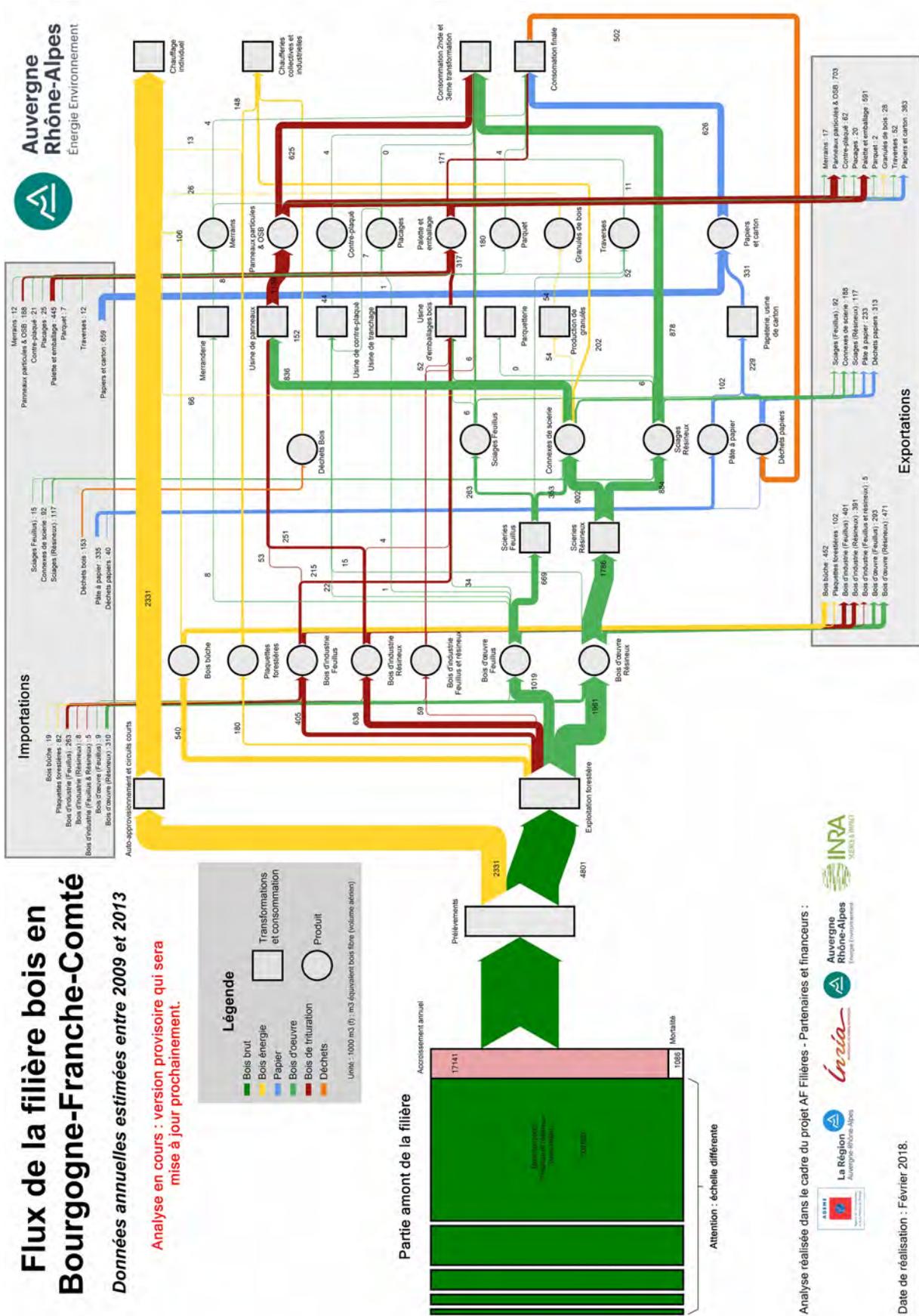
Le présent schéma a ainsi été établi, récapitulant les différents flux matière.

27 Porté par l'interprofession Aprovalbois (devenue FIBOIS BFC)

Flux de la filière bois en Bourgogne-Franche-Comté

Données annuelles estimées entre 2009 et 2013

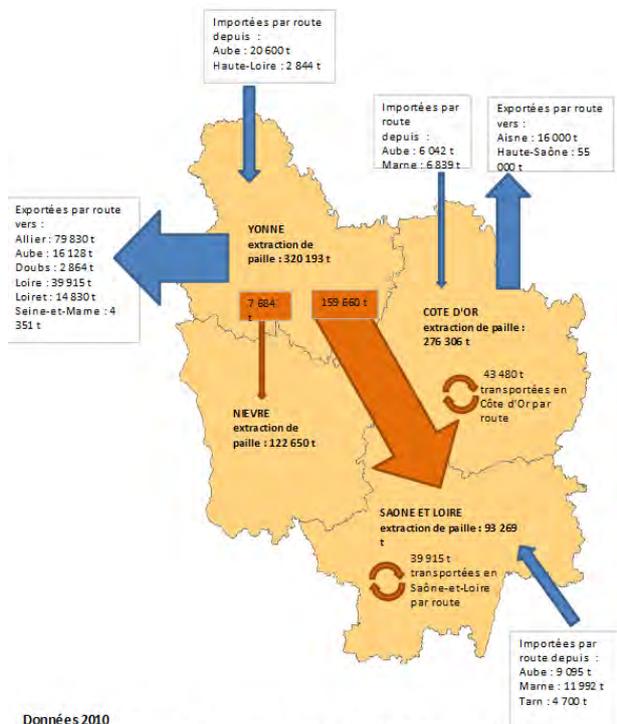
Analyse en cours : version provisoire qui sera mise à jour prochainement.



3.3.2.2 Biomasse agricole

Paille

Concernant les flux de paille, des données résultant d'une étude 2010 portant sur les départements bourguignons indiquaient, outre des échanges inter-régionaux entre zones céréalières (essentiellement l'Yonne) et zones d'élevage de la Bourgogne (Saône-et-Loire), des échanges avec d'autres régions.



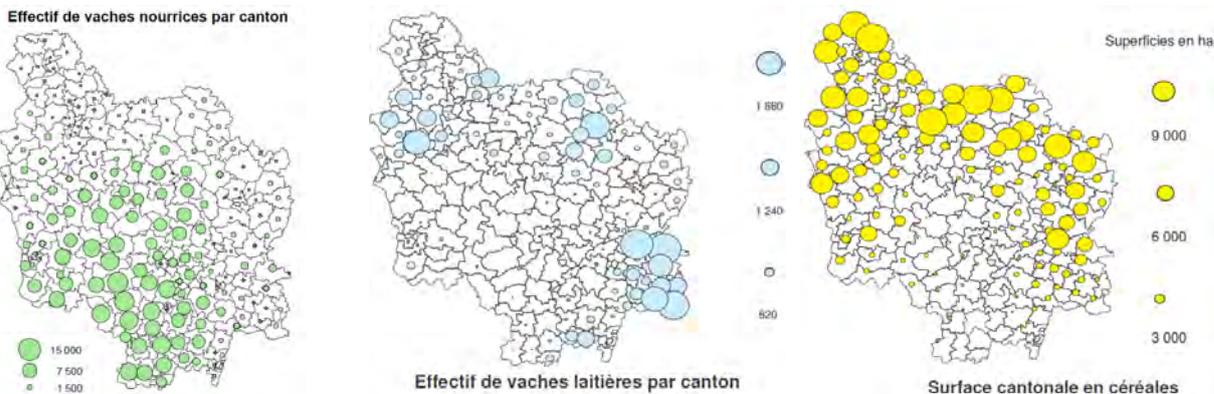
Données 2010

Source : Alterre Bourgogne, d'après données SITRAM et SAA (traitement par Mydiane) attention, les flux inter-départements ou intra-départements sont issus de la base SITRAM (traitement par Mydiane) et concernent la catégorie "Paille, foin, balles de céréales - Plantes fourragères". Les données sur l'extraction de paille sont issues de la Statistique Agricole Annuelle et concernent les pailles de céréales uniquement.

Illustration 78: Flux de paille en Bourgogne en 2010

Source : Alterre BFC

À l'occasion d'une session de la chambre régionale d'agriculture de Bourgogne en avril 2011, une présentation sur les besoins en paille et en protéine du cheptel bovin régional montrait que les besoins des troupeaux étaient importés à 70 %, et évaluait le flux propre à la région à 385 000 tonnes de pailles. Les cartes ci-après illustrent les zones de besoins (effectifs de vaches nourrices et de vaches laitières par canton) au regard des zones de production (surfaces cantonales de céréales).



Source CRA Bourgogne 2011

Chanvre :

Actuellement, l'unité Fibr'Alp à Veynes (Hautes Alpes) fabrique des panneaux de chanvre (2 ème transformation) avec des fibres provenant de Franche-Comté (300 t/an) ; un doublement des approvisionnements est envisagé dans les 5 ans.

3.4 Utilisation actuelle de la biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique

Cinq utilisations de la biomasse collectée (pour celle susceptible d'avoir un usage énergétique) sont possibles :

- la **combustion**, qui correspond à l'usage historique du bois que l'on brûle ;
- la **méthanisation**, avec une production de biogaz issu de la fermentation de la matière ;
- la production d'hydrogène, usage non encore effectif mais potentiellement prometteur ;
- la production de biocarburants (*pour information, non développé dans le présent schéma*) ;
- des usages « matière » (panneaux de particules, trituration, matériaux bio-sourcés, chimie verte,....)

3.4.1 Combustion

3.4.1.1 Chaufferies collectives et industrielles

La situation des installations de combustion (chaufferies collectives) utilisant de la biomasse est la suivante en 2016 au sein de la région :

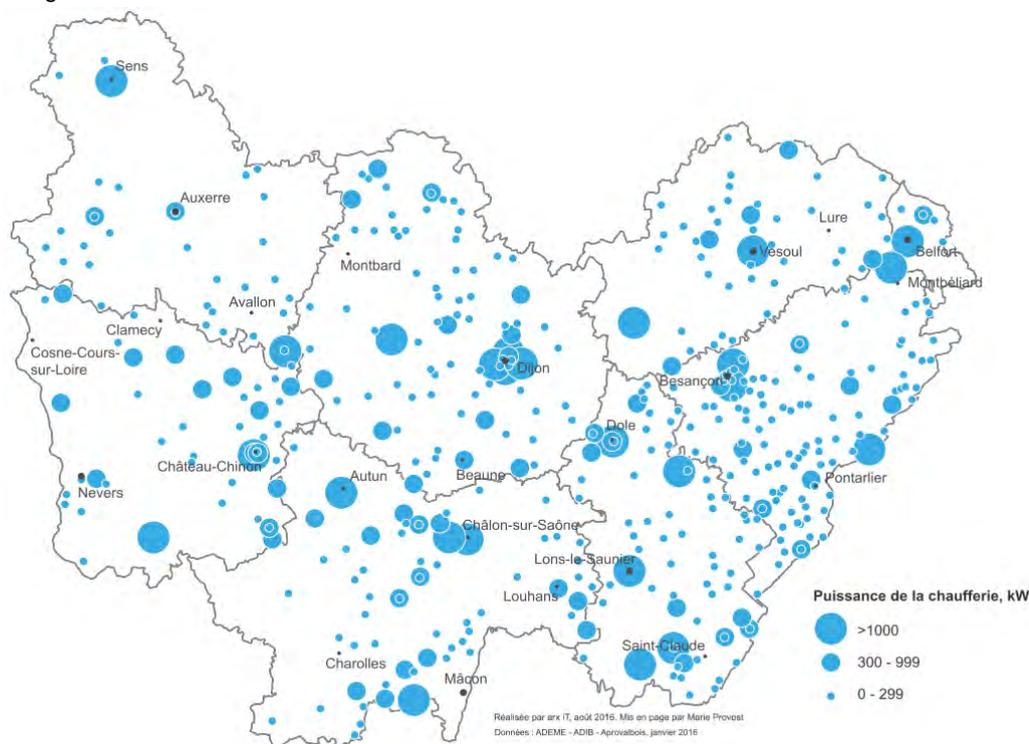


Illustration 79: Chaufferies collectives en fonctionnement au 1er janvier 2016

Source Plaquette Bois Énergie Aprovalbois-Adib 2016

Depuis dix ans, et particulièrement depuis ces dernières années, on observe un développement important des chaufferies collectives de toute taille : de 10 à 30 000 kW.

Elles permettent de chauffer des bâtiments communaux, des établissements scolaires, de santé, logements sociaux, etc. Plusieurs chaufferies sont installées pour alimenter des réseaux de chaleur urbains, notamment à Autun, Besançon, Chalon-sur-Saône, Dijon, Dole, ou Lons-Le-Saunier.

La plupart des réseaux de chaleur existants en région sont maintenant dotés de telles chaufferies biomasse. (ou prévoient de le faire à brève échéance, tel Mâcon)

Cogénération : Il n'existe pas à ce jour de cogénération biomasse. Une seule installation de ce type va entrer en service en 2018 dans la région à Novillars (20 Mwe). Une seconde est en projet depuis plusieurs années à Tonnerre.

Cas particulier des UIOM (Usine d'Incinération des Ordures Ménagères) : On recense actuellement 9 UIOM, dont 7 valorisent la chaleur en complément d'une éventuelle production d'électricité (Sens, Nevers, Dijon, Besançon, Pontarlier, Lons-le-Saunier et Montbéliard). *Nota* : On parle d'**Unité de Valorisation Énergétique (UVE)** quand l'usine d'incinération permet de produire de l'électricité ou d'alimenter un réseau de chaleur.

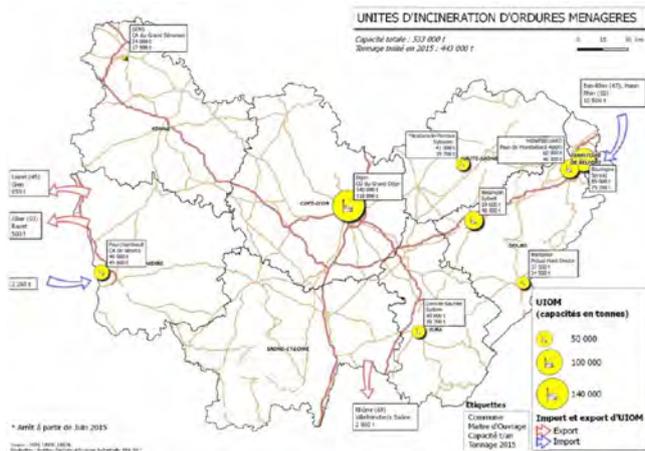


Illustration 80: UIOM

Concernant les chaufferies industrielles, la carte suivante illustre leur répartition.

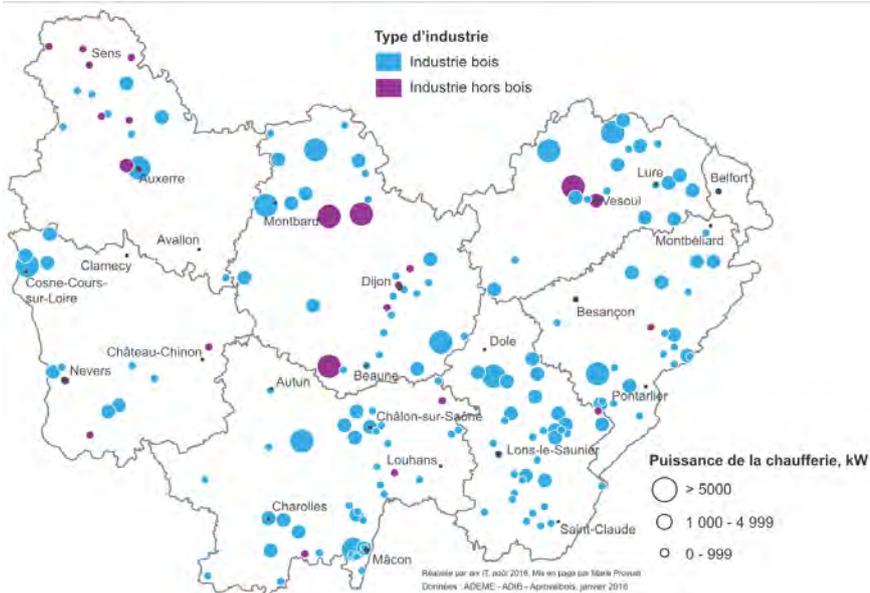
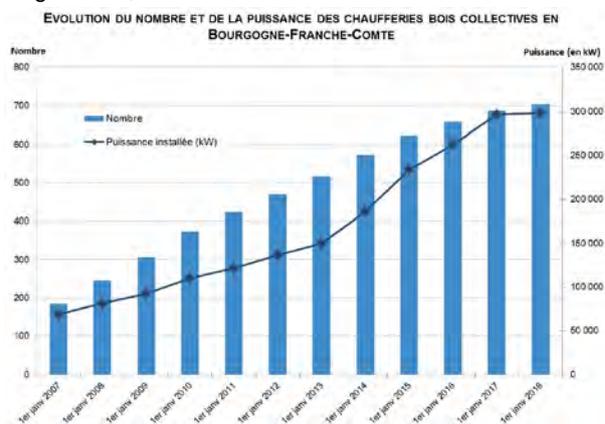


Illustration 81: Chaufferies bois en fonctionnement dans les entreprises au 1er janvier 2016

Source Plaquette Bois Énergie Aprovalbois-Adib 2016

On compte ainsi 894 chaufferies installées en Bourgogne-Franche-Comté à fin 2017, contre environ 750 fin 2015 et 870 à fin 2016 (hors particuliers). De manière générale, l'évolution de leur nombre a été la suivante :

Illustration 82: Evolution du nombre de chaufferies biomasse en Bourgogne-Franche-Comté



Source Observatoire Bois Énergie en Bourgogne-Franche-Comté 2018

EVOLUTION DU NOMBRE ET DE LA PUISSANCE DES CHAUFFERIES BOIS DANS LES INDUSTRIES DE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ



Illustration 83: Evolution Nombre/Puissance des chaufferies biomasse en BFC

Type de chaufferies (fin 2017)	Nombre	Puissance totale installée (en MW)	Consommation totale (en tonnes)
Collectives	705	299	322 600
Industries du bois	158	353	337 200
Industries hors filière bois	31	45	54 100
Total BFC	868	697	713 900

Les types de combustibles utilisés sont les suivants :

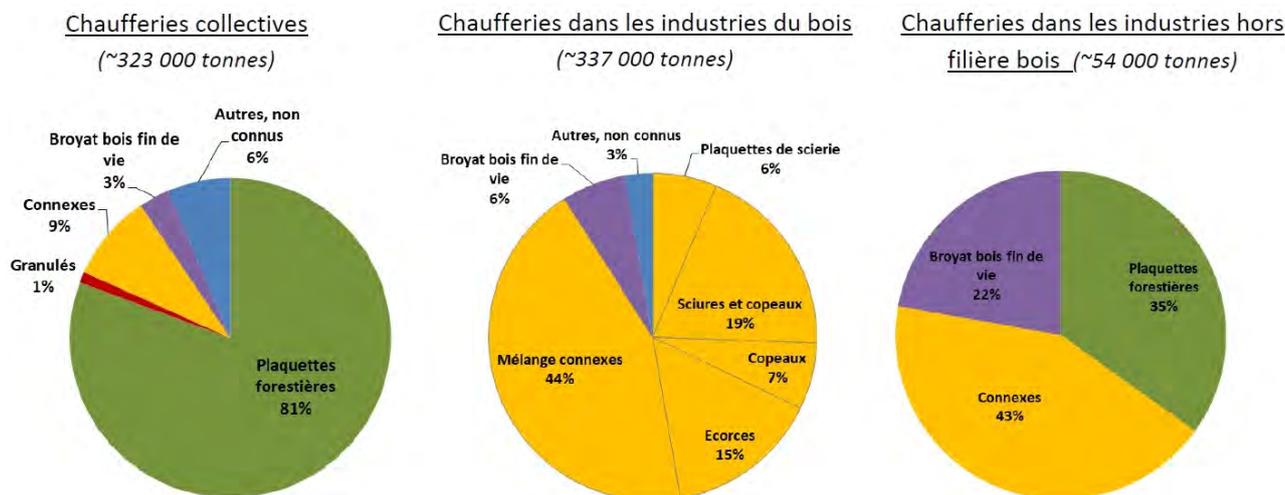


Illustration 84: Type de combustibles utilisés par les chaufferies

Source : Enquête BE en Bourgogne-Franche-Comté – données 2017

La consommation de ces chaufferies s'élevait à 713 900 tonnes en 2017, se répartissant ainsi :

Plaquettes forestières : 280 000 t (~39%)
 Broyat bois fin de vie : 43 000 t (6%)
 Connexes de scieries : 357 000 t (~50%)
 Granulés, autres : 33 900 t (4%)

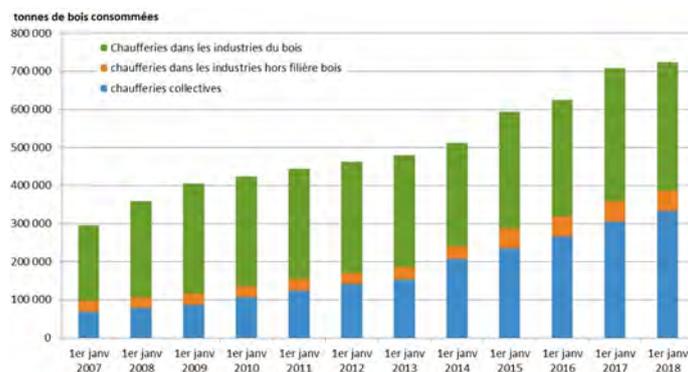


Illustration 85: Evolution de la consommation des chaufferies (en tonnes)

Source Observatoire du bois énergie en Bourgogne-Franche-Comté – données 2018

Les connexes (sciures, copeaux, chutes, plaquettes de scieries) sont les premiers combustibles consommés dans l'ensemble des chaufferies automatiques. En 2016, ils représentent **60% du volume total de bois** consommé dans le parc de chaufferies en fonctionnement sur la région. **80% des volumes de connexes sont consommés dans les industries du bois**, qui s'auto approvisionnent pour la plupart.

La part de la plaquette forestière dans les approvisionnements des chaufferies bois **a augmenté** et représente **37% des consommations totales** en 2016. Ceci est principalement dû à l'installation des chaufferies collectives, dont celles à forte puissance, qui consomment principalement ce type de combustible.

Le reste du bois consommé dans les chaufferies est consommé sous forme de broyats de bois en fin de vie (palettes,...) et de granulés.

Les combustibles sont parfois utilisés en mélange, c'est souvent le cas dans les chaufferies urbaines de forte puissance.

Suivant le type de chaudière, on peut distinguer trois modes d'approvisionnement en bois énergie :

Les petites chaufferies nécessitent un combustible relativement sec (Humidité sur masse sèche inférieur à 25 %), avec une granulométrie homogène et un faible taux de fines. Ces chaufferies sont approvisionnées à partir de plate-formes de préparation et de séchage du combustible.

Les chaufferies de taille moyenne sont approvisionnées directement en plaquettes forestières avec une humidité de l'ordre de 30 à 40%. Le bois forestier est stocké bord de route quelques mois pour atteindre la bonne humidité. Il est ensuite broyé puis transporté vers la chaufferie qui ne dispose que d'un stock de quelques jours de plaquettes, ou broyé sur une plate-forme de stockage avant d'être livré.

Enfin les très grosses chaufferies nécessitent un volume plus important et souvent un rayon d'approvisionnement élevé, de l'ordre d'une centaine de km ou plus. Le transport du bois peut alors être optimisé sous forme de billons de bois ronds qui sont stockés et déchiquetés sur le site de la chaufferie. Elles tolèrent un combustible plus grossier et plus humide.

À noter également l'émergence d'installations d'incinération spécialisées dans la production d'énergie à partir de bois souillés.

Exemple : projet de Préval Haut-Doubs à Pontarlier (25).

3.4.1.2 Consommation des particuliers

30 % de la production des volumes commercialisés par les professionnels en bûches est vendu en région, ce qui représente environ 170 000 m³ sur un volume global consommé par les ménages estimé par le CEREN à environ 2,1 Mm³ en 2006.

La consommation exacte des ménages reste toutefois une donnée incertaine, dans la mesure où une grande partie de l'approvisionnement correspondant se fait hors des circuits commerciaux traditionnels.

Il est couramment admis que celle-ci reste stable. En effet, en 2013, l'ADEME considère que si on peut prévoir une augmentation du nombre des utilisateurs de bois de chauffage en maison individuelle, il est toutefois admis que les volumes de bois consommés par ces ménages n'évolueront globalement pas à la hausse dans les années à venir pour les raisons suivantes :

- Le marché a évolué d'un modèle rural (= grosse maison d'habitation peu ou pas isolée équipée en chauffage central avec chaudière bois bûche) vers un modèle péri-urbain (= pavillon de faible surface et bien isolé, avec un chauffage d'appoint au bois, aux granulés parfois),
- Une diminution globale des besoins de chauffage consécutivement aux travaux de rénovation thermique du parc de maisons individuelles,
- Des progrès constants ont été réalisés depuis une quinzaine d'années en matière de rendement des appareils de chauffage au bois : l'efficacité globale du parc progresse et la consommation diminue.

Considérations techniques relatives aux chaudières

Tout comme la plage de puissance, le choix du combustible (bois bûche, granulés, plaquettes forestières, agro-combustible) intervient dans le choix du type de chaudière à mettre en œuvre.

De manière générale, la combustion des agro-combustibles dans des chaudières de petites puissances posent différents problèmes techniques :

1- Vitrification / mâchefer : Elle est due à la température de fusion des cendres lorsqu'elle approche à 700-750°C et résulte de la fusion des éléments minéraux contenus. Ces agglomérats solides peuvent alors boucher les grilles de dépôt de combustibles et limiter les arrivées d'air. Il existe plusieurs solutions pour limiter le mâchefer :

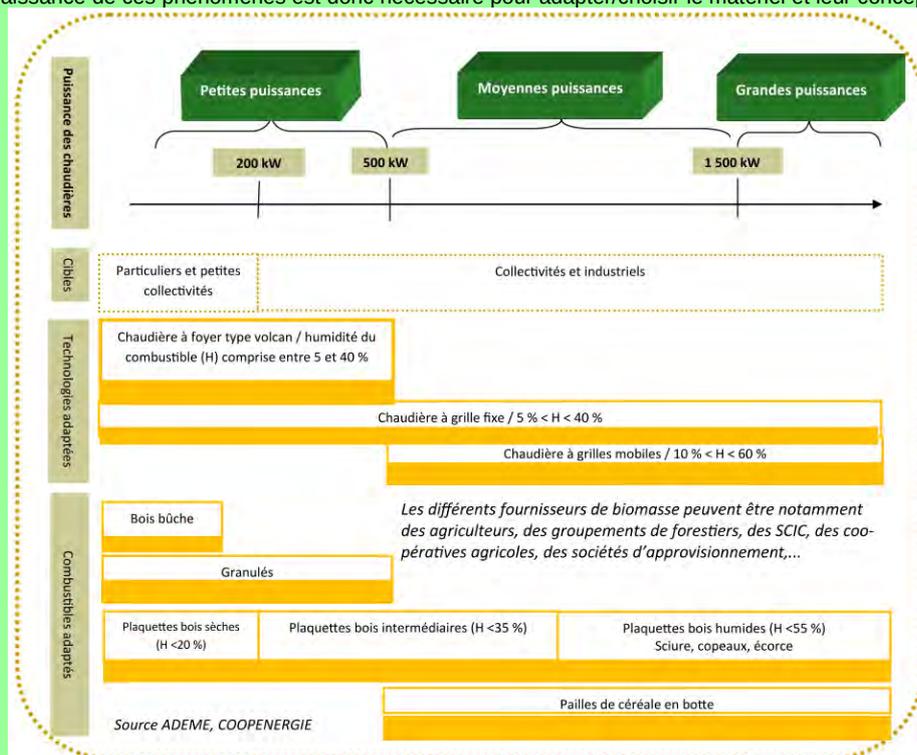
- Diminuer la température de combustion pour ne pas dépasser le point de fusion des cendres
- Ajouter un additif tel que la chaux vive (entre 1 et 2%) lors du stockage, permet d'augmenter le point de fusion des cendres
- Installer une chaudière avec des grilles mobiles permettant de remuer les cendres régulièrement

2- Formation de condensats corrosifs : Ils se composent d'Oxyde d'azote (NOx), de poussières, d'acide chlorhydrique (H2SO4), de dioxyde de soufre (SO2), d'acides nitrique (HNO3) en plus ou moins grande concentration dès 300°C.

3- Poussières de combustion plus importante du fait d'une production supplémentaire de cendres, donc d'émissions de poussières supérieures. A titre d'exemple, la combustion de céréales va nécessiter un réservoir à cendres de 60L à vider tous les 5 jours contre tous les 2 mois pour du bois.

4- Nécessité de maîtriser le taux d'humidité du combustible récolté. Ainsi, le taux d'humidité maximal toléré pour le miscanthus est de 20%.

Une bonne connaissance de ces phénomènes est donc nécessaire pour adapter/choisir le matériel et leur conception.



La teneur en cendres varie de 0,2 à 10 % suivant l'essence du bois, la partie de l'arbre considérée et la nature du sol sur lequel il a poussé. Par exemple :

Essences	Teneurs globales en cendres d'origine minérale (%)
Résineux	0,6
Chêne, aulne	1,3
Bouleau	1,4
Hêtre, charme, peuplier	1,5
Écorces	5 à 10
Dosses, délignures	0,6
Sciures	0,5
Bois de branche	0,3 à 2
Bois de tronc	0,3 à 1,3

Tableau 50: Teneurs globales en cendre d'origine minérale pour différentes essences de bois et différentes parties de l'arbre
Source : Guide les chaufferies au bois déc 2015 - Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Guide « Des métiers au service d'un chauffage bois de qualité » (mi-2017) L'ADEME et le label « Flamme verte » ont établi en commun un petit document pédagogique sur le chauffage individuel au bois. (<https://www.flammeverte.org/fichs/52515.pdf>)

Guide pratique « Le chauffage au bois-bûche - Pour une chaleur efficace et propre De la forêt au poêle » (avril 2017)

L'agence locale de l'énergie (ALE) de la Nièvre a réalisé une brochure à destination des particuliers, qui compile diverses informations relatives à l'usage du bois bûche, les équipements possibles, les précautions à prendre, les alternatives (bois déchiquetés, granulés),.... Elle rappelle l'usage préconisé de poêles performants labellisés « Flamme verte » (<http://www.flammeverte.org/>), ainsi que la technique de l'allumage inversé, qui contribuent à une bonne combustion, et donc une moindre émissions de polluants dans l'air.

Ce document est téléchargeable à l'adresse suivante :

http://www.ale-nievre.org/wp-content/uploads/2017/03/De-la-for%C3%AAt-au-po%C3%AAle_04042017.pdf

3.4.2 Méthanisation

3.4.2.1 La production de biogaz et/ou biométhane

Actuellement, la production de biogaz résulte de la fermentation anaérobie, c'est-à-dire sans oxygène, d'une matière organique, (appelée substrat) principalement composée des déchets issus de l'agriculture et de l'industrie alimentaire, ainsi que des ordures ménagères.

Le biogaz brut est composé de 50 à 65 % de méthane (le reste est composé essentiellement de CO₂, H₂S, eau et d'impuretés diverses). Le biométhane, lui, est un biogaz qui a subi une épuration poussée grâce à laquelle il atteint le même niveau de qualité que le gaz naturel.

Production de biogaz en fonction du type d'intrants

Le débit de biogaz produit par un mélange de déchets est calculé à partir des « pouvoirs méthanogènes » de chaque composant. Voici quelques ordres de grandeur en fonction du type d'intrants :

- Ordures ménagères : rendement en biogaz compris entre 100 et 140 Nm³/t de FFOM (fraction fermentescible des ordures ménagères), avec 60% de CH₄ dans le biogaz
- Substrats agricoles et agro-alimentaires

L'utilisation des déjections animales comme intrants offre de nombreux avantages, en permettant ainsi un stockage couvert, une gestion des rejets sous forme liquide. Si leur pouvoir méthanogène est faible, les déjections animales apportent des bactéries essentielles à la réaction biologique, et stabilisent le pH du milieu.

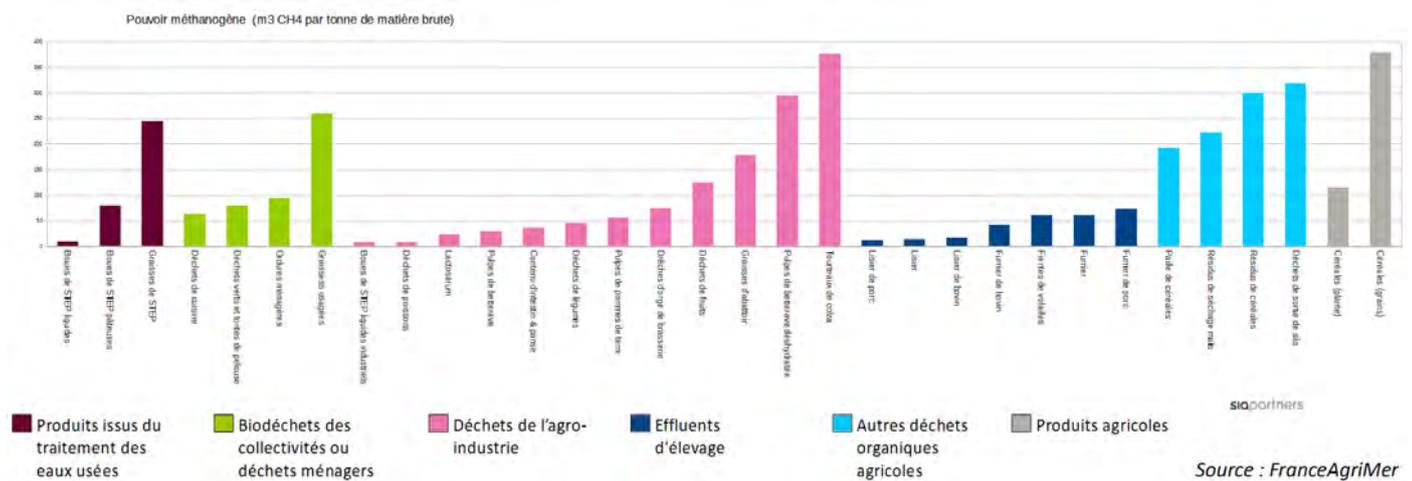


Illustration 86: Potentiel méthanogène de substrats agricoles et agro-alimentaires

L'utilisation des cultures énergétiques est encadrée depuis le 7 juillet 2016 par un décret dans le cadre de la loi TECV. Ces cultures peuvent être utilisées en méthanisation sous forme de cultures principales ou de cultures intermédiaires. Le potentiel est théoriquement élevé. Toutefois, le modèle français vise à utiliser les cultures principales de manière modérée et raisonnée. Aussi, le décret limite le recours aux cultures principales à une proportion maximale de 15 % du tonnage brut total des intrants par année civile. Cette proportion peut être dépassée pour une année donnée si la proportion des cultures alimentaires ou énergétiques, cultivées à titre de culture principale, dans l'approvisionnement de l'installation a été inférieure, en moyenne, pour les trois dernières années, à 15 % du tonnage total brut des intrants.

Les conditions de stockage des intrants sont importantes : un retour d'expérience fait état d'un intrant stocké plus de 10 jours à l'air libre pouvant perdre jusqu'à 30 % de son pouvoir méthanogène...

Les techniques de méthanisation

La méthanisation est un processus endothermique qui se déroule en enceinte fermée (appelée digesteur, fermenteur, ou réacteur) généralement calorifugée afin d'y maintenir une température constante.

« La voie humide »

La technologie développée au cours des dix dernières années en Allemagne est « l'infiniment mélangé mésophile » (méthanisation en milieu liquide avec un substrat en agitation continue à 38°C). Cette technique convient très bien à un substrat homogène avec un faible taux de matière sèche et aux boues de stations d'épuration. Les substrats couramment utilisés sont les lisiers, les ensilages de cultures et les déchets organiques..

Dans ce système, la digestion est continue et la matière peut être brassée permettant une bonne homogénéité dans les mélanges en co-digestion.

Mais cette technique fonctionne plus difficilement à partir de substrats solides et fibreux comme le fumier.

L'utilisation de la voie liquide reste alors envisageable mais peut engendrer différentes contraintes :

- ajout de liquide pour diminuer la matière sèche du mélange, qui doit être inférieure à 10% dans le digesteur,
- nécessité de matériels d'introduction et de mélange robustes et coûteux,
- besoins énergétiques importants de l'installation pour faire tourner les pompes et agitateurs,
- production d'un digestat liquide qui peut modifier les pratiques d'épandage et entraîner des investissements supplémentaires (tonne à lisier, pendillard).

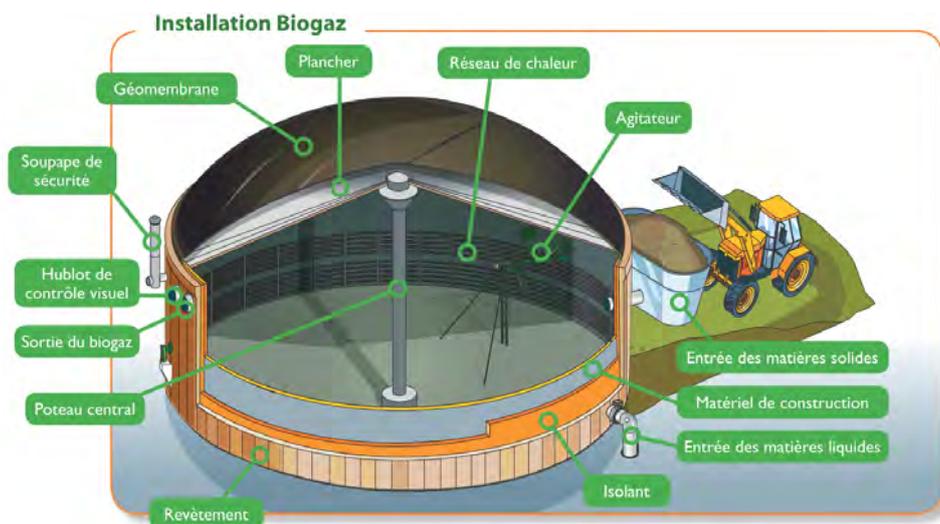


Illustration 87: Méthanisation par voie humide

Source : « Méthanisation à la ferme – Guide pratique 2011 »

Nota : on distingue un fonctionnement « mésophile » (i.e. à des températures de l'ordre de 20-40°C) et un fonctionnement « thermophile » (les températures sont alors plus élevées, entre 50-70°C)

« la voie sèche (ou solide) »

La digestion est appelée en « voie sèche » lorsque son taux de matière sèche est compris entre 12 et 22% à l'intérieur du digesteur. La fermentation par la voie sèche se réalise **dans des cellules fermées**.

En comparaison avec la fermentation liquide, les exigences de qualité de la matière première sont faibles. La structure de la ration joue également un rôle important dans le bon déroulement du process. Il est possible d'améliorer cette structure en utilisant des techniques telles que le broyage, le pré-compostage ou l'ajout de structurant.

La matière présente dans les digesteurs se dégrade en générant une fraction liquide qui est en partie récupérée et réintroduit à l'entrée ou par aspersion selon la technique ce qui permet d'apporter les bactéries nécessaires à la méthanisation. Ce jus peut être éventuellement chauffé avant d'être envoyé dans les digesteurs.

En voie sèche, on distingue deux types de procédés :

- La voie sèche continue ou dite flux piston
- La voie discontinue ou dite en batch.

Procédé continu : Dans le cas d'un procédé continu (ou flux piston), le procédé permet une charge organique importante et des taux de rétention hydraulique courts. La matière est insérée dans le méthaniseur de façon continue et pousse la matière déjà présente, ce qui a pour conséquence un déplacement de la matière horizontalement. L'agitation se fait de manière horizontale ou verticale avec des appareils à rotation lente. Elle permet à la matière de dégazer et au méthane de s'échapper vers de ciel gazeux où il est évacué. Ce procédé convient aussi bien à une valorisation par cogénération que par injection, mais reste actuellement encore peu courant.

Procédé discontinu :

Un procédé discontinu permet une plus grande modularité. Dans un procédé discontinu (en batch), les réacteurs sont indépendants et des cycles successifs d'alimentation-digestion-extraction ont lieu.

Le principe de fonctionnement est le même pour chaque cellule ou digesteur :

- Introduction manuelle de la matière dans le digesteur
- Fermeture du digesteur (différentes techniques possibles)
- Fermentation de la matière (60 à 80 jours en général)
- Ouverture du digesteur une fois la fermentation terminée et récupération du digestat

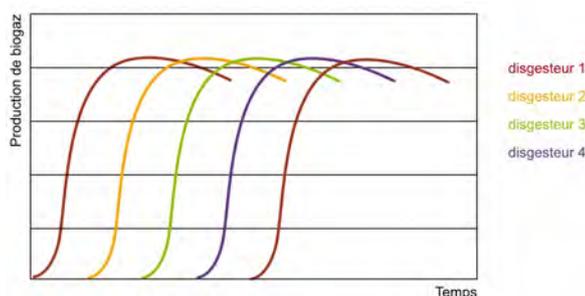


Illustration 88: Principe de fonctionnement en voie sèche

Pour ce système, le mélange entrant ne doit pas être trop humide ni trop sec. Le taux de matière sèche doit se situer entre 25 et 50% avec un optimal d'environ 30%. La structure de la ration joue également un rôle important dans le bon déroulement du process. Ce point est à prendre en compte au moment de sa constitution. Il est possible d'améliorer cette structure en utilisant des techniques telles que le broyage, le pré-compostage ou l'ajout de structurant.

La matière présente dans les digesteurs est aspergée de liquide qui permet de la réchauffer et d'apporter les bactéries nécessaires à la méthanisation. Ce jus est récupéré au fond des digesteurs, passe éventuellement dans une cuve chauffée puis est de nouveau envoyé dans les digesteurs.

Ce procédé est plutôt réservé à une valorisation par cogénération si l'étanchéité à l'air n'est pas maîtrisée.

Différentes techniques existent pour la méthanisation agricole en voie sèche mais le principe reste le même : plusieurs digesteurs vont fonctionner en parallèle et permettre une production de biogaz relativement constante dans le temps.

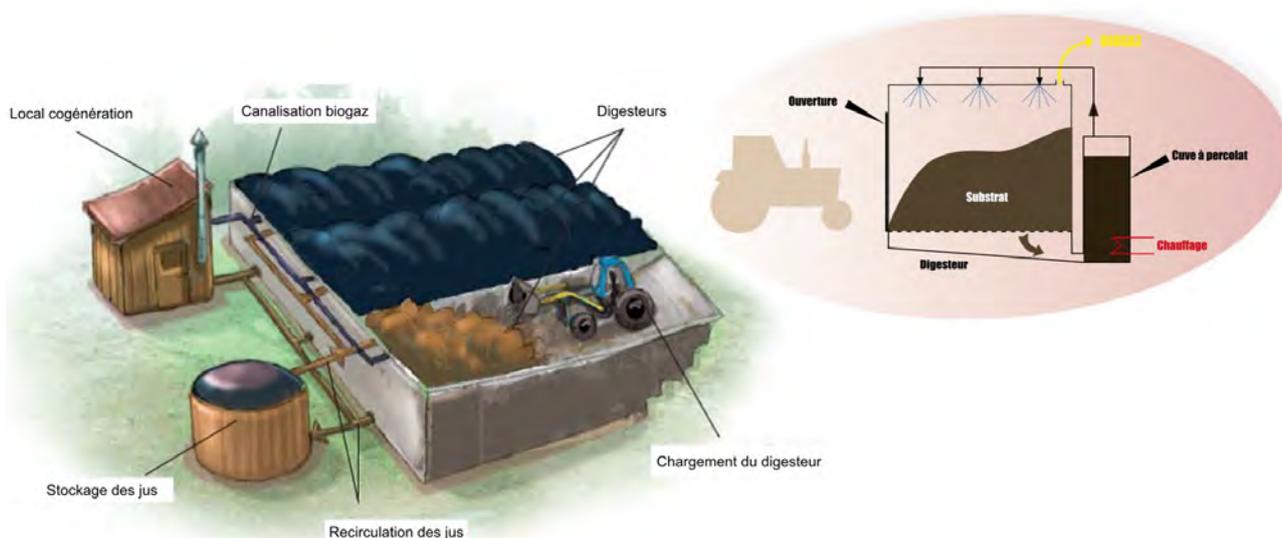


Illustration 89: Principe d'installation en voie sèche

Source : ADEME

Les perspectives de nouvelles technologies pour la production de biométhane

Biométhane 2ème génération

Encore au stade expérimental, une filière de production de biométhane de 2^{ème} génération par gazéification et **méthanation** est envisagée à partir de ressources de type lignocellulosique (bois, pailles,...). Il s'agit alors d'obtenir un gaz naturel de substitution, produit par voie thermochimique. Il s'agit d'un procédé industriel, résultant d'une réaction catalytique fortement exothermique.



Source GrDF

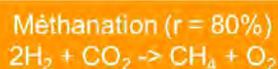


Illustration 90: Principe de production de biométhane 2G

La première étape consiste à gazéifier la biomasse. Cela permet d'obtenir un gaz dit « pauvre » contenant du méthane, de l'eau, du monoxyde de carbone (CO), du dioxyde de carbone (CO₂), mais également des polluants. L'étape de méthanation (qui consiste à enrichir le gaz de synthèse en méthane) est précédée d'une étape de lavage / épuration qui permet d'éliminer ces polluants. Le gaz de synthèse obtenu contient essentiellement du méthane, mais il reste encore de l'eau et du CO₂ qui doivent être éliminés. Une étape de séparation des gaz est donc ajoutée en bout de chaîne de procédés afin de parvenir au biométhane qui pourra être injecté.

À noter : la gazéification peut s'envisager sans méthanation et la méthanation peut être un procédé à part entière pour produire du méthane de synthèse à partir d'hydrogène et de CO₂ d'origine séparée.

Biométhane de 3ème génération

A plus long terme, il est envisagé la production de biométhane par digestion de microalgues.

À noter que les techniques envisagées rejoignent celles envisagées pour les biocarburants de seconde et troisième génération.

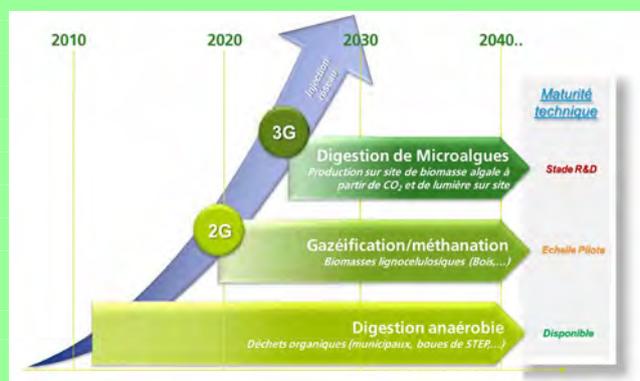


Illustration 91: Biométhane 3ème génération

3.4.2.2 Mode de valorisation du biogaz

On peut considérer 5 modes possibles de valorisation du biogaz, à savoir la combustion sur place ou à proximité immédiate du gaz pour produire soit de la chaleur soit de l'électricité, soit les deux simultanément, ou bien la compression du gaz en vue de son injection dans le réseau ou pour un usage comme carburant.

Production de chaleur seule :

L'efficacité énergétique est intéressante si le besoin en chaleur des débouchés est assez important pour permettre de valoriser le maximum de l'énergie disponible (cas des industries agroalimentaires)

Production d'électricité seule :

L'efficacité énergétique est alors plus faible (- 37 %) du fait du rendement énergétique de l'électricité se limitant, pour des moteurs, aux environs de 33 %. Ce mode n'est cité ici que pour mémoire, car le moins efficace.

Production combinée d'électricité et de chaleur, ou cogénération :

C'est le mode de valorisation du biogaz le plus courant. En plus de l'électricité produite grâce à un générateur, de la chaleur est récupérée, principalement au niveau du système de refroidissement. La valorisation de cette chaleur nécessite toutefois un débouché à proximité.(maisons d'habitations, installations de séchage, poulaillers,...)

Injection :

C'est un mode récent (2012) qui tend à se développer, et qui consiste à épurer le biogaz pour obtenir du biométhane qui sera ensuite injecté dans les réseaux de distribution ou de transport de gaz naturel. Ce mode de valorisation est particulièrement intéressant pour des installations produisant plus de 70m³/h de biométhane environ (ou 140 m³/h de biogaz) (représentant une puissance équivalente électrique supérieures à 300 kWélec), à condition que le site se situe sur une zone gazière. L'efficacité énergétique est élevée et se situe autour de 93%. Pour mémoire, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie de 2016 fixe un objectif de 10 % de biométhane dans les réseaux gaz à l'horizon 2030 (soit environ 30 TWh avec un passage à 8 TWh en 2023)

Les intrants autorisés pour la production de biométhane

L'évaluation des risques sanitaires par l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire) a conduit à retenir la possibilité d'injecter tous les biogaz, **sauf ceux issus de déchets industriels** (hors agro-alimentaires).(arrêté du 24 juin 2014)

La carte suivante indique les communes desservies en gaz naturel.

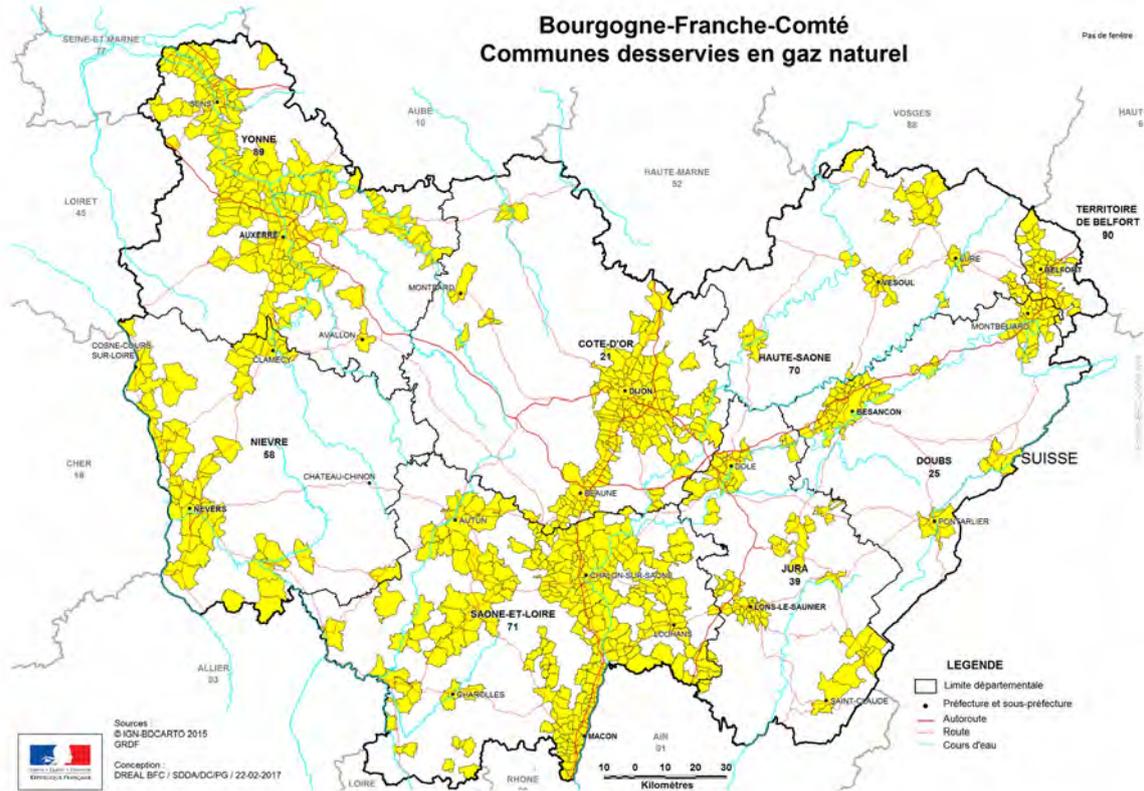


Illustration 92: Communes desservies en gaz naturel

L'injection sur le réseau de distribution ou de transport (si le volume est important) doit faire l'objet d'une analyse précise afin de répondre à des spécifications en termes de débit maximum au regard de la consommation estivale du tronçon concerné.

Les dispositions législatives prévues à l'article L555-25 du Code de l'Environnement (introduites par l'ordonnance n°2016-282 du 10 mars 2016) permettent d'envisager une installation de méthanisation en injection même sur une commune non desservie.

Cependant dans des zones non desservies, plusieurs projets de **gaz porté** sont en cours d'études et de construction dont le principe consiste à collecter le biométhane produit sur un ou plusieurs sites pour l'injecter en un lieu unique sur une zone de consommation gaz suffisante.

Par ailleurs pour répondre à l'émergence de plusieurs projets sur une même zone de consommation gaz, et éviter ainsi la saturation des réseaux, des expérimentations de **rebours** sont en cours. Cette technique permet de remonter les volumes de biométhane d'un réseau à une pression donnée vers un réseau à une pression supérieure. Dans le cadre du projet « West Grid Synergy », deux installations pilotes de rebours du réseau de distribution vers le réseau de transport vont ainsi être installées dans le Morbihan (Pontivy) et en Vendée (Pouzauges). Une troisième installation de rebours sur des réseaux de distribution sera opérationnelle en 2018, dans une agglomération du Grand Est

Carburant véhicule :

Pour être utilisé en tant que carburant véhicule, le biogaz suit une série d'étapes d'épuration/compression. Elle peut être envisagée dans le cadre d'une flotte captive de véhicules (bus, bennes déchets, ...) ou véhicules agricoles.

Les différents usages du biométhane

Le biométhane, une fois injecté, permet de couvrir **tous les usages du gaz naturel** (chaleur, cuisson, production d'électricité, process) sur des sites qui peuvent se situer loin du point d'injection.

L'injection de biométhane peut aussi permettre, notamment dans le cas de la valorisation carburant, d'adapter la production continue de biométhane avec la consommation discontinue et, ainsi, d'éviter des stockages importants et coûteux sur site.

3.4.2.3 Unités en place fin 2016

Fin 2016, on compte 40 installations en fonctionnement, (35 à la ferme, 2 en station d'épuration, 2 dans les industries agroalimentaires et 1 sur déchets ménagers) et 5 en construction. Neuf autres devraient voir le jour d'ici 2018.

Nota : Pour les installations industrielles, ne sont comptabilisées que celles valorisant le biogaz au-delà de leur process. Les installations de stockage de déchets valorisant le biogaz ne sont pas comprises.

La carte suivante illustre le développement des unités de méthanisation dans la région.

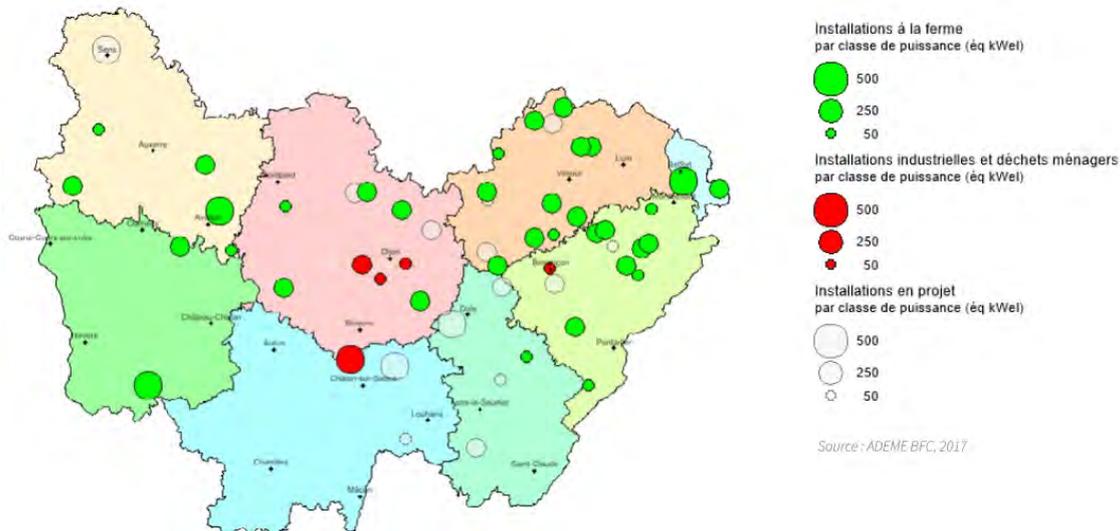


Illustration 93: Unités de méthanisation en Bourgogne-Franche-Comte à fin 2016

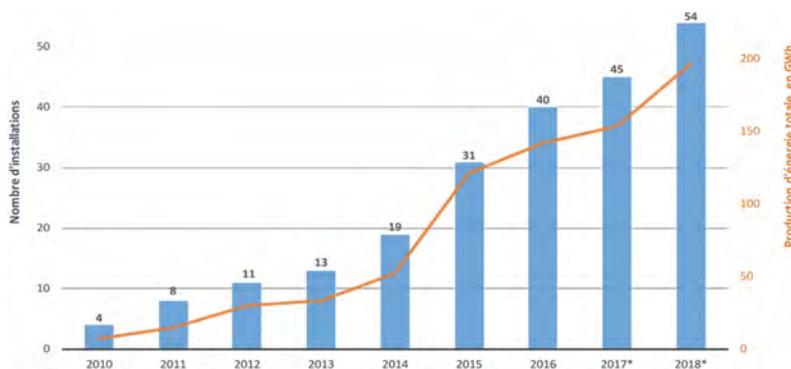


Illustration 94: Développement de la méthanisation en Bourgogne-Franche-Comté

Source : ADEME

Ces installations représentent une capacité de traitement de 352 000 tonnes par an, avec la répartition de matières entrantes suivante :

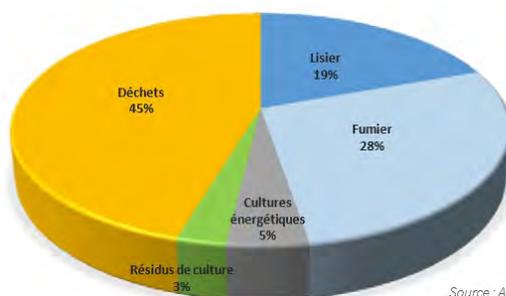


Illustration 95: Matières entrantes dans les méthaniseurs de la région (2017)

À noter que la proportion entre CIVE et cultures dédiées (au sein des cultures énergétiques) est d'environ 3/4 de CIVE et 1/4 cultures dédiés (soit respectivement environ 13 200 t de CIVE et 4 400 t de cultures dédiées)

De manière très synthétique, les territoires de la région offrent les caractéristiques et opportunités suivantes au regard du développement de la méthanisation (*exploitation d'une monographie ADEME BFC - publication à venir*)

Zones viticoles

Gisement : marcs de raisin

Principaux freins : Saisonnalité

Enjeux : Valorisation locale (circuit court)

Potentiel : réduit

Zone d'élevage bovin allaitant

Gisement : fumier de bovins principalement

Principaux freins :

- Saisonnalité du gisement, peu propice à la voie liquide, avec des difficultés d'épandage du digestat liquide faute d'équipement adapté

- Capacité financière des exploitations à porter des projets coûteux

- Absence de débouchés « chaleur »

Enjeux : Maintien des prairies permanentes

Potentiel : moyen

Zone d'élevage bovin laitier « Comté »

Gisement : Effluents d'élevage

Principaux freins : Saisonnalité du gisement, respect des conditions posées par le CIGC

Enjeux : Maintien de l'AOC Comté

Potentiel : limité

Zone de grandes cultures

Gisement : principalement issu des cultures («énergétiques ou résidus»), avec un peu d'effluents d'élevage

Principaux freins :

- Concurrence d'usage avec l'alimentaire

- Retour au sol

Enjeux : Gestion au service de l'agro-environnement

Potentiel : plutôt moyen

Zones de polyculture-élevage

Gisement : mixte (cultures/effluents)

Principaux freins :

Enjeux : Diversification des exploitations

Potentiel : élevé

Si toutes les régions offrent néanmoins des opportunités de mettre en place des méthaniseurs (au-delà de l'appréciation très réductrice portée sur le potentiel, qui ne reflète pas nécessairement la situation appréciée à un niveau d'un territoire donné), les zones de polyculture-élevage apparaissent comme celles les plus propices, du fait de la diversité des sources d'approvisionnement possibles.

3.4.3 Biocarburants

Rappel : les données figurant ci-après sont données à titre d'information. Le schéma régional biomasse n'a pas vocation à définir des objectifs de mobilisation supplémentaire dans le domaine de la production des biocarburants de première génération, seuls à ce jour à un stade industriel.

Faute d'une traçabilité suffisante, les données disponibles ne permettent pas de déterminer la contribution de la région à la production de biocarburants.

Au niveau national, on estime les surfaces mobilisées à :

0,92 % de la SAU brute pour la fabrication de l'éthanol (mix des matières premières utilisées : blé 42 %, betteraves 37 %, maïs 18 %, marc et lies 3%)

3,13 % de la SAU brute pour la fabrication de biodiesel (mix des matières premières utilisées : colza 62 %, tournesol 8 % aux quels s'ajoute des graisses animales 1 %, des EMHU²⁸ 3 % et des importations d'huile de palme 26 %)

À noter que 6 % de la production de blé est transformée en alcool destiné à la fabrication de biocarburants. (données 2014).

28 Ester Méthylique d'Huile Usagée

3.4.4 Production d'hydrogène à partir de biomasse

Cet usage de la biomasse pourrait être appelé à se développer dans les années à venir.

3.4.4.1 Généralités

Aujourd'hui, il existe plusieurs filières technologiques qui permettent de produire de l'hydrogène.

La principale filière utilise des composés organiques, comme le gaz naturel, le charbon ou la biomasse. Elle représente actuellement plus de 90% de la production d'hydrogène.

La deuxième filière produit de l'hydrogène par décomposition de l'eau. Elle utilise soit un courant électrique pour l'électrolyse, soit une succession de réactions chimiques pour les cycles thermochimiques qui permettent de « casser » les molécules d'eau afin d'obtenir de l'hydrogène.

Une dernière filière, encore au stade de la recherche et pour laquelle des études sont menées en laboratoire, consiste à produire de l'hydrogène grâce à des algues microscopiques ou des bactéries.

3.4.4.2 Production d'hydrogène à partir de biomasse

Concernant la production d'hydrogène à partir de composés organiques, il existe deux principaux procédés :

- D'une part, le «vaporeformage» de méthane (lequel peut éventuellement être du biogaz obtenu par méthanisation) : À une température comprise entre 700 et 1 100 °C, le méthane réagit avec de la vapeur d'eau pour former un gaz de synthèse contenant du monoxyde de carbone (CO) et de l'hydrogène (H₂). Ensuite, la vapeur d'eau réagit avec le monoxyde de carbone du gaz de synthèse pour former du dioxyde de carbone (CO₂) et plus d'hydrogène.
- D'autre part, la «gazéification» de la biomasse. Chauffée à une température comprise entre 1 200 et 1 500 °C, la biomasse libère des gaz de thermolyse qui se séparent et se reforment, engendrant du monoxyde de carbone CO et de l'hydrogène (H₂).

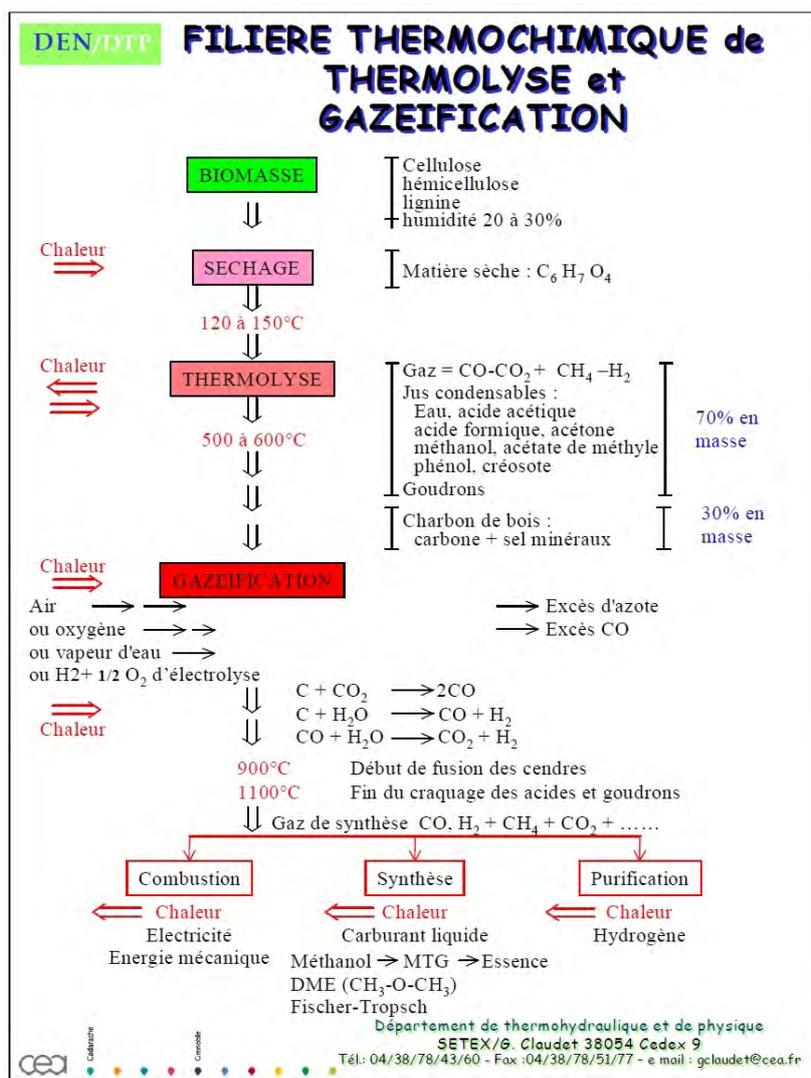
Le gros inconvénient de ces technologies est que la production d'hydrogène s'accompagne alors d'une production de CO₂ (ce qui n'est pas le cas de l'électrolyse)

Le tableau suivant indique les consommations énergétiques théoriques pour ces différents modes de production,

Matière première	Procédé	Energie consommée (kJ/mole)
H ₂ O	Electrolyse ou Dissociation thermique	282 kJ/mole (39 kWh/kg) * Cette énergie est à fournir sous forme électrique, pour une électrolyse à température ordinaire. Elle peut être fournie, partiellement sous forme thermique et partiellement sous forme électrique dans le cas d'une électrolyse à haute température.
CH ₄ + H ₂ O	Reformage à l'eau	CH ₄ + H ₂ O(liq.) + 244 kJ = CO + 3 H ₂ CO + H ₂ O(liq.) = CO ₂ + H ₂ Bilan: 244 kJ pour 4 H ₂ Soit: 61 kJ/mole (8,5 kWh/kg)
C + H ₂ O	Réaction du gaz à l'eau	C + H ₂ O (liq.) + 170 kJ = CO + H ₂ CO + H ₂ (liq.) = CO ₂ + H ₂ Bilan: 170 kJ pour 2 H ₂ Soit: 85 kJ/mole (11,8 kWh/kg)
C ₆ H ₉ O ₄ (biomasse)	Gazéification à l'eau	C ₆ H ₉ O ₄ + 2 H ₂ O (liq.) + 880 kJ = 6 CO + 6,5 H ₂ 6 CO + 6 H ₂ O (liq.) = 6 CO ₂ + 6 H ₂ Bilan: 880 kJ pour 12,5 H ₂ Soit: 70 kJ/mole (9,7 kWh/kg)

Energie minimale nécessaire pour la production d'hydrogène (source CEA).

Le graphique suivant résume la filière thermochimique de transformation de la biomasse pour obtenir de l'hydrogène.



Principe de la filière de traitement thermochimique de la biomasse ligno-cellulosique

(Illustrations issues de la fiche 3,3,1 AFHYPAC octobre 2019)

3.4.4.3 Le procédé HYNOCA (pour Hydrogen NO Carbon)

Une start-up propose un processus en 3 étapes promettant une efficacité de 80 %, dont une première réalisation devrait voir le jour à Strasbourg.

Plutôt que de chauffer directement le bois à 1200° comme dans les procédés conventionnels de pyrogazéification (pyrolyse immédiatement suivie d'une gazéification), la première étape d'Hynoca consiste à une thermolyse à 500° de la biomasse. Elle permet d'obtenir un syngaz (gaz synthétique) avec une majorité de molécules assez longues. Injecté de vapeur d'eau, ce gaz est ensuite chauffé à 1250°C pour produire un mélange essentiellement constitué de H₂, puis de CO, la totalité des molécules longues ayant été craquées. La dernière étape du procédé utilise les équipements conventionnels de vaporéformage. Le gaz étant préalablement refroidi à 300°C, le différentiel d'énergie est récupéré et utilisé dans les étapes amont du procédé.

3.4.4.4 Conclusion

La biomasse est appelée à se substituer aux produits fossiles actuellement utilisés pour la production d'hydrogène, et cet usage est donc voué à se développer, d'autant plus que l'hydrogène, en plus de ses applications industrielles présentes, apparaît désormais comme un vecteur prometteur pour la mobilité.

3.4.5 Usages concurrents hors énergie

3.4.5.1 Industries de la trituration et autres usages

De manière générale, les mêmes types de bois peuvent être utilisés par les industries du papier ou du panneau (trituration), ou pour le bois-énergie.

L'observatoire du Bois-Energie sur le Grand Nord-Est (données 2016) montre que, sur la région, la trituration constitue la première filière de valorisation des connexes de scieries, sauf pour les écorces. Ces dernières sont valorisées à près des 2/3 dans la région de production car les débouchés sont le bois énergie et le compost (en général plus local que la trituration qui peut être hors région).

Type de connexe	Volumes produits (en tonnes)	Valorisation des connexes de première transformation				Localisation des débouchés		
		Trituration	Bois énergie	Autres	Négociants avec débouchés inconnus	BFC	Autres régions françaises	Etranger
Plaquettes de scierie	800 000	84 %	11%	0 %	5 %	23%	72 %	4 %
Écorces	190 000	0 %	67 %	22 %	11 %	61 %	39 %	1 %
Sciure et copeaux	370 000	38 %	40 %	17 %	5 %	64 %	21 %	15 %
Autres connexes	82 500	53 %	19 %	12 %	16 %	61 %	38 %	0 %
Total connexes	1 500 000	59 %	27 %	8%	6 %	41 %	52,5 %	6,5 %

Tableau 51: Valorisation des connexes en 2016

Source : Enquête BE en Bourgogne-Franche-Comté

Pour information, les données correspondant à l'année 2014 sont rappelées ci-après. La comparaison avec les données de 2016 montre une moindre appétence de l'industrie de la trituration pour ce type de ressources.

Type de connexe	Valorisation des connexes de première transformation			Localisation des débouchés	
	Trituration	Bois énergie	Carbonisation, compost, élevage	Dans la région de production	BFC
Écorces	1%	39%	60%	66%	67 %
Sciure et copeaux	76%	20%	3%	36%	41 %
Plaquettes de scierie	87%	11%	1%	31%	35 %
Dosses, délignures, chutes courtes	68%	27%	5%	48%	52 %
Purges, surbilles, noyaux de déroulage+ autres	74%	26%	0%	27%	29 %
Total connexes	71%	20%	9%	38%	42 %

Tableau 52: Valorisation des connexes en 2014

Source Aprovalbois

En Bourgogne, entre 2006 et 2010, une augmentation du débouché bois énergie au détriment de la trituration mais surtout du compost avait été notée. Depuis 2012, la proportion de connexes valorisée en énergie reste relativement stable, même si on note une augmentation sur ces deux dernières années.

Les entreprises de trituration sont souvent des clients historiques des entreprises de 1^{ère} transformation. Toutefois, le bois énergie a permis de diversifier les débouchés des connexes et permet aux scieries de ne plus dépendre d'un seul type de client ayant le monopole des prix. Cependant, le bois énergie reste très lié aux conditions climatiques.

Le développement du bois énergie peut donc créer des tensions sur l'approvisionnement de ces entreprises de la trituration, dès lors que la même ressource est convoitée. À noter que le développement du bois dans la construction ne

pourra qu'être profitable au bois énergie, car en augmentant les volumes de sciages, les volumes de produits connexes pouvant être valorisée en énergie augmenteront également. De plus, la production de bois d'œuvre de qualité nécessite d'éclaircir les peuplements et donc de couper les arbres plus petits et moins bien conformés pour laisser la place aux arbres d'avenir. Ces arbres de qualité secondaire peuvent alors être valorisés en énergie.

Quatre usines de fabrication industrielle de panneaux se situent en Bourgogne-Franche-Comté : production de panneaux de particules (Auxerre (89), Lure (70) et Saint-Loup-sur Semouse (70), et production de MDF à Le Creusot (71). Une cinquième usine, assurant la production de panneaux de fibre, située à Saint-Usage (21), a fermé fin 2016.

Par ailleurs, il existe une usine de fabrication industrielle de charbon de bois, qui est située à Leuglay (21).

Ces 6 usines (y compris celle de Saint Usage) ont consommées plus de 1,5 millions de tonnes de bois en 2014, dont 60% de bois rond, 31% de connexes et 9% de bois en fin de vie.

À noter également la tendance récente (conjoncturelle ou non, mais que les chiffres de 2017 confirment par rapport à 2014) à un recours accru au bois de fin de vie qui trouvent là des débouchés matière, en conformité avec les principes d'économie circulaire et de valorisation.



Illustration 96: Usines produisant des panneaux en France

Source Memento FCBA 2016

Le développement du bois énergie, et par conséquent l'augmentation des besoins en bois, crée des tensions au niveau des approvisionnements. Les entreprises de panneau, de papier et de carbonisation implantées sur le Grand Nord Est de la France ont déjà ressenti ces tensions, se traduisant notamment sur leurs approvisionnements en bois. En effet, les usines ont noté une augmentation du prix d'achat des bois rond et des produits connexes. Plusieurs usines ont augmenté leur rayon d'approvisionnement et/ou modifié le mix de leurs approvisionnements. La part du bois rond dans les approvisionnements constitue la principale variable d'ajustement. Pour les industriels du panneau, le changement du mix de matière première se traduit essentiellement par l'incorporation d'une part croissante de bois recyclé (quand le cahier des charges le permet).



Illustration 97: Usines de fabrication de pâte à papier

Il n'y a pas d'usine de fabrication de pâte à papier mais beaucoup d'usines françaises s'approvisionnent en Bourgogne-Franche-Comté, comme les usines de Fibre Excellence, Golbey, International Paper.

Source Memento FCBA 2016

3.4.5.2 Usages concurrents de la biomasse agricole

Valorisation en matériaux bio-sourcés

Une étude²⁹ nationale réalisée pour le compte de France Agrimer montre une valorisation croissante de la biomasse végétale en matériaux bio-sourcés, et évalue ainsi la production en France en 2012 :

Typologie de matériaux		Type de fibres et renforts	Part biosourcés (%)	Volume mis sur le marché (tonne)
Bétons biosourcés		Granulat	20 à 50	100 à 160 000 ¹
Matériaux isolants biosourcés	Ouate de cellulose vrac		90	50 000
	Isolants rigides/semi-rigides fibres de bois	Fibre (mm)	80	114 à 143 000 ¹
	Isolants souple (chanvres, lin)	Fibre (cm), Isolant	80 à 85	9 500 à 11 700
Panneaux techniques biosourcés	Panneaux agglomérés à base d'anas de lin	Granulat	90 à 95	330 000
	Panneaux de pailles de céréales compressées	Granulat	90 à 95	< à 4 00
Composites thermoplastiques et thermodurs biosourcés	Pièce thermocompressée à base de non-tissés	Fibre (cm), non-tissé	50 à 80	2 à 3 000
	Pièce plastique injectée renforcée en fibres végétales	Fibre (cm); Compound	20 à 30	500
	Wood-Plastique Composite (WPC)	Fibre (mm), Compound	30 à 70	15 000
	Composite à base de fibres continues et matrices biosourcés	Non-tissé, roving, tissu, unidirectionnel, multiaxial	30 à 70	ns

Tableau 53: Valorisation en matériaux bio-sourcés

1. Les volumes intègrent les bétons de bois ainsi que les panneaux isolants à base de bois

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

De manière simplifiée, on peut ainsi classer les différents usages en fabrication de :

- panneaux isolants
- bétons
- panneaux techniques
- pièces plastiques renforcées en fibre.

L'évaluation des ressources utilisées et utilisables en matériaux donne les indications suivantes :

²⁹ Les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés -février 2016 (réalisée par le cabinet BIO by DELOITTE et la société de recherche Fibres Recherche Développement)

Ressources			Unité	VTP	VUC Matériau	% valorisé en matériau	VSD
Agriculture	Cultures dédiées au non alimentaire	Lin fibres	Milliers tMS/an	297	127	43 %	0
		chanvre	Milliers tMS/an	53	10	19 %	0
		Miscanthus ; TCR,panic érigé	Milliers tMS/an	33	0	0 %	0
		Sorgho	Milliers tMS/an	478	0	3 %	378
	Résidus de cultures annuelles	Pailles de céréales	Milliers tMS/an	66 397	3	>1 %	7 515
		Pailles d'oléagineux	Milliers tMS/an	2 545	0	0 %	1 190
		Pailles de lin oléagineux	Milliers tMS/an	27	1	3 %	0 à 22
		Canne de maïs	Milliers tMS/an	5 800	0	0 %	2 900
	Déchets de cultures pérennes	Entretien/renouvellement vignes	Milliers tMS/an	1750	0	0 %	ns
		Entretien/renouvellement vergers	Milliers t/an	645	0	0 %	ns
Issues de silo		Milliers t/an	439	0	0 %	ns	
Coproducts des IAA	Industrie du blé	Issues industries céréalières	Milliers t/an	2 000	0	0 %	20
	Industrie betterave	Pulpe	Milliers t/MSan	1 400	0	0 %	ε
Total			Milliers tMS*/an	81 965	141	0,2 %	

Tableau 54: Ressources utilisées et utilisables en matériaux

Source : idem précédemment

Légende :

- Biomasse déjà présente dans l'ONRB présentant un potentiel de valorisation en matériaux
- Biomasse à intégrer dans l'ONRB présentant un potentiel de valorisation en matériaux

VTP : Volume total produite

VUC : Volume utilisé pour des usages connus à ce jour

VSD : Volume supplémentaire disponible pour de nouveaux usages

* unité en milliers de t/an pour les issues de silo et l'industrie du blé

Le cas de la filière chanvre est un exemple régional qui s'inscrit dans cette valorisation des matériaux bio-sourcés. Ainsi 3 coopératives (SCA Interval, Seine Yonne, et Bourgogne du Sud) se sont associées pour la fourniture de chanvre (dans un objectif de 10 000 t/an) afin de produire du **NafiLean** à l'usine d'APM (Automotive Performance Materials, située à Fontaine-Les-Dijon). Ce produit est un **composé** (compound) constitué de fibres naturelles mélangées avec du plastique pour donner des granulés, lesquels sont injectés dans les matières plastiques de planches de bord et panneaux de portes de véhicules, permettant un gain de poids et un gain de coût.

Autres usages directs

Certaines ressources sont déjà utilisées comme ressource traditionnelle (cas de la paille qui sert à la litière ou à l'alimentation du bétail), mais d'autres peuvent venir en substitution comme par exemple du miscanthus qui peut être également utilisé comme litière.

Chimie verte

Le développement à venir des agro-carburants de seconde génération ou du biométhane de seconde génération s'inscrivent dans un usage énergétique, et ne constituent pas a priori une concurrence d'usage (sauf à considérer qu'il s'agit d'une finalité différente par rapport à leur usage)

Bien évidemment, les usages alimentaires restent prioritaires et ne se posent pas comme usage concurrent, mais simplement comme usage préalable.

La construction-bois, un moteur pour l'augmentation de la mobilisation de la ressource forestière

Le marché du bois-construction est un enjeu majeur pour la valorisation des bois français. On estime actuellement que la part de construction à structure en bois représente environ 12 % du marché de la maison individuelle, 20% du marché des extensions, quelques % dans la construction d'immeubles collectifs.

Dans les régions de l'Est de la France le marché de la maison individuelle est particulièrement dynamique, car il représente une part de 19,6 % contre 12 % au niveau national (source « enquête nationale de la construction bois – octobre 2013 -FBF et CODIFAB)

C'est dans la construction (et la rénovation) que le bois développe le plus de valeur ajoutée et d'emplois. Le marché de la construction bois représente 22 % des emplois salariés de la filière (environ 4500 salariés)- source ADIB / AprovalBois décembre 2015. Toutefois, cette filière, essentiellement constituée de PME, peine à conquérir des parts de marché dans un secteur frappé depuis 2008 par la crise, et dominé de longue date par les modes constructifs issus des filières minérales, où se sont structurés de grands groupes.

Outre des difficultés inhérentes à ce mode de construction, qui rencontre divers freins (normes et réglementations pas toujours pleinement adaptés, réticences culturelles,...), l'utilisation du bois dans la construction repose essentiellement sur l'emploi du résineux. A cet égard, l'offre étrangère est très compétitive: sciages de petite section, classés, séchés, et parfaitement normalisés... Compte-tenu de la prédominance en région du feuillu, un enjeu fort pour une plus grande mobilisation de biomasse est celui d'une meilleure utilisation de ce type d'essence dans le processus constructif. En effet, si le bois-construction possède de formidables atouts (rapidité de mise en œuvre, filière sèche, solutions industrielles pouvant faire baisser les coûts sur l'ensemble du cycle de vie, réduction des émissions de GES, performance énergétique), la valorisation de la ressource locale reste un défi.

Un enjeu est également lié à une meilleure caractérisation de la ressource pour définir celle effectivement utilisable dans la construction. La dénomination «bois d'œuvre» ne désigne en fait actuellement que des caractéristiques **potentielles** des produits (diamètre, densité, qualités structurelles), et ne prend nullement en compte la faisabilité économique de leur transformation «dans la vraie vie». Des aspects visuels (hêtre rouge par exemple) peuvent conduire à déclasser certains bois qui trouveraient tout à fait un usage normal s'ils n'étaient pas apparents (cloisonnement interne de panneaux par exemple)... Cette dénomination « bois d'œuvre » aujourd'hui essentiellement basée sur le diamètre mériterait d'être objectivée pour définir précisément la fraction pouvant aller au sciage et pour quel usage ((emballages, aménagement extérieurs, coffrages, bâtiment, parquets, meubles,...) de la fraction à destination du bois énergie (ou de l'industrie de la trituration)

Divers plans nationaux ont d'ailleurs été engagés comme les plans bois construction ou encore le plan « industries du bois » de la nouvelle France Industrielle pour lever les freins et démocratiser l'utilisation du bois dans la construction. Récemment, « l'Alliance bois construction rénovation » signée le 09 mars 2017 à Marne-la-Vallée par la ministre chargée du logement, l'ADEME et les professionnels fixe un cadre commun permettant une meilleure insertion de la construction bois. Elle montre qu'il est stratégique de soutenir **l'innovation et la R et D sur les usages feuillus**, mais aussi de reprendre des plantations résineuses pour ne pas affaiblir à terme le segment le plus compétitif de notre industrie du sciage.

Au niveau régional, la CRFB a notamment retenu l'amélioration de la compétitivité des entreprises et le développement des marchés comme axes stratégiques du contrat forêt bois. Des actions en faveur du bois construction seront notamment déclinées pour valoriser ce mode constructif et faciliter son intégration dans les prescriptions de maître d'ouvrage.

4 Politiques (infra-)régionales existantes impactant la biomasse

4.1 Rappel des mesures existantes au plan national ayant une concrétisation régionale

Diverses mesures définies au niveau national ont une incidence directe sur l'évolution de la biomasse, sa mobilisation ou sur la demande de biomasse non alimentaire.

On peut ainsi citer :

4.1.1 La politique tarifaire

Cette politique tarifaire vise l'électricité produite pour les projets produisant du biogaz ou de la chaleur, ou la cogénération à partir de biomasse : Les conditions de rémunération influent nécessairement sur la réalisation d'installations utilisant la biomasse, et donc sa mobilisation régionale.

Les nouvelles lignes directrices adoptées le 28 juin 2014 par la Commission Européenne ont modifié les règles préexistantes, et conduisent maintenant à un dispositif recourant, suivant les puissances en jeu, à une obligation d'achat, un complément de rémunération ou un système d'appel d'offres.

Filière	Arrêté	Forme du soutien	Tarif de référence	Primes et autres revenus/pénalités
Biogaz (méthanisation)	Arrêté du 13 décembre 2016 fixant les conditions d'achat pour l'électricité produite par les installations utilisant à titre principal le biogaz produit par méthanisation de déchets non dangereux et de matière végétale brute implantées sur le territoire métropolitain continental d'une puissance installée strictement inférieure à 500 kW telles que visés au 4° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2016/12/13/DEVR1636693A/jo	Obligation d'achat Contrat sur 20 ans	150 à 175 €/MWh Dégressivité du tarif de 0,5 % à l'issue de chaque trimestre	Prime aux effluents d'élevage (0 à 50 €/MWh) Pénalité en cas de dépassement du seuil de 15 % de cultures alimentaires dans l'approvisionnement
Biogaz (STEP)	Arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat et du complément de rémunération pour l'électricité produite par les installations utilisant à titre principal du biogaz produit par méthanisation de matières résultant du traitement des eaux usées urbaines ou industrielles https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=7F8F52B4D9DAA4E3A347DB404CABAC68.tpdila16v_1?cidTexte=JORFTEXT000034631398&dateTexte=&idAction=rechJO&categorieLien=id&idJO=JORFCO NT000034630664	Obligation d'achat (< 500 kW) Complément de rémunération (>= 500 kW) Contrat sur 20 ans	70,9 à 175,4 €/MWh Dégressivité du tarif de 0,5 % à l'issue de chaque trimestre	Prime de gestion (CR) de 2 €/MWh Prime en cas de non production durant les périodes de prix négatifs (CR)
Biogaz (ISDND)	Pas de dispositif (arrêté en cours de notification)	-	-	-
Incineration	Pas de dispositif (arrêté en cours de notification)	-	-	-

Concernant la cogénération à partir de biomasse, il n'existe plus d'arrêté tarifaire, et le seul soutien à la filière se fait maintenant via des appels d'offres. La puissance électrique des installations susceptibles d'être actuellement retenues, selon le cahier des charge pluriannuel en vigueur, est ainsi comprise entre 300 kW et 25 MW.

En ce qui concerne l'injection du biométhane dans les réseaux de gaz naturel, l'arrêté du 26 avril 2017 a modifié l'arrêté du 23 novembre 2011 . Le contrat d'achat est alors conclu pour une durée de quinze ans (art D 446-10 du code de l'énergie).

4.1.2 Le Fonds Chaleur

Mis en place en 2009 et géré par l'ADEME, le fonds chaleur vise à aider des projets relatifs à l'usage ou la production de chaleur, via les appels à projets nationaux (dits « BCIAT » (Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire) pour les projets les plus importants, ou via une instruction locale pour les projets de moins de 1 000 Tep.

Au niveau régional, ce sont ainsi 55 projets (dont 25 en Bourgogne) qui ont été aidés dans ce cadre, ce qui représente une consommation potentielle de 280 000 t (Bourgogne) + 172 000 t (Franche-Comté).

4.1.3 Les appels d'offres biomasse « CRE »,

Ces appels d'offres visent à sélectionner des projets biomasse produisant de l'électricité à base de cogénération ou également par méthanisation, comme c'est le cas pour l'appel d'offres triennal « CRE5 » lancé en février 2016, qui prévoit 3 périodes de remise des offres en Août 2016, septembre 2017 et août 2018 pour des puissances respectives de 50 MWe (cogénération) et 10 Mwe (méthanisation). Les projets attendus doivent avoir une puissance comprise entre 0,3 et 25 Mwe (cogénération) et entre 0,5 et 5 Mwe (méthanisation).

Parmi les critères d'admissibilité des offres, on note que l'Apport énergétique en Plaquettes forestières (référentiel 2008 – 1A – PF) ne doit pas excéder 400 Gwh (PCI) afin de ne pas déstabiliser les filières bois par la mise en service d'Unités de combustion de grandes tailles.

Au niveau de la région, cinq projets de cogénération ont soumissionné en 2016 au titre de la première période, représentant un volume total de biomasse de 158 000 tonnes, mais aucun n'a été retenu. Sept projets de cogénération (dont certains figuraient parmi les anciens candidats) ont de nouveau soumissionné au titre de la seconde période en septembre 2017, pour un volume cumulé de 222 000 tonnes.

4.1.4 AMI ADEME « Dynamic bois »

L'AMI DYNAMIC Bois (auquel succède en 2017 un appel à projet « Innovation et Investissements pour l'amont forestier » issu du Fonds Stratégique de la Forêt et du Bois géré les services du MAAF- cf ci-après) était un dispositif visant à faire émerger du terrain, des projets collaboratifs mis en œuvre de façon opérationnelle autour de l'approvisionnement des chaufferies du fonds chaleur en privilégiant des actions gagnantes-gagnantes, c'est-à-dire des actions pouvant également bénéficier à la filière bois d'œuvre et à la filière bois industrie.

D'une manière générale, les projets de l'AMI devaient ainsi permettre de :

- Lancer des actions conduisant à la mobilisation de bois additionnel en lien avec l'approvisionnement des chaufferies financées par le Fonds chaleur. Les projets viseront à structurer sur la durée l'approvisionnement tant des chaufferies déjà en place que celles en projet (cf. annexe 4 : localisation des chaufferies soutenues par le fonds chaleur).
- Faire émerger des actions collaboratives au sein des territoires en lien avec les plans climat.
- Contribuer au regroupement de la petite propriété forestière, en particulier en stimulant la mise en œuvre des Groupements d'Intérêt Économique et Environnemental Forestier (GIEEF) définis par la récente loi d'avenir pour l'agriculture, alimentation et forêt
- Privilégier des actions gagnantes-gagnantes, c'est-à-dire des actions pouvant également bénéficier à la filière bois d'œuvre et à la filière bois industrie.
- S'inscrire dans un cadre de respect d'une bonne articulation des différents usages du bois, tout en tenant compte des réalités de la demande pour les différents débouchés possibles de la ressource, en fonction de son essence, de sa qualité, etc.
- Améliorer l'approvisionnement en bois pour l'énergie tout en améliorant les peuplements forestiers, en dynamisant la sylviculture dans le respect des principes de gestion durable des écosystèmes (exemple : conversion de taillis ou taillis sous futaie (TSF) en futaie par régénération naturelle ou artificielle).
- Privilégier des actions permettant un approvisionnement additionnel de bois énergie non concurrent aux autres usages
- Mettre en œuvre des actions ayant des résultats visibles et quantifiables à court et moyen terme.
- Mobiliser et coordonner efficacement l'ensemble des fonds publics et privés disponibles localement.

Trois projets ont ainsi été déclarés lauréats en Bourgogne-Franche-Comté, à savoir :

en 2015 : les projets FOROUEST dans la Nièvre et ERFICAL dans le Territoire de Belfort ;

en 2016 : le projet PUISFORBE dans l'Yonne

Ces 3 projets, qui se déroulent sur 3 années, devraient permettre la mobilisation de volumes de bois supplémentaires et la mise en œuvre de travaux sylvicoles non réalisés jusqu'alors par manque de rentabilité.

4.1.5 Appel à projet « Innovation et Investissements pour l'amont forestier »

Cet Appel à projets national pour l'investissement et l'innovation a pour ambition de servir différents objectifs du Plan national de la Forêt et du Bois, dont notamment : « améliorer la gestion forestière pour une **augmentation de la mobilisation de bois**, en réponse à la demande du marché ».

Les projets, qui doivent être innovants et collectifs (dans les actions, les procédés, l'organisation, les technologies, le mode de financement...) doivent concourir à l'atteinte des objectifs du PNFB et concerner l'amont forestier c'est-à-dire un domaine d'intervention allant de la graine à la grume et incluant donc l'approvisionnement des industries de première transformation du bois.

Il peut s'agir, par exemple, de projets :

• en matière de boisement/reboisement :

- diversifier l'offre en production de semences et plants forestiers,
- adapter les infrastructures de production de semences et plants aux nouvelles conditions climatiques et sanitaires,
- moderniser les techniques de boisement/reboisement, évaluer les différentes pratiques, promouvoir et diffuser les techniques les plus performantes,
- expérimenter et déployer de nouveaux itinéraires-types de transformation des peuplements pour maximiser la production de bois d'œuvre et de biomasse,

- ...

• en matière de gestion forestière et de sylviculture :

- favoriser le regroupement de la gestion (notamment forêts publiques/forêts privées) pour obtenir des économies d'échelle ,
- favoriser, au travers d'actions collectives regroupant plusieurs propriétaires, la mise en place d'une sylviculture plus dynamique,
- adapter la sylviculture en renforçant le renouvellement et l'amélioration des peuplements forestiers et en diversifiant l'offre en ressources génétiques (mise en place d'expérimentations et de dispositifs de suivi pour des sylvicultures innovantes, méthodes de sélection innovantes pour la création, la caractérisation et la diffusion d'essences adaptées au changement climatique, etc.),
- développer des modes de gestion à faible impact écologique,
- mettre en place et animer des réseaux de parcelles intégrées dans l'expérimentation du suivi des effets du changement climatique et de la biodiversité,
- développer des outils d'aide à la gestion et à la décision,
- adapter la sylviculture aux besoins du marché et aux attentes sociétales (sensibilisation et accueil du public, concertation...),

- ...

• en matière d'accessibilité des massifs et d'acheminement du bois vers les sites de transformation :

- élaborer des schémas de desserte et créer des dessertes incluant forêt publique et forêt privée,
- favoriser le transport à faible impact par des moyens innovants (voie fluviale, dirigeables, transport multimodal, etc.),
- optimiser la logistique grâce à des moyens innovants (géolocalisation des coupes de bois, cartographie de la desserte, assistance au guidage des véhicules grumiers),
- créer des plate-formes de tri équipées des nouvelles technologies (scanner pour la forme et la détection des défauts internes) pour apprécier la qualité intrinsèque du bois et mieux valoriser les gros bois entre autres,

- ...

• en matière d'exploitation forestière :

- améliorer la mécanisation de l'exploitation dans un souci d'ergonomie et de réduction de l'impact sur les milieux, en particulier le sol (exploitation par bois courts, débardage par dirigeable charges lourdes), et sur la biodiversité,
- expérimenter et valider des itinéraires techniques de débardage à faible impact et viable économiquement,
- développer de nouvelles techniques d'exploitation en situation difficile (pentes, faible portance...),

- ...

• en matière de commercialisation du bois :

- développer des outils pour une meilleure connaissance de l'offre en quantité et en qualité,
- expérimenter la contractualisation des achats de bois, entre l'amont et l'aval de la filière, conformément à la charte adoptée par le Comité stratégique de la filière bois,
- améliorer la fluidité/transparence sur les marchés par la modernisation des outils,
- encourager de nouveaux modes de ventes ,
- mettre en place des circuits courts de valorisation des bois, en accord avec les collectivités publiques locales,

- ...

• en matière de connaissance qualitative et quantitative de la ressource/ surveillance sanitaire des forêts et de gestion des risques :

- promouvoir le suivi et le pilotage par la télédétection, ou tout autre moyen technologique innovant,

- ...

Extrait du cahier des charges 2017

La sélection des projets intervenue fin juin 2017 a conduit à retenir un seul projet en région, à savoir « adapter les process de transformation du Douglas ». D'autres projets retenus dans d'autres régions ont une implication plus directe

sur la mobilisation, comme le concept « Forêt Irrégulière Ecole » ou la « mise en place d'outils de cartographie de la ressource pour le suivi de la gestion forestière par télédétection » par exemple.

4.1.6 Plan énergie Méthanisation Autonomie Azote

Conformément à la feuille de route établie à l'issue de la Conférence environnementale de septembre 2012, un plan énergie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA) a été lancé au niveau national, visant notamment à développer un « modèle français de la méthanisation agricole » permettant de mieux gérer l'azote et favorisant le développement de plus d'énergies renouvelables ancrées dans les territoires, dans une perspective d'agriculture durable et de transition énergétique et écologique. L'objectif était ainsi de développer en France, à l'horizon 2020, 1 000 méthaniseurs à la ferme.

Tout comme l'appel d'offres « 1500 méthaniseurs » lancé en septembre 2014 par le Ministère de l'Écologie, ce plan vise à accompagner les porteurs de projets, et s'inscrit dans les dispositifs d'aides déjà existants.

4.2 Mesures locales existantes mises en œuvre

Diverses mesures ont été mises en œuvre, soit directement via des aides publiques, soit via des documents de planification ou programmes destinés, entre autre, à favoriser ou stimuler soit la mobilisation de la ressource biomasse, soit la consommation, voire également faire évoluer la ressource disponible. Les démarches territoriales sont également le support de certaines actions dans ce domaine.

Plan Bois Énergie et Développement Local

Lancé au milieu des années 90 par le Ministère de l'industrie, un Plan Bois Énergie et Développement local a été conduit par 4 collectivités locales en BFC :

- Le conseil régional de Bourgogne
- Les départements du Doubs, du Jura et de la Haute Saône en Franche-Comté

Ces programmes, reconduits au début des années 2000 puis repris dans les CPER 2007 et 2016 en Bourgogne, ont permis la réalisation de plusieurs centaines de petites et moyennes chaufferies collectives et industrielles sur l'ensemble du territoire régional ; ils ont permis à la filière bois de s'organiser et se structurer pour l'approvisionnement en combustible, ce qui notamment a permis l'émergence de projets plus importants dans un deuxième temps, avec la mise en œuvre du Fonds chaleur.

4.2.1 Aides publiques

4.2.1.1 Sous forme de guichet

Dans le cadre des contrats de plan État/Région 2015-2020 signés respectivement les 24 avril (Bourgogne) et 3 juillet 2015 (Franche-Comté), des crédits contractualisés ont été définis pour le soutien au développement des EnR, auxquels s'ajoutent des crédits valorisés notamment par les autres collectivités et les fonds européens (FEDER et FEADER) permettant un effet levier.

Dans le cadre de la convergence des règlements d'intervention de la grande région, des règlements d'intervention commun ont ainsi été définis en janvier 2017 pour :

- le soutien aux études en bois-énergie (faisabilité et avant-projet de chaufferie, structuration de l'approvisionnement, assistance à maîtrise d'ouvrage, montage juridique et financier de création du service public de distribution de chaleur..)
- le soutien à la filière bois-énergie, via des aides à l'investissement dans des chaufferies bois inférieures à 100 TEP (hors granulé dans le cadre de constructions neuves, et bois bûches), dans des équipements permettant la production de plaquettes forestières (broyeurs, plateformes)
- le soutien au développement des réseaux de chaleur (études d'aides à la décision, investissements)
- le soutien aux actions d'animations et chargés de missions énergies

À chaque fois, une mobilisation prioritaire du FEDER sera recherchée.

L'ensemble de ces actions s'inscrit dans la continuité des politiques menées depuis de nombreuses années en Bourgogne.

Par ailleurs, des règlements spécifiques aux deux ex-régions s'appliquent pour la méthanisation selon les règles antérieures à la fusion des régions.

C'est ainsi que 98 M€ d'aides (21 M€ CR, 17 M€ FEDER et 60 m€ ADEME) ont été octroyés depuis plus de 20 ans dans le bois-énergie en Bourgogne, représentant 360 études et 320 investissements.

En outre, les conseils départementaux (à l'exception de ceux de l'Yonne et du Territoire de Belfort) ont apporté jusqu'à présent un soutien aux chaufferies collectives représentant une enveloppe globale pour l'ensemble des départements concernés d'environ 0,9 M€/an. Toutefois, la réforme territoriale (loi MAPTAM) a modifié les compétences des départements, interdisant de fait un soutien direct comme par le passé, et conduit donc à une évolution de ce soutien (voire son abandon) selon des modalités qui restent à préciser (via éventuellement les conventions territoriales d'exercice concerté des compétences en cours d'élaboration ?).

4.2.1.2 **Sous forme d'appel à projets**

L'ADEME Bourgogne Franche-Comté lance différents appels à projets, destinés à favoriser l'émergence de projets.

Ainsi, elle a par exemple lancé une deuxième édition de l'appel à projets « Économie circulaire », avec 2 échéances février 2017 et juillet 2017. De nouvelles échéances sont fixées pour la troisième édition 2018 (juin et décembre) établie en commun avec le Conseil régional.

Les objectifs de cet appel à projets sont d'une part d'accélérer l'identification et le montage de projets en lien avec l'économie circulaire et, d'autre part, de développer les synergies organisationnelles entre différents acteurs régionaux. Les porteurs de projets (publics ou privés) sont ainsi invités à candidater notamment sur les volets (pour ceux susceptibles de concerner directement ou non la biomasse) :

- Volet 1 : Écologie industrielle et territoriale
- Volet 5 : Recyclage et valorisation
- Volet 6 : Déchets du bâtiment et des travaux publics (BTP)
- Volet 7 : Agriculture et économie circulaire (pour la seconde échéance).

Soixante dossiers (tous thèmes confondus) avaient été déposés lors des précédents appels d'offres 2016-2017, présentés pour près de la moitié par des entreprises (48%), un quart par des associations (27%) et le reste par des collectivités (22%) les chambres consulaires (3%)

Deux thématiques fortes ressortaient : recyclage et allongement de la durée d'usage.

Concernant la première tranche 2018, 10 candidats ont soumis des projets sur des thématiques concernant l'allongement de la durée d'usage, le recyclage et la valorisation, les déchets du BTP et l'économie circulaire en agriculture, pour un montant de demandes global à hauteur d'environ 1,7 M€.

Il est toutefois difficile d'apprécier l'impact résultant de ces appels à projets sur la mobilisation effective de la biomasse.

4.2.2 **Soutien à la recherche**

Il existe un projet « Méthanov » de plate-forme de recherche et développement sur la méthanisation à Bretenière. Celle-ci devrait être pleinement opérationnelle en 2019. Pour l'instant il y a un animateur qui peut d'ores et déjà réaliser quelques analyses avec du matériel existant.

4.2.3 **Documents d'orientation ou de planification**

4.2.3.1 **Au titre de la gestion des parcs naturels**

Projet de parc national

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, l'État a pris l'engagement de créer 3 nouveaux parcs nationaux, dont un dédié à la forêt feuillue de plaine. Mi-2009, après une phase d'études et de consultations locales, le territoire situé « entre Champagne et Bourgogne » a ainsi été retenu pour l'implantation de ce onzième Parc national. L'arrêté du 7 mars 2016 de prise en considération de la création du parc national a permis l'engagement de la réflexion sur la délimitation précise de la zone de cœur du parc et sur la rédaction de la charte du futur parc. **Ce projet de parc national se caractérise par une aire d'adhésion d'environ 240 000 ha répartis sur 127 communes, dont seulement deux de plus de 1000 habitants. Les études en cours prévoient une réserve intégrale d'environ 3000 ha de forêt en libre évolution et une zone de cœur en deux secteurs représentant 55 570 ha, donc 52 720 ha de forêt (55,5 % de forêt domaniale, 35,1 % de forêt communale et 9,4 % de forêt privée).**

L'état de la ressource, ses évolutions probables et les volumes qui pourront être prélevés à court terme, et en particulier avec la création du Parc national, font partie des préoccupations majeures des acteurs de la filière de la forêt et du bois.

Conscient de l'importance de la filière forêt-bois dans le projet (53% de surface forestière, plus de 70 entreprises, 400 emplois) et soucieux de la préservation des patrimoines, le GIP a sollicité ses partenaires en 2016 (Office national des forêts (ONF), Centre national de la propriété forestière (CNPF) et ses délégations régionales de Bourgogne et de Champagne-Ardenne (CRPF), Union régionale des associations des communes forestières de Champagne-Ardenne...) pour mener une étude « ressource bois - mobilisation - environnement » dont l'objectif est l'amélioration de la connaissance de la ressource en bois disponible sur le territoire d'étude du Parc national et l'évaluation des possibilités futures de mobilisation (5 prochaines années) en intégrant les enjeux environnementaux liés au Parc national.

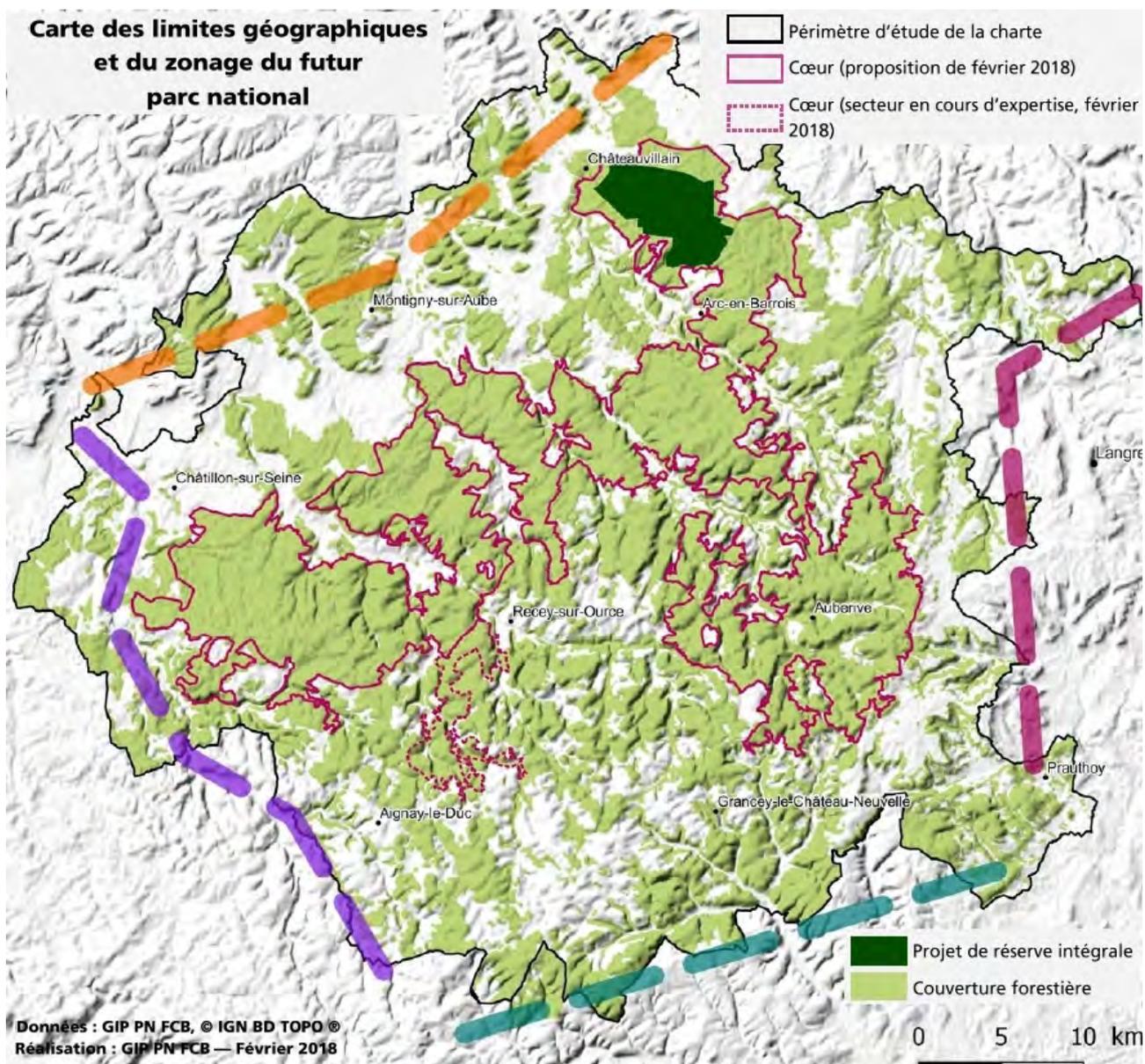


Illustration 98: Projet de parc national - Périmètres envisagés en février 2018

Les auteurs de cette étude estiment en fine que « *les immobilisations de volumes induites par la mise en œuvre de dispositions plus favorables à la naturalité et/ou à la biodiversité en cœur et en aire d'adhésion du futur Parc national et relevant de la politique du Parc national (réserve intégrale, îlots de vieux bois, arbres à haute valeur biologique...)* ont été estimées selon 4 scénarios, plus ou moins ambitieux au niveau environnemental, et qui prennent en compte le statut foncier des forêts. Cet exercice théorique conclut à **des pertes (ou ponctuellement des gels dans le cas des îlots de vieillissement) de bois de 10 000 à 77 000 m³/an selon les scénarios** ». (étude disponible sur le site <http://www.forets-champagne-bourgogne.fr>)

Parcs naturels régionaux

Il existe dans la région 3 parcs naturels régionaux, celui du Morvan, celui du Haut-Jura et celui des Ballons des Vosges qui s'étend également (et majoritairement) sur la région Grand Est.

Ces territoires sont régis par des chartes qui préconisent toutes, de manière plus ou moins explicite, un développement de la biomasse respectueux des ressources naturelles (paysage, biodiversité, sols...). À noter que le PNRM a démarré en 2017 la révision de sa charte.

Charte du Parc naturel régional du Morvan (2008-2019)

Dans son préambule, la charte précise que « La lutte contre le changement climatique et la réduction de la vulnérabilité énergétique du territoire appellent une action déterminée en faveur des énergies renouvelables, avec la production décentralisée d'énergie (biomasse, solaire, micro hydraulique, géothermie, éolien...) » Dans la mesure 5.1 consacrée notamment au développement des EnR, la charte ne précise aucune mesure détaillée relative à la biomasse mais indique que le Syndicat mixte du Parc apportera « un appui technique au développement des filières valorisant la biomasse, un appui au montage des filières innovantes ».

Charte du Parc naturel régional du Haut Jura (2010-2022)

La charte actuelle prévoit les dispositions suivantes :

Mesure 2.3.4 Développer les énergies renouvelables du territoire :

Développer la production de bois énergie, en s'appuyant sur l'importante disponibilité locale de la ressource et le prix de plus en plus concurrentiel du bois de chauffage par rapport aux énergies fossiles, tout en l'organisant et l'encadrant afin d'éviter une surexploitation néfaste à la biodiversité et aux paysages.

Mesure 3.2.2 Transformer la ressource forestière en potentiel économique :

... en second lieu, dans le domaine du bois énergie, un palier doit être franchi dans la structuration de l'approvisionnement de façon à :

- sécuriser les fournisseurs, les usagers, les maîtres d'ouvrage et leur assurer la permanence d'un approvisionnement en quantité et qualité,
- garantir un combustible dont le bilan économique et énergétique soit optimisé en privilégiant les circuits courts de distribution, synonymes de valorisation locale de la ressource avant même d'envisager son exportation,
- préserver le renouvellement de la ressource ainsi que l'intérêt paysager et environnemental des milieux,
- développer des solutions en matière de gestion de l'espace à partir d'une valorisation énergétique du bois, notamment sur les milieux présentant une forte valeur, patrimoniale et paysagère (pré-bois) ou dans le cadre de démarches intégrant au système d'exploitation agricole la gestion forestière (forêt paysanne).

L'évaluation à mi-parcours de la charte a permis de faire ressortir les points suivants :

- La gestion forestière sous forme de futaie jardinée pratiquée sur le Haut-Jura répond aux objectifs d'équilibre entre les fonctions économiques, environnementales et sociales des milieux forestiers.
- La culture forestière du territoire (élus, socio-professionnels, propriétaires, etc.) constitue un terreau favorable pour promouvoir une approche territoriale et favorise les initiatives démonstratives : fruitière forestière, bois local dans la construction, Sylvotrophée, etc.
- De par les emplois qu'ils génèrent, les métiers du bois sont une composante à part entière de l'économie locale. En impulsant une démarche associant amont et aval, le Parc offre un espace de concertation aux acteurs et favorise les coopérations interprofessionnelles.
- Malgré ses qualités, la spécificité du mode de gestion en futaie jardinée peut être menacée par une adaptation des peuplements aux outils de production au détriment des bénéfices environnementaux et paysagers.
- Le morcellement de la forêt privée demeure un frein à la gestion à laquelle les politiques publiques entendent répondre. Elles doivent également contribuer à faire reconnaître et intégrer les attentes en termes de gestion multifonctionnelle.
- La capacité à proposer une valorisation locale du bois est conditionnée par le maintien d'un tissu d'entreprises de transformation. Certains maillons de la filière demeurent fragiles (ETF, scieries, etc.) et nécessitent d'être confortés.

Et d'envisager les priorités suivantes pour la fin de charte :

- Faire reconnaître le Haut-Jura comme territoire exemplaire en matière de démarche territoriale sur la forêt et le bois en animant la concertation au sein de la filière.
- Tirer pleinement partie de la ressource locale en utilisant son potentiel de développement dans le cadre des filières courtes (bois construction, bois énergie) et en valorisant les qualités des bois du massif.
- Lier les actions de mobilisation et de valorisation de la ressource aux enjeux de gestion forestière : traitement

- en futaie jardinée, préservation de la biodiversité et des paysages, prise en compte du changement climatique.
- Valoriser les pratiques vertueuses (Sylvotrophée) et accompagner les actions pilotes en matière de coopération entre acteurs (fruitières, contractualisation, concours d'idées, etc.)
- Poursuivre les actions de médiation de façon à prévenir les conflits d'usage en relation avec les acteurs forestiers et touristiques.

Charte du Parc naturel régional des Ballons des Vosges (2012-2024)

La charte actuelle prévoit les dispositions suivantes :

Mesure 2.2.2. Développer les énergies renouvelables

Le « bouquet énergétique » potentiellement disponible dans le Parc étant varié (bois, solaire, géothermie, éolien, hydraulique, biomasse, etc.), les enjeux du développement durable nécessitent de rechercher le meilleur équilibre entre usage des sols, développement de circuits courts, impact du transport, impact sur la biodiversité et les paysages.

Projet de Parc naturel régionale du Doubs horloger

Le projet d'un parc transfrontalier autour du Doubs concerne un territoire de près de 1300 km², regroupant potentiellement 95 communes coté français (coincidant majoritairement avec celui du Pays Horloger)

Au sein du périmètre du projet de PNR du Doubs Horloger, la forêt couvre 40 300 hectares soit un taux de boisement de 40 %, et constitue donc un élément essentiel caractéristique du paysage. 46 % des forêts appartiennent aux collectivités et sont gérées par l'ONF dans le cadre du régime forestier. La forêt communale est ainsi le principal approvisionneur des transformateurs locaux et les ventes de bois constituent une part importante des recettes des collectivités.

La forêt privée représente près de 23 000 ha, dont 3 000 ha (13%) sont sous document de gestion (plan simple de gestion). La forêt privée est très morcelée (plus de 9 300 propriétaires – surface moyenne inférieure à 2,5 ha). Toutefois, la forêt souffre de nombreux handicaps – morcellement de la propriété privée, désintérêts de certains de ses propriétaires, difficulté d'accès aux parcelles... - qui contraignent sa valorisation et une gestion rationnelle, contribuant à une sous-exploitation globale de la ressource.



Illustration 99: Projet de PNR du Doubs Horloger

4.2.3.2 Dans le secteur forestier

Il existe différents documents qui fixent les orientations en matière de gestion forestière. Il s'agit notamment :

- des **Orientations Régionales Forestières (ORF)** : approuvées par le Ministre en charge des forêts, elles traduisent dans chaque région les objectifs de la politique forestière relevant de la compétence de l'État en matière de gestion durable. Les ORF sont parues en 1999 en Bourgogne et en 2000 en Franche-Comté ;
- des **Plans pluriannuels régionaux de développement forestier (PPRDF)**, dont l'objectif est d'accroître la valorisation économique du bois, en améliorant sa production et en augmentant sa mobilisation, dans le respect des principes de la gestion durable et multifonctionnelle des forêts. Les PPRDF sont parus en 2012 en Franche-Comté et en 2013 en Bourgogne ;
- des **Schémas régionaux de gestion sylvicole (SRGS)**, qui fixent les grandes orientations qui permettent de valoriser les fonctions des forêts privées, qu'elles soient économiques, sociales ou environnementales. Les SRGS de

Bourgogne et de Franche-Comté sont parus en 2006 ;

- des **plans simples de gestion, règlements types de gestion, et codes des bonnes pratiques sylvicoles** (plus de 5 500 au total sur la région), qui découlent chacun sur leur territoire du SRGS en vigueur ;
- des **directives régionales d'aménagement** (DRA), qui comprennent une analyse des caractéristiques des forêts, ainsi que les décisions techniques que fixe l'État pour les forêts domaniales ;
- des **schémas régionaux d'aménagement**, qui précisent les modalités pratiques pour une gestion multifonctionnelle des forêts publiques des collectivités et des établissements publics. Les précédents SRA datent de 2006 (Franche-Comté) et 2011 (Bourgogne).

Selon les termes du décret 2015-666 du 10 juin 2015, le programme régional de la forêt et du bois (Contrat forêt-bois en Bourgogne-Franche-Comté) « fixe les orientations de gestion forestière durable dont celles relatives aux itinéraires sylvicoles dans lesquelles s'inscrivent les directives, schémas et documents de gestion des bois et forêts. Il détermine également les conditions nécessaires au renouvellement des peuplements forestiers, notamment au regard de l'équilibre sylvo-cynégétique.

En matière d'enjeux environnementaux et sociaux, il définit l'ensemble des orientations à prendre en compte dans la gestion forestière à l'échelle régionale et interrégionale, notamment celles visant à la compatibilité de cette politique avec les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L 371-2 du code de l'environnement, avec le schéma régional de cohérence écologique [...] ainsi qu'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. »

En conséquence, dès la parution du Contrat forêt-bois Bourgogne-Franche-Comté, tous les documents précédents devront être révisés et adaptés au fur et à mesure afin de s'inscrire en cohérence avec ce dernier. Ils préciseront ainsi les modalités pratiques de la mise en œuvre du Contrat forêt-bois pour une gestion multifonctionnelle des forêts publiques des collectivités et des établissements publics.

En matière d'animation territoriale, divers outils ont été mis en œuvre :

- de **huit plans de développement de massif** (PDM) : ce sont des actions de développement local au service de la forêt et des petits propriétaires forestiers qui, sur des massifs identifiés comme prioritaires pour la mobilisation des bois, permettent de toucher des forêts constituées de petits propriétaires forestiers jusqu'ici trop souvent délaissés afin de trouver des solutions aux problèmes qui rendent coûteuse ou économiquement impossible la mobilisation des bois : morcellement de la propriété, accessibilité des massifs... Cette action vise aussi à développer la multifonctionnalité de la forêt. Elle s'inscrit ainsi pleinement dans les politiques d'aménagement du territoire.

- de six **chartes forestières de territoires** (CFT) : ce sont des programmes d'actions pluriannuels visant à développer la gestion durable des forêts situées sur un territoire identifié (Pays, Parc naturel régional...) en incitant les propriétaires à se doter de documents de gestion, à se regrouper au sein d'unités de gestion cohérentes, à valoriser les bois locaux et, par voie de conséquence, à soutenir l'emploi local et la compétitivité de la filière.

- de douze **plans d'approvisionnement territoriaux** (PAT) : davantage connus sur la partie comtoise de la région, les PAT sont, dans le cadre du développement de la filière bois-énergie et notamment des chaufferies locales, des outils d'aide à la décision, basé sur des données cartographiques, qui permettent d'évaluer la ressource forestière d'un territoire en vue de l'approvisionnement des unités de chauffe locales.

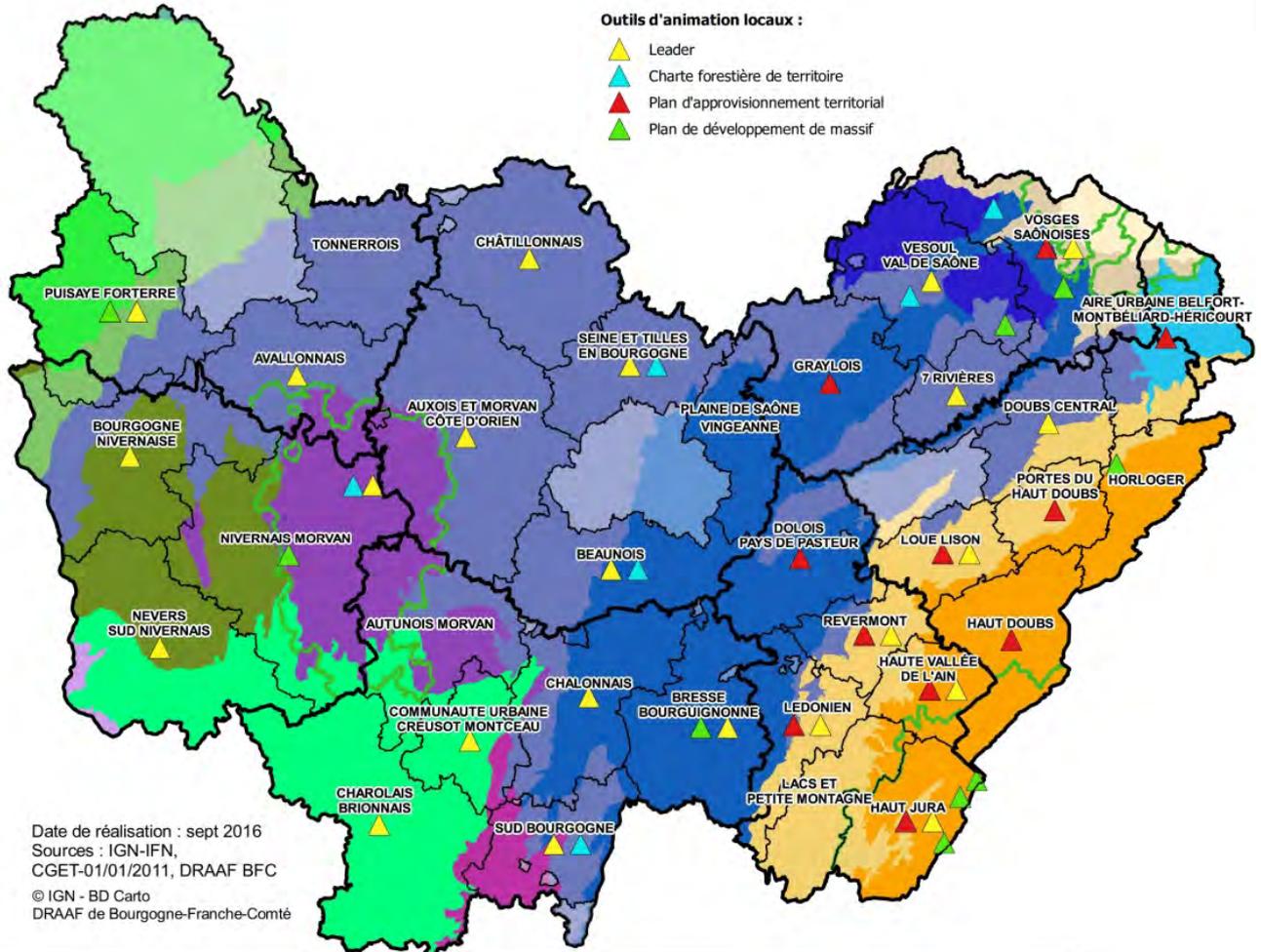


Illustration 100: Outils d'animation locaux dans le domaine forestier

Source DRAAF

Nota : le PAT du Pays des Lacs et Petites Montagne n'apparaît pas sur la carte, et un autre est actuellement (été 2018) en cours de réalisation (le PAT du PETR du Pays Horloger).

Le décret n°2017-758 du 3 mai 2017, qui a modifié le code rural et de la pêche maritime (articles D. 512-2-1 et suivants) évoque l'élaboration par les chambres d'agriculture en lien avec le CRPF et des représentants des propriétaires forestiers publics et privés, d'un **programme régional pluriannuel "Valorisation du bois et territoire"**. Un tel programme doit bien sûr être compatible avec le programme régional de la forêt et du bois.

Il est demandé que ce programme décline une ou plusieurs des actions suivantes :

- l'accompagnement de la structuration du foncier agricole et forestier public ou privé et la lutte contre le mitage des terres par l'urbanisation, en synergie avec le centre régional de la propriété forestière ;
- la conservation de la valeur ajoutée dans les territoires et auprès des acteurs de terrain, notamment les propriétaires, les communes et les exploitants, à travers des filières territorialisées ;
- assurer une complémentarité efficace, notamment en matière de gestion de risques, entre les actions agricoles, sylvo-pastorales, agroforestières et forestières et le développement des systèmes agroforestiers ;
- le développement de l'emploi en forêt, notamment par une assistance juridique et comptable aux employeurs ;
- la promotion de l'utilisation du bois d'œuvre issu de ressources locales dans la construction des habitats et des bâtiments agricoles et ruraux ;
- la promotion du bois énergie.

Le financement des actions proposées se fera via le fonds national de solidarité et de péréquation des chambres d'agriculture.

Au vu des actions possibles, il est probable que ce programme, une fois établi, contribuera à la mobilisation de la biomasse forestière.

4.2.3.3 Dans le secteur agricole :

Programme Bourgogne « de l'agroHaie-nergie à l'agroHaie-cologie »

Les chambres d'agriculture de l'ex-Bourgogne ont lancé en 2014 un programme « de l'agroHaie-nergie à l'agroHaie-cologie » visant à une bonne gestion et valorisation durable de l'arbre et du bocage basé sur les trois piliers de la performance des exploitations :

- **Performance économique** en augmentant leur autonomie productive et leur rentabilité : en diminuant leur dépendance en paille, en donnant une valeur économique aux travaux d'entretien de la haie, en développant de nouveaux débouchés,
- **La performance environnementale** en développant l'utilisation d'une ressource d'énergie renouvelable ainsi que les corridors de biodiversité et en réduisant l'érosion et le ruissellement,
- **La performance sociale** en proposant des solutions d'organisation collective permettant l'optimisation des matériels, la mutualisation des temps de travaux et renforçant l'emploi dans les CUMA

Quatre objectifs opérationnels avaient été identifiés :

- Gérer la haie en vue de sa **valorisation pour le chauffage** et le paillage.
- Développer une filière bois bocage pour le chauffage
- Développer la pratique du bois bocage pour le paillage
- Explorer/promouvoir la biodiversité fonctionnelle de la haie

Le programme se fixait de valoriser 50 000 tonnes à l'horizon 2020 (soit environ la moitié du potentiel de production estimé). Afin de gérer de manière durable le bocage, il était jugé incontournable de passer par un **plan de gestion**, avec un double objectif, de production rentable et de maintien, (voire renforcement) de la biodiversité. Les actions envisagées étaient de plusieurs types :

Action	Détail
Action 1	Mise au point et validation des outils de gestion existants
Action 2	Mise en place et animation d'un observatoire régional des plans des plans de gestion
Action 3	Acquisition de références par le suivi de parcelles témoin
Action 4	Formation des agriculteurs à la gestion du bocage
Action 5	Réalisation de plans de gestion bocagers Formation d'un réseau d'experts pour la réalisation de plans de gestion bocagers

Ce programme développait en outre la **filière courte d'autoconsommation**, avec comme cible prioritaire, compte tenu du coût supplémentaire d'une chaudière à plaquettes, **les consommateurs actuels de fuel d'au moins 2500 à 3000 l/an** (en milieu rural de vieilles bâtisses difficiles à chauffer, d'exploitations possédant plusieurs bâtiments (gîtes, lieux de production, de transformation, d'accueil de clientèle) de hameaux avec petits réseaux de chaleur pour quelques maisons, de petites collectivités, mais aussi de solutions de remplacement de systèmes de séchage de céréales, et d'aliments par la plaquette de bois).

Les actions envisagées pour le développement de l'usage de la biomasse comme chauffage étaient les suivantes :

Action	Détail
Action 6-1	Animation sensibilisation des agriculteurs sur le chauffage au bois bocage
Action 6-2	Animation sensibilisant des petites collectivités – visite de projets exemplaires hors Bourgogne
Action 7	Conseil et accompagnement de projets d'installation de chaudières chez les agriculteurs
Action 8	Accompagnement, mise en place de filières dans des petites collectivités.

Un bilan provisoire et partiel (mai 2017) fait ainsi état de plus de 115 chaudières agricoles et rurales de moins de 100kW (soit plus de 9 500 MAP) installées dans la Nièvre. Deux groupes d'agriculteurs se positionnent dans la commercialisation de plaquettes (environ 700 t proposées) Environ 1250 à 1750 t de plaquettes utilisées en litière animale en remplacement de la paille, une trentaine (au total) de plans de gestion bocagers réalisés dans la Nièvre et la Saône-et-Loire (dont une dizaine pour la Nièvre). Une vidéo de sensibilisation sur la gestion et la valorisation du bocage a été réalisée par les Chambres d'Agriculture, et une seconde par les étudiants du lycée agricole de Château-Chicon.

Avec un objectif de préservation de la biodiversité et de maintien des haies, le projet « Produire des plaquettes bocagères en Bresse bourguignonne » porté par la Fédération des chasseurs de Saône-et-Loire et la coopérative agricole « Bourgogne-du-Sud » se donne comme objectif de produire et valoriser 2000 à 2500 MAP en 2019 en énergie ou produits de paillage.

4.2.3.4 Dans le secteur des déchets à usage énergétique

De manière générale, toutes les politiques mises en place par les collectivités à travers notamment les plans départementaux de gestion des déchets visent à réduire le volume de déchets collectés, à mieux les trier en vue d'une possible valorisation. Des plates-formes de compostage, des centres de tri, des déchetteries ont ainsi été déployées dans la région.

Les cartes ci-après illustrent les installations mises en place :

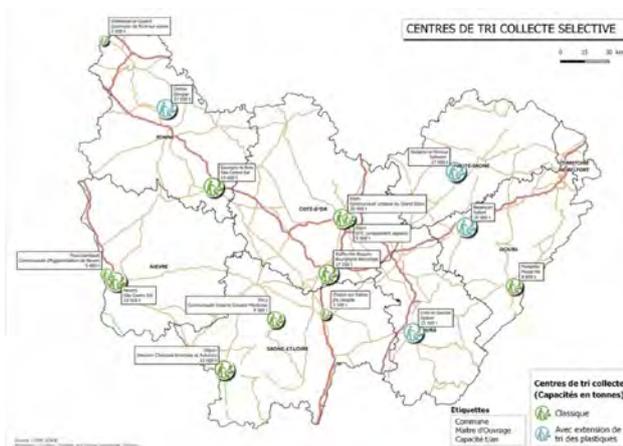


Illustration 101: Centres de tri de collectes sélectives



Illustration 102: Centre de tri des DAE



Illustration 103: Plates-formes de compostage

Source : État des lieux PRPGD

Tarification incitative

La mise en place du financement incitatif, où la région Bourgogne -Franche-Comté apparaît parmi les régions les plus avancées dans ce domaine en France, comme le montre la carte ci-après, a une incidence sur les volumes collectés et leur tri.

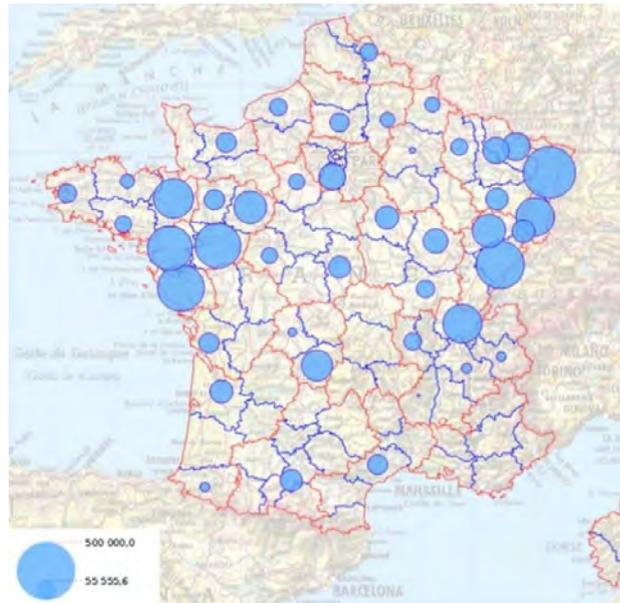


Illustration 104: Population en financement participatif en France en 2016

Source : État des lieux PRPGD

37 collectivités de la région ont ainsi mis en œuvre de façon effective une tarification incitative. 3 collectivités supplémentaires ont engagé la démarche au 1er janvier 2016.

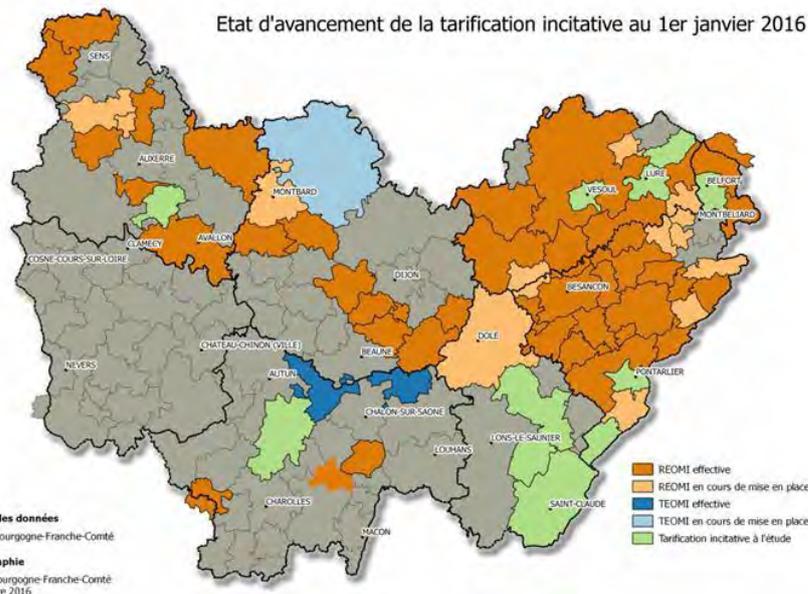


Illustration 105: Avancement de la tarification incitative en BFC au 01/01/16

Source : État des lieux PRPGD

On constate sur les collectivités ayant mis en place une telle collecte une **baisse généralisée et conséquente de la quantité d'ordures ménagères résiduelles**. Les baisses observées vont de – 25 % à – 88 % se traduisant par une baisse de 50 à 120 kg/hab.

A contrario, on observe sauf exception une augmentation des performances de collecte séparative des recyclables hors verre (emballages et journaux-magazines). Cette augmentation est de l'ordre de 10% à 45%, soit une augmentation de 4 à 37 kg/hab. De même, la tendance générale est l'augmentation des apports en déchetteries qui peut être conséquente (15% à 60 %)

4.2.4 Via les démarches territoriales

De nombreuses démarches territoriales existent, qui ont pour conséquences plus ou moins directes d'avoir une influence sur la mobilisation de la ressource biomasse et son usage.

On peut ainsi citer :

4.2.4.1 TEPOS

Lancé à l'initiative de la Région et de l'ADEME, dès 2013 en Bourgogne puis en 2015 coté Franche-Comté, l'appel à manifestation d'intérêt a permis à 18 territoires (communautés de communes) de construire une stratégie territoriale, basée entre autre sur une étude de potentiel MDE/EnR. La biomasse y a nécessairement sa place.

4.2.4.2 TEPCV

L'article 188 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte d'août 2015 a prévu plus de 200 territoires à énergie positive en 2017 (ils sont maintenant plus de 550), et une enveloppe spéciale « transition énergétique » a été mise en place pour favoriser l'émergence de projets au sein des territoires, dans différents domaines (Enr, mobilité, rénovation énergétique des bâtiments, véhicules propres, éclairage public,...). Au niveau régional, ce sont ainsi 37 territoires qui ont été retenus (à la date du 1^{er} juillet 2017)

Parmi les mesures retenues dans les conventions signées, figurent les actions suivantes, lesquelles participeront à la mobilisation de la biomasse, essentiellement d'origine forestière :

	Lauréats	Bénéficiaires	Nature de l'action	Montant total de l'action (en € HT)	Montant subvention TEPCv (en € HT)
21	CC. de Bligny-sur-Ouche		Acquisition forestière	1 226 750	981 200
58	Parc Naturel Régional du Morvan (PNRM)	SIEEEN	Création d'une plate-forme locale de stockage de plaquettes forestières	575 575	402 903
39	Parc Naturel Régional du Haut Jura	Lac-des-Rouges-Truites	Installation chaufferie bois	106 000	53 000
39	Parc Naturel Régional du Haut Jura	Remoray-Boujeons (25)	Installation chaufferie bois	56 000	28 000
70	Pays Vesoul-Val de Saône (PVVS)	Villers-les-Luxeuil	Remplacement d'une chaudière fioul par une chaufferie biomasse	70 000	23 310
71	CC. du Clunisois		Création d'une unité de séchage bois et plate-forme de stockage	200 000	160 000
71	Syndicat mixte de la Bresse Bourguignonne	CC Cuiseaux Intercom'	Création d'une plate-forme de stockage de bois déchiqueté	198 500	99 250
			Total	2 432 825	1 747 663

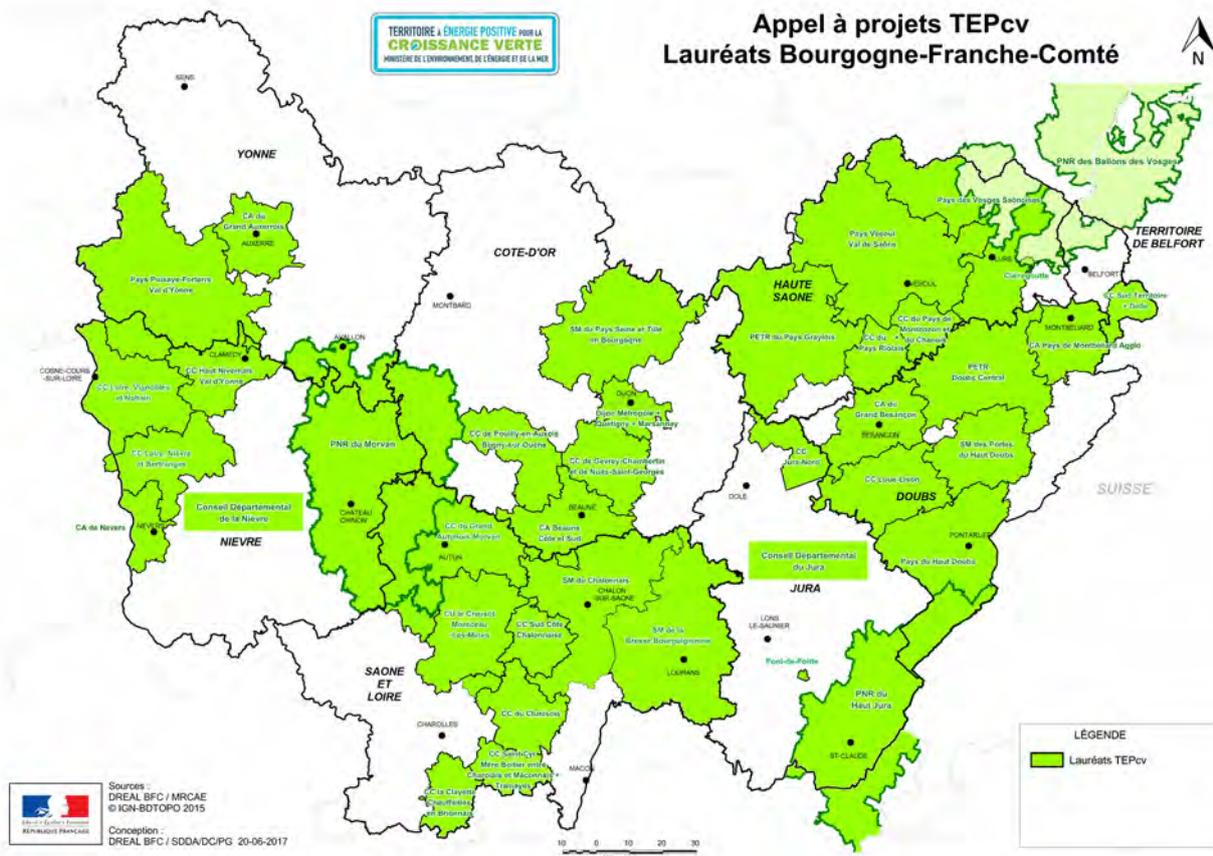


Illustration 106: Territoires TEPCV en Bourgogne-Franche-Comté

4.2.4.3 LEADER

Le programme LEADER (Liaison Entre Action de Développement de l'Economie Rurale) est alimenté par le FEADER (Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural). C'est un programme européen qui vise à soutenir le développement des territoires ruraux porteurs d'une stratégie locale de développement.

À ce titre, la transition écologique et énergétique pour répondre aux enjeux de dépendance énergétique dans un contexte de fluctuation à la hausse du prix des énergies fossiles est l'un des axes d'action. Le développement de l'usage de la biomasse y contribue.

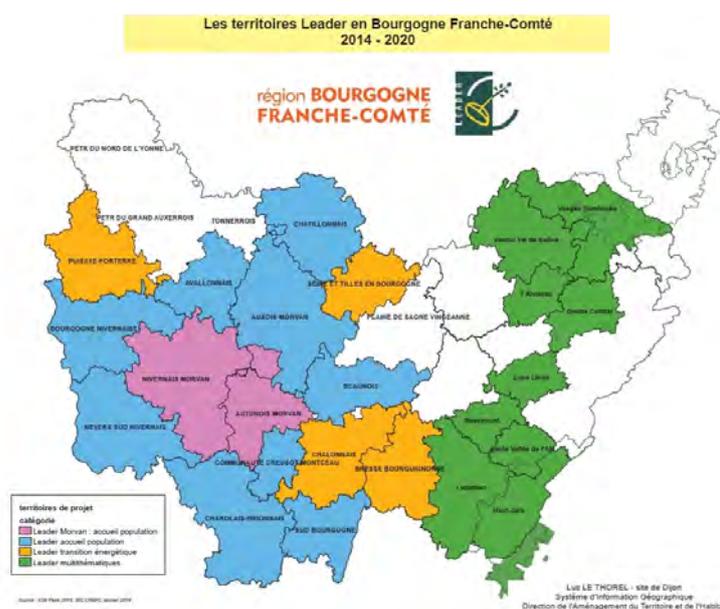


Illustration 107: Territoires Leader en BFC

4.2.4.4 Agenda 21 et autres démarches

La démarche « Agenda 21 », adoptée au Sommet de la Terre à Rio en 1992 et qui vise 5 finalités (lutte contre le changement climatique, préservation de la biodiversité et des ressources, épanouissement humain, cohésion sociale et développement durable), compte 21 collectivités³⁰ labellisées par le Ministère en Bourgogne-Franche-Comté.

Cinq communautés de communes³¹ sur la région sont concernés par celle « Ddmarche »[®] et sept entités³² se sont lancés dans des projets territoriaux « Développement Durable »



Illustration 108: Articulation des démarches territoriales de développement durable

Toutes ces démarches visent tous à introduire une vision transversale dans les politiques publiques locales et permettent une mise en perspectives des actions menées sur le territoire.

En articulation avec les PC(A)ET, qui est le volet lutte contre le changement climatique d'un Agenda 21, les actions touchant la biomasse sont de deux ordres :

- d'une part la construction d'une stratégie énergétique, où l'utilisation de la biomasse et le développement de la filière bois trouve tout à fait sa place ;
- d'autre part une réflexion sur la réduction des déchets (via un changement de comportement (réduction à la source)) et leur gestion (recyclage, compostage individuel ou partagé, tri sélectif,...)

4.2.4.5 Territoires Zéro Déchet Zéro Gaspillage

Deux appels à candidatures ont été lancés fin 2014 et fin 2015 par l'ADEME au niveau national pour la désignation de territoires « zéro gaspillage zéro déchet » (ZDZG)

De manière générale, les territoires lauréats sont des territoires s'engageant à mettre en œuvre un projet politique intégré concernant la **prévention et la gestion des déchets**, dans une dynamique d'**économie circulaire**.

Ces territoires ont pour ambition de réduire le plus possible la production des déchets et de valoriser au mieux en respectant la hiérarchie des modes de traitement les déchets qui n'ont pu être évités. Dans ce cadre, le « zéro gaspillage zéro déchet » est un idéal à atteindre : ne pas gaspiller, limiter au maximum la production de déchets, réemployer localement, recycler tout ce qui est recyclable, limiter au maximum l'élimination et s'engager dans des démarches d'économie circulaire.

Outre la reconnaissance officielle de leur démarche d'excellence, les territoires retenus font l'objet d'un **accompagnement méthodologique par l'ADEME** sur une période de 3 ans et peuvent **bénéficier d'un soutien financier** pour la réalisation d'études de faisabilité, d'actions de communication et de sensibilisation.

Les territoires lauréats dans la région sont les suivants :

30 Conseil Régional exFC, Conseils départementaux de la **Nièvre** (2010/2015, 2^{ème} A21 en cours d'élaboration) de la Saône et Loire, du Territoire de Belfort, PNR du Morvan, du Haut Jura, du Ballon des Vosges, Pays de l'Auxois Morvan, CC du Grand Autunois Morvan, CA du Grand Besançon, CU Creusot-Montceau, communes de : Auxerre, Besançon, **Chalon sur Saône** (2012/2015, prolongé 2ans), Montambert, Ste Colombe en Auxois, **Chenôve** (2013/2016) , **Quétigny** (2013/2016, prolongement en cours), **Sancé** (2011/2014 prolongé 2ans) , Cosne sur Loire, **Longvic** (2011/2014, prolongé 2ans)

31 CC Cuiseaux, CC Vallée de L'Ognon, CC plateau du Nozeroy, CC Jura Sud +Grand Pontarlier

32 Conseil Régional BFC ,Fontaines, CC Vaux d'Yonne, CD Côte d'Or, Sermoise, Marsannay, CC Gevrey-Chambertin

Nom	Nb total de communes adhérentes	Population totale adhérente
Communauté Creusot-Montceau	27	92 887
Communauté Urbaine du Grand Dijon	24	250 297
Communauté d'Agglomération Chalon - Val de Bourgogne	38	107 186
Communauté de Communes du Pays Charitois	13	10 613
Communauté d'Agglomération de Nevers	12	65 771
SIEEEN	222	88 103
Sirtom de la Vallée de la Grosne	54	19 710
Syndicat des Déchets du Centre Yonne	102	134 426
Espace Communautaire de Lons Agglomération	25	119 976
Syndicat Mixte pour la Prévention et la Valorisation des Déchets du Haut Doubs	205	128 576
Sictom de la Zone Sous Vosgienne	69	52 190
Syndicat Mixte à Vocation Unique pour la Valorisation et l'Élimination des OM de Haute Saône	631	255 231
Syndicat Mixte de Besançon et de Sa Région pour le Traitement des Déchets	227	242 292
Total	1 649	1 567 258

Ils représentent au total 55,64 % de la population de la région.

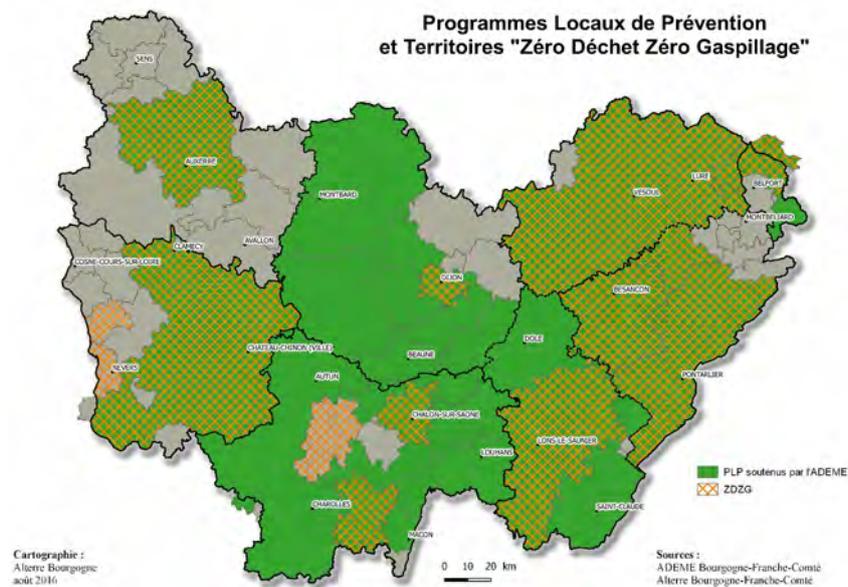


Illustration 109: Territoires Zero déchet Zéro gaspillage

Les politiques mises en œuvre dans ces territoires ont deux conséquences prévisibles sur la biomasse « déchets » que peuvent produire ces territoires :

- d'une part une meilleure valorisation de la biomasse fermentescible ou combustible, dans la mesure où les dispositions de tri sélectif vont améliorer leur sélection. La production de CSR (combustible solide de récupération) peut ainsi croître.
- d'autre part, une baisse des volumes produits, notamment par un réemploi amélioré (bois de fin de vie) et diverses incitations visant à réduire leur production. Ainsi, par exemple, la lutte contre le gaspillage alimentaire, notamment dans la restauration collective (cantines scolaires, restaurants administratifs...) est de nature à diminuer les déchets pouvant potentiellement alimenter un méthaniseur.

4.2.4.6 Labellisations

Diverses labellisations, sans nécessairement induire de nouvelles politiques, expriment la volonté des élus d'aller vers des démarches exemplaires. On peut ainsi citer :

« CIT'ERGIE »®

Le dispositif Cit'ergie s'adresse aux collectivités (*communes et intercommunalités*) qui souhaitent faire reconnaître la qualité de leur politique climat air énergie. Basé sur le principe d'une labellisation, il récompense pour 4 ans le processus de management de la qualité de la politique climat air énergie de la collectivité et ses actions en découlant. Il s'articule autour de trois niveaux de labellisation : CAP Cit'ergie (pourcentage d'actions mises en œuvre est supérieur à 35% de leur potentiel maximum), Cit'ergie (50%) et Cit'ergie GOLD (75%). Cit'ergie en processus désigne les collectivités débutant la démarche.

Les collectivités de la région impliquées dans la démarche sont les suivantes :

Collectivités	Statut
Communauté urbaine de Dijon (21)	Cit'ergie
Dijon (21)	Cit'ergie
CA du Grand Besançon (25)	Cit'ergie
Besançon (25)	Gold *
Le Grand Chalon (71)	Cap Cit'ergie
CA d'Auxerre (89)	En processus
Auxerre (89)	En processus
Delle (90)	Cap Cit'ergie
	En projet
CA de Beaune (21)	Pré-diagnostic fin 2017
	Expérimentation en cours "Cit'ergie en milieu Rural"
CCNuits-Saint-Georges /Gevrey-Chambertain (21)	
CC du Coeur de Puisaye fusionnée (89)	

(*) deuxième renouvellement

Le label Cit'ergie est un appui opérationnel à l'élaboration et la mise en œuvre des PCAET (Plans Climat Air Énergie Territoriaux), du volet énergie climat des Agendas 21, et de l'engagement des collectivités dans la Convention des Maires.

Ecoquartiers

Un EcoQuartier est un projet d'aménagement urbain qui respecte les principes du développement durable tout en s'adaptant aux caractéristiques de son territoire. La démarche a été lancée dès 2008 et s'est concrétisée par une labellisation à compter de 2012.

Le 17^{ème} engagement de la charte des écoquartiers (qui en compte 20) vise la sobriété énergétique et la diversification des ressources au profit des EnR et de récupération.

A ce jour, une dizaine de collectivités en Bourgogne-Franche-Comté se sont engagées dans le processus de labellisation, dont notamment Longvic (21), Morez (39), Besançon (25), Dijon (21), Sochaux (25) et Vieux Charmont (25).

Les territoires concernés par cette démarche, par nature un quartier, sont réduits et leur incidence sur la mobilisation ou l'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques restent limités, d'autant que les bâtiments qui les composent sont sobres en énergie.

4.2.4.7 Plans Climat (Air) Énergie Territoriaux

Préalablement aux modifications introduites par la loi n°2015-992 de transition énergétique pour la croissance verte (TECV) du 17 août 2015, seuls les régions, les départements et les EPCI de plus de 50 000 habitants (soit au total 11 collectivités pour cette catégorie en Bourgogne-Franche-Comté) avaient l'obligation d'élaborer un Plan Climat Énergie Territorial (PCET) portant sur leur patrimoine et services.

Un Plan Climat Énergie Territorial (PCET) est un projet territorial de développement durable qui a pour finalité de contribuer à la lutte contre le changement climatique. Institué par le Plan Climat national de 2004 et repris par les lois

Grenelle, c'est un cadre d'engagement pour le territoire, qui définit les actions à mettre en œuvre. Le PCET vise ainsi deux objectifs :

- l'atténuation : limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) de ce dernier;
- l'adaptation : réduire la vulnérabilité du territoire.

La dimension « Energie » y figurait en bonne place, car les activités énergétiques sont à l'origine de près des deux tiers des émissions de GES.

Les nouvelles obligations résultant de la loi TECV conduisent maintenant uniquement les EPCI de plus de 50 000 habitants, ainsi que ceux de plus de 20 000 habitants, à élaborer un Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) sur leur territoire, les premiers à l'échéance du 31/12/2016, les seconds à celle du 31/12/2018. Également impactées par la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République) n°2015-991 du 07 août 2015, c'est ainsi que **43 collectivités** devront à terme établir un tel document, ou de justifier que le document dont ils disposent répond aux objectifs fixés par la loi.

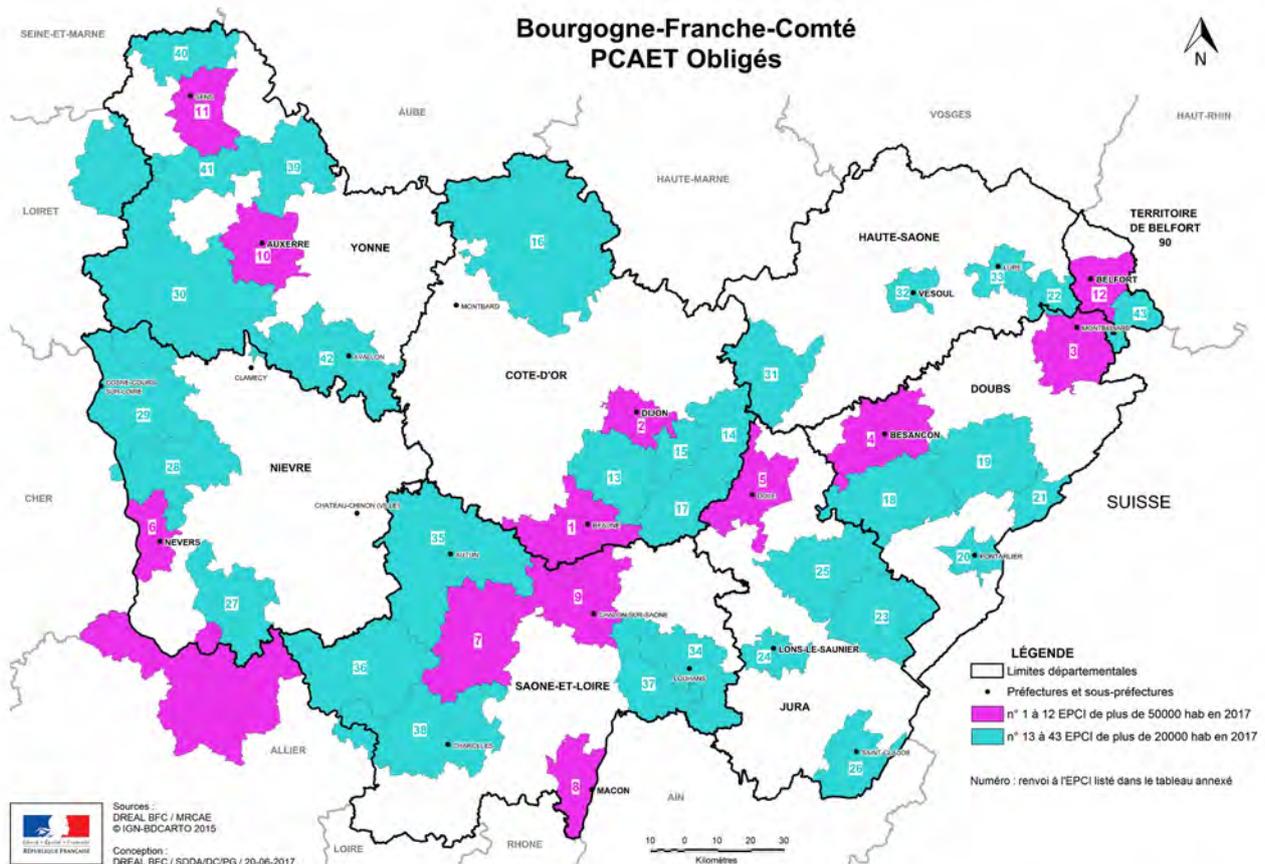


Illustration 110: PCAET "obligés" en Bourgogne-Franche-Comté

La définition des politiques locales qui seront mises en œuvre vont nécessairement intégrer, à des degrés plus ou moins forts, la place de la biomasse comme source d'énergie dans le mix énergétique du territoire, dans le respect des préoccupations liées à la qualité de l'air, et mettre en œuvre des actions visant à mobiliser les ressources potentielles du territoire.

Les informations plus précises concernant ces documents, et leurs conséquences sur la mobilisation de la biomasse seront connues une fois ces derniers élaborés.

4.3 Informations relatives à la biomasse figurant dans les plans climat-air-énergie territoriaux

A la date d'établissement du présent rapport (2018), seuls les EPCI de plus de 50 000 habitants listés ci-après, sont potentiellement concernés par « *un récapitulatif des éléments portant sur la biomasse figurant dans les diagnostics et objectifs des plans climat-air-énergie territoriaux prévus à l'article L. 229-26 ;* » (suivant les termes du décret). Il s'agit des douze collectivités suivantes :

Département	Collectivités	Ayant élaboré un PCET (Anciennes règles)
21	CA Beaune Côte et Sud Communauté Beaune-Chagny-Nolay	Oui
21	CU Grand Dijon	Oui
25	Pays de Montbéliard agglomération	Oui
25	CA du Grand Besançon	Oui
39	CA du Grand Dole	Non finalisé
58	CA de Nevers	Oui
71	CU le Creusot Montceau-Lès-Mines	Oui
71	CA du Mâconnais-Val de Saône	Non finalisé
71	CA Le Grand Chalon Val de Bourgogne	Oui
89	CA de l'Auxerrois	Oui
89	CA du Grand Sénonais	Non exigé
90	CA Belfortaine	Oui

Tableau 55: Liste des EPCI > 50 000 habitants

L'ensemble de ces collectivités représente une population globale d'environ 1,565 million habitants (en 2013), soit plus de 55 % de la population régionale.

Compte-tenu de l'échéance fixée par la loi (31/12/16), les PCAET des collectivités concernées ne sont pas encore nécessairement disponibles. L'analyse réalisée s'est donc appuyée, à défaut, sur les PCET antérieurs.

De façon à offrir une vision synthétique des informations contenues dans ces différents documents, l'ensemble des éléments qui y sont évoqués sont récapitulés dans le tableau suivant.

Schématiquement, on peut considérer que ces plans traitent tous de :

- Des ressources ou usages de la biomasse sur leur territoire (dans une très faible mesure, des déchets pouvant avoir un usage énergétique)
- Des possibilités d'améliorer la connaissance des gisements possibles (via des études de potentiel ou de planification énergétique)
- Des possibilités de mieux utiliser la biomasse via des études d'opportunité, du soutien aux projets (combustion ou méthanisation)
- De mesures en faveur d'une meilleure mobilisation, notamment pour les déchets (amélioration du tri sélectif)
- De développement des réseaux de chaleur

Quelques-uns évoquent des actions spécifiques en faveur des particuliers (incitation en faveur d'équipements de combustion performants, possibilité de s'équiper), ou les préoccupations environnementales (incidence de la collecte de la biomasse et de son usage sur la qualité de l'air ou le stockage carbone). Un soutien aux acteurs locaux (agriculteurs, associations) et la volonté d'agir localement sont prônés par quelques plans.

Thème	CA Beaune	Grand Dijon	Montbéliard Agglo	Grand Besançon	Grand Dole	CA de Nevers	CU Creusot Montceau	CA du Mâconnais	Grand Chalon	CA de l'Auxerrois	CA Belfortaine
Ressources et usages sur le territoire											
Place du bois (ou de la biomasse) dans le mix énergétique du territoire	X					X	X				X
Évocation de la part des déchets fermentescibles ou valorisables énergétiquement	X									X	
Évaluation du potentiel (ou objectifs) de développement des EnR (dont biomasse, déchets,...)	X	X				X	X				
Réalisation d'études, documents de planification											
Évaluer le potentiel de développement des EnR, Schéma directeur de développement des EnR (dont biomasse, méthanisation) Recherche d'une planification énergétique du territoire valorisant les différentes opportunités		X	X	X		X	X				
Réalisation d'un PAT (Plan d'approvisionnement territorial)				X							X
Étudier la faisabilité de méthaniser les boues de STEP et des bio-déchets						X					
Étudier l'opportunité de développer une filière biogaz			X						X		
Étudier l'opportunité d'une collecte d'huiles alimentaires									X		
Mesures prévues : biomasse											
Identifier et promouvoir la ressource bois-énergie									X		
Participer au développement d'une filière locale biomasse (/bois d'œuvre), structurer et/ou soutenir la création de filières locales non alimentaires		X		X						X	
Encourager, développer l'usage de la biomasse et du bois énergie	X	X									X
Identifier les potentialités d'installations (présence de cheminées, espace de stockage de bois,...)									X		
Valorisation du bois dans les haies							X		X		
Valorisation énergétique des cultures sur champs captants										X	
Développer les chaufferies bois ou les équipements de valorisation du bois énergie (et/ou leur renouvellement par du matériel performant) , conditionner les aides à l'habitat à l'installation d'appareils performants (particuliers)			X	X						X	X
Pérenniser les ensembles boisés							X				
Explorer d'autres filières							X		X		
Informersur la combustion de la biomasse au regard des enjeux qualité de l'air				X							X
Informersur le (dé)stockage carbone (utilisation des rémanents)				X							
Mesures prévues : méthanisation											
Développer un ou des projets de méthanisation, avec ou sans réinjection dans le réseau	X									X	
Mesures prévues : déchets											
Favoriser le tri sélectif (collecte sélective en porte-à-porte, nouvelles filières de tri au sein des déchetteries,...)		X	X						X	X	X
Valorisation énergétique des déchets ménagers			X						X		
Mesures prévues : réseaux de chaleur											
Développer les réseaux de chaleur		X				X	X				
Raccorder des établissements publics au réseau de chaleur									X		
Accompagnement											
Soutenir établissement de réinsertion (utilisation de bois-énergie, production locale de plaquettes forestières,...)										X	
Soutenir une agriculture locale			X				X			X	
Développer une gouvernance locale des projets							X				

Tableau 56: Actions prévues dans les PC(A)ET

De manière générale, l'utilisation de la biomasse en tant que source d'EnR figure donc en bonne place dans les différents PC(A)ET. Ces derniers concourent tous à une meilleure mobilisation des ressources dans ce domaine, soit en stimulant la demande (via la création de chaufferies par exemple), soit via une meilleure mobilisation des potentiels locaux (tri des déchets permettant une meilleure valorisation,...).

5 Les enjeux énergétiques, économiques et environnementaux

Le développement des usages de la biomasse est identifié comme un enjeu économique et écologique, d'autant que la ressource, si elle est renouvelable, reste limitée à un instant donné (si on veut en préserver le renouvellement) et comme telle, objet de possibles conflits d'usage.

La définition d'une politique régionale dans le domaine de la biomasse, visant à développer une plus forte mobilisation à des fins énergétiques, nécessite que soient prises en compte à la fois les considérations liées aux conditions financières dans lesquelles les différents acteurs vont évoluer, mais également les attentes sociétales et la protection de l'environnement. La biomasse se caractérise en effet par son origine vivante, qu'elle soit produite directement par la nature, ou indirectement.

De manière générale, il convient de garder à l'esprit que le recours à la biomasse, dès lors qu'elle est locale, génère un intérêt en termes d'emploi de proximité et contribue également à réduire le déficit commercial car venant en substitution de produit hydrocarbonés importés.

Hormis les matériels spécifiques (liés aux outils d'exploitation forestière, chaudières,...), l'ensemble de la chaîne de valeur reste essentiellement attachée au territoire.

5.1 Les besoins de chaleur en région et la contribution maximale possible de la biomasse

5.1.1 La production de chaleur en France

L'analyse³³ pratiquée à l'occasion de l'élaboration de la PPE montre que la consommation de chaleur représentait en 2013³⁴ environ 47 % de la consommation finale totale d'énergie en métropole (cohérent avec la moyenne européenne évaluée à 48 % en 2007-source *European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling*). Le secteur du résidentiel / tertiaire représente les trois quarts de la consommation finale de chaleur et l'industrie représente le quart restant, la part liée à l'agriculture étant marginale. Cette répartition a été relativement constante ces dix dernières années.

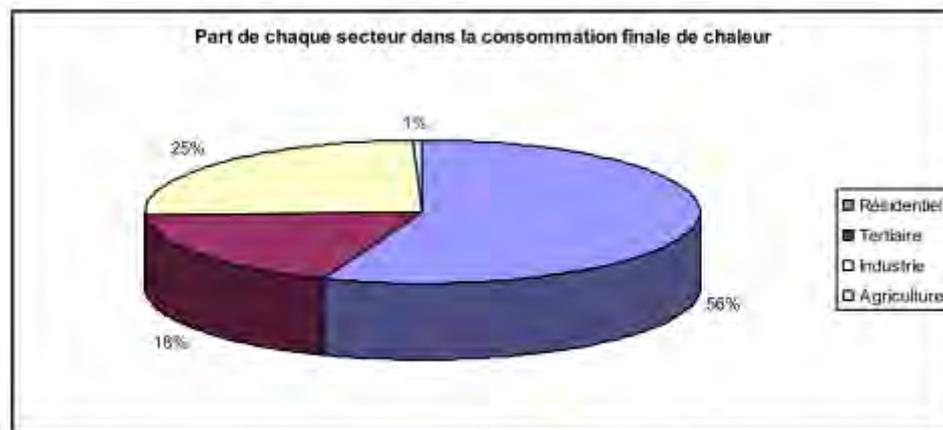


Figure 1 : Part de chaque secteur dans la consommation finale de chaleur

33 Il n'existe pas actuellement de données statistiques globales sur la chaleur. Elles doivent être extraites de données plus larges ou calculées par addition de données partielles. Selon la définition figurant à la PPE, le terme « chaleur » est ici employé pour désigner l'énergie thermique finale. Il recouvre la notion d'usage thermique, à savoir le chauffage, mais aussi l'eau chaude sanitaire et la cuisson. Il ne prend pas en compte l'électricité spécifique.

34 Les données de l'année 2013 sont prises comme référence car il s'agit d'une année avec un indice de rigueur climatique proche de 1. Les données sont issues du bilan de l'énergie pour 2014 du SOES

Concernant la contribution de chaque énergie à cette production de chaleur, le gaz reste majoritaire mais affiche une baisse continue, la part des EnR et déchets (18%) progresse de façon régulière et dépasse maintenant celle du pétrole en décroissance. La part de l'électricité (dont 18% est d'origine renouvelable) est relativement stable, enfin celle du charbon reste faible.

Part des énergies dans la production de chaleur en métropole

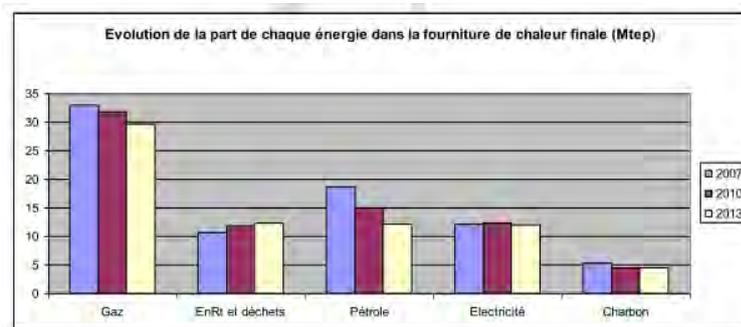
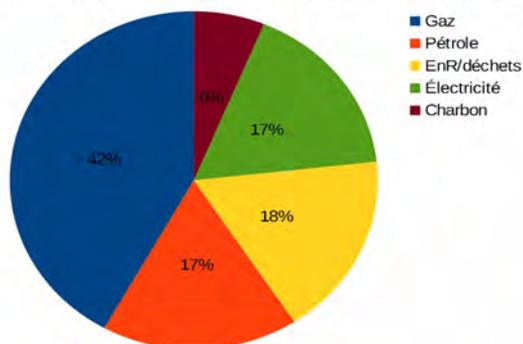


Figure 2 : Evolution de la part de chaque énergie dans la fourniture de chaleur finale

En 2013, la consommation primaire de biomasse solide pour l'énergie dépassait les 11 millions de tep (sur un total « chaleur » estimé³⁵ à 151 Mtep pour la métropole, soit légèrement plus que 7 %) pour l'ensemble du territoire. Environ 93% de cette consommation est destinée à la production de chaleur et 7% à la production d'électricité.

5.1.2 Satisfaction des besoins régionaux en chaleur par la biomasse

L'application au niveau régional des ratios précédents conduit à considérer que, sur la base d'une consommation d'énergie finale corrigée des variations saisonnières de 96 300 GWh (valeur 2014), **les besoins en chaleur régionaux représentent actuellement environ 45 300 GWh.**

De façon à donner un ordre de grandeur entre les potentialités représentées par les principaux gisements (à savoir biomasse forestière, CIVE et déjections animales) et la satisfaction de ces besoins, il a été considéré que la totalité de chacun des gisements était valorisé (faisant abstraction de toute autre considération). Les coefficients retenus pour opérer les calculs doivent être considérés comme **indicatifs**, sans être exacts dans la mesure où ceux-ci varient nécessairement lorsqu'on cherche à caractériser de façon plus précise le gisement. Ainsi, par exemple, une tonne de bois frais (à 50 % d'humidité) représentera environ 2,1 Mwh/t pour du feuillu, contre 2,2 à 2,25 pour du résineux. Les pertes de rendement seraient également à prendre en compte en fonction des modes de valorisation.

On obtient ainsi (*valeurs arrondies à la centaine supérieure, compte-tenu des incertitudes*) :

Biomasse forestière : À supposer qu'il soit possible de récolter la totalité de l'accroissement biologique de la forêt (dans l'idée de maintenir le capital forestier), soit donc environ 12,6 Mm³ annuellement (~3,5 % du volume total sur pied évalué à 351 Mm³ par l'IGN), et de le brûler, cela représenterait environ **23 400 GWh³⁶**.

Fumiers : la méthanisation de l'ensemble du fumier produit, quels que soient les animaux à son origine (soit ~11 400 000 tonnes de MB -cf § 222.1-) représenterait **~3 200 GWh³⁷**.

Lisiers : de même, la méthanisation de la totalité du lisier produit (estimé à ~2 250 000 tonnes de MB -cf § 222.1-) représenterait **~300 GWh³⁸**.

CIVE : L'estimation théorique des CIVE pouvant être plantées sur le territoire régional s'élève à 1,42 MtMS, ce qui représente un potentiel de **~3 400 GWh³⁹** s'il était possible de méthaniser toute cette biomasse.

35 Donnée corrigée des variations climatiques

36 En adoptant les ratios suivants 1 m³ de bois frais = 0,9 t, et 1 t de bois frais (à 50 % d'humidité) = 2,1 MWh/t

37 En retenant les ratios suivants : 1 tMS = 5 tMB ; 1 tMB = 35m³ CH₄/tMB ; 1 m³ CH₄ = 9,94 kWhPCI x 80 % (pour tenir compte des besoins du digesteur)

38 En retenant les ratios suivants : 1 tMS = 10 tMB ; 1 tMB = 15 m³ CH₄/tMB

39 En retenant les ratios suivants : 1 tMS = 3,7 tMB ; 1 tMB = 80 m³ CH₄/tMB

Ces calculs sommaires montrent que les ressources existantes (voire potentielles en ce qui concerne les CIVE) représenteraient au maximum :

- pour la biomasse forestière : ~ 52 %
 - pour les déjections animales (fumier+lisier) : ~ 8%
 - pour les CIVE : ~ 8 %
- Total : ~ 67 %

des besoins de chaleur régionaux.

Ces éléments :

- d'une part mettent en évidence que la biomasse forestière et agricole ne pourrait satisfaire, **en l'état actuel des besoins**, plus des deux tiers des besoins régionaux en chaleur, et qu'il est donc nécessaire, tout en cherchant à augmenter la mobilisation de la biomasse, de mobiliser l'ensemble des EnR pour s'inscrire dans les trajectoires définies par la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte ;

- d'autre part, illustrent clairement la nécessité de réduire nos besoins dans le domaine thermique, lequel passe notamment par une bonne isolation des bâtiments.

Bilan énergétique

Tous les combustibles nécessitent de l'énergie pour leur production et leur transport. Ainsi, la fabrication de plaquettes forestières nécessite de l'énergie pour l'exploitation du bois, son broyage, son transport et les chaudières ont besoin d'électricité pour fonctionner.

Selon l'étude de l'ADEME sur les cycles de vie⁴⁰, l'énergie non renouvelable consommée pour générer 1 000 kWh utiles (rendus dans le bâtiment), est de 260 kWh pour les plaquettes forestières sèches

5.2 Considérations économiques

5.2.1 Le choix des propriétaires forestiers

Qu'il soit privé ou collectivité, le propriétaire forestier vit rarement exclusivement des revenus de sa forêt. Des trois fonctions de la forêt – production, protection, social - la première est la plus rémunératrice par la vente de bois. La forêt comme lieu de loisirs n'est pas source de revenu alternatif, le randonneur, le vététiste ou le ramasseur de champignons, considérant la forêt comme un bien commun, ne rémunèrent pas le propriétaire pour l'usage qu'il fait de sa forêt.

Seul le chasseur participe soit en payant une location par un bail en bonne et due forme, soit assure en quelque sorte le gardiennage et l'entretien de la propriété, soit accorde au propriétaire une action de chasse ou un morceau de gibier.

Dans l'ensemble du quart nord-est de la France, la production de bois est un enjeu important et, par ailleurs, les populations de grands cervidés et de sangliers augmentent fortement depuis la fin du XXe siècle, d'où l'importance de l'activité cynégétique et de l'économie autour de la chasse.

Dans certains secteurs de la région Bourgogne Franche-Comté où la production forestière est faible compte tenu de la pauvreté des sols mais où inversement les populations de gibier sont élevées (par exemple les zones forestières dites des « plateaux calcaires »), les revenus liés à la location de la chasse peuvent être supérieurs aux revenus tirés de la vente de bois.

La valorisation économique de la chasse n'est possible que lorsque le propriétaire conserve le droit de chasse. Le code de l'environnement (article L 422-13) prévoit ainsi que seuls les propriétaires privés de superficies d'un seul tenant supérieures à 20 ha peuvent s'opposer à l'abandon de ce droit à l'association communale de chasse agréée (qui gère alors pour son propre compte la valorisation économique de la chasse sur son territoire).

Les montants découlant de ces droits de chasse, très variables d'un site à l'autre, dépendent bien évidemment du potentiel cynégétique, de la surface totale concernée. À titre d'illustration, le CRPF de Poitou-Charente évoque des valeurs à dire d'expert comprises entre 10 et 70 €/ha/an (valeur 2013). Des données disponibles dans le Châtillonnais pour des massifs domaniaux d'environ 8000 ha donnent des valeurs comprises entre 20 et 30 €/ha/an.

Ces considérations peuvent en conséquence conduire certains grands propriétaires à préférer ces revenus à ceux qu'ils pourraient tirer d'une exploitation plus importante de la ressource forestière.

Nota : certains propriétaires préfèrent ne pas couper le bois, car peu familiers avec cette démarche, parce que les revenus générés seront faibles au regard des soucis possibles ou en considérant notamment que cela contribue au maintien de la « nature » dont le milieu forestier est l'archétype (par opposition aux terres agricoles).

⁴⁰ Étude « Bilan environnemental du chauffage collectif (avec réseaux de chaleur) et industriels au bois – note de synthèse », Biointelligence Service – ADEME, décembre 2005

5.2.2 Les acteurs et emplois

5.2.2.1 Filière bois-énergie:

Toutes les utilisations du bois créent des emplois locaux, souvent en milieu rural. C'est donc une opportunité d'autant que la filière bois-énergie offre un débouché économique à des bois qui en avaient peu.

Sur la base de ratios résultant d'une étude⁴¹ de 2007, il est possible d'estimer qu'en 2015, les 744 chaufferies collectives et industrielles installées en Bourgogne-Franche-Comté représentaient environ **830 équivalent temps plein** :

547 emplois pour l'approvisionnement en combustible (travaux forestiers, exploitation forestière et production de combustible),

69 emplois pour le stockage et le transport des combustibles

et 213 emplois pour l'exploitation des chaudières.

L'évaluation des emplois liés par la production de bois-énergie est ainsi la suivante :

Nature du produit	Emplois créés ⁴² (pour 1000 tep) (source étude)	Emplois créés (pour 10 000m3) (données recalculées)
Bois en bûches	2,2 à 5,5 ETP	5 à 13 ETP
Plaquette forestière	6 ETP	14 ETP
Plaquette bocagère	11 ETP	25 ETP
Plaquette industrielle	1,6 ETP	~4 ETP
Granulé	1 ETP	~2 ETP

ETP = équivalent temps plein

De manière générale, l'ADEME considère les ratios indicatifs suivants :

Combustible	Nombre d'emplois créés pour 1000 tep	Nombre d'emplois créés pour 1000 tonnes
(S) plaquette forestière	2,4	0,61
(S) plaquette d'élitage	11	3,3
(S) plaquette industrielle	1,6	0,41
(S) Broyats de DIB	7,7	2,3
(S) Écorces	0,9	0,23
(S) Sciure	0,9	0,23
(I) Marc de raisin et tourteau de pépin	0,2	0,09
(A) Paille	2,7	0,93
(A) Miscanthus	5,7	2,3
Passage par une plate-forme de stockage	1,2	0,34

Tableau 57: Ratio Emplois/filière

41 « Évaluation des emplois dans la filière biocombustible » réalisée pour le compte de l'ADEME par Algoé et Blézat consulting – Avril 2007

42 L'estimation pour un produit donné comprend toutes les étapes de sa fabrication. Par exemple, pour le bois en bûches ou la plaquette forestière, la production va de l'abattage, voire l'expertise forestière, jusqu'au transport des bûches ou des plaquettes chez le client. Pour une même énergie finale, la création d'emplois n'est donc pas identique selon le combustible. Cependant, il faut faire attention : pour la plaquette industrielle par exemple, il s'agit d'un sous produit des industries du bois ou de la filière récupération. Or une scierie n'a pas pour objectif de produire du bois énergie mais des sciages, l'emploi comptabilisé ici ne prend donc en compte que l'emploi lié à la valorisation des connexes sous forme de bois énergie.

5.2.2.2 Filières agricoles

En l'état actuel, un développement de la valorisation de la biomasse agricole ligneuse, si elle peut être source d'une diversification pour l'exploitation dans une logique gagnant-gagnant, et donc d'une meilleure utilisation des terres agricoles doit plutôt s'envisager à moyens humains constants comme une optimisation de l'outil agricole (agro-écologie). Il n'y a pas a priori de création d'emplois.

Le suivi des installations de méthanisation nécessite toutefois quant à lui d'y consacrer régulièrement du temps. Une étude ADEME 2015 « Méthanisation en Bourgogne - Impact sur l'emploi et sur les flux économiques au niveau régional et national » portant sur 4 installations indique que l'exploitation de ce type d'installation s'élève en moyenne à 0,5 ETP par an (avec un minimum de 0,11 ETP/an pour une des installations). Ce chiffre (0,5 ETP) est similaire avec celui donné par une étude nationale de 2011 réalisée par le Club Biogaz pour les installations agricoles.

5.2.2.3 Filière déchet

Le développement du tri sélectif, et des filières de réemploi qui se sont mises en place ou se développent sont de nature à favoriser l'emploi. La valorisation de la biomasse y participe, sans qu'il soit possible d'évaluer les emplois spécifiquement induits

5.2.3 Aspects financiers

5.2.3.1 La nécessité de marchés rémunérateurs pour tous les acteurs

La disponibilité forestière est certes importante mais, pour faire sortir plus de bois de forêt, cela demande des moyens humains et matériels et au final coûte de l'argent, et ce d'autant que les parcelles sont moins accessibles, de tailles plus faibles, avec des peuplements de qualités moindres. En effet, la plupart des ressources de bois disponibles supplémentaires ne sont actuellement pas mises sur le marché parce que :

- soit il n'y a pas de marché en l'état pour ces bois,
- soit ils ne sont pas techniquement exploitables du fait de leur localisation, de leur faible volume à l'ha et/ou de leur difficulté de mobilisation, du morcellement des propriétés, ...
- soit ils ne sont pas économiquement mobilisables au prix du marché actuel (trop coûteux à mobiliser par rapport au prix rendu usine).

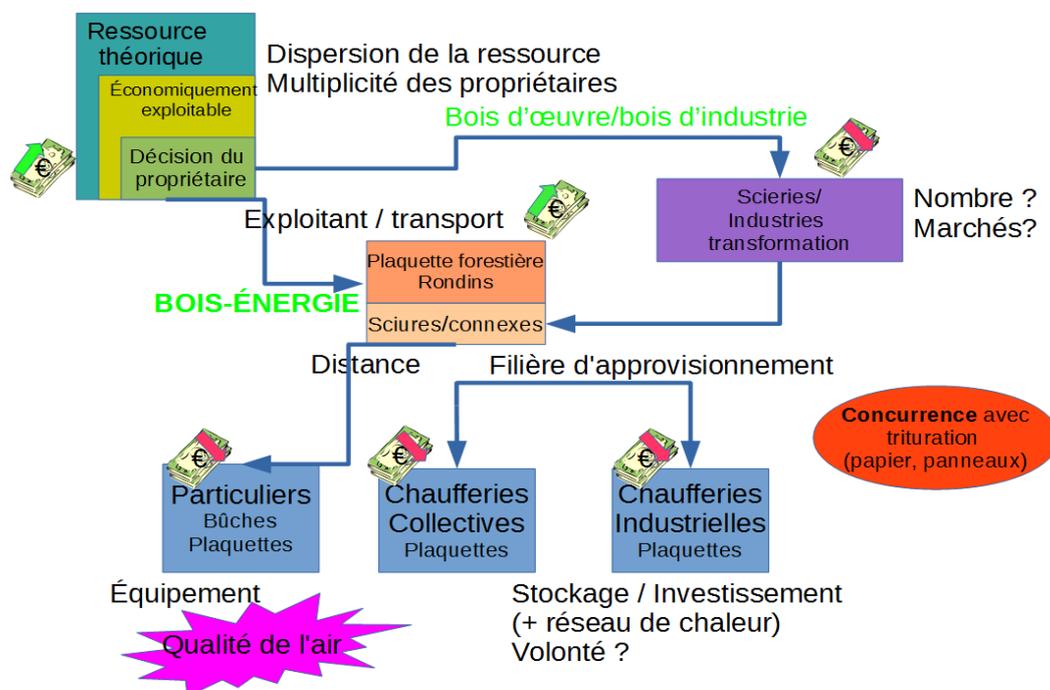


Illustration 111: Acteurs de la filière et aspects économiques

Le bois ne sortira donc de forêt que **si des débouchés existent** également et si ceux-ci permettent de **rémunérer tous les acteurs**, le propriétaire forestier en premier mais également toutes les entreprises qui interviennent dans l'exploitation et la transformation du bois, depuis l'abattage jusqu'à sa transformation en produit fini.... tout en restant compétitive pour l'utilisateur final.

Le développement du bois énergie ne suffira pas seul à faire sortir de forêt des quantités supplémentaires importantes de bois, même s'il peut y contribuer. Le développement des projets bois-énergie devra donc être fondé sur un prix du bois rendu chaufferie permettant que l'exploitation porte non seulement sur les propriétés déjà gérées, exploitées, qui sont a priori celles les plus accessibles et aux meilleurs peuplements car prisés par les industries du bois, mais également sur toute la forêt.

Une analyse économique⁴³ de 2007 avait clairement montré que, si la structure de l'offre restait inchangée (pas de modification des préférences des propriétaires, pas de nouvelle desserte, pas de progrès technique), une hausse des usages énergétiques du bois à l'horizon de la décennie (2016) ne pourrait s'obtenir qu'avec une hausse de prix importante. (cf graphique suivant).

Par ailleurs, l'étude remarquait que le coût de la plaquette forestière issue de ces peuplements serait dans tous les cas plus élevé que celui de la plaquette industrielle, eu égard au coût d'exploitation et donc au « coût rendu ».

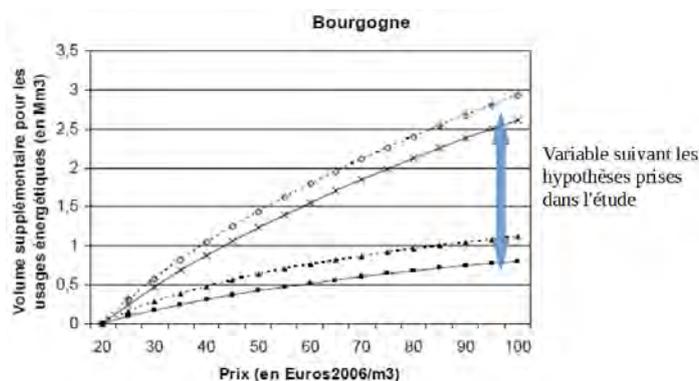


Illustration 112: Sensibilité économique

Envisager une récolte des petits bois (hors considérations environnementales, lesquelles ne doivent pas être négligées) ne pourra se faire que si le prix du bois énergie ou d'industrie est supérieur au coût d'exploitation et de transport et laisse une marge au propriétaire. Fort logiquement, les règles économiques font qu'actuellement ce type de ressource ne présente que peu d'intérêt. Or si la demande en biomasse augmente de façon importante, il faudra aller chercher des bois dans des forêts peu gérées, plus difficile d'accès et cela aura un coût plus élevé.

En revanche, les prix des connexes des entreprises du bois sont plutôt liés au marché. En effet, ceux-ci sont facilement disponibles dans les entreprises et doivent être régulièrement valorisés sous peine de ralentir l'outil de production.

Sur un plan économique, la fédération régionale des chasseurs signale que la production de plaquettes de bois à des fins énergétiques à partir des produits d'élagages, réalisés dans le cadre d'un entretien périodique et régulier des haies, serait actuellement non rentable et présente des difficultés dans la mesure où seuls les élagages dits « de rattrapage » effectués sur des haies comportant de gros bois et entraînant la taille de branches d'un diamètre suffisant (supérieur à 8/10 cm de Ø) sont intégrés à une production de plaquettes de bois. Elle rappelle que l'exploitation des plantations d'alignement et des haies doit être raisonnée et durable, et qu'elle peut s'appuyer sur des plans de gestion bocagers établis à l'échelle d'une exploitation agricole ou d'une propriété.

Au-delà du seul aspect économique, les haies doivent être préservées, et même encouragées compte tenu des autres fonctions qu'elles rendent (réservoir de biodiversité, lutte contre l'érosion,...). Il convient donc de conserver des haies fonctionnelles, et la valorisation des produits d'entretien des haies sous forme de bois-énergie ou comme produit de litière offre une utilité supplémentaire à cet exploitation.

5.2.3.2 Plaquettes forestières

L'utilisation de la biomasse, ressource essentiellement locale, permet d'avoir une relative sécurisation des coûts. Étant issus de marchés de proximité, les combustibles biomasse présentent des évolutions de prix progressives et maîtrisables.

Le diagramme suivant illustre l'évolution des coûts des différentes énergies depuis une quinzaine d'années.

43 Étude Cemagref Biomasse forestière disponible pour de nouveaux débouchés énergétiques et industriels – Partie 3 : partie économique (2007)

Évolution du coût du MWh livré (en € TTC)

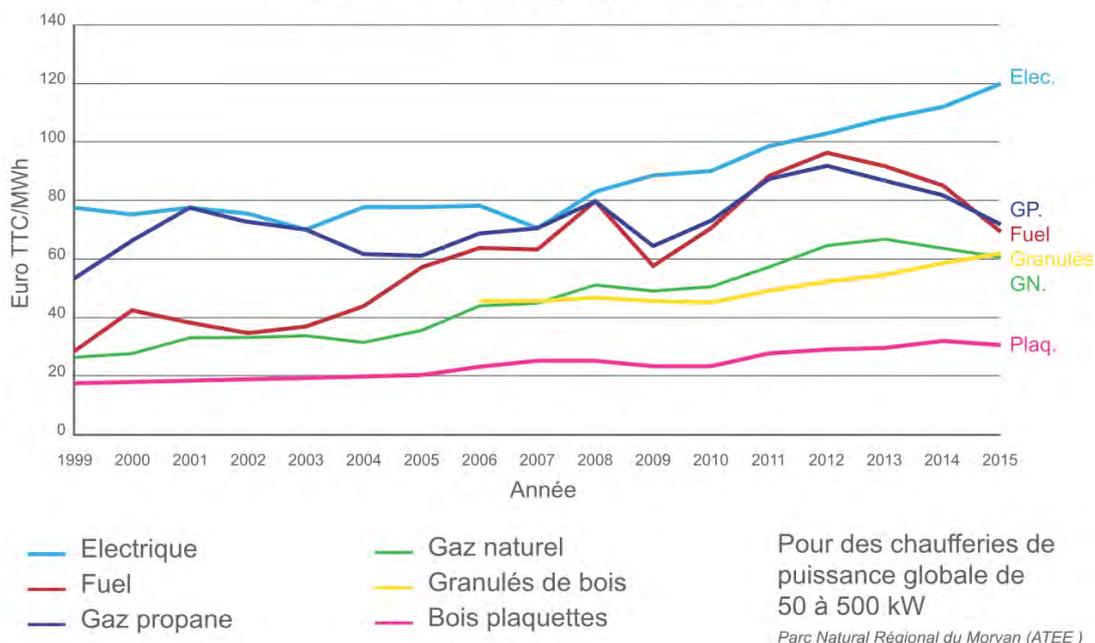


Illustration 113: Evolution du coût du MWh livré

Source Plaquette Bois Énergie Aprovalbois-Adib 2016

De manière plus détaillée, l'évolution des prix des différentes catégories de plaquettes est la suivante (hors TVA, par camion départ. Il s'agit de prix moyens toutes régions confondues) :

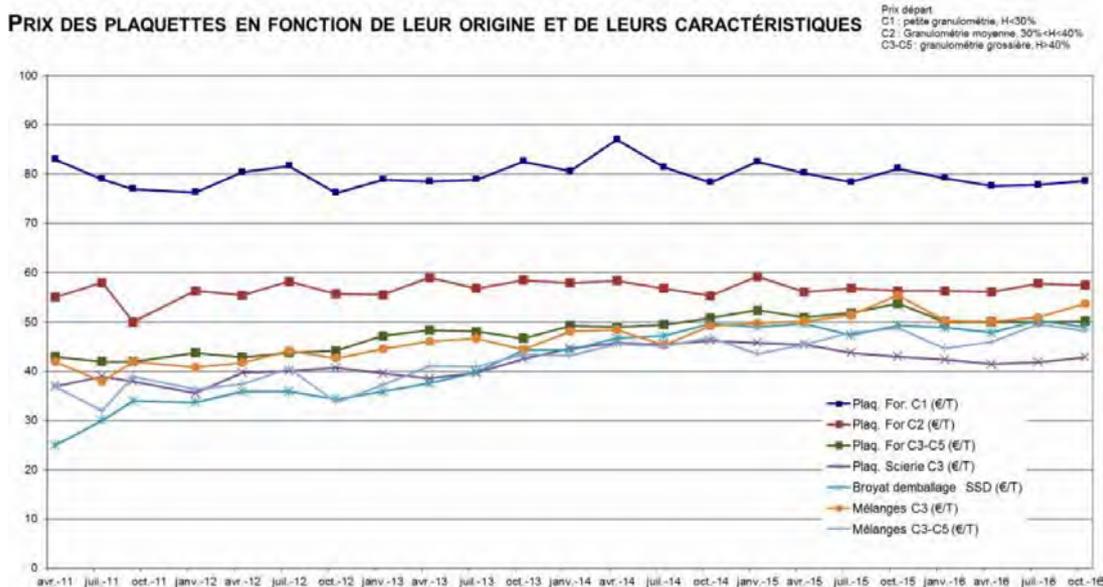


Illustration 114: Evolution du prix des plaquettes

Source : CEEB – INSEE – AGRESTE

A titre d'information, le tableau⁴⁴ ci-après, établi pour la plaquette forestière sèche et calibrée, donne les ordres de grandeur (valeur 2008) des différents postes, depuis le propriétaire, l'exploitation forestière, le transport jusqu'au traitement des plaquettes :

44 Source : FCBA (exemple de coûts pour de la plaquette calibrée à environ 30% d'humidité) Données 2008

Valeur 2008	Coût de l'opération €/tonne brute			% du coût total	% cumulé du coût total
	Mini	Maxi	Moyenne	%	%
Bois sur pied	5	15	10	14	52%
Bûcheronnage manuel	10	15	12	17	
Débardage porteur ou skidder	5	10	7	10	
Transport des bois ronds	8	12	8	11	
Déchiquetage sur plateforme	8	12	10	14	27%
Stockage des bois ronds sur plateforme et séchage des plaquettes sous abri	8	10	9	13	
Reprise et transport des plaquettes en chaufferie	8	12	10	14	14 %
Frais généraux et divers	5	5	5	7	7 %
TOTAL	57	91	71	100	100 %

Tableau 58: Plaquettes forestières - structuration des coûts

Cela correspond à un coût entrée chaudière d'environ 20 à 30 €/MWh (valeur 2008). Un plan d'approvisionnement récent (2017) d'une chaufferie d'un réseau de chaleur donne des valeurs similaires en €/MWh.

5.2.3.3 Bois bûche

Le prix du bois de chauffage va dépendre des caractéristiques du combustible :

- Essence : feuillus dur ou feuillus tendre
- Longueur : du bois en 25 cm est plus long à produire que du bois en 50cm
- Volume : le prix au m3 est souvent plus faible lorsque l'on commande un gros volume
- Humidité : un bois sec et prêt à l'emploi (humidité \leq 20%) coûte plus cher à l'achat qu'un bois qu'il faudra stocker et faire sécher avant de consommer.

Nota : Si le prix est souvent un critère de choix, il ne doit pas occulter le fait qu'il est primordial de consommer du bois sec afin de dégager le maximum de chaleur. Ainsi, le coût total de l'énergie sera moins élevé avec du bois sec car en plus de libérer plus de calories, cela limitera l'encrassement de l'appareil et les émissions polluantes.

En Bourgogne-Franche-Comté, une dizaine d'entreprises sont engagées dans la marque de qualité pour le bois de chauffage BFC Bois Bûche®. Ils appartiennent au 1^{er} réseau français de professionnels du bois de chauffage (www.franceboisbuche.com). Ces derniers délivrent systématiquement une facture qui mentionne les caractéristiques du combustible acheté. Le taux de TVA en vigueur est de 10 % pour les bûches achetées auprès des professionnels.

Dans sa préoccupation d'informer les particuliers, qui sont les principaux utilisateurs du bois bûches, l'ALE de la Nièvre a élaboré une brochure datée d'avril 2017 « Le chauffage au bois bûche », qui évoque un prix de 10 à 60 € par stère de bois dans ce département (chêne et charme essentiellement).

Dans son « argus de l'énergie » de juillet 2017, l'AJENA basée dans le Jura (www.ajena.org) retient quant à elle un prix moyen de 48 €TTC le stère en quartier de hêtre sciés en 33 cm. Cette association estime ainsi le kwh produit à 0,043€/kWh (sur la base d'un rendement de 70 % et 1600 kwh/stère) (nota : cet argus donne également des indications sur le prix du bois déchiqueté: 104 €TTC /tonne (TVA 10%) , ce qui donne un coût du kwh de 0,037€/kWh (sur la base d'un rendement de 80 % et 3500 kwh/tonne).

CODA Stratégies a réalisé pour le compte de l'ADEME une enquête sur les prix des combustibles bois en 2016, dont les résultats peuvent être téléchargés à l'adresse : <http://www.ademe.fr/resource-archiver/178499>

Nota : Les acteurs de la filière signalent que la plaquette forestière constitue un débouché croissant, au fur et à mesure que le marché du bois bûche diminue (ou est perçu comme tel, car si la consommation individuelle a tendance à baisser du fait d'installations plus performantes (inserts), le nombre de consommateurs a tendance à croître. En revanche, seule une faible partie de la vente de bûches est assurée par des professionnels)

5.2.3.4 Méthanisation

Approche théorique sur les installations/ tailles d'exploitations agricoles

Une analyse nationale effectuée par des chercheurs de l'IRSTEA considère que plus 70 % des exploitations pratiquant l'élevage bovins ne peuvent prétendre qu'à une puissance de cogénération ne dépassant pas 5 kWe (sur la base de leur propre production de fumier et lisier), et que seules moins de 600 exploitations au niveau national seraient en mesure de produire suffisamment de matière pour prétendre à produire plus de 30 kWe.

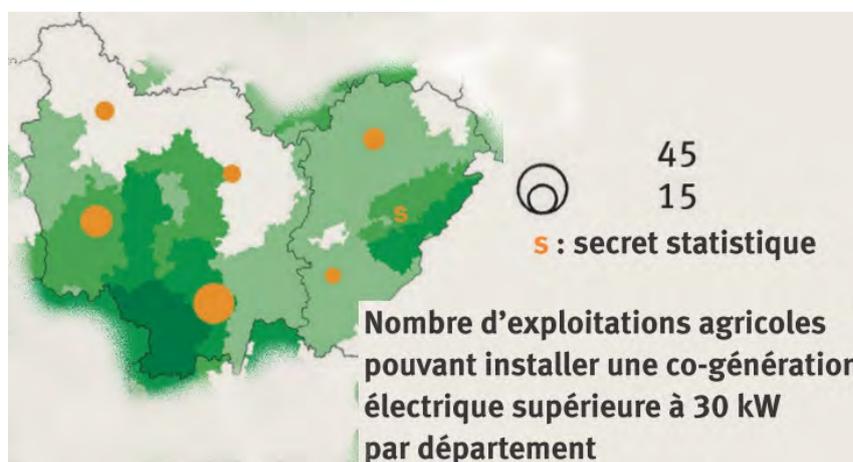


Illustration 115: Élevages bovins produisant fumier/lisier permettant d'installer une cogénération >30 kW

Source : Sciences Eaux & Territoires Article Hors série n°24 -2016

Une analyse réalisée par les chambres d'agriculture bourguignonnes en 2015 montrait qu'en élevage allaitant (~ 7 250 élevages d'herbivores non laitiers), en ne considérant que le nombre de vaches allaitantes et génisses, seuls 500 élevages présentaient un potentiel supérieur à 100 kWe alors même que cette ressource n'est disponible que 6 mois par an. Quant aux élevages laitiers dont le potentiel serait supérieur à 100 kWe, ils étaient estimés à 280 en hypothèse fumier et 160 en hypothèse lisier. L'offre technique disponible par ailleurs n'était pas adaptée au potentiel méthanogène des élevages bourguignons (car surdimensionnée).

Dans l'hypothèse théorique d'un regroupement à 10 exploitations laitières (permettant ainsi d'envisager des projets de 200 à 300 kWe), l'étude indiquait que seuls 7 cantons comptaient plus de 30 exploitations laitières sur leur territoire (base recensement agricole 2010), permettant ainsi de rassembler le tiers des laitiers. Ailleurs, la proportion d'exploitants associés serait alors plus forte, et nécessiterait probablement davantage de transport.

Considérations financières

L'analyse des coûts des installations régionales montre une grande diversité de coût, de 3 400 €/kW à 12 600 €/kW (valeur « moyenne » ~8 600 €/kW) reflétant des situations très différentes qu'un ratio moyen au kW ne saurait traduire. Il faut en effet tenir compte :

- du périmètre des investissements pris en compte
- de la situation initiale du projet
- du potentiel énergétique des matières entrantes

Avec la même réserve que précédemment, la moyenne des coûts observés en Bourgogne-Franche-Comté s'élève à 1,6 M€ par installation de méthanisation.

5.2.4 Aspects logistiques

5.2.4.1 Accessibilité aux massifs forestiers et itinéraires de desserte

La desserte forestière est un élément important pour la mobilisation de la ressource. La récolte des bois nécessite le transit des grumiers par des voies publiques (voies communales et départementales) entre les massifs forestiers et les industries utilisatrices ou les gares-bois. Depuis les années 1990, en Bourgogne, des réflexions ont ainsi été menées sur le transport des bois débouchant en 2000 sur la réalisation de **schémas directeurs des routes stratégiques du bois**.

Concernant la desserte interne des massifs, c'est un élément primordial permettant d'une part un accès plus facile

aux parcelles à exploiter, et d'autre part, de nature à minimiser les atteintes aux boisements en cantonnant les circulations d'engins forestiers à ces seules dessertes, et réduisant ainsi les distances de débardage.

Relief	Distance de débardage en m	Densité préconisée en m/ha
Plaine	500	10
	450	11
	400	13
Colline	350	14
	300	17
	250	20
	200	25
Montagne	150	33

Tableau 59: Densité préconisée pour la desserte forestière suivant le relief

Source : Cours en ligne AgroParis Tech

5.2.4.2 Équipements

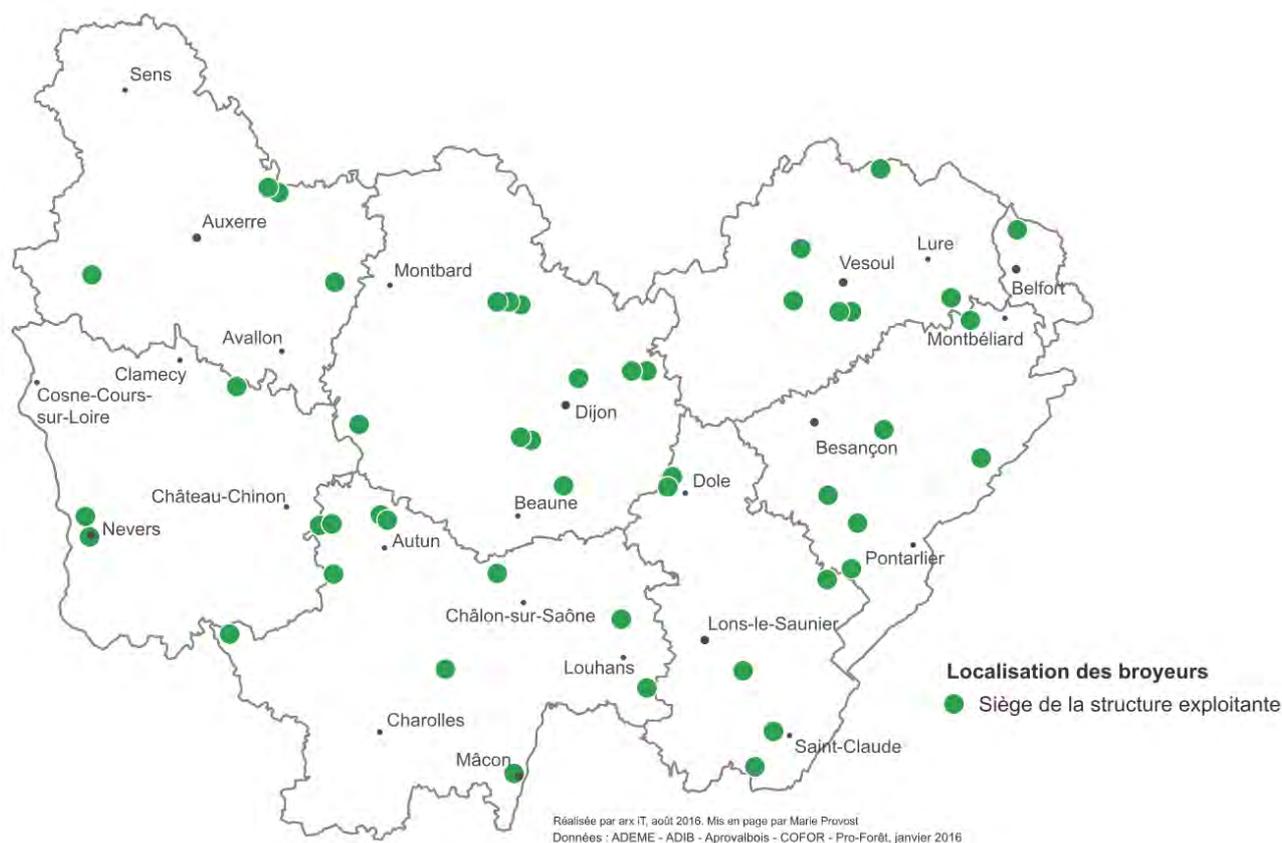


Illustration 116: Broyeurs pour plaquettes forestières en 2016

Source Plaquette Bois Énergie Aprovalbois-Adib 2016

Une cinquantaine de broyeurs produisant de la plaquette forestière, quasiment tous mobiles, étaient en fonctionnement en Bourgogne-Franche-Comté en 2016. Cette offre, qui permet de répondre aux besoins de broyage directement en forêt ou sur sites de production/commercialisation/stockage s'adapte en permanence pour répondre à la demande en combustible.

5.2.4.3 Stockage/ Transport

Il est possible de différencier deux circuits d'approvisionnement en ce qui concerne les plaquettes forestières :

- La livraison de plaquettes en flux tendu : la plaquette est broyée en forêt et livrée directement à la chaufferie. C'est le cas pour les chaufferies de forte puissance qui peuvent consommer un combustible plus grossier et plus humide que les petites installations. Ce système évite les ruptures de charges et permet d'approvisionner des volumes plus conséquents en limitant les coûts de production.

- La livraison de plaquettes après passage par une plateforme : le bois est broyé, stocké et séché sur une plateforme avant d'être livré en chaufferie. Ce passage par une plateforme est nécessaire pour approvisionner les petites installations, demandeuses de combustible sec, calibré et avec des caractéristiques homogènes d'une livraison à l'autre.

Le passage du combustible par une plateforme permet de mieux maîtriser ses caractéristiques, notamment l'humidité. Toutefois, cela représente un coût supplémentaire pour l'entreprise qui doit disposer des équipements et avoir une logistique adéquate.

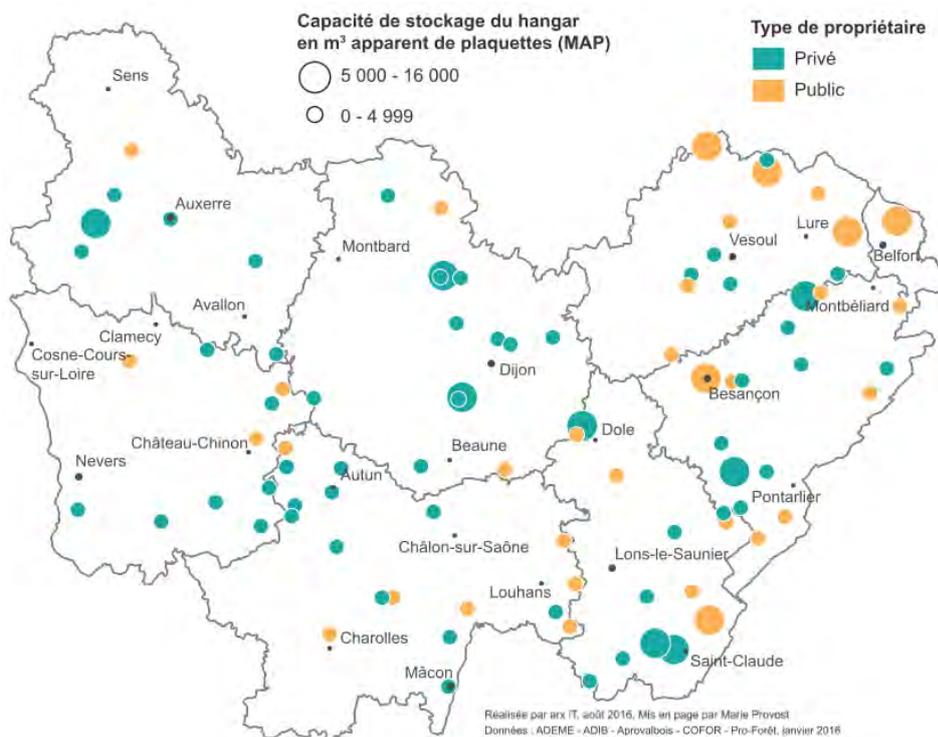


Illustration 117: Hangars de stockage de plaquettes forestières en 2016

Source Plaquette Bois Énergie Aprovalbois-Adib 2016

Pour information, pour une chaufferie, on peut considérer le ratio suivant en termes d'approvisionnement :
10 000 t \approx 3 camions de 90 m³ de MAP par jour en moyenne (sur 130 jours)

De manière générale, la distance optimale entre un lieu de stockage et le lieu d'approvisionnement doit permettre un nombre entier de rotation des camions assurant le transport. Un temps de transport d'environ 1h30 correspond ainsi à deux rotations (une le matin et l'autre l'après-midi), et donc permet de couvrir une distance de 100 km maximum.

5.2.5 Conflits d'usage

Les conflits d'usage dans leur acception économique étroite concernent les usages concurrents pour une même ressource.

C'est ainsi que le développement du bois-énergie, qui a pris de l'ampleur depuis une dizaine d'années maintenant, a conduit à s'intéresser aux conflits d'usage dans l'approvisionnement des installations biomasse, lesquelles viennent prélever une ressource traditionnellement utilisée par les industriels de la trituration (papetiers et panneautiers). C'est ainsi que les « cellules biomasse » ont été instaurées dès 2008 au niveau régional pour évaluer les plans.

d'approvisionnement des dossiers déposés dans le cadre des appels d'offres nationaux, et apprécier les possibles conflits d'usage.

La problématique est, sinon similaire, du moins croissante en ce qui concerne la méthanisation, dans la mesure où certains produits fortement méthanogènes (en général extérieurs au territoire d'implantation) peuvent être convoités par différentes installations de méthanisation. Il s'agit, contrairement au bois-énergie où la concurrence s'exerce avec d'autres débouchés, d'une rivalité interne à la filière.

Au-delà de l'appréciation initiale, les règles économiques du marché peuvent donc conduire les acteurs à opter pour des livraisons plus rémunératrices (cas des fournisseurs), ou moins onéreuses (cas des utilisateurs). Dans le cas des installations sous appel d'offres, une variabilité du plan d'approvisionnement n'est tolérée que dans certaines limites. Ceci n'est en revanche pas la règle concernant les petites installations, que ce soit les chaufferies ou bien les installations de méthanisation, notamment lorsqu'elles ne sont pas assujetties à un contrat d'achat défini par arrêté ministériel.

Il convient de remarquer que les dispositions s'appliquent aux gestionnaires d'installations, et que les fournisseurs peuvent à tout moment (dans le respect des contrats conclus, à l'échéance de ces derniers) opter pour d'autres sites de livraison et mettre ainsi, le cas échéant, le gestionnaire de site en difficulté, soit par l'absence de fournisseurs alternatifs, soit par une augmentation de prix pouvant compromettre la rentabilité économique de l'installation.

Accessoirement, ce sont les mêmes bois qui seront aussi utilisés pour des usages qui sont appelés à se développer : biocarburants de 2ème génération et chimie verte en général.

5.2.6 Saisonnalité de la ressource biomasse

La question de la disponibilité de la ressource tout au long de l'année est un élément important pour l'appréciation de sa mobilisation, et l'usage qui pourra en être fait.

Ceci est particulièrement vrai pour les méthaniseurs, qui nécessitent d'être régulièrement approvisionnés. Il ne suffit ainsi pas d'avoir une ressource abondante à un moment de l'année, encore faut-il qu'elle puisse le cas échéant être substituée par une autre ressource si la première vient à manquer.

L'examen des projets de méthaniseurs actuellement implantés en région illustre parfaitement le fait que cette confrontation disponibilité de l'offre/possibilité technique d'un approvisionnement assuré tout au long de l'année n'est pas simple, et qu'il ne suffit pas de raisonner uniquement sur un volume annuel important pour en déduire un fort développement.

À titre d'exemple, l'illustration ci-après montre l'évaluation des gisements de substrats agricoles (déjections des bovins, porcins et volailles) figurant dans le SRCAE Bourgogne et le développement observé à ce jour des méthaniseurs. Comme cela peut être constaté, les installations qui ont vu le jour ne se sont pas là où les gisements annuels sont les plus importants.

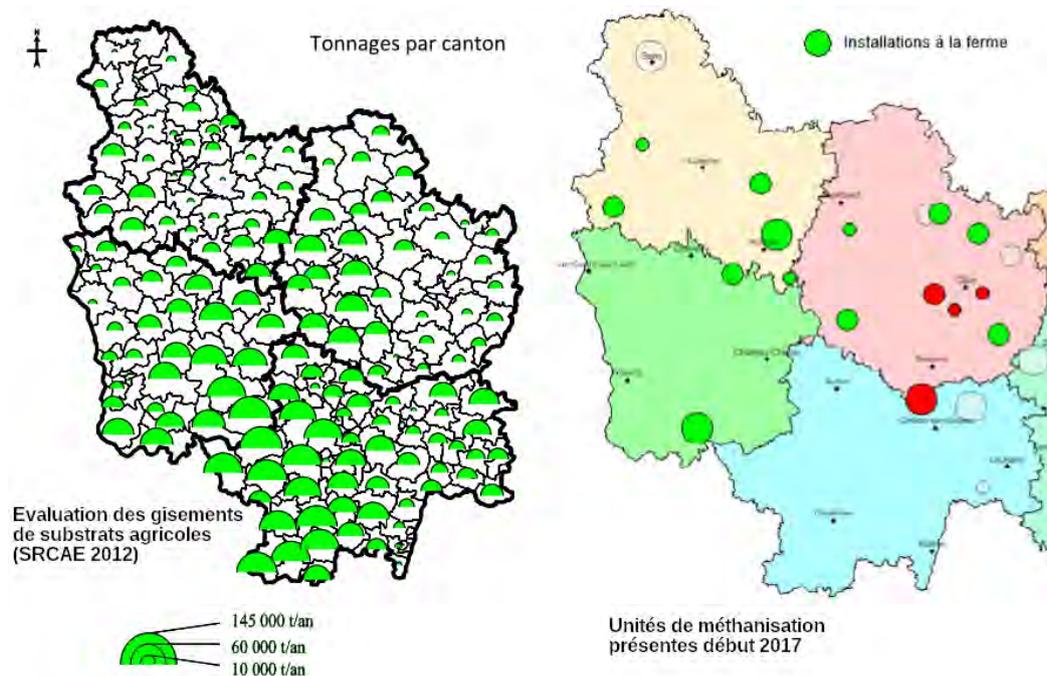


Illustration 118: Comparaison gisement substrats agricoles/ méthaniseurs en Bourgogne

Concernant la disponibilité des effluents d'élevage, suivant la nature de l'élevage en question, la disponibilité est ainsi schématiquement la suivante :

Bovins lait : classiquement disponibilité maximale de novembre à mars. Faible disponibilité d'avril à octobre quand les vaches sont au pâturage

- cas particulier possible d'élevage hors-sol où la disponibilité varie peu au cours de l'année.

Bovins viande : la situation peut varier entre deux extrêmes :

- élevage au pâturage toute l'année, sans disponibilité des effluents d'élevage

- élevage hors-sol en totalité où la disponibilité varie peu.

Porcins : élevage hors sol, la disponibilité peut varier avec le cheptel présent

Volailles : élevage de chair, élevage de ponte

- en plein air, avec rentrée des animaux la nuit. La disponibilité peut varier avec le cheptel présent

- hors sol, la disponibilité peut varier avec le cheptel présent

Ovins : les animaux sont classiquement rentrés en saison ou période froide, durée variable selon le climat.

Équins : la situation peut varier entre deux extrêmes :

- élevage au pâturage toute l'année, sans disponibilité des effluents d'élevage

- élevage hors-sol en totalité où la disponibilité varie peu.

En ce qui concerne les CIVE, ils sont par nature disponibles au moment de leur récolte, c'est-à-dire en fin d'année/début de la suivante avant les semis de mars pour les CIVE d'automne, et en septembre/début octobre pour les CIVE d'été. L'ensilage permet leur utilisation sur une période plus longue.

L'ensilage

L'utilisation d'une culture intermédiaire à vocation énergétique pour alimenter un digesteur demande la mise en place d'une capacité de stockage, de façon à permettre un fonctionnement de l'unité de méthanisation s'affranchissant de la saisonnalité de la récolte.

« La plupart du temps le mode de stockage envisagé est la voie humide par **ensilage**. Comme pour le stockage des fourrages humides à destination de l'alimentation animale, cela demande un broyage et tassage du végétal pour permettre des conditions d'anaérobiose afin que les fermentations puissent se réaliser.

Durant l'ensilage, les formes solubles carbonées sont transformées en acides (majoritairement en acides lactique et acétique). Le milieu n'étant pas tamponné, il y a rapidement une baisse du pH (en dessous de pH 4) ce qui arrête l'évolution fermentaire et permet la conservation du produit. Cette technique de conservation des fourrages est utilisée en agriculture depuis des décennies. C'est cette méthode qui est utilisée pour stocker les substrats végétaux avant méthanisation.

La voie sèche (qui est l'autre mode de stockage habituel en agriculture) présente deux inconvénients pour la méthanisation, la perte généralement plus importante en carbone du substrat et l'obtention d'un produit sec qu'il faudra humidifier ou mélanger à d'autres produits très humides pour permettre la biodégradation anaérobie.

La plupart des auteurs s'accordent pour dire que l'ensilage ne provoque pas de pertes importantes pouvant impacter sur le potentiel méthanogène de la culture (Lehtomäki, 2006).

La figure suivante présente des résultats issus de la bibliographie et comparant les potentiels méthanogènes de végétaux frais et ensilés.

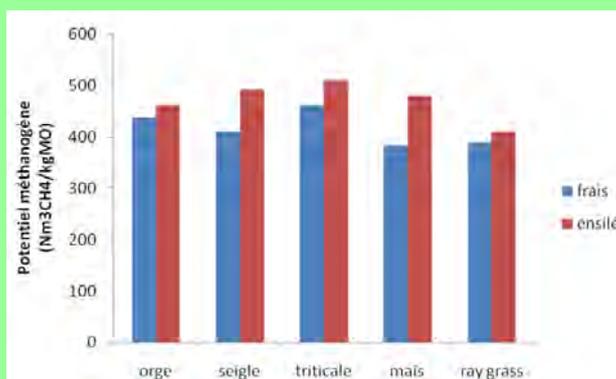


Illustration 119: Influence de l'ensilage sur la production de méthane (Lehtomäki 2006)

On constate pour les produits ensilés des potentiels méthanogènes plus élevés. Cela est dû à une accessibilité accrue de la matière organique liée aux actions d'hydrolyses qui se sont déroulées au cours de l'ensilage. L'ensilage peut être considéré comme un prétraitement de la biomasse dans la mesure où cela consiste en une fermentation partielle de la matière organique. Les acides organiques produits (acides acétique, lactique, propionique...) sont des intermédiaires de fermentation qui seront transformés dans le digesteur en biogaz par la microflore méthanogène. La gestion de l'introduction de l'ensilage dans le digesteur reste cependant à bien maîtriser afin de ne pas provoquer d'acidogénèse ».

Source : Méthanisation agricole et utilisation de cultures énergétiques en codigestion Avantages/inconvénients et optimisation ADEME décembre 2009

Concernant la biomasse forestière, celle-ci présente la possibilité d'un stockage (de nature d'ailleurs à réduire la teneur en eau, et donc améliorer les performances énergétiques) et permet donc d'envisager son utilisation tout au long de l'année. Toutefois, les conditions d'accès au milieu forestier en période pluvieuse restent une préoccupation, qui peuvent conjoncturellement nuire à l'approvisionnement de la filière bois dans son ensemble, et induire dès lors des tensions.

Si les déchets alimentaires sont généralement produits tout au long de l'année, certaines productions peuvent présenter des interruptions : ainsi, les cantines scolaires ne tourneront pas pendant les vacances par exemple.

5.3 Les considérations environnementales

5.3.1 Lutte contre le changement climatique

Les préoccupations relatives à la lutte contre le changement climatique, et la mise en œuvre de l'Accord de Paris nécessitent que cette dimension très générale soit intégrée dans les réflexions menées dans le présent schéma.

A cet égard, il convient de signaler que les instances de l'Union Européenne prévoit de modifier le règlement (UE) n° 525/2013. Ainsi, les dispositions adoptées le 13 septembre 2017 « relatives à la proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à la prise en compte des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre résultant de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie dans le cadre d'action pour le climat et l'énergie à l'horizon 2030 » évoquent différents points qui, même s'ils pourront ne pas figurer dans la version qui sera finalement adoptée, méritent d'être pris en considération à l'occasion de l'élaboration du présent schéma.

Ainsi, un considérant rappelle qu' « il est essentiel que les forêts soient **gérées de manière durable**, dans le respect des principes de la gestion durable des forêts, mis au point dans le cadre du processus «Forest Europe». Ce processus définit la gestion durable des forêts comme étant « la gérance et l'utilisation des forêts et des terrains boisés d'une manière et à une intensité telles qu'elles maintiennent leur **diversité biologique**, leur **productivité**, leur capacité de **régénération**, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et pour le futur, les **fonctions écologiques, économiques et sociales** pertinentes aux niveaux local, national et mondial ,et qu'elles ne causent pas de préjudices à d'autres écosystèmes». Cette gestion nécessite également que le rôle du boisement dans ce contexte soit reconnu. »

Le rôle du **bois mort** y est également souligné : « ...les données disponibles sont limitées, mais elles indiquent que le bois mort peut constituer un important réservoir de carbone et laisser le bois mort sur site pourrait, entre autres, jouer un rôle significatif dans la biodiversité et être reconnu comme un facteur important faisant partie intégrante d'une stratégie d'atténuation des gaz à effet de serre. La gestion des forêts peut en effet favoriser l'**élimination du bois mort, par exemple à des fins énergétiques**, et toute décision relative aux mesures appropriées en matière d'atténuation et d'adaptation devrait être prise en connaissance de cause et étayée par des données scientifiques. » Un effort de recherche dans le domaine est ainsi à renforcer.

Le volet économique n'est pas pour autant négligé, car le texte indique que la foresterie et les forêts « *doivent contribuer réellement au développement économique d'un pays* », mais dans le cadre d'une gestion durable et notamment en minimisant les conséquences environnementales et sociales négatives.

Par ailleurs, un article du projet de règlement dispose qu'une augmentation de la récolte par un État membre, sur la base des pratiques de gestion forestière durable doit respecter les conditions suivantes :

- les **terres forestières gérées restent un puits de gaz à effet de serre**; et
- les moyens de **maintenir ou de renforcer les puits et réservoirs** de gaz à effet de serre d'ici à 2050 sont définis dans une stratégie à long terme en faveur de faibles niveaux d'émission.

Le rôle important de la forêt et des produits ligneux pour la captation du CO₂ est donc souligné. La préservation de la forêt comme puits de gaz à effet de serre doit être une préoccupation au regard d'une augmentation de la récolte.

Cette préoccupation doit également prévaloir lors de l'examen des mesures dans le domaine agricole.

5.3.2 Impacts sur la biodiversité

5.3.2.1 Pédologie des sols forestiers

Fertilité des sols

Les différentes études existantes montrent que les traitements sylvicoles ont un rôle significatif sur les bilans de fertilité des sols, et la durabilité des peuplements. Ainsi :

- la récolte des rémanents a toujours un effet négatif important,
- le raccourcissement des révolutions a en général un effet négatif sur le bilan, quand la révolution est inférieure à l'âge auquel l'accroissement courant du peuplement est maximal,
- la coupe à blanc a des effets négatifs qui dépendent de la durée du maintien du sol à nu et de la surface concernée.
- l'andainage peut avoir un effet aussi fort voire plus fort que les récoltes totales s'il est mal réalisé (rémanents et horizons superficiels du sol poussés vers l'andain ou andains orientés dans le sens de la plus grande pente), provoquant une érosion physique et chimique du sol.

Si les sols forestiers ont en général des ressources limitées, avec un écosystème bien adapté pour les optimiser, ils évoluent néanmoins tous inexorablement vers un milieu de plus en plus pauvre.

Les traitements sylvicoles pratiqués peuvent accélérer cette évolution du sol : récoltes trop fortes par rapport aux possibilités du sol bien sûr, mais également essences inappropriées, densité trop forte des peuplements, coupes à blanc sur des versants entiers, mécanisation dégradant la porosité du sol, préparation des sites mal réalisée (andainage ou brûlage)...

La question des fertilisations et de l'amendement des sols est donc importante dans un contexte de plus forte mobilisation de la ressource forestière.

La sensibilité chimique aux exportations minérales

Le maintien sur site des éléments minéraux (azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium) est un enjeu pour lutter contre à l'appauvrissement des sols. Or, les menus bois et surtout les feuilles (ou aiguilles) sont les parties des arbres qui en ont la plus forte concentration.

Ce sont notamment les jeunes peuplements feuillus qui présentent les concentrations les plus élevées. En

conséquence, l'exploitation commerciale des jeunes peuplements et des menus bois engendre une exportation accrue de minéraux.

L'exploitation excessive de ces bois peut entraîner différentes perturbations :

- pertes de croissance et de production,
- difficulté de régénération et d'implantation des semis,
- appauvrissement chimique provoquant une acidification des sols,
- modification de la faune, du sol et de la flore.

Les capacités de restauration naturelle des sols sont très lentes et les conséquences affectent donc les écosystèmes forestiers à long terme.

Afin de minimiser l'export des éléments minéraux, il est fortement conseillé d'exploiter les menus bois hors feuilles (à défaut, laisser les tiges se dessécher sur la coupe).

Les facteurs de sensibilité chimique

C'est donc la richesse en éléments minéraux des sols qui détermine la sensibilité à l'appauvrissement, laquelle peut notamment être appréciée en fonction :

- du pH de la couche de surface des sols,
- de l'humus sur la station,
- de la texture.

Dans une contribution au Contrat Forêt Bois, le Pôle régional Bourgogne-Franche-Comté de la santé des forêts rappelle que : « *La crise dite des « pluies acides » dans les années 1980 a mis en évidence les problèmes de carences minérales, notamment en magnésium, sur les sols forestiers les plus acides et désaturés des massifs montagneux anciens du Nord-Est, dont fait partie le Morvan. Les symptômes liés à ces carences (jaunissements des aiguilles anciennes des résineux) sont actuellement moins visibles, dans un contexte de peuplements rajeunis, mais sont toujours présents. Les caractéristiques de ces sols restent inchangées, voire dégradées, sauf dans les parcelles qui ont bénéficié de mesures correctives (nb : des traitements ont été réalisés en 2016 dans le Morvan).*

- Sur ces sols carencés, après diagnostic, un amendement calco-magnésien permet en effet de restaurer la fertilité de ces sols. Ce type d'opération doit avoir un caractère préventif, et serait inefficace en action curative lors d'une crise grave.

Plus généralement, il faut s'interroger sur les risques liés aux exportations minérales (prélèvement de biomasse pour le bois-énergie, sylviculture intensive), notamment sur certains sols acides et désaturés de la région. Ces exportations, bien étudiées de manière expérimentale, sont difficiles à quantifier avec précision à l'échelle locale. Ces sols s'appauvrissent progressivement sans effet visible, les problèmes risquent de se manifester ultérieurement, par exemple suite à une succession d'années sèches »

Il existe un référentiel « GUIDE DE RECOMMANDATIONS D'EXPLOITATION DES MENUS BOIS en Franche-Comté » de décembre 2013 qui précise les conditions préconisées de récolte dans le cadre d'une exploitation raisonnée, au regard de leur collecte (fréquence) mais aussi vis-à-vis des moyens d'exploitation et de la praticabilité des sols en fonction du type de peuplement.

L'ADEME avait également édité au plan national un guide en 2006 « La récolte raisonnée des rémanents en forêt » dont les préconisations restent pertinentes.

La sensibilité physique aux tassements

La circulation d'engins d'exploitation sur les parcelles forestières fait encourir des risques de tassements des sols. L'orniérage en est la manifestation la plus visible. Cependant, les phénomènes de compactage peuvent être plus insidieux, mais leurs conséquences sont tout aussi néfastes :

- perte de croissance et de production,
- dépérissement de certaines essences (hêtre, châtaignier, douglas ou encore merisier),
- difficulté de régénération et d'implantation des semis,
- diminution du volume des pores et structuration lamellaire du sol,
- obstacle aux échanges gazeux et à l'écoulement de l'eau qui a tendance à stagner plus longtemps dans les sols tassés,
- diminution de la capacité de respiration des organismes du sol, entraînant une diminution de l'activité biologique,
- substitution de flore (envahissement par le jonc et la molinie).

Ces phénomènes sont d'autant plus préoccupants que les capacités de restauration naturelle des sols sont longues. Les conséquences des tassements peuvent se répercuter sur plusieurs décennies.

Les facteurs de sensibilité

Certaines caractéristiques des sols les prédisposent aux tassements, telles la dominante limoneuse et

l'engorgement, même temporaire, des sols. D'autres au contraire en limitent les impacts : dominante sableuse ou charge en éléments grossiers supérieure à 50 %.

Différentes classes de sensibilité peuvent être établies, en combinant les paramètres tels :

texture des sols (sable, argile ou limon),

charge en éléments grossiers,

profondeur d'apparition d'un engorgement temporaire qui se caractérise par la présence d'un pseudogley (couche d'un sol caractérisé par des teintes de décoloration gris à beige avec de nombreuses taches rouille en raison de l'oxydation du fer du sol),

profondeur d'apparition d'un engorgement temporaire qui se caractérise par la présence d'un gley (couche d'un sol caractérisé par une teinte uniformément gris bleuâtre en raison de la réduction des oxydes de fer).

La dynamique de l'eau dans les sols joue un rôle primordial sur leur sensibilité. **Un seul passage sur sol engorgé engendre un tassement supérieur à celui observé après 10 passages sur le même sol sec.**

L'analyse des points d'inventaire IGN suivant 5 critères (distance de débardage, présence d'itinéraire de débardage, pente maximale, portance du terrain, aspérité du terrain) permet à l'IGN d'indiquer une « exploitabilité » des placettes, et de donner ainsi indirectement une idée des enjeux environnementaux associés.

Itinéraire de débardage	Aspérité et portance du terrain		Praticable (non accidenté et portant au moins une partie de l'année)			Impraticable (accidenté ou non portant)		
	Distance de débardage	Pente	0-15%	15-30 %	> 30 %	0-15%	15-30 %	> 30 %
Non nécessaire ou existant	< 200 m							
	200-1000 m							
	> 1000 m							
Piste à créer	quelconque							
Inaccessible	quelconque							

Exploitabilité ■ Très facile ■ Facile ■ Moyenne ■ Difficile ■ Très difficile

Illustration 120: Détermination de l'exploitabilité en BFC

Source kit PRFB – IGN 2016

La carte ci-après illustre le résultat de ce travail. On constate que le massif du Jura, les Vosges et dans une moindre mesure la cuesta en Côte d'Or, ainsi que le Morvan apparaissent comme plus difficiles.

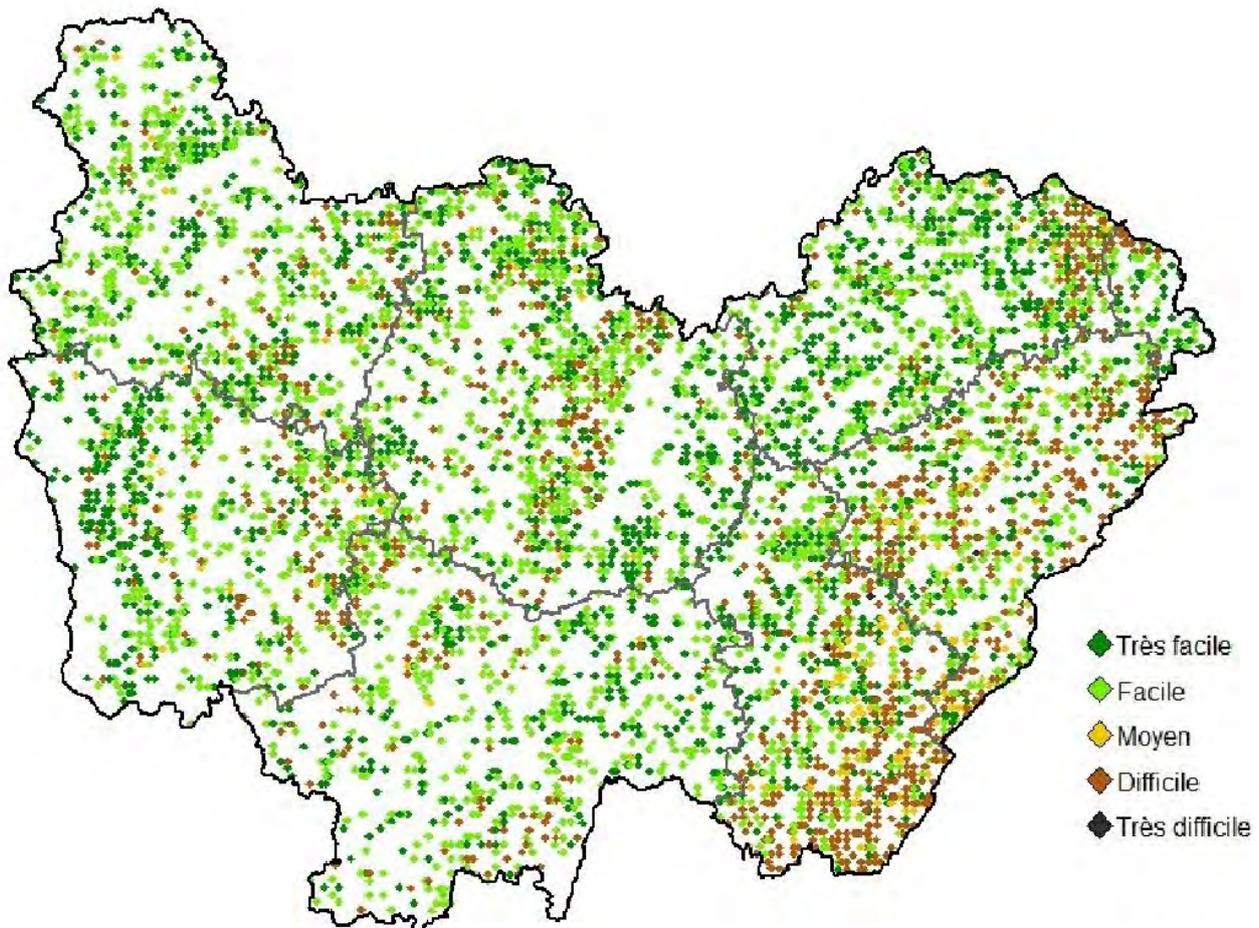


Illustration 121: Exploitabilité

Source kit PRFB – IGN 2016

La répartition par classe d'exploitabilité des surfaces de forêts de production par département est ainsi la suivante :

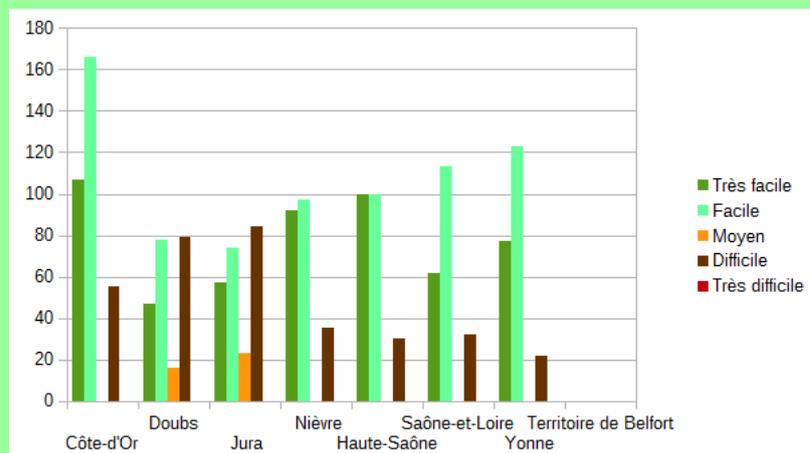


Illustration 122: Superficies par classe d'exploitabilité

Source kit PRFB – IGN 2016

Quelques dispositions de nature à préserver les sols forestiers

L'organisation des chantiers d'exploitation est fondamentale, tant au niveau du choix du matériel d'exploitation que dans le temps et dans l'espace. Ainsi :

En cas d'exploitation des menus bois en période de végétation, il est important de prévoir une période de séchage sur la parcelle, après l'abattage. En effet, un séchage de 4 à 6 mois des menus bois sur le parterre de la coupe permet

un retour des feuilles ou des aiguilles au sol. Or les feuilles et aiguilles sont fortement concentrées en minéraux, ce qui permet donc un retour minéral important vers les sols.

Le choix du matériel d'exploitation (équipé de pneus larges basse pression, ou de tracks à plaques larges) permet de limiter la pression exercée sur le sol ; il est primordial, de même que l'organisation des chantiers d'exploitation. En effet, au cours des périodes d'exploitation propices, il faudra veiller à exploiter en priorité les sols sensibles. Ainsi, en cas de dégradation de conditions de praticabilité des sols, l'exploitation pourra, dans une certaine mesure, continuer sur les sols les moins sensibles.

Le moyen le plus efficace pour éviter les problèmes de tassements des sols forestiers est la création d'un **réseau de cloisonnements** d'exploitation qui permet de canaliser la circulation des engins sur la coupe et de limiter ainsi la surface susceptible d'être tassée.

Ils permettront ainsi le débusquage et le débardage des bois. Le débusquage est l'opération d'exploitation permettant de ramener les bois de leur point d'abattage jusqu'aux cloisonnements. Les bois sont alors repris et acheminés jusqu'à la place de dépôt en empruntant ces cloisonnements et les pistes forestières ; il s'agit de la phase de débardage.

En règle générale, ces cloisonnements ont une largeur minimale de 4 m et sont espacés de 16 à 40 m. Plus un sol sera sensible aux tassements, plus les cloisonnements devront être espacés.

Leur implantation doit respecter quelques grandes recommandations. Ils doivent être ouverts dans le sens de la plus grande pente pour faciliter la circulation des engins (*attention toutefois aux très fortes pentes où l'érosion peut survenir ; une couche de rémanents ou des renvois d'eau peuvent alors en limiter l'importance*)

Leurs impacts sur les cours d'eau et zones humides doivent être minimisés.

Il peut être nécessaire de protéger les sols de ces cloisonnements pour les sols les plus sensibles. Ainsi, l'utilisation d'une couche protectrice de rémanents déposée sur les cloisonnements peut réduire significativement l'impact des engins de débardage sur le sol, pour peu que la couche de rémanents soit suffisante. Dans l'idéal, son épaisseur devra être comprise entre 20 et 30 cm afin d'assurer son rôle de protection des sols tout en minimisant l'effet d'andainage et donc de concentration des minéraux.

5.3.2.2 Incidences sur les habitats forestiers

Une augmentation des prélèvements en forêt à des fins énergétiques, correspondant à une intensification de la gestion forestière, passe a priori par :

- une mobilisation accrue des bois dans des formations forestières jusqu'alors peu exploitées ;
- l'augmentation des taux de récolte (arbre entier, rémanents, voire souches...),
- un développement possible de mode de gestion dédiés, entièrement ou partiellement, à la production de bois énergie (futaie à courte révolution,...)

accompagnés parallèlement en outre par une modification éventuelle des pratiques de récolte (mécanisation accrue, âge d'exploitation plus faible...)

Une telle évolution est ainsi de nature à induire des changements pour les habitats forestiers :

- moins de vieux peuplements, de gros et vieux arbres, de bois mort et de surfaces forestières peu ou pas exploitées depuis des décennies,
- une augmentation de la surface cumulée des coupes,
- des habitats plus fragmentés en raison, notamment, de réseaux plus denses de dessertes et de coupes,
- des conditions de sol et une ambiance forestière (ombrage, amplitude thermique...) dégradées
- un dérangement plus important de la faune.

L'intensification des prélèvements peut ainsi avoir des incidences potentiellement négatives, mais également positives.

Ainsi, de nombreuses études montrent que la diversité de certains groupes taxinomiques (insectes et champignons du bois mort par exemple) est généralement plus forte en forêt non exploitée qu'en forêt exploitée.

L'augmentation de la récolte de bois auparavant peu valorisé [produits d'éclaircie, autres pièces non marchandes (purges...), souches, houppiers voire arbres entiers] est également de nature à réduire le volume total de bois mort et la diversité des types de bois morts. Or le bois mort joue un rôle important pour diverses espèces, que ce soit pour favoriser la colonisation par les mycorhizes, des abris temporaires pour des rongeurs par exemple. Le maintien des rémanents constitue ainsi une protection des semis ligneux contre les extrêmes microclimatiques (vent, ensoleillement...) et les grands ongulés...

À l'inverse, dans quelques situations, l'intensification des prélèvements peut être favorable à la biodiversité. Ainsi, le

développement de la desserte devrait permettre de réduire les distances de débardage et donc limiter la circulation des engins à l'intérieur des peuplements. D'autre part, l'augmentation des routes forestières, des surfaces des coupes et des lisières, dans le temps et dans l'espace, devrait être favorable à certains groupes écologiques, en général différents toutefois de ceux qui font l'enjeu de la biodiversité forestière. Face aux dégradations de leurs habitats dans le paysage agricole intensif occasionnées par le drainage, la fertilisation et les herbicides, le maintien d'espèces de milieu ouvert dans les coupes ou les clairières en forêt peut à cet égard présenter un intérêt conservatoire.

5.3.2.3 Agriculture

La préservation des conditions agronomiques, les questions des nitrates et des pesticides restent des préoccupations constantes du monde agricole.

Les prélèvements de biomasse à des fins énergétiques peuvent compromettre les retours au sol. Il est donc important de prendre en considération cet aspect dans les choix mis en œuvre par les exploitants (et dans la détermination des potentiels de biomasse mobilisables)

L'importance de ces prélèvements est très dépendante du type de sol et du mode de conduite culturale de chacune des parcelles de l'exploitation.



Illustration 123: Matières organiques et préservation

Source : *Exportation des pailles en Picardie – Guide de décision à la parcelle – Mai 2008*

L'exportation des pailles (ou de la biomasse concernée) doit être raisonnée à la parcelle ou par grand type de parcelle (combinaison type de sol - système de culture) représenté au sein de l'exploitation.

À titre d'exemple, les Chambres d'Agriculture de Picardie en partenariat avec divers organismes ont élaboré en 2008 un guide permettant d'apprécier les limites conseillées d'exportation des pailles sur les parcelles suivant leurs typologies, les amendements opérés, les types de cultures pratiquées. (voir tableau page suivante)

A l'inverse, une bonne gestion des effluents via notamment la méthanisation peut permettre une meilleure utilisation de ces derniers. En polyculture élevage, la séparation des phases liquide et solide du digestat permet un ajustement des dosages d'épandage dans l'espace et le temps. Les apports d'engrais minéraux azotés diminuent nettement. Elle permet des épandages moins concentrés dans l'espace. Au bilan il y a une diminution des fuites vers des milieux aquatiques fragiles et les nappes phréatiques.

La méthanisation, qui n'est pas la seule solution pour améliorer les pratiques de stockage et la qualité des épandages, constitue une opportunité à examiner dans le cadre du stockage des effluents devenu obligatoire avant épandage.

Les exploitations agricoles ICPE soumises à déclaration et autorisation sont en effet dans l'obligation d'être aux normes (=avoir des capacités de stockage suffisantes pour pouvoir n'épandre qu'en conditions agronomiques et climatiques favorables). Ces dispositions sont fixées par secteur géographique. Les installations non ICPE sont quant à elles soumises au RSD (règlement sanitaire départemental), qui définit également les conditions de stockage optimales.

Les projets de méthanisation sont donc dimensionnés de manière à respecter ces normes, voire parfois davantage, sur volontariat des porteurs de projet.

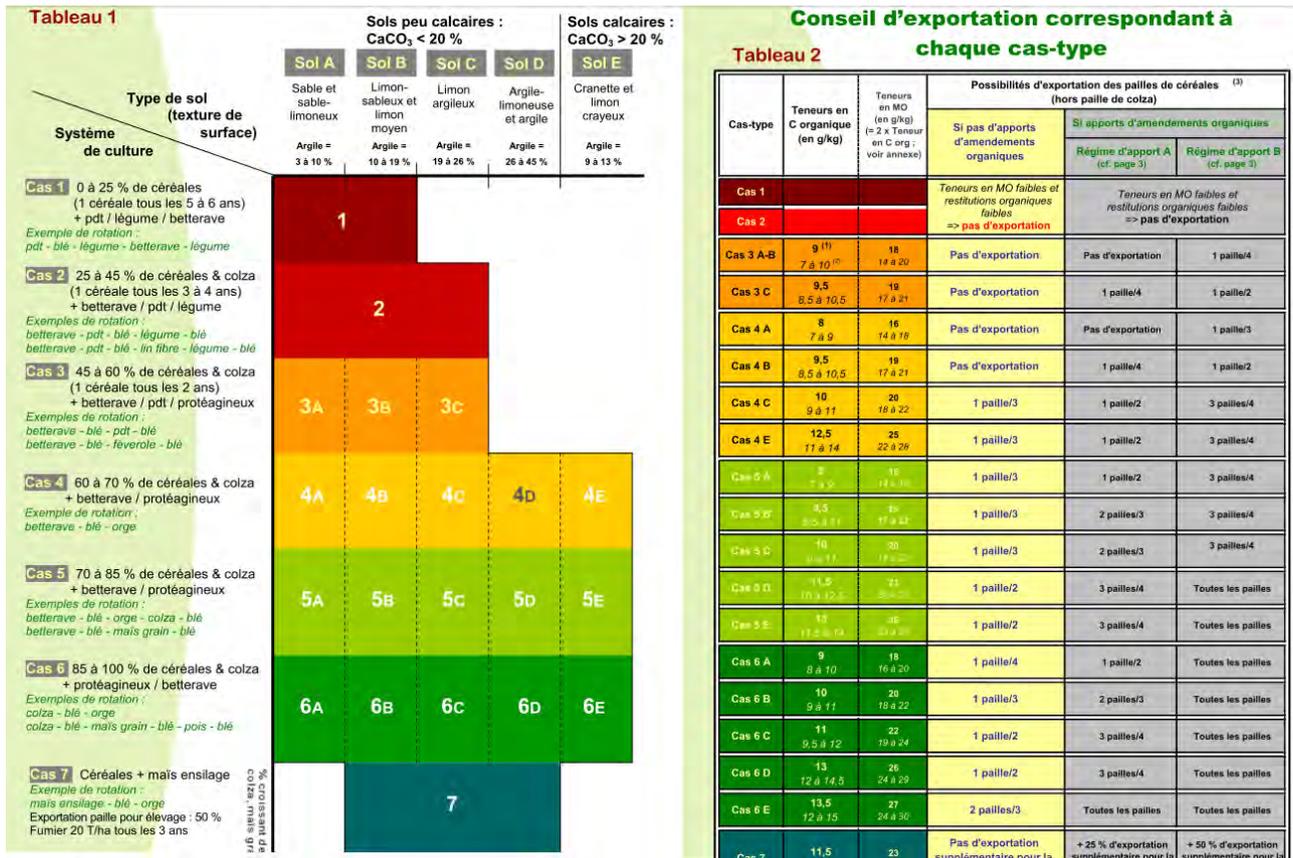


Illustration 124: Aptitude des sols à l'export de paille

Source : Exportation des pailles en Picardie – Guide de décision à la parcelle – Mai 2008

Par ailleurs, dans les secteurs où l'élevage laitier est en difficulté, la méthanisation peut apporter une diversification de revenus aux éleveurs (à condition qu'ils arrivent à financer un tel projet). La méthanisation peut ainsi permettre indirectement le maintien des élevages et éviter alors des mises en culture souvent source de régression de la biodiversité.

Le choix de cultures à des fins de production de biocarburants ou un usage comme biomatériaux n'a pas plus d'incidence sur la biodiversité que d'autres choix culturels⁴⁵, mais soulève la question essentielle de la **hiérarchisation des usages** (alimentation versus production énergétique). À noter que les cultures d'oléagineux pour bio-carburants produisent également des tourteaux servant à l'alimentation animale. Il s'agit alors d'une concomitance d'usage.

De manière générale, la diversification des usages générant une diversification des assolements peut entraîner une diversification de la mosaïque paysagère au sein des espaces agricoles, avec in fine potentiellement plus d'habitats en mosaïque, et donc plus de biodiversité

Concernant la gestion de haies, le développement de la gestion territoriale et collective de la gestion des haies est une belle opportunité pour concilier biodiversité, gestion du paysage, exploitation économique de la ressource et gestion des agrosystèmes.

La gestion collective des ripisylves est en développement, notamment avec les syndicats de rivière. La demande de bois énergie permet de valoriser les bois et branchages coupés sur les chantiers et de les évacuer quand les accès sont possibles. À l'interface avec les milieux humides (lesquels sont des secteurs sensibles) l'entretien des ripisylves nécessite cependant de procéder avec précaution, dans le respect de la biodiversité.

⁴⁵ De manière générale, les techniques et périodes de récolte (liées aux cultures retenues) peuvent toutefois être fortement impactantes sur la faune vertébrée notamment. Ainsi, différents travaux menés sur plusieurs types de cultures et de pratiques de récolte montrent l'impact du machinisme agricole sur les mammifères et les oiseaux. Les surfaces en CIVE sont ainsi susceptibles de concentrer jusqu'à 80 % de la faune vertébrée d'une plaine de grandes cultures pour quelques pourcents de la sole implantée. La récolte peut ainsi impliquer jusqu'à 80 % de mortalité dans les circonstances les plus défavorables (source Fédération des Chasseurs).

5.3.3 Enjeux paysagers

Remarque liminaire : Les incidences sur le paysage de l'exploitation de la biomasse à des fins énergétiques ou non peuvent être plus ou moins significatives selon les milieux concernés et les « types » de biomasse utilisés. Il importe en tous cas d'intégrer la composante paysagère dans les choix opérés en vue d'une plus forte mobilisation, afin d'anticiper les impacts paysagers, d'examiner le cas échéant comment les réduire, voire d'utiliser ces nouveaux usages pour conforter ou restaurer des paysages dégradés en accompagnant leur évolution.

Dans le domaine forestier :

La forêt, par la part importante du territoire régional couvert, est une des composantes importantes du paysage en Bourgogne -Franche-Comté, et joue souvent un rôle structurant.

Certains modes de gestion ont un impact plus ou moins marqué sur le paysage et la perception sociale des travaux sylvicoles et d'exploitation forestière est parfois source sinon d'opposition, du moins d'incompréhension. Cette perception négative de ces opérations sylvicoles est en partie due à une méconnaissance réciproque du public et du forestier, le premier ignorant le fonctionnement du milieu forestier et la gestion forestière, le second négligeant une analyse paysagère de son activité.

Parmi les travaux sylvicoles concernés, il en va ainsi au premier chef des coupes rases et/ou reboisements de surfaces plus ou moins importantes, mais également des coupes classiques du taillis en taillis sous futaie, des coupes définitives sur régénération acquise, de la création de desserte forestière ou de place de dépôt, des opérations d'éclaircie systématique (en résineux), de la régénération assistée par plantations, du cloisonnement en peuplement résineux,...autant d'actes de gestion forestière dont la perception plus ou moins forte est de nature à interpeller le public.

La situation du chantier sylvicole (sur pente, secteur fortement visible, en lisière,...), ainsi que l'emprise concernée sont bien-sûr des éléments qu'il convient de considérer, de même que la fréquentation du massif (randonneurs, citadins,...), cheminement le traversant, point de vue, éléments remarquables (tant naturels que culturels), et les aménités offertes.

Outre des dispositions réglementaires liées à la protection des sites, des réserves naturelles,... qui peuvent limiter voire imposer certaines pratiques au gestionnaire (cas des sites classés ou inscrits), des solutions existent, permettant d'atténuer les effets jugés préjudiciables . On peut ainsi évoquer la recherche de formes irrégulières, avec des limites courbes plutôt que des lignes droites, le maintien de mélange résineux-feuillus, la pratique d'éclaircies sélectives cloisonnées....

De manière générale, le maintien d'un couvert végétal permanent en favorisant des traitements irréguliers et en conservant ce qui caractérise le paysage local sont autant d'éléments favorisant une bonne perception de la gestion sylvicole par le public.

Diverses préconisations génériques peuvent être formulées, dont le caractère opérationnel et approprié devra bien évidemment être vérifié localement :

- faire attention à "l'effet créneau" des coupes sur les lignes de crête,
- adapter au contexte le traitement des lisières en bord de route, chemin de randonnée et milieux aquatiques,
- orienter les lignes de plantations parallèlement aux axes de circulation ou courbes de niveau si la pente le permet (éviter de les mettre dans le sens de la pente),
- si besoin, délimiter des secteurs de non-intervention
- éviter de laisser déboucher tous les cloisonnements directement sur les chemins (il est préférable de les faire déboucher sur un cloisonnement parallèle à la route),
- favoriser le mélange d'essences et les techniques permettant l'étagement des peuplements
- préserver certaines vues
- rechercher une valorisation des essences naturellement présentes et bien adaptées aux différentes stations
- privilégier les modes de traitement qui favorisent une homogénéité du paysage

L'évolution des essences (passage de feuillus en résineux par exemple) a également une incidence sur la perception paysagère.

Une mobilisation plus importante de la biomasse forestière aura pour conséquence une intervention plus importante dans la conduite et l'exploitation des boisements. La prise en compte de la dimension paysagère n'est pas incompatible avec une meilleure production forestière, mais doit donc être un point de vigilance dans la détermination des objectifs de prélèvements.

L'article L 124-5 du nouveau code forestier spécifie que, dans les bois et forêts ne présentant pas de garantie de gestion durable, les coupes d'un seul tenant supérieures ou égales à un seuil fixé par le représentant de l'État (les

arrêtés départementaux actuels fixent ce seuil à 4 ha) et enlevant plus de la moitié du volume des arbres de futaie ne peuvent être réalisées que sur autorisation. Dans ce cadre, des conditions particulières de réalisation de la coupe et de travaux complémentaires peuvent être prescrits.

En dehors du cas d'éventuelles coupes rases qui cristallisent la perception négative d'une plus grande mobilisation de la biomasse, et qui, à ce titre mais pas uniquement, doivent faire l'objet d'une analyse et d'une prise en compte spécifique (forme et géométrie, traitement des rémanents, reboisement,...), les incidences d'une optimisation de la récolte de biomasse en milieu forestier devraient rester mesurées dès lors que cette optimisation respecte les potentialités du milieu naturel. Les incidences prévisibles concernent essentiellement la vision de proximité (vues intra-forestières), mais également dans certains cas des vues plus lointaines.... Les grands équilibres liés à la perception d'un territoire ne devraient être toutefois que peu impactés.

Dans le domaine agricole

La nature des cultures, la présence ou non de prairies, de haies bocagères (pour les territoires qui en disposent), les plantations d'alignement le long des voies constituent des éléments du paysage rural, qui en font sa spécificité, permettant ainsi d'apporter son identité propre à chacun des territoires. Une évolution dans les modes de gestion agricole (changement de culture, assolement, déprise agricole et reconquête par la végétation...) peut être la cause d'une modification de cette perception.

L'introduction de cultures intermédiaires ou le recours éventuel à d'autres types de cultures ne devrait pas générer de rupture paysagère importante, même si des changements de perceptions dans l'équilibre agro sylvo pastoral ne sont pas à exclure (par exemple implantation de nouvelles cultures à grande échelle se substituant aux cultures traditionnelles).

Les impacts potentiels les plus importants concernent probablement les actions portant sur les haies. Une gestion plus dynamique des haies, visant le maintien de ces dernières, tout en améliorant leur productivité et en préservant leur intérêt (protection de la biodiversité et de la faune) peut éventuellement avoir une incidence sur la forme générale des haies, sans toutefois remettre en cause le caractère bocager du paysage. Dans tous les cas, l'intervention sur des haies existantes devra tenir compte des caractéristiques biologiques et morphologiques de ces dernières afin d'en préserver les principales qualités.

Une mention particulière concerne l'émondage des « têtards », dont l'ensemble des branches est régulièrement entièrement coupé pour fournir du bois de chauffage notamment. Ces arbres sont souvent riches en cavités, fentes, suintements et caries de troncs et constituent des refuges pour la biodiversité saproxylique des cavités et des vieux arbres. Le développement du bois énergie doit absolument préserver l'existant, y compris en laissant sur pied les arbres moribonds ou morts. Le renouvellement des arbres têtards est à envisager avec la création de nouvelles haies, la plantation d'arbres isolés ou la réservation de jeunes tiges existantes.

De manière générale

L'utilisation plus intensive de la biomasse peut également avoir des impacts de par la mise en œuvre de bâtiments spécifiques ou de réseaux d'infrastructure dédiés (usine de méthanisation, implantation d'ouvrage de stockage, mise en œuvre de cloisonnements).

Par ailleurs, une plus forte mobilisation de la biomasse peut être utilisée comme un outil d'accompagnement du paysage et de ses évolutions. Elle peut notamment être un moyen de lutter contre les fermetures paysagères résultant de l'abandon de certains secteurs par l'agriculture. Elle peut également, à l'inverse, contribuer à la plantation de haies à courte ou moyenne révolution dans des secteurs où elles ont été supprimées ou fortement diminuées (exemple des taillis à courte révolution constituant le « 3ème étage » d'un système de traitement des eaux usées).

De manière générale, la mobilisation de la biomasse pose, à des degrés plus ou moins forts, diverses questions concernant notamment :

- Les dynamiques s'exerçant sur le territoire,
- Ses potentialités en termes de ressource,
- La bonne appréhension des impacts dans la durée,
- L'aptitude des projets à répondre positivement à des enjeux paysagers existants,
- Les possibilités de mutualisation / complémentarité des différentes activités.

5.3.4 Adaptabilité et changement climatique

Agriculture

Les évolutions climatiques en ce qui concerne l'agriculture (dérèglement climatique conduisant à des phénomènes météorologiques plus marqués, avec des sécheresses ou des précipitations intenses,...) sont une préoccupation qui peut introduire de fortes variations dans les rendements agricoles, et donc sur la disponibilité des ressources potentielles de biomasse.

Le caractère annuel des cultures devrait permettre, le cas échéant, une adaptation plus facile pour mieux prendre en considération ces aléas et leur probabilité de survenue. Quoiqu'il en soit, le changement climatique est une dimension qui est susceptible d'induire une évolution dans les pratiques culturales ou d'élevage, de nature à affecter les productions de biomasse, sans qu'il soit aujourd'hui possible d'en préciser l'importance (et ce, sans évoquer l'incidence directe sur les émissions de gaz à effet de serre (GES), leur séquestration dans le sol en lien avec les cultures en place,...).

Une meilleure gestion des effluents d'élevage, source de méthane (qui a un pouvoir de réchauffement global 25 fois supérieur que au dioxyde de carbone CO₂) est de nature à avoir une influence positive pour lutter contre le changement climatique.

Forêt

En ce qui concerne le secteur forestier, l'exploitation forestière (qui cherche à optimiser la production de bois) agit directement sur les « fonctions carbone » de la forêt, avec notamment le stockage inhérent à l'accroissement de la biomasse sur pied (phénomène de séquestration), mais également avec un effet indirect de substitution à des matériaux dont la production génère plus de GES (bois-construction) ou aux combustibles fossiles (bois énergie). Suivant les approches utilisées (court-termiste ou à long terme), le bilan carbone peut s'inverser (phénomène de « dette carbone » au début qui disparaît ensuite). Ce phénomène complexe fait l'objet d'études, destinées à mieux appréhender les enjeux. Dans son rapport de mission de mars 2017, la déléguée interministérielle à la forêt et au bois indique ainsi : « Selon l'étude CLIMWOOD [de 2013], à laquelle les experts du FCBA ont participé, «L'utilisation matériau des produits bois entraîne une baisse des émissions de GES fossile sur l'ensemble du cycle de vie, par comparaison à des produits alternatifs fonctionnellement équivalents de l'ordre de 1.5 à 3.5 t CO₂ par tonne de produit bois». Ce coefficient de substitution est de 0,55 tCO₂ par tonne de produit bois pour l'énergie. L'usage matériau a en outre l'avantage de générer des sous-produits pour l'énergie. »

Au-delà de l'incidence carbone, qui reste à préciser suivant le périmètre et la durée prise en compte, une meilleure exploitation du bois, qui devrait conduire à des opérations de reboisements plus importantes, est une opportunité pour préserver la santé des écosystèmes forestiers qui sont exposés au changement climatique : ce dernier devrait être source d'un affaiblissement de la forêt française, exposée notamment à des tempêtes ou des sécheresses, avec son lot de maladies ou d'agents pathogènes. Dans ce contexte, une adaptation est nécessaire qui permettra à la forêt de se maintenir en bonne santé et de participer pleinement à l'atténuation. Toutefois, des incertitudes demeurent sur les stratégies sylvicoles à adopter, compte-tenu notamment des cycles forestiers habituels de 50 à 100 ans : quelles espèces, quels plans, quels modes de gestion faut-il privilégier ? Les choix qui seront faits maintenant se révéleront-ils opportuns dans le futur ? Face à cette question, laquelle est un défi, le choix d'une réponse diversifiée est sans doute de nature à éviter de s'enfermer dans un cadre que le futur pourrait révéler inapproprié....

Au regard du changement climatique et de l'adaptation, le principal enjeu, bien identifié, est celui du choix des essences à utiliser lors des reboisements. En revanche, le choix à opérer reste un sujet à débat qui ne saurait être traité dans le cadre du présent schéma.

Le Pôle régional Bourgogne-Franche-Comté de la santé des forêts signale toutefois, au vu du constat qu'il a pu dresser (cf carte suivante) qu'il convient de rester particulièrement attentif aux méthodes de plantations, à la préparation du terrain ainsi qu'au processus de gestion des plants, de la pépinière à leur mise en place.

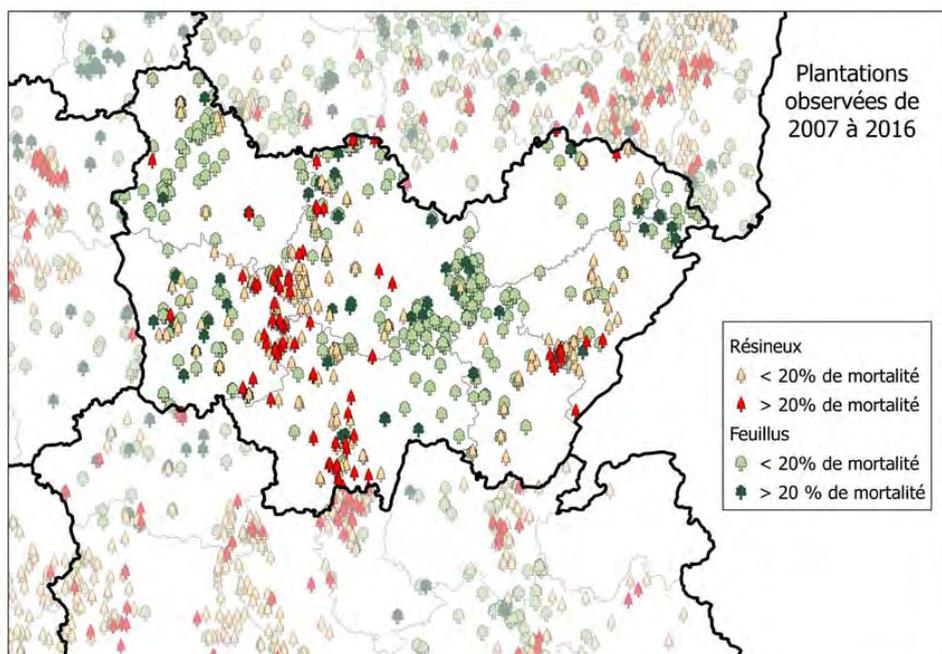


Illustration 125: Mortalité dans les plantations - période 2007-2016

Source : Pôle régional Bourgogne-Franche-Comté de la santé des forêts

*
* *

De manière générale, que ce soit dans le domaine agricole ou forestier, les actions décidées pour accroître la mobilisation de biomasse devront s'inscrire en cohérence avec les orientations en faveur de l'adaptation au changement climatique. A cet égard, les éléments techniques en vue de l'élaboration du prochain PNACC (Plan national d'adaptation au changement climatique), dont les dernières réflexions disponibles sont consultables à l'adresse suivante :

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique#e5>

On y trouve ainsi des fiches plus spécifiques sur l'adaptation des milieux, forestiers ou agricoles. (Cf annexe 5 au présent rapport)

5.3.5 L'équilibre sylvo-cynégétique

Les populations grandissantes et parfois excessives de grand gibier (cervidés et sanglier) dans certains massifs causent des dégâts aux cultures agricoles et aux peuplements forestiers. Des indemnités compensant ces dégâts causés par le gibier existent pour le secteur agricole ; en revanche, il n'existe pas de système d'indemnisation pour le secteur forestier.

Le retour à un équilibre sylvo-cynégétique (ou sa préservation) est donc un enjeu fort.

5.3.5.1 Les dégâts occasionnés par la faune aux boisements

De trop fortes populations de gibier peuvent remettre en cause la gestion durable de la forêt en compromettant sa pérennité. Ces dégâts peuvent être causés par la consommation des graines⁴⁶ (qui ne germeront donc pas), la consommation des jeunes plants issus de la régénération naturelle ou artificielle des peuplements forestiers, la consommation de l'écorce des arbres ou en se frottant contre les troncs (diminuant la croissance des arbres).

La réussite du renouvellement des peuplements est tributaire de travaux supplémentaires supportés par le propriétaire (protection individuelle des arbres plantés, engrillagement des parcelles en régénération).

Si ces efforts permettent de limiter les dégâts et profitent à la future production de bois d'œuvre, certaines zones non protégées, dévolues à la production de bois énergie, peuvent s'en trouver moins productives pour cet usage.

Un déséquilibre sylvo-cynégétique peut donc avoir dans les massifs éventuellement concernés une répercussion sur la production de biomasse en général et sur celle de bois énergie en particulier.

46 À laquelle peuvent également contribuer des insectes, la microfaune et des espèces protégées

5.3.6 Qualité de l'air.

Une plus forte mobilisation de la biomasse est de nature à avoir une incidence sur la qualité de l'air directement ou indirectement, mais ces considérations ne devraient pas a priori avoir d'influence sur une plus ou moins forte mobilisation (en dehors d'une prise de conscience éventuelle facilitant le passage à l'acte, notamment en ce qui concerne les émissions agricoles) :

5.3.6.1 Émissions agricoles :

Une meilleure gestion des effluents d'élevage, avec une collecte des lisiers notamment, lesquels ne seront plus à l'air libre, est de nature à réduire les émissions d'ammoniac (NH₃). Si en outre, l'épandage des digestats après méthanisation se fait par pendillard, les émissions de NH₃ devaient alors diminuer. (pour mémoire, le secteur agricole est à l'origine de la quasi-totalité des émissions d'ammoniac (97 %) en France)

Accessoirement, cela pourrait avoir une influence sur les odeurs par un stockage hermétique des effluents.

Le recours à des CIVE, assurant une couverture plus importante du sol, pourrait avoir une influence sur une mise en suspension de poussières pendant les périodes où celles-ci sont présentes.

Une meilleure valorisation des déchets agricoles ou viticoles devrait éviter leur brûlage à l'air libre, et ainsi le rejet non contrôlé dans l'atmosphère de poussières. À l'inverse, leur collecte peut être source d'émission de poussières. À noter que dans le cadre du Plan National de Réduction des Émissions Polluantes (PREPA) 2017-2021, l'arrêté ministériel du 10 mai 2017 l'approuvant fixe comme action dans le domaine agricole : « Limiter le brûlage des résidus agricoles à partir de la campagne 2019-2020 » avec comme modalité d'application : « intégration de cette problématique dans les schémas régionaux de mobilisation de la biomasse / développement des techniques et filières alternatives ».

5.3.6.2 Émissions liées à la forêt :

Aucune incidence directe sur la qualité de l'air n'est à prévoir, si ce n'est celle très localisée liée à la circulation des engins liés à l'exploitation forestière. En revanche, l'épandage des cendres et de l'assolement qui pourrait accompagner une plus forte mobilisation des menus bois pourrait induire des particules en suspension dans l'air.

5.3.6.3 Émissions liées aux déchets :

Une partie des déchets verts actuellement brûlés à l'air libre (combustion peu performante qui émet des imbrûlés, en particulier si les végétaux sont humides) pourrait trouver une valorisation permettant d'éviter ces émissions non contrôlées.

La méthanisation de déchets fermentescibles est susceptible d'avoir une influence sur les nuisances olfactives

*

* *

De manière générale, la collecte de la biomasse, quelle qu'elle soit, qui serait donc appelée à s'étendre, est source de rejets atmosphériques (poussières, Nox,...) via les véhicules utilisés pour en assurer la concentration jusqu'à l'unité l'utilisant. Ce qui milite dans tous les cas pour le recours à des circuits courts et un approvisionnement de proximité. Par ailleurs, et comme pour tout engin motorisé, un matériel moderne respectant les normes de rejets est un gage de maîtrise des émissions polluantes.

Au-delà de ces incidences liées aux conditions de mobilisation de la biomasse, il faut rappeler que l'utilisation de la biomasse comme source de production de chaleur peut présenter des risques pour la qualité de l'air lorsque sa combustion est incomplète. En effet, la combustion incomplète du bois s'accompagne de la formation des particules fines et ultrafines, ainsi que de l'émission de polluants tels les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). La substitution des chaudières anciennes, des foyers ouverts et conventionnels par des équipements modernes permet de réduire de façon importante ces émissions qui sont surveillées dans les grandes chaufferies collectives ou industrielles.

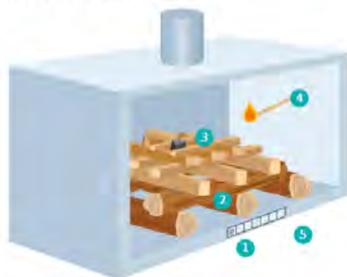
L'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des risques) a ainsi procédé à des études et des essais sur les techniques et les pratiques permettant de réduire les émissions associées au chauffage résidentiel au bois.

Cet organisme confirme, à travers des essais réalisés, l'efficacité de la pratique d'**allumage du feu par le haut**, qui produit **30 à 50% d'émissions en moins**, selon les types de polluants, sur un cycle complet de combustion. Pour être efficace, le déploiement de techniques de réduction des émissions doit ainsi s'accompagner de la mise en œuvre des bonnes pratiques adéquates pour garantir de bonnes conditions de combustion.

L'allumage inversé pour moins polluer

L'allumage inversé permet de réduire les émissions de particules fines lorsque vous allumez votre feu.

LA TECHNIQUE DE L'ALLUMAGE INVERSÉ



1 Ouvrez toutes les arrivées d'air de l'appareil.

2 Empilez les bûches, celles de plus petit diamètre en haut. Ne surchargez pas le foyer et espacez les bûches pour que l'air circule.

3 Placez des petits morceaux de résineux secs et un cube d'allumage (sans produit pétrolier) sur le dessus.

4 Allumez le cube et fermez la porte.

5 Baissez les apports d'air au bout de 30 à 40 minutes si votre foyer était froid à l'allumage et au bout de 10 minutes si le foyer était déjà chaud.

Illustration 126: Allumage inversé

Source : Guide ADEME « Chauffage au bois -Mode d'emploi- édition septembre 2017 »

5.4 Les préoccupations à prendre en compte dans le cadre d'une plus forte mobilisation

Les éléments évoqués supra constituent des préoccupations et enjeux qu'il convient d'avoir à l'esprit dans le cadre de la définition des objectifs de mobilisation de la biomasse, soit parce qu'ils sont de nature à jouer sur la demande, soit sur l'offre.

De façon synthétique, ils peuvent être résumés ainsi :

Considérations économiques

Le recours à la biomasse, quelle qu'en soit l'origine, est par nature favorable à l'emploi local, dans la mesure où elle nécessite, pour sa récolte ou son traitement, une main d'œuvre sinon locale, du moins généralement régionale.

Les filières d'approvisionnement, notamment dans le secteur forestier, nécessitent que l'ensemble des acteurs, depuis le propriétaire jusqu'à l'exploitant, soit correctement rémunérés.

Le prix de la plaquette forestière reste globalement assez stable, même si elle tend légèrement à augmenter.

Les investissements dans la méthanisation restent lourds.

La desserte des massifs forestiers reste un enjeu.

Le choix des propriétaires reste un élément déterminant dans l'accès à la ressource

Considérations environnementales

La lutte contre l'appauvrissement des sols doit être intégrée dans la définition des objectifs, que ce soit notamment dans le cas des prélèvements de menu bois ou de paille, ou des modes de gestion.

Les tassements de sols forestiers doivent être évités autant que possible.

L'intensification des prélèvements doit intégrer une dimension paysagère.

La gestion des effluents d'élevage via la méthanisation doit intégrer la problématique de leur épandage.

L'équilibre sylvo-cinétique est susceptible de conditionner en partie les reboisements

Face au changement climatique, le choix des espèces pour reboiser, dans le cadre d'un renouvellement de la ressource, reste un défi.

En dehors d'une incidence notable sur les rejets atmosphériques d'ammoniac (NH₃) liés aux effluents agricoles, qui pourraient s'en trouver réduits, une plus forte mobilisation de la biomasse ne devrait pas jouer sur la qualité de l'air.

6 Évaluation de la biomasse supplémentaire mobilisable, susceptible d'avoir un usage énergétique

Au regard de chacune des données proposées par des études nationales et retenues comme base dans la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (cf § 1.1.3), qui sont rappelées pour chaque ressource, l'analyse locale est présentée, et les quantités supplémentaires mobilisables au niveau régional pour chacune d'entre elles sont indiquées.

Outre des projections à des horizons lointains (2030, 2050) qui figurent à titre indicatif, les données sont assorties d'hypothèses de croissance, généralement rappelées au regard des différentes ressources et souvent linéaires. Ces hypothèses de croissance n'ont d'autre objectif que de permettre d'afficher des valeurs intermédiaires à divers horizons, et pourront s'avérer éloignées des dynamiques qui seront réellement observées.

Avertissement important : Les valeurs figurant au présent chapitre correspondent à l'estimation des quantités **supplémentaires** de biomasse, dont il semble possible qu'elles puissent être mobilisées à l'horizon concerné. Ces valeurs doivent donc être considérées comme un **potentiel mobilisable**. L'incidence des **aléas climatiques** (qui pourrait se traduire par une réduction des volumes prévus) n'est à ce stade **pas prise en compte**.

Une appréciation du niveau d'intervention qui semblerait approprié de mettre en œuvre pour atteindre les quantités correspondantes est également fournie, avec trois niveaux proposés :

- « Actions à mener » : l'atteinte des volumes évoqués nécessite a priori des changements de pratiques ou des conditions de réalisation qu'il convient d'encourager ou de faciliter, voire de freins à lever.

- « accompagnement de la tendance » : il convient de maintenir les conditions favorables qui prévalent à l'accroissement de la biomasse mobilisée, et de s'assurer qu'elles perdurent également dans le futur

- « aucun » : Les volumes mobilisables le seront sans action particulière

Nota : Cette appréciation du niveau d'intervention ne préjuge en rien des actions qui seront effectivement décidées dans la partie « Orientations » du schéma.

Une indication sur l'enjeu que représente la ressource correspondante (de 3 * pour les ressources présentant un potentiel important, à 1 * pour les ressources les plus faibles) est également donnée.

6.1 Biomasse supplémentaire mobilisable dans l'exploitation forestière et assimilée

En préambule, les acteurs de la filière soulignent que leur finalité n'est pas de faire pousser des arbres pour en faire du bois énergie, mais que ce dernier constitue déjà un débouché pour certains peuplements de moindre qualité dans le cadre de coupes d'améliorations ou d'exploitation des houppiers.

Quelques déterminants d'une augmentation de la récolte forestière

La décision du propriétaire

Le choix des propriétaires reste déterminant dans la mise à disposition des bois.

La disponibilité évaluée par les études de potentiel n'est souvent que **théorique**, car elle ne prend pas en compte (ou très peu) l'**aspect économique et l'aspect décisionnel du propriétaire** qui reste primordial, mais qui, pour une part, échappe à la logique financière. Le schéma ci-après illustre ce propos.

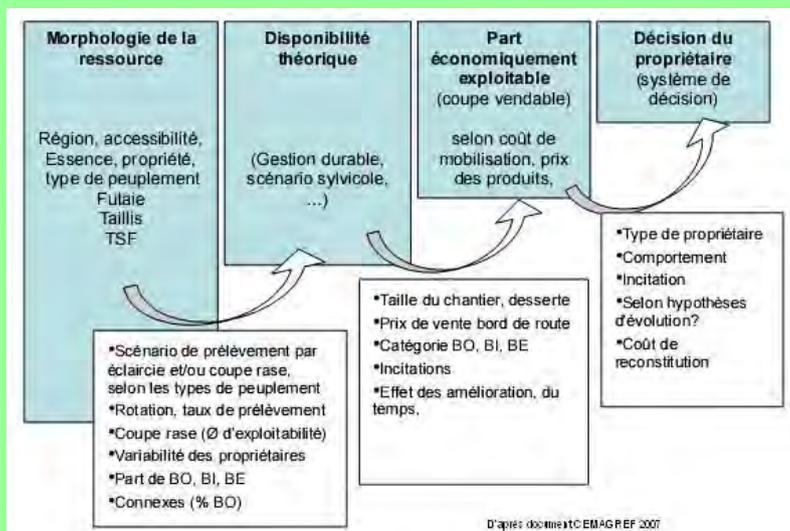


Illustration 127: Récolte : du volume théorique à la décision du propriétaire

BO : Bois d'œuvre BI : Bois d'industrie BE : Bois énergie

Un préalable, la mise en vente du bois:

C'est le propriétaire qui décide au premier chef de mettre les bois en vente. Or, un propriétaire, qu'il soit privé ou public, peut préférer une gestion plus tournée vers l'agrément, la chasse, l'environnement et la capitalisation plutôt que la récolte. Pour la plupart des propriétaires, ne pas couper de bois n'est pas jugé mauvais pour la forêt et ils considèrent que leur capital ne perd pas de valeur.

De fait, toutes les gestions ne sont pas équivalentes en termes de production de bois de qualité, de biodiversité, de paysage mais également en termes de coûts et gains supportés par le propriétaire. L'exploitation, la gestion d'une forêt en vue de la faire fructifier et d'en obtenir le meilleur rendement, demande du temps, des compétences... que le propriétaire n'a pas forcément, notamment les petits propriétaires privés.

La gestion forestière est en outre à regarder sur le long terme et conduit dans plusieurs cas à un modèle économique où on dépense d'abord (plantation, entretien,...) sur une période plus ou moins longue avant d'en tirer un quelconque revenu⁴⁷. Un chêne de qualité pousse ainsi pendant plus de 150 ans avant d'être récolté. Beaucoup de peuplements médiocres pourraient ainsi être améliorés en pratiquant une gestion ad hoc mais cela a un coût. L'exploitation en coupe rase peut paraître moins chère et moins délicate que des coupes d'amélioration qui permettront de favoriser les plus beaux arbres. C'est occulter qu'après la coupe rase, il faut reboiser et là, le coût est très élevé et la réussite peut être aléatoire. Bon nombre de propriétaires préfèrent donc investir dans l'amélioration d'un peuplement ce qui permet de tirer partie de l'existant sans investir dans une coûteuse plantation. Il faut donc donner les moyens aux propriétaires forestiers d'améliorer leur forêt et de la régénérer.

Forêt privée

La sensibilisation des propriétaires pour les convaincre de mettre en vente leur bois a un coût au m³ de bois qui est plus important pour les petites propriétés, d'autant que ces derniers peuvent préférer conserver les parcelles en l'état, soit pour les exploiter eux-mêmes en autoconsommation, soit simplement pour l'agrément ou par simple valeur sentimentale. D'un point de vue financier, sur la base de la surface moyenne des petits propriétaires des départements bourguignons (1,6 ha), on arrive à un enjeu économique entre 1300 et 4000 €⁴⁸ pour ce type de propriétaire (à supposer que celui-ci mette en vente la totalité du bois de ses parcelles et que cela conduise à une coupe à blanc des peuplements, ce qui n'est pas nécessairement souhaitable pour l'environnement, le paysage et même la filière car beaucoup de peuplement peuvent être améliorés sans coupe rase).

47 Cas de la futaie régulière

48 Sur la base d'un rendement moyen de 166 m³/ha (157 Mm³ pour 945 000 ha), des coûts couramment observés (entre 5 et 15 €/t) valeur 2010

En outre, compte tenu de la surface moyenne possédée, beaucoup de ces propriétaires ne souhaitent pas mettre en vente leur bois, car c'est une procédure à laquelle ils ne sont pas familiers (méconnaissance des acteurs, des marchés, de la valeur intrinsèque,...), ils peuvent craindre de ne pas être payés ou que l'exploitation entraîne des dégâts...

De plus, le morcellement des propriétés forestières réduit la taille des coupes et l'intérêt que peuvent y porter des acheteurs éventuels, ce qui contribue à ne pas faciliter la mise en vente des bois. Il restera ainsi toujours des bois non mobilisables du fait notamment des coûts d'exploitation.

Forêt publique

L'ONF qui est gestionnaire et décisionnaire dans les forêts domaniales et gestionnaire des forêts des collectivités (communes notamment) est naturellement sensible à la nécessité de mobiliser du bois. En forêt communale, c'est le conseil municipal qui délibère chaque année sur la destination des bois, et le mode de vente à adopter. La réflexion, basée sur un programme annuel des coupes présenté par le technicien forestier territorial de l'ONF et sur les objectifs de la commune, peut influencer les volumes mobilisés (par exemple en destinant une plus grande partie du bois aux besoins affouagés ou d'autoconsommation de la commune plutôt que la mise en vente, ou refus de mettre en vente les bois d'une parcelle). Cependant, la présence d'un technicien forestier permet dans la plupart des cas une mobilisation de bois sur les surfaces de forêts communales

On considère à l'échelon d'un territoire communal qu'en moyenne⁴⁹ l'entretien de dix hectares permet en principe d'alimenter une chaudière de 20 kW (sur la base de l'accroissement annuel de volume d'environ 4m³/ha/an). Si ce ratio peut se vérifier pour de petites installations de proximité, faisant appel à une main d'œuvre locale sur des parcelles éventuellement de petites tailles, parfois peu accessibles, grâce au foisonnement des ressources forestières disponibles au voisinage permettant ainsi d'assurer un approvisionnement régulier, en revanche, toute approche plus globale s'avérerait erronée. Schématiquement 100 installations de 25 kW dispersées sur le territoire pourraient être alimentées par l'entretien de 1 250 ha répartis à leurs voisinages, mais cette même surface ne permettra pas d'approvisionner une unique chaudière de 2500 kW qui nécessitera une industrialisation de son approvisionnement difficilement compatible avec un éparpillement de la ressource.

Conditions d'accessibilité

L'analyse des prélèvements forestiers montre que la distance de débardage n'est pas le critère déterminant, même si elle joue un rôle important comme le montre le graphique suivant :

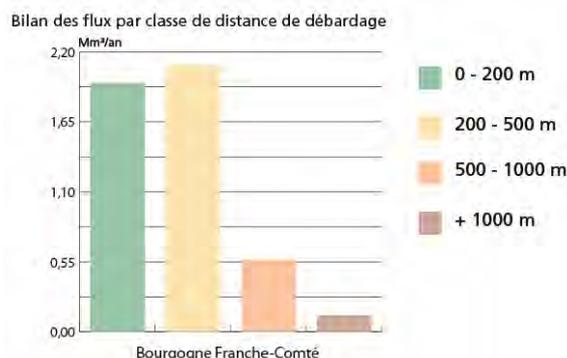


Illustration 128: Prélèvements par classe de débardage en BFC

Source : kit PRFB – IGN 2016

Une nécessaire prise en compte des enjeux environnementaux

Les préoccupations liées aux enjeux environnementaux sont de plus en plus présentes dans les pratiques tant agricoles que forestières, ainsi que dans la gestion des déchets. Les choix opérés par les acteurs prennent de façon encore plus marquée que par le passé cette dimension, notamment sous la pression sociale des citoyens et des associations de défense de l'environnement.

Nonobstant la protection des espaces naturels sensibles, bénéficiant d'une reconnaissance établie (espaces boisés classés, arrêtes de protection de biotope, zone Natura 2000,...) la définition des modes de cultures, de gestion de l'espace forestier, le recours aux engrais ou aux pesticides, l'arrosage, les coupes rases, les itinéraires d'accès et les dessertes forestières, la protection des sols et des habitats, la pollution des nappes,... sont autant de sujets qui peuvent jouer sur la productivité en biomasse dans les secteurs concernés.

Toutefois, leur prise en compte ne doit pas être considérée comme un facteur de raréfaction de la ressource, mais comme une dimension à intégrer dans l'analyse menée, tout comme, par exemple, l'orientation d'un versant est de nature à déterminer sa productivité ou les espèces qui pourront mieux s'y acclimater.

Si l'agriculture est en mesure de modifier rapidement la nature des cultures mises en œuvre, en revanche le choix des essences les plus à même de s'adapter au changement climatique reste une préoccupation forte de la sylviculture. Les choix opérés actuellement pour les reboisements seront de nature à avoir des conséquences sur la production

⁴⁹ Compte tenu de la fréquence des interventions et de leurs natures, la récolte liée à l'entretien ne présente pas un caractère régulier et au contraire peut varier énormément d'une année à l'autre.

forestière dans le futur.

6.1.1 Rappel des objectifs du Contrat Forêt Bois

Concernant la récolte, les travaux menés dans le cadre du Contrat Forêt Bois conduisent à retenir les objectifs de production suivants :

Adoptés à l'issue des travaux menés dans le cadre du Contrat Forêt Bois :

en m3/an	Récolte future (2027)	Récolte actuelle (2014)	Volume supplémentaire
BO résineux	2 360 000	1 910 000	400 000
<i>Dont Bourgogne</i>	<i>1 160 000</i>	<i>860 000</i>	<i>250 000</i>
<i>Dont Franche-Comté</i>	<i>1 200 000</i>	<i>1 050 000</i>	<i>150 000</i>
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	1 100 000	960 000	140 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	5 456 000	4 666 000	790 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	Pas d'objectif	54 000	Non évalué
TOTAL	8 916 000	7 590 000	

Tableau 60: Récolte régionale future (2027) et volume supplémentaire correspondant

Source : CFB

L'analyse menée permet de constater qu'en flux nets au niveau de la région, il y a importation de bois d'œuvre sur le bassin bourguignon, exportation de bois d'industrie-bois énergie et quasi-équilibre sur le bois d'œuvre résineux sur le bassin franc-comtois, ainsi que sur le bois d'œuvre feuillus sur la région.

Par rapport aux données nationales, ces objectifs sont plus élevés pour les feuillus, moins élevés pour le bois d'œuvre résineux de Bourgogne, et identiques pour les autres catégories.

En revanche, aucun objectif n'a été fixé par les acteurs concernant le menu bois.

6.1.2 Bois d'œuvre potentiel feuillu

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BO-Potentiel feuillu valorisé BO	102 864	360 026	514 322	720 051	1 028 645
BO-P feuillu (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	11 429	40 003	57 147	80 006	114 294

Analyse :

Les données issues du groupe de travail du CFB permettent de déterminer un volume supplémentaire de 140 000 m³ à l'horizon 2027 pour la production de bois-feuillus valorisé BO, et de 96 000 m³ dans la catégorie valorisée BIBE.

Au-delà, aucune indication n'est fournie par ce groupe de travail.

L'écart avec les données nationales provient pour partie du diamètre minimal pris en considération (20 cm) pour classifier ou non les volumes en BO. Il a été ainsi considéré que l'étude nationale sur-estimait le volume valorisé en BO, lequel est de fait à considérer en BIBE.

Il est proposé de retenir une croissance linéaire et de poursuivre jusqu'en 2030 la tendance permettant d'atteindre ces valeurs en 2027, et de considérer, pour le présent schéma, que ces valeurs ne progresseront plus au-delà (cette hypothèse ne préjuge en rien l'appréciation qui pourra être portée lors des futures révisions)

Retenu au niveau régional :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BO-Potentiel feuillu valorisé BO	14 000	84 000	126 000	182 000	182 000
BO-P feuillu (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	9 600	57 600	86 400	124 800	124 800

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	* * *

Répartition géographique proposée :

Le travail effectué pour le contrat forêt bois a permis de considérer qu'aucun massif n'est prioritaire pour la mobilisation de bois d'industrie et de bois-énergie, et qu'une production supplémentaire proviendra essentiellement de la mobilisation de bois d'œuvre et de l'amélioration des peuplements, et uniquement de façon marginale de la transformation de peuplement dont l'amélioration n'est pas envisageable.

Les cartes suivantes précisent les massifs ciblés par le Contrat Forêt Bois.

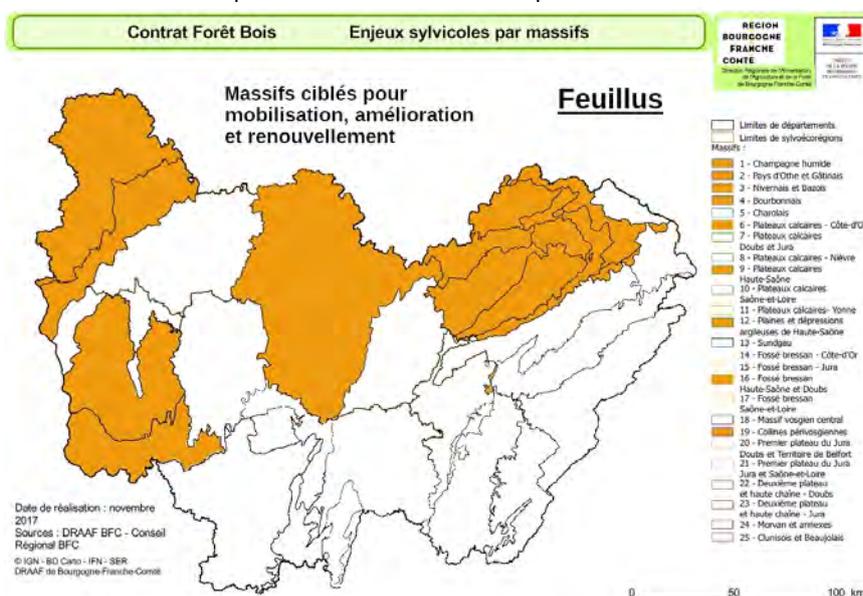


Illustration 129: Massifs ciblés pour une mobilisation supplémentaire feuillus

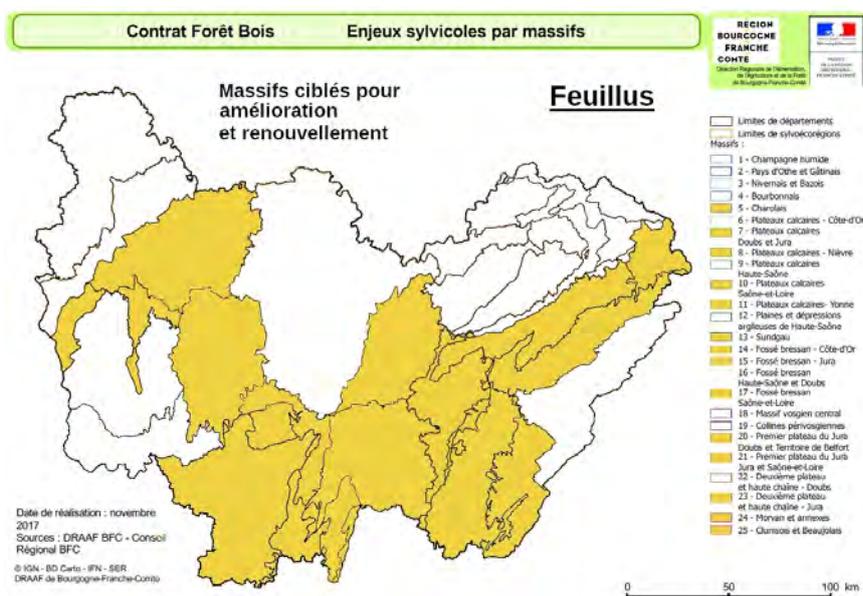


Illustration 130: Massifs ciblés pour une amélioration feuillus

6.1.3 Bois d'œuvre potentiel résineux

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BO-Potentiel résineux valorisé BO	40 730	142 556	203 652	285 113	407 304
BO-P résineux (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	0	0	0	0	0

Analyse :

Les données issues du groupe de travail du CFB permettent de déterminer un volume supplémentaire de 250 000 m³ à l'horizon 2027 pour la production de résineux valorisé BO en Bourgogne, et de 150 000 m³ en Franche-Comté, soit donc un total de 400 000 m³ pour la région. La performance des outils de sciages permettent de considérer qu'il n'y a pas de bois d'œuvre potentiel qui serait déclassé en BIBE.

Ces valeurs sont nettement plus fortes que celles annoncées par les études nationales, et correspondent à la maturité des peuplements observés et au dynamisme de ce massif (cas de la Bourgogne) en croissance au moins jusqu'en 2035.

Il est proposé de retenir une croissance linéaire et de poursuivre jusqu'en 2030 la tendance permettant d'atteindre ces valeurs en 2027, et de considérer à ce stade -même si l'on peut penser que cela constitue sans doute une hypothèse conservatrice- que ces valeurs ne progresseront plus au-delà⁵⁰.

Retenu au niveau régional :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BO-Potentiel résineux valorisé BO	40 000	240 000	360 000	520 000	520 000
BO-P résineux (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	0	0	0	0	0

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	* * *

Répartition géographique proposée :

Les mêmes considérations émises pour les feuillus (cf ci-avant) prévalent pour les résineux. Les différents types de massifs et leurs orientations sont repérés sur les cartes ci-après :

⁵⁰ Cette hypothèse ne préjuge en rien l'appréciation qui pourra être portée lors des futures révisions

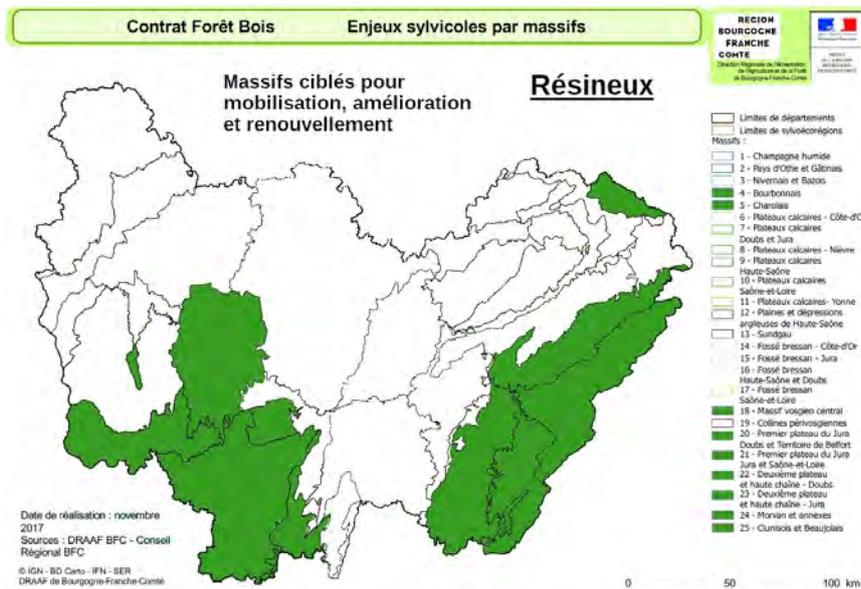


Illustration 131: Massifs ciblés pour une mobilisation résineux

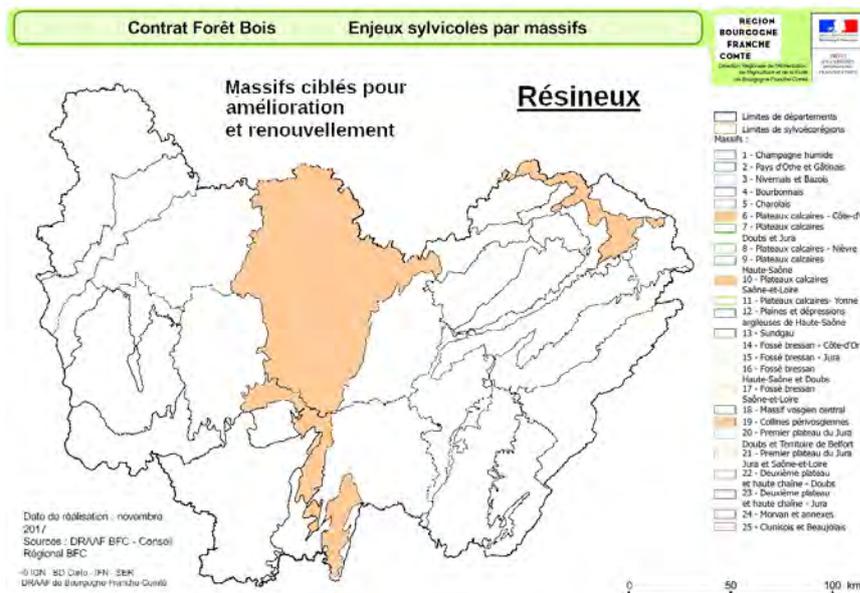


Illustration 132: Massifs ciblés pour une amélioration résineux

6.1.4 Bois d'industrie- Bois énergie

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BIBE feuillus	175 021	612 572	875 103	1 225 144	1 750 206
BIBE résineux	12 126	42 443	60 632	84 885	121 265

Analyse :

Les données issues du groupe de travail du CFB permettent de définir un volume supplémentaire de 790 000 m³/an de BIBE (sans distinction de nature, feuillus ou résineux) à l'horizon 2027 (dont 96 000 m³ proviennent du BO potentiel feuillus non valorisé comme tels et déclassé en BIBE – Cf ci-dessus). Sur la base des ratios observés dans l'étude nationale dans la répartition BIBE entre feuillus et résineux (où ces derniers représentent environ 20%), on arrive à

répartir les 790 000 m³ en 651 000 m³ de feuillus et 139 000 m³ de résineux.

Il est proposé de retenir des hypothèses identiques aux précédentes (i.e. stabilité⁵¹ au-delà de 2030).

Retenu au niveau régional :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BIBE feuillus	65 100	390 600	585 900	846 300	846 300
BIBE résineux	13 900	83 400	125 100	180 700	180 7000

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	* * *

Répartition géographique proposée :

Cette production est directement liée à la mobilisation supplémentaire dans les massifs prioritaires, ainsi qu'à l'amélioration des peuplements identifiés précédemment (cf cartes précédentes).

6.1.5 Menu bois

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
MB Feuillus	49 370	172 797	246 852	345 593	493 705
MB Résineux	38 200	133 699	190 999	267 399	381 998

Analyse :

Le menu bois correspond à l'extrémité de la tige et des branches dont le diamètre est inférieur à 7 cm. C'est une catégorie dimensionnelle plutôt que correspondant à un usage. Cependant, ces petites branches ne peuvent guère être utilisées que pour l'énergie, les autres usages industriels n'étant pas actuellement pratiqués.

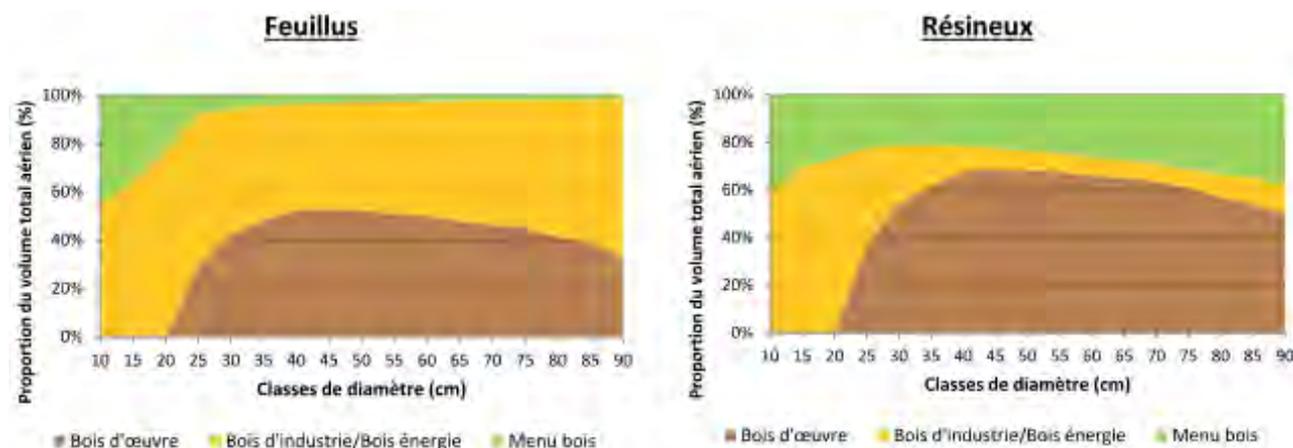


Illustration 133: Place du menu bois dans le volume aérien des essences

Source Étude IGN FCBA Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035

De manière générale, la récolte des menus bois est contraignante à la fois du point de vue de la durabilité de la production forestière (il convient de maintenir un retour au sol le plus riche possible) et du point de vue économique. Les volumes de menu bois annoncés sont a priori tous mobilisables, mais selon des modalités différentes :

- Ils peuvent être mobilisables seuls, c'est-à-dire indépendamment des autres produits de la coupe. Toutefois cela reste rare dans le contexte technico-économique actuel. Par exemple, en cas de débardage par câble, les arbres entiers peuvent être débardés puis ébranchés bord de route. Dans ce cas les MB pourraient être mobilisés de façon rentable. Cela peut même être une nécessité, sous peine de saturation de la zone de travail. Cependant, le débardage

⁵¹ Cette hypothèse ne préjuge en rien l'appréciation qui pourra être portée lors des futures révisions

par câble reste encore marginal en France à l'heure actuelle. Dans la plupart des autres cas, l'exploitation des MB seuls n'est pas rentable, compte tenu du faible volume à l'hectare et de leur foisonnement qui rend leur débardage onéreux. De plus, les menus bois peuvent également servir à tapisser le parcours des engins afin d'éviter le tassement des sols, les rendant impropres à l'utilisation en énergie ;

- Ils peuvent être récoltés simultanément avec le BIBE dans le cas de récoltes d'arbres entiers ou de houppiers grossièrement démembrés. Dans ce cas le bilan économique est généralement positif. En effet, le coût du façonnage est réduit à l'abattage, le débardage en très grande longueur entraîne de faibles coûts de débardage.

Mais, lorsque du BIBE est récolté pour la trituration, les billons sont généralement façonnés directement sur la coupe puis débardés bord de route. Dans ce cas les menus bois sont le plus souvent laissés sur place, car les volumes à l'hectare sont trop peu importants pour être récoltés de façon rentable.

De la sorte, bien que les disponibilités technico-économiques soient relativement importantes, la majeure partie de ces menus bois n'est actuellement pas récoltée, et donc laissée sur le parterre des coupes du fait du mode d'exploitation du BI en billons. Ainsi, alors que la disponibilité technico-économique totale de menu bois est estimée (2015) au plan national à 5,1 Mm³/an, leur récolte est évaluée à moins de 0,3 Mm³/an (**soit moins de 6%**).

La récolte des menus bois peut donc être jugée possible, quand on considère qu'ils peuvent être récoltés simultanément avec le BIBE dans une même opération. En pratique, sur la coupe, la récolte de bois qui est pratiquée sépare ceux-ci du menu bois. La récolte des menus bois devient alors impossible, d'un point de vue économique. L'amélioration ou la modification des techniques de récolte pourrait sans doute permettre de récolter plus de menu bois.

À noter que pour limiter les prélèvements en nutriments, une récolte différée du menu bois reste préférable (retour au sol des feuilles et aiguilles)

La collecte de ce type de produit (volume important, mais quantité matière au m³, - et donc valeur énergétique-faible) nécessite des opérations spécifiques, et du matériel adapté. Les considérations économiques en lien avec le prix du bois-énergie constituent un des principaux facteurs de désintérêt pour ce type de produit. En effet, même si le prix du bois d'industrie a quasiment augmenté de 50 % en 5 ans entre 2009 et 2014, le taux de disponibilité potentielle des menus bois reste faible. Cela est dû à la fois :

- au taux de perte d'exploitation élevé (50 %) quand les menus bois sont récoltés seuls ;
- à la pauvreté chimique de certains sols qui interdit ou limite la récolte des rémanents à une coupe par révolution, en particulier les sols où se développent les résineux ;
- au fait qu'en montagne, lorsque la pente est forte, les rémanents de menus bois (voire même le bois d'industrie) est abandonné en forêt à cause de la pente qui interdit aux porteurs de pénétrer à l'intérieur des parcelles. De ce point de vue, le débardage par câble est plus intéressant car il permet l'extraction des arbres entiers et la récupération aisée et économiquement viable de toute la biomasse ;
- au coût élevé de la récolte des rémanents, quasiment impossible économiquement en dehors des coupes rases, lié principalement à la faible quantité de biomasse à prélever.

Au plan régional, la mobilisation de cette ressource nécessite au premier rang que les professionnels s'y intéressent et considèrent que le menu bois constitue une richesse locale qu'il convient d'exploiter dans le respect des assolements et du maintien des valeurs agronomiques des sols. Les conditions ne semblent pas remplies actuellement. Les professionnels consultés dans le cadre des ateliers « ressources » du Contrat Forêt Bois ont ainsi indiqué leur peu d'appétence pour ce type de ressource, dont il convient de remarquer qu'elle contribue au maintien du pouvoir pédologique des sols.

Au regard de la production actuelle et de la mobilisation supplémentaire attendue, on peut évaluer le volume de MB produit régionalement (en considérant en première approche qu'on a la répartition moyenne suivante – cf courbes illustration précédente- :

feuillus :	bois œuvre : 50 %	BIBE : 45 %	Menu bois : 5 %
résineux :	bois œuvre : 60 %	BIBE : 20 %	Menu bois : 20 %

ce qui conduit à estimer les volumes de MB feuillus produits à 10 % du volume de feuillus récolté et celui résineux au tiers du volume résineux récolté.)

On obtient ainsi les valeurs suivantes de MB **produits** :

en m3/an	Récolte actuelle (2014)	Volume supplémentaire	Menu bois produit à l'horizon 2027
BO résineux	1 910 000		637 000
		400 000	133 000
Dont Bourgogne	860 000		287 000
		250 000	83 300
Dont Franche-Comté	1 050 000		350 000
		150 000	50 000
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	960 000		96 000
		140 000	14 000
		TOTAL	880 000

Tableau 61: Estimation du menu bois produit en région à l'horizon 2027 (hors travaux d'amélioration)

Les volumes précédents ne tiennent pas compte des travaux d'amélioration, qui sont également susceptibles de produire du MB notamment en feuillus.

En première approche, on constate donc que le volume global de MB calculé ci-dessus est voisin de celui annoncé au niveau national à l'horizon 2050 comme mobilisé, mais avec une répartition très différente entre feuillus et résineux (les chiffres nationaux donnent un volume de MB feuillus mobilisé supérieur de 30 % au volume de MB résineux mobilisé).

Au regard des éléments rassemblés, on peut raisonnablement considérer :

Pour le MB feuillu : Si on utilise le ratio national (6 % de MB récolté toutes essences confondues⁵²), on peut estimer que la récolte actuelle serait d'environ 6000 m³ (pour un volume produit de 96 000 m³ au titre de la production de bois d'œuvre) auxquels viennent s'ajouter les volumes résultant des travaux d'amélioration.

Pour le MB résineux : on peut estimer que la récolte actuelle (celle de 2018) représente environ 38 000 m³ (sur la base du ratio national)

Ce qui représente un volume global (feuillus + résineux) de 44 000 m³. Cette valeur est cohérente avec celle affichée au contrat forêt bois qui retient 54 000 m³/an.

L'expression des acteurs régionaux (notamment confirmée lors de l'atelier tenu pour valider les valeurs des différentes ressources régionales) conduit à **ne pas proposer de mobilisation supplémentaire de menu bois**.

En effet, la préoccupation de maintenir un retour au sol le plus important possible des nutriments, essentiellement présents dans le menu-bois, amène à ne pas préconiser la collecte de cette ressource (sauf à envisager un autre mode de gestion sylvicole faisant appel à des engrais ou de l'épandage de cendres : eu égard aux possibles impacts, les acteurs de la filière ont considéré qu'un tel scénario n'était pas souhaitable).

Si aucun objectif de mobilisation supplémentaire n'est défini, il n'en demeure pas moins que la production de menu bois s'élèvera, suivant les hypothèses du Contrat Forêt Bois, à près de 880 000 m³/an en 2027 dont seulement 6 % sont actuellement récoltés.

Retenu au niveau régional :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
MB Feuillus	0	0	0	0	Non évalué
MB Résineux	0	0	0	0	Non évalué

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Aucun	-

Répartition géographique proposée : Sans objet

⁵² Alors que la disponibilité technico-économique totale de MB est estimée aujourd'hui à 5,1 Mm³/an, leur récolte est évaluée à moins de 0,3 Mm³/an (source Étude IGN-FCBA)

6.1.6 Peupleraies

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

Peupleraies - en m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BO-P valorisé BO	-2 934	-10 271	-14 672	-20 541	-29 344
BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	0	0	0	0	0
BIBE	-1 013	-3 547	-5 067	-7 094	-10 134
MB	66	232	331	464	662

Analyse :

Les données fournies montrent une régression des volumes de bois d'œuvre, ainsi que de BIBE récoltés pour ce type de peuplement en région. Même s'il peut exister des spécificités locales, ces éléments sont cohérents avec l'évolution nationale des surfaces plantées en peuplier : il est en effet considéré qu'aujourd'hui plus d'une parcelle sur trois n'est pas reboisée en France.

Considérant qu'en peupleraie, la disponibilité en BIBE et MB est strictement liée à celle du BO, il est anormal que la ressource en MB puisse croître, alors que celle en BO décroît. Suivant les données figurant dans l'étude ADEME « Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 » (nov 2009) p24, le volume de MB représente pour les peupliers 8 % du volume aérien, lequel correspond à 1,3 fois le volume tige bois fort. Sur la base de ces hypothèses, il est ainsi possible d'en déduire les valeurs correspondantes de MB. Soit donc un rapport de 0,104 avec le volume de BO.

Faute d'éléments de connaissance contraires, il est proposé de retenir les valeurs issues des études nationales, sauf pour le menu bois, où les valeurs ont été recalculées comme indiqué.

Retenu au niveau régional :

Peupleraies - en m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BO-P valorisé BO	-2 934	-10 271	-14 672	-20 541	-29 344
BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	0	0	0	0	0
BIBE	-1 013	-3 547	-5 067	-7 094	-10 134
MB	-305	-1 068	-1 526	-2 136	-2 136

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Aucun	-

Répartition géographique proposée :

Dans la région, les peupleraies sont relativement peu présentes (~16 500 ha). La répartition se fera au prorata des surfaces concernées. (cf § 2.1.3)

6.1.7 Produits connexes de scieries

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

PCS -en m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
Feuillus	30 113	105 396	150 566	210 792	301 132
Résineux	17 367	60 785	86 836	121 570	173 672
Peupliers	10 372	36 302	51 859	72 603	103 719
Total	57 852	202 483	289 261	404 965	578 523

Analyse :

La production des connexes de scieries est directement liée au volume de bois d'œuvre traité (on considère ainsi en première approche que chaque opération de transformation produit environ 50 % de connexes). Toutefois, si on examine l'étude nationale à l'origine de ces données, celle-ci évoque dans le même temps une production supplémentaire en 2050 de 1,03 Mm³ de BO feuillus, et de 407 000 m³ BO résineux soit une production de connexes avec un ratio d'environ 30 % pour les feuillus et de 42 % pour les résineux.

Une analyse réalisée par FIBOIS BFC sur la base des réponses des entreprises consultées dans le cadre de l'observatoire du bois énergie en BFC pour 2016 donne les ratios régionaux suivants pour la production de connexes (sur la base des rendements sciage de 43 % pour les feuillus et 60 % pour les résineux) :

- 57 % pour les feuillus
- 40 % pour les résineux

Sur la base des productions supplémentaires retenues dans le cadre du contrat forêt bois à l'horizon 2027, et en appliquant ces ratios régionaux, on obtient ainsi des valeurs régionales de produits connexes. (Nota : ce calcul ne tient pas compte des éventuels flux qui peuvent conduire à abattre un arbre dans une région et à le scier dans une autre)

140 000 m³ x 57 % = 79 800 m³ en 2027

(150 000 + 250 000) m³ x 40 % = 160 000 m³ en 2027.

Il est proposé de prendre un objectif de 10 % de ces valeurs en 2018, et d'avoir une croissance linéaire jusqu'en 2030. La valeur 2030 est conservée pour l'horizon 2050.

Concernant les produits découlant du sciage des peupliers, les données précédentes (cf § 5.1.2.2) indique une décroissance des volumes supplémentaires produits. Une augmentation de la production de connexes de peupliers proposée par les études nationales n'est donc pas cohérente avec cette tendance. Il est proposé de réduire la production de connexes liés à l'exploitation des peupliers dans les mêmes proportions, en utilisant forfaitairement un ratio de 30 % par rapport aux volumes de bois fort.

Retenu au niveau régional :

PCS -en m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
Feuillus	8 000	47 900	71 800	103 700	103 700
Résineux	16 000	96 000	144 000	208 000	208 000
Peupliers	-900	-3 100	-4 400	-6 200	-8 800
Total	23 100	140 800	211 400	305 500	305 500

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Aucun	***

Répartition géographique proposée :

Cette production est directement liée à la présence de scierie sur le territoire concerné, et à leur capacité de production. En première approche, il pourra être retenu une répartition en fonction des capacités de sciage.

6.1.8 Écorces

Les données nationales ne fournissent aucun chiffre pour ce type de production en région. Pourtant celle-ci est directement liée à la production de bois fort, et il est donc logique de prévoir une production supplémentaire en phase avec les objectifs d'une récolte accrue.

Sur la base d'une production supplémentaire de bois d'œuvre de 400 000 m³/an en résineux et de 140 000 m³/an en feuillus projetée par le contrat forêt bois en 2027, et d'un ratio moyen de 12 % d'écorces, on obtient les productions supplémentaires d'écorces de 48 000 m³ en résineux et 16 800 m³ en feuillus.

Retenu au niveau régional :

Écorces -en m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
Feuillus	1 680	10 080	15 120	Non évalué	Non évalué
Résineux	4 800	28 800	43 200	Non évalué	Non évalué
Total	6 480	38 880	58 320	Non évalué	Non évalué

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Aucun	*

Répartition géographique proposée : Cette production est directement liée à la mobilisation supplémentaire dans les massifs prioritaires. La répartition sera identique à celle utilisée pour la production supplémentaire de bois d'œuvre correspondant.

6.1.9 Connexes 2^{ème} et 3^{ème} transformation

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
Feuillus	6 967	24 384	34 834	48 767	69 668
Résineux	4 342	15 196	21 709	30 393	43 418
Peupliers	2 593	9 075	12 965	18 151	25 930

Analyse :

L'étude IGN/FCBA sur les « disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 » de février 2016 considère que « *Les évolutions de la consommation nette des industries de deuxième transformation montre les mêmes variations que celles de la récolte forestière, mais en les accentuant.* »

Sur la base des récoltes supplémentaires prévues au Contrat Forêt Bois (+ 400 000 m³/an de BO résineux et + 140 000 m³/an de BO feuillus à l'horizon 2027), et en y appliquant un ratio forfaitaire arbitraire de 15 % (on considère un rendement à chaque transformation de 50%, mais qu'une partie du bois récolté dans la région n'est pas travaillée sur place), on obtient une production possible de 60 000 m³/an d'origine résineux et 21 000 m³/an d'origine feuillus à cette échéance. Cela suppose un maintien du tissu industriel concerné, lequel est confronté à la concurrence européenne ou plus lointaine.

Il est proposé de prendre un objectif de 10 % de ces valeurs en 2018, et d'avoir une croissance linéaire jusqu'en 2030.

Concernant les produits découlant du sciage des peupliers, les données précédentes (cf § 5.1.2.2) indique une décroissance des volumes supplémentaires produits. Une augmentation de la production de connexes de peupliers issus de 2^{ème} ou 3^{ème} transformation proposée par les études nationales n'apparaît donc pas cohérente avec cette tendance. À défaut d'informations plus précises, il est proposé de considérer une baisse calquée sur celle de la

production de peuplier, en y appliquant le même ratio de 15 % sur le volume brut.

Retenu au niveau régional :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
Feuillus	2 100	12 600	18 900	27 300	Non évalué
Résineux	6 000	36 000	54 000	78 000	Non évalué
Peupliers	- 420	- 1 540	-2 190	-3 080	- 4 380

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Aucun	**

Répartition géographique proposée : À défaut d'information plus précise sur la localisation des entreprises de 2ème et 3ème transformation, il est proposé de répartir arbitrairement cette ressource au prorata des surfaces boisées correspondantes par département.

6.1.10 Plantations d'alignement

Les données nationales ne fournissent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production, que ce soit en BIBE ou en menu bois.

Si des expérimentations ont pu être menées pour valoriser en plaquette forestière ce type de ressources, cela reste encore une pratique non généralisée. Il pourrait être envisagé un développement de cette collecte à l'initiative des collectivités gestionnaires de voirie.

Dans ce contexte, l'entretien régulier et nécessaire pour des questions de sécurité des usagers génère un volume annuel de biomasse qui pourrait augmenter dans le futur.

La surface totale des plantations d'alignement, y compris les haies, représente une surface estimée à 67 920 ha pour la région. Si on considère une largeur moyenne de 5 m pour les haies dont le linéaire est évalué à 50 250 km, on peut considérer que les plantations d'alignement représentent à elles-seules environ 42 800 ha. Sur la base d'un accroissement moyen de 4 m³/ha/an, on peut ainsi considérer un gisement potentiel de 171 000 m³/an qui pourrait éventuellement être mobilisé.

6.1.11 Haies

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
Bois d'Industrie, Bois Énergie (BIBE)	3 660	12 810	18 300	25 620	36 600
Menu Bois (MB)	7 660	26 810	38 300	53 620	76 600

Analyse :

Au regard de la production théorique des haies de la région, estimée à 153 800 tonnes par an (cf.3.2.1.2), la mobilisation supplémentaire esquissée correspond grossièrement à un quart de ce gisement à l'horizon 2023, et à près de 60 % à l'horizon 2030.

L'analyse de la Chambre d'Agriculture de la Nièvre, basée sur 10 plans de gestion dans ce département, montre qu'il n'y a en fait qu'un tiers de haies suffisamment productives pour être exploitées mécaniquement. 70 % des haies sont effectivement productives mais pas forcément exploitables.

Et sur ces haies, l'accroissement moyen annuel du bocage sur les 4 types de haies les plus productifs (haies alignement d'arbres, haies hautes 3 strates, ripisylves et bosquets) donne une production de l'ordre de 4.33 m³ plein

(sec) /an. À noter que certains territoires de la région sont davantage pourvus en haies productives avec des types de sols générant des accroissements supérieurs. Néanmoins, sur cette base, on peut ainsi considérer que la production possible s'établit à 72 000 m³ pleins secs mobilisables par an (50 000 km x 1/3 x 4,33m³/an)

(Nota : la prise en compte des considérations environnementales (maintien d'arbres de haute tige,...) contribuent également à retenir une valeur plus faible)

L'augmentation proposée par la SNMB correspondrait donc en fait à la totalité du gisement exploitable mais qui ne semble pas hors de portée. Toutefois, le rythme proposé pourra ne pas être aussi rapide qu'esquissé du fait qu'il s'agit essentiellement de haies susceptibles d'être exploitées par les agriculteurs, dont le nombre a tendance à diminuer. Il est ainsi proposé de décaler à 2026 l'objectif de 2023 et de retenir celui de 2030 pour 2050. La valeur 2018 correspond à 10 % de celle envisagée en 2050 et il est proposé une croissance linéaire jusqu'en 2030.

Nota : Aucune analyse n'a été réalisée concernant la répartition entre BIBE et menu bois qui a été conservée dans les mêmes proportions que celle figurant à la SNMB.

Retenu au niveau régional :

En m ³ (ebr)	2018	2023	2026	2030	2050
BIBE	1 400	8 500	12 800	18 500	25 600
MB	3 000	17 900	26 800	38 800	53 600

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	**

Répartition géographique proposée : Il est proposé de retenir une répartition proportionnelle aux linéaires de haies et plantations d'alignement observés dans chacun des départements, tels que l'indique les statistiques Terruti-Lucas.

Soit donc une répartition suivant la clé :

Département	Pourcentage	Département	Pourcentage
Côte-d'Or	16%	Haute-Saône	6%
Doubs	15%	Saône-et-Loire	19%
Jura	11%	Yonne	9%
Nièvre	22%	Territoire de Belfort	1%

6.1.12 Bois issu des zones de déprise agricole

Les données nationales n'indiquent aucune valeur pour ce type de production.

Il est proposé de considérer que tel est le cas en Bourgogne Franche-Comté. En effet, même si localement des actions de reconquête peuvent être observées, celles-ci restent occasionnelles et les quantités de biomasse qui seraient susceptibles d'être récoltées dans ces conditions, restent faibles.

6.2 Biomasse supplémentaire mobilisable dans la production agricole

On peut distinguer 2 types de biomasse agricole :

- d'une part celle résultant de l'activité actuelle (qui peut le cas échéant évoluer suivant les pratiques) : c'est par exemple le cas des effluents d'élevage
- d'autre part, résultant de pratiques nouvelles, comme la mise en place de CIVE

Dans un cas comme dans l'autre, la question des investissements nécessaires pour semer, récolter, stocker la biomasse, de la rentabilité de ces opérations au regard des coûts induits et des bénéfices tirés sont autant d'éléments de nature à rendre plus difficile la mobilisation de cette biomasse agricole. A fortiori dans un contexte économique contraint, où les exploitants agricoles, véritables chefs d'entreprises, sont confrontés à l'équilibre financier de l'exploitation.

Une bonne formation/information des acteurs est indispensable, pour mesurer les enjeux, tant au niveau local et direct qu'au niveau plus global, et permettre de bien appréhender les éventuels co-bénéfices, généralement environnementaux (protection de la qualité de l'air, de l'eau, réduction des intrants,...).

6.2.1 Effluents d'élevage

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Fumiers	512 800	1 794 800	2 564 000	3 589 600	5 128 000
Lisiers	423 600	1 482 600	2 118 000	2 965 200	4 236 000
Autres	0	0	0	0	0

Analyse :

Les valeurs fixées pour 2018 correspondent à 10 % de celles pour 2050, avec une croissance linéaire jusqu'en 2030 puis un infléchissement. L'étude (« *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation* »- Avril 2013 réalisée pour le compte de l'ADEME par SOLAGRO et INDDIGO) à l'origine de ces données considère que seul 95 % du volume produit est disponible notamment pour prendre en compte d'éventuels risques sanitaires. Elle suppose ensuite que 60 % du fumier et 50 % du lisier sont mobilisés en 2030.

Les quantités produites, résultant de l'analyse régionale, conduisent à considérer que le gisement théorique annuel s'élève à **11 400 000 tonnes de fumiers, et 2 250 000 tonnes de lisiers**.

La quasi-totalité de ce gisement est aujourd'hui épandu. La mobilisation de ce gisement à des fins de méthanisation n'est a priori pas confrontée à d'autres limites que la possibilité de le collecter, du fait de l'aspect diffus, notamment dans le cas de petits élevages. Nonobstant les considérations économiques liées aux investissements nécessaires, les facteurs limitants sont liés à la contrainte de rassembler des quantités minimales pour un projet de méthanisation tout au long de l'année, ou de pouvoir y substituer le cas échéant d'autres (res)sources d'approvisionnement. De surcroît, le potentiel méthanogène relativement faible de ces effluents d'élevage (surtout en élevage laitier nourri à l'herbe en système lisier) n'incite pas à la collecte.

Si on adoptait les mêmes hypothèses relatives à la mobilisation (95 % du gisement brut disponible, volumes mobilisés à l'horizon 2030 respectivement de 60 % pour le fumier et 50 % pour le lisier, 10 % en 2018), on arriverait ainsi aux valeurs suivantes pour la région (ces valeurs reposent sur le cheptel actuel) :

2030 : 6 498 000 tMB de fumier et 1 068 700 tMB de lisier

2018 : 649 800 tMB de fumier et 106 870 tMB de lisier

Afin d'évaluer les perspectives, **l'hypothèse d'un maintien de ce cheptel a été retenue** au niveau régional (de

préférence à celle d'une réduction, qui a été écartée).

En revanche, la mobilisation proposée (qui sous-entend des conditions économiques favorables au développement de cette mobilisation) est jugée trop ambitieuse. Des objectifs de 4 % en 2026, 5 % en 2030 et de 10 % en 2050 (fumier ou lisier) ont semblé plus réalistes aux participants de l'atelier « Agriculture », qui ont pointé un certain nombre de facteurs de variation susceptibles d'avoir une influence sur le gisement : développement de l'engraissement, des ateliers vaches laitières en hors sol, évolution des cheptels et augmentation de la taille des cheptels par exploitation. Quant à la mobilisation effective du gisement, celle-ci est notamment liée au développement de la petite méthanisation, aux conditions économiques (aides, revente de l'énergie, coût d'investissement)...

Toutefois, la confrontation avec l'approche utilisée pour estimer le volume de CIVE basée sur le nombre de méthaniseurs présents en 2030 et 2050 (respectivement 150 et 300) (cf § 6.2.3.3) conduit à considérer que la mobilisation devrait plutôt être de 20 % en 2050 et de 10 % en 2030, de manière à avoir le volume nécessaire pour alimenter autant de méthaniseurs. Pour autant, en cas de mobilisation de la menue-paille (cf § 6.2.2.1), les volumes correspondant pourront venir diminuer la contribution des fumiers et lisiers. C'est pourquoi il est proposé de retenir un objectif de 7,5 % en 2030 et de 15 % en 2050.

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Fumiers	114 000	342 000	456 000	855 000	1 710 000
Lisiers	22 500	67 500	90 000	168 750	337 500
Autres	0	0	0	0	0

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	***

Répartition géographique proposée :

La répartition est celle liée à la production de ces effluents.

Pour les fumiers :	Département	Pourcentage	Département	Pourcentage
	Côte-d'Or	11%	Haute-Saône	11%
	Doubs	16%	Saône-et-Loire	30%
	Jura	10%	Yonne	5%
	Nièvre	17%	Territoire de Belfort	1%

Pour les lisiers :	Département	Pourcentage	Département	Pourcentage
	Côte-d'Or	7%	Haute-Saône	14%
	Doubs	28%	Saône-et-Loire	10%
	Jura	15%	Yonne	22%
	Nièvre	3%	Territoire de Belfort	1%

Usages concurrents : Néant

6.2.2 Résidus de cultures

6.2.2.1 Pailles

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Pailles et menues pailles de céréales	74 350	260 223	334 573	334 573	334 573
Pailles et menues pailles d'oléagineux	24 714	86 499	111 213	111 213	111 213
Pailles de protéagineux	0	0	0	0	0

Analyse :

Ces valeurs figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse apparaissent fortes au regard des volumes supplémentaires théoriquement disponibles en région (147 000 t pour la paille de céréales, et 108 000 t pour celle d'oléagineux – cf évaluation au § 3.2.2.2), soit respectivement 44 % et 97 % des valeurs annoncées ici pour 2030.

Il convient en préalable de rappeler que les pailles sont utilisées prioritairement pour l'élevage : litière et alimentation des animaux. C'est pourquoi les zones de culture de céréales exportent traditionnellement leurs pailles dans des zones d'élevage déficitaires en paille. Outre la prise en compte d'un retour au sol pour le maintien de la fertilité des sols, qui peut conduire à limiter les volumes disponibles, il importe de souligner la variabilité quantitative et qualitative de la ressource d'une année sur l'autre liée aux modifications de rendement annuel.

Si on part sur une hypothèse du maintien du cheptel régional (qui est celle retenue), les besoins en paille pour ce dernier reste constant. Par ailleurs, on ne note pas de développement de chaudières utilisant ce type de combustible, Les perspectives actuelles seraient même à la fermeture d'une installation sur les 3 existantes en Bourgogne-Franche-Comté.

Conformément à l'annexe II du règlement (UE) n°1306/2013, à partir de la campagne 2016, **il n'est désormais plus possible de réaliser de brûlage en champs** (sauf pour motif sanitaire). Si l'abandon de cette pratique a pu théoriquement avoir eu une incidence sur le volume disponible (à supposer qu'elle n'ait pas donné lieu à un broyage en lieu et place du brûlage), cette valeur supplémentaire reste a priori stable dans le temps. Celle-ci n'a toutefois pas été évaluée.

Compte-tenu de la priorité donnée à l'élevage dans l'utilisation de la paille, il n'a pas paru opportun aux membres de l'atelier « Agriculture » de fixer un objectif de mobilisation supplémentaire de cette ressource.

Nota : La Chambre Régionale d'Agriculture signale que les pailles d'oléagineux sont peu utilisées en élevage, et qu'elles ne le sont pas du tout en méthanisation du fait de leur teneur en soufre (0,3 % en poids de matière sèche).

Une pratique, portée notamment par la volonté de moins recourir aux produits phyto-sanitaires, est celle de la **collecte des menues pailles** (qui, indirectement, porte également sur celle des adventices). Celles-ci représentent environ 1/3 du volume de paille récoltée (il est considéré que les quantités habituellement récupérées sont comprises entre 1 et 1,5 t/ah). Les volumes qu'il serait ainsi possible de récupérer, au vu des récoltes actuelles, sont ainsi de :

Région	Pailles (2013/2014)	Menues pailles
Céréales	6 193 000 t	2 064 000 t
Oléagineux	216 000 t	72 000 t
Protéagineux	29 000t	9 700 t

Tableau 62: Volumes théoriques de menues pailles

Leur récolte (qui conduit à diminuer la matière organique du sol) nécessite toutefois un **équipement spécifique** des moissonneuses-batteuses. Deux techniques sont possibles, soit par direction vers l'andain de paille (ce qui conduit à leur récupération lors du pressage), soit directement dans un caisson spécifique attelé à l'arrière de la moissonneuse-batteuse.

Compte-tenu des investissements nécessaires à leur mobilisation, ce gisement ne pourrait être exploité que progressivement. Si on considère que les pratiques actuelles conduisent à ce que les quantités de menues pailles correspondantes soient incluses dans les volumes de paille utilisées par l'élevage ou retournent au sol, et considérées

dès lors comme inutilisables à des fins énergétiques, ne resteraient disponibles que les quantités directement récoltées.

Toutefois, le retour d'expérience régional sur ce type de pratique conduit actuellement à un bilan négatif, lié, au-delà de l'investissement nécessaire, à la charge de travail induite d'une part, mais aussi à l'absence d'intérêt agronomique d'autre part dans la mesure où il n'y a plus de retour au sol. La Chambre régionale d'Agriculture signale ainsi une tendance à l'abandon de cette pratique par les agriculteurs s'y étant lancé. Cependant, l'évolution du contexte réglementaire relatif à l'usage des produits phytosanitaires pourrait à l'avenir contribuer à promouvoir cette pratique qui apparaît comme un moyen mécanique pour remplacer leur usage (c'est déjà a priori le cas dans certaines exploitations bio)

Les participants de l'atelier « Agriculture » ont ainsi considéré qu'il était plus pertinent de ne pas fixer actuellement d'objectif de développement de ce type de ressources (qui reste un potentiel existant). À noter par ailleurs que le développement des agrocarburants de seconde génération est perçu comme un facteur susceptible d'influencer la mobilisation de la paille.

Retenu au niveau régional :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Pailles et menues pailles de céréales	0	0	0	0	0
Pailles et menues pailles d'oléagineux	0	0	0	0	0
Pailles de protéagineux	0	0	0	0	0

Répartition géographique proposée :

Sans objet compte-tenu des objectifs de mobilisation retenus.

Pour avoir une idée de la répartition du gisement potentiel, il est possible d'utiliser la répartition suivante, proportionnelle aux surfaces productrices :

Département	Pourcentage	Département	Pourcentage
Côte-d'Or	27%	Haute-Saône	10%
Doubs	3%	Saône-et-Loire	11%
Jura	6%	Yonne	31%
Nièvre	13%	Territoire de Belfort	1%

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Aucune action	-

6.2.2.2 Cannes de maïs

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Canes de maïs	61 118	213 911	275 029	275 029	275 029

Analyse :

Au regard de l'évaluation du gisement (cf estimation au § 3.2.2.2), la valeur « 2030 » proposée correspond à 109 % du volume actuellement disponible (qui représente la moitié du volume produit). Considérant que l'évolution des conditions climatiques risque de rendre plus difficile la culture de maïs, il n'apparaît pas souhaitable de considérer une augmentation des volumes, et il est donc proposé de rester à la valeur actuelle pour 2030 et 2050, même si à ces horizons, une décroissance de ce volume est sans doute à craindre.

Retenu au niveau régional :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Cannes de maïs	25 300	120 175	177 100	253 000	Non estimé

Répartition géographique proposée :

La répartition est proportionnelle aux surfaces productrices.

Département	Pourcentage	Département	Pourcentage
Côte-d'Or	12%	Haute-Saône	19%
Doubs	6%	Saône-et-Loire	28%
Jura	10%	Yonne	13%
Nièvre	10%	Territoire de Belfort	3%

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	**

6.2.2.3 Fanes de betteraves

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production. Le maintien de l'état organique des sols ne milite pas pour une récolte de ces fanes qui sont généralement laissées sur place.

6.2.2.4 Issus de silos

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production. Dans la mesure où ces dernières, qui présentent un fort potentiel méthanogène ou un usage comme alimentation animale, sont déjà valorisées, il est logique qu'il n'y ait pas de potentiel supplémentaire (qui ne pourrait en l'occurrence provenir a priori que d'une augmentation des récoltes).

6.2.3 Cultures spécifiques

6.2.3.1 TCR-TTCR

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production.

En l'absence d'éléments de contexte régional, il est considéré que tel est le cas.

6.2.3.2 Miscanthus & produits similaires

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production.

Eu égard à la dynamique de la filière, actuellement stationnaire sinon en régression, une production supplémentaire n'apparaît pas envisageable (quoique théoriquement possible, mais cela se traduirait pas des changements d'affectation de sol)

6.2.3.3 CIVE

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
CIVE pour méthanisation	56 645	198 258	283 226	396 516	566 452
CIVE pour combustion ou pour agrocarburants 2G	0	0	0	0	0
Total	56 645	198 258	283 226	396 516	566 452

Analyse :

Au niveau régional, nous ne disposons pas d'information sur la destination de telles cultures, il est donc proposé de

ne pas introduire de distinction entre les 2 catégories. Par ailleurs, le développement des agrocarburants de 2ème génération reste à ce jour encore inconnu.

Quant aux volumes concernés, leur production est directement liée à l'usage qui pourra en être fait par les agriculteurs concernés à des fins de méthanisation.

Sur la base des 36 méthaniseurs agricoles installés en région (janvier 2018), représentant un volume de matière entrante de près de 355 000 tonnes /an, on peut estimer en première approche très simpliste qu'un méthaniseur « moyen » nécessite 9 000 tMB/an pour son approvisionnement. Si on considère un ratio de 25 % (en pourcentage de l'énergie totale produite, ce qui représente un taux de 10 à 15 % en tonnage) de CIVE maximum dans l'alimentation des méthaniseurs (qui est actuellement une limite retenue par les financeurs pour les aides pour la part cumulée des cultures dédiées et intermédiaires), cela conduit à considérer environ un volume de 900 tMB/an de CIVE par méthaniseur installé. (les ratios observés dans les 35 méthaniseurs agricoles conduisent à des valeurs plus faibles, de l'ordre de 400 tMB/an de culture intermédiaire).

L'estimation théorique du volume potentiel de CIVE (cf § 3.2.2.3) donne 1,42 MtS/an pour l'ensemble de la région. En retenant les hypothèses nationales (part de culture intermédiaire effectivement implantée, récoltée, et valorisée énergétiquement, estimé à 30 % du gisement potentiel des CIVE d'automne, et à 10 % des CIVE d'été, ratio MS/MB de 22%), on obtient une **production disponible de 247 000 tMS/an, soit 1,12 MTB/an**. Cela représenterait, suivant les hypothèses précédentes, l'alimentation d'environ 1240 méthaniseurs (soit l'implantation d'un méthaniseur toutes les 2,5 communes de la région). La poursuite à l'identique du rythme actuel de développement des méthaniseurs (environ 70 en 10 ans) conduirait à considérer la présence d'environ 150 méthaniseurs en 2030 et environ 300 en 2050. Ce qui donnerait alors un volume de CIVE d'environ 270 000 tonnes à cet horizon.

Il existe par ailleurs des projets importants en cours de développement au niveau régional basés uniquement sur un approvisionnement en CIVE, principalement en zones céréalières. Les volumes annoncés sont très importants (plusieurs centaines de milliers de tonnes, supérieurs à 500 000 t mais pourront être plus faibles suivant l'engagement des acteurs locaux).

C'est pourquoi, au-delà de la croissance issue du développement des projets qui pourraient être qualifiés de « traditionnels », les membres de l'atelier « Agriculture » ont considéré qu'il était opportun d'indiquer un volume supplémentaire indicatif de 300 000 t en 2026 (qui ne reflétera pas nécessairement – à la hausse ou à la baisse- les volumes projetés pour les projets en développement). Par ailleurs, les orientations nationales visent à favoriser l'introduction de CIVE et les membres de l'atelier « Agriculture » sont convaincus que les couverts végétaux (à destination énergétique ou non) vont se développer dans les années à venir.

La valeur cumulée en 2050 (270 + 300 000 t) est cohérente avec la valeur proposée par la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse. Il est donc proposé de la retenir comme valeur à l'horizon 2050. Par contre, compte tenu de la production actuelle de CIVE (~13 200 t), le chiffre initial pour 2018 (qui correspondrait à un quadruplement du tonnage actuel) semble excessif pour les projets « traditionnels ». Il est proposé qu'il soit diminué de moitié. La croissance est ensuite linéaire.

Nota : les possibles atteintes à la macro-faune lors de la récolte, tout comme le risque de voir se développer la substitution de cultures alimentaires et les possibles incidences sur la qualité agronomique des sols ont été une préoccupation lors des réflexions menées pour la définition des potentiels régionaux. Ces préoccupations devront être présentes lors de la mobilisation effective des CIVE correspondantes.

Retenu au niveau régional :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
CIVE	13 500	53 500	77 500 + 300 000	109 500 + 300 000	270 000 + 300 000

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	***

Répartition géographique proposée : La répartition proposée reflète le potentiel de production, tel que défini au § 3.2.2.3.

Département	Pourcentage	Département	Pourcentage
Côte-d'Or	27%	Haute-Saône	11%
Doubs	3%	Saône-et-Loire	14%
Jura	7%	Yonne	26%
Nièvre	11%	Territoire de Belfort	1%

Nota : Il convient toutefois de prendre en considération le cahier des charges de l'AOP Comté qui exclut l'ensilage, et donc le recours à des CIVE dans leur périmètre. Les chiffres ci-dessus en font à ce stade abstraction.

6.2.3.4 Cultures dédiées

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production, que ce soit à des fins de méthanisation, de combustion ou pour des agrocarburants de seconde génération.

6.2.3.5 Cultures intercalaires et bandes enherbées

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production.

6.2.4 Viti/viniculture

6.2.4.1 Sarments et ceps

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Biomasse solide issue de la viticulture (sarments et ceps de vignes...)	11 333	39 667	51 000	51 000	51 000

Analyse :

Les données issues du travail effectué par l'Institut Français du Vin dans le cadre de l'Atlas projet biomasse donnent un tonnage produit annuellement d'environ 49 000 t/an (soit ~46 500 t de sarments et ~2 500 t de ceps). L'objectif proposé pour 2023 correspondrait ainsi à une valorisation de 81 % de ce volume, celui à 2030 à la totalité.

Or, aujourd'hui en Bourgogne Franche-Comté, deux axes d'utilisation des sarments de vigne sont privilégiés :

- En grande majorité (près de 80 %), les exploitants viticoles broient les sarments de vigne et les épandent pour restituer la matière organique au sol
- Parallèlement, dans les vignes en forte pente, les viticulteurs épandent les sarments broyés grossièrement afin de limiter les phénomènes d'érosion des sols

On peut donc considérer que la ressource restant disponible s'élève en fait à 9 300 t de sarments auxquels se rajoutent les 2 500 t de ceps, soit **11 800 t**.

Même si quelques exploitants viticoles, à la marge, utilisent déjà leurs sarments pour leur chauffage individuel, la collecte des sarments et ceps de vignes non broyés (en lieu et place d'une incinération in situ généralement observée) pourrait effectivement permettre de récupérer un volume qui pourrait ensuite être valorisé dans des installations de combustion.

Une mobilisation de 10 % des quantités relictuelles non broyées à l'horizon 2023 peut constituer une valeur plus réaliste au niveau régional (qui pourrait ensuite être portée à 30 % en 2030 et 80 % en 2050). Une telle mobilisation nécessite cependant une évolution des pratiques habituelles, où, hormis le broyage, la combustion sur place reste généralement la règle.

Retenu au niveau régional :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Biomasse solide issue de la viticulture (sarments et ceps de vignes...)	250	1 200	2 230	3 600	9 400

Répartition géographique proposée :

Celle-ci correspond à l'implantation des vignobles, en lien avec les surfaces plantées. On a ainsi la répartition

suivante :

Côte d'Or	28,1%	Jura	6,5%	Haute-Saône	0,5%	Yonne	22,1%
Doubs	0,1%	Nièvre	4,5%	Saône-et-Loire	38,2%	Territoire de Belfort	-

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	*

6.2.4.2 Marcs et lies de vin

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour les déchets, résidus et coproduits des filières viticole/vinicole, que ce soit pour marcs et lies, mais également mélasse, vinasses, pulpe de raisins déshydratée, résidu des distilleries.

Le décret du 18 août 2014 offre la possibilité d'une valorisation des marcs et lies de vin sur place par méthanisation (en lieu et place d'une livraison en distillerie, précédemment seul exutoire obligatoire).

Les volumes produits en Bourgogne-Franche-Comté s'élèvent à environ 42 000 t/an, selon les résultats communiqués par l'Institut Français du Vin.

Il est proposé qu'une part de 20 % des quantités produites trouve une utilisation locale à l'horizon 2023, essentiellement à des fins de méthanisation (qui pourrait ensuite être portée à 50 % en 2030 et 100 % en 2050). Un tel usage, qui conduit progressivement à restreindre l'approvisionnement des distilleries (aucune en région, les plus proches étant dans le Beaujolais ou en Champagne), favorise l'exploitation locale de cette ressource.

Nota : Il convient de remarquer que ces volumes, s'ils correspondent à des volumes supplémentaires pour la région, s'analysent au niveau national comme un transfert, sans quantité supplémentaire.

La Chambre régionale d'Agriculture signale que les blancs sont préférables pour la méthanisation (présence plus forte de tanin dans les rouges). Compte tenu de la production (cf § 3.2.2.6), on peut considérer que 80 % de ces volumes correspondent à des blancs.

Retenu au niveau régional :

En tonnes	2018	2023	2026	2030	2050
Marcs et Lies	1 680	6 720	11 040	16 800	33 600

Répartition géographique proposée :

Une répartition au prorata des productions (cf § 3.2.2.6) est proposée, conduisant aux valeurs suivantes :

Côte d'Or	19,9%	Jura	4,6%	Haute-Saône	0,2%	Yonne	25,2 %
Doubs	0,0%	Nièvre	6,3%	Saône-et-Loire	43,9%	Territoire de Belfort	-

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	*

6.2.4.3 Autres déchets, résidus et coproduits des filières viti-vinicoles

Il n'existe a priori pas de ressources supplémentaire mobilisable régionalement sur la mélasse, vinasse, pulpes de raisin déshydratés.

6.2.5 Arboriculture fruitière

Eu égard aux surfaces concernées (de l'ordre de 300 ha de vergers), la ressource correspondante reste marginale. Quand bien même la totalité des produits issus de l'entretien de ces vergers serait valorisée- à supposer qu'ils ne le soient pas actuellement-, les ressources supplémentaires qui en découleraient resteraient anecdotiques.

Cette analyse confirme les données nationales, qui n'indiquent aucun volume supplémentaire.

6.2.6 Plantes à fibres

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production, que ce soit pour la production de lin ou de chanvre.

Même si les informations disponibles localement laissent toutefois penser à une augmentation de la production du chanvre, compte-tenu de la valorisation actuelle des différentes parties de la plante à d'autres fins que l'usage énergétique, ainsi que des volumes en jeu, il est considéré qu'il n'y a pas de ressource supplémentaire.

6.2.7 Plantes à parfum

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Lavande	0	0	0	0	0
Lavandin	30	106	151	211	211

Analyse :

La Fédération nationale des producteurs de plantes à parfums indique qu'elle n'a aucun adhérent dans la région produisant du lavandin, sachant que l'inscription est obligatoire.

En conséquence, la ressource supplémentaire disponible est nulle aux différents horizons considérés.

Retenu au niveau régional :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Lavande	0	0	0	0	0
Lavandin	0	0	0	0	0

6.3 Biomasse supplémentaire mobilisable dans la production d'origine industrielle

6.3.1 Industries des céréales

Sont visées dans cette catégorie les meuneries, amidonneries et glutennerie, ainsi que semouleries.

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tonne	2018	2023	2026	2030	2050
Meuneries	94	330	472	660	943
Autres industries	0	0	0	0	0

Analyse : L'estimation des volumes produits régionalement (cf §2.2.4.1) qui ne seraient pas utilisés par l'alimentation animale s'élève à 1 045 tonnes, Ce chiffre correspond à la valeur indiquée comme objectif pour 2050.

Compte-tenu de l'intérêt pour la méthanisation, et l'implication des acteurs agricoles dans la filière, la mobilisation de la ressource devrait pouvoir intervenir progressivement.

À défaut d'éléments régionaux, il est proposé de conserver les valeurs proposées par la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse.

Retenu au niveau régional :

En tonne	2018	2023	2026	2030	2050
Meuneries	94	330	472	660	943
Autres industries	0	0	0	0	0

Répartition géographique proposée :

Il est proposé que celle-ci suive l'activité de cette filière par département, et donc d'avoir une répartition au prorata des effectifs.

Côte d'Or	14,1%	Jura	21,7%	Haute-Saône	3,8%	Yonne	13,0%
Doubs	0,5%	Nièvre	3,1%	Saône-et-Loire	43,8%	Territoire de Belfort	-

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Aucun	*

6.3.2 Industries des viandes

Actuellement l'analyse nationale indique que la totalité des sous-produits des industries de la viande est valorisée. Aucune ressource supplémentaire n'est donc attendue au niveau régional.

En l'absence d'éléments de contexte régional venant contredire cette analyse, il est considéré que tel est le cas.

6.3.3 Industrie laitière

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Lactosérum	391	1369	1955	2737	3910

Analyse :

Le volume global estimé disponible au niveau national s'élève à 44 000 tMS. Considérant que la production laitière régionale représente environ 6 % de la production nationale, et à supposer que la production de lactosérum régionale suive la même tendance, cela correspondrait à une production théorique d'environ 2 800 tMS, soit plus des 2/3 des volumes supplémentaire proposés pour 2050.

Les acteurs régionaux de la filière considèrent que le lactosérum est maintenant entièrement valorisé (notamment pour l'alimentation porcine) et ne constitue d'ailleurs plus un sous-produit mais un coproduit. Les départements de l'ex-Franche-Comté sont couverts par l'IGP Saucisse de Morteau, ce qui conduit dans cette partie de la région à un taux de porcs nourris au lactosérum de 65 % (contre seulement 15 % dans le reste de la région)

En conséquence, la ressource supplémentaire disponible doit être considérée nulle aux différents horizons considérés.

Nota : 1/ Un acteur a signalé une possible ressource concernant celui provenant des élevages caprins. (pour mémoire, le cheptel caprin est près de 150 fois plus faible que celui des ovins). Il a été considéré à l'échelle du présent schéma que cette ressource pouvait être négligée, même si localement celle-ci peut présenter un intérêt.

2/ A ce jour les aides à l'investissement FEADER sont conditionnées par l'absence de lactosérum dans les intrants du méthaniseur. soulevant la question de l'évolution future de cette disposition (maintien ou abandon).

Retenu au niveau régional :

En tMS	2018	2023	2026	2030	2050
Lactosérum	0	0	0	0	0

Répartition géographique proposée : sans objet

6.3.4 Autres industries

6.3.4.1 Industries de la betterave sucrière

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Mélasse	5 092	17 821	25 458	35 641	50 916
Débris végétaux (hors collets)	291	1 018	1 454	2 036	2 909

Analyse :

La mélasse résultant à un traitement des betteraves en sucrerie, de même que la production de débris végétaux (les fanes, produites lors de la récolte dans les champs, sont évoquées au § 6.2.2 et ne sont pas visées par ce vocable), la production régionale pour ces types de produits est nulle en l'absence de toute sucrerie sur le territoire régional.

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Mélasse	0	0	0	0	0
Débris végétaux (hors collets)	0	0	0	0	0

6.3.4.2 Industrie des fruits et légumes

Les données nationales n'indiquent aucune valeur supplémentaire pour ce type de production.

En l'absence d'éléments de contexte régional venant infirmer ces éléments, il est considéré que tel est le cas.

6.4 Biomasse supplémentaire mobilisable dans la gestion des déchets

6.4.1 Déchets végétaux

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Biomasse issue de la taille	835	2 922	4 174	5 844	5 844
Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,	390	1364	1948	2 727	2 727
Produits d'élagage	83	292	417	584	584
Autres déchets verts urbains (feuilles)	83	292	417	584	584

Analyse :

Sur la base des informations fournies par l'ONRB, la production régionale non récoltée est évaluée à :

En milliers de tMB	Produit	Récolté	Solde
Biomasse issue de la taille	1690	116	1 574
Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,	790	54	736
Produits d'élagage	170	12	158
Autres déchets verts urbains (feuilles)	170	12	158

Au niveau national, l'ONRB considère que, sur les 4,225 MtMB récoltés, il existe un disponible supplémentaire de 203 000 tonnes (valeur 2013/2014). L'application des mêmes ratios à l'échelle régionale conduit à des quantités supplémentaires correspondant aux valeurs indiquées pour l'horizon 2050.

Ces volumes annoncés écartent, en l'état, toute mobilisation supplémentaire du gisement actuellement non récolté comme la tonte le long des voies.

Au regard des orientations du PRPGD, qui prône une baisse de la collecte des déchets verts (-17 % en 2025, -45 % en 2031) au profit de solutions favorisant un compostage de proximité, il peut être considéré que la biomasse issue de la tonte des parcs et jardins, ainsi que la collecte des feuilles aura une destination privilégiée en vue de leur compostage. Aucune production supplémentaire n'est donc à envisager, sauf ponctuellement dans le cadre de projet de méthaniseur collectif. Il est donc proposé de retenir pour ces ressources la valeur 2018 figurant à la stratégie nationale, et de la maintenir constante.

En revanche, les parties les plus ligneuses (tailles des arbres et produits d'élagage) pourront plus facilement être valorisées à des fins énergétiques en combustion (de façon à éviter leur brûlage à l'air libre, et une dégradation de la qualité de l'air). Pour ces deux types de produits, il est ainsi proposé de retenir les valeurs envisagées par les études nationales, tout en décalant les valeurs 2023 à 2026.

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Biomasse issue de la taille	835	1304	2 922	4 174	5 844
Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,	390	390	390	390	390
Produits d'élagage	83	131	292	417	584
Autres déchets verts urbains (feuilles)	83	83	83	83	83

Au regard des volumes actuellement collectés (estimés à 238 000 tonnes), il convient de remarquer que la mobilisation supplémentaire est faible.

Répartition géographique proposée : Il est proposé que ces volumes soient répartis au prorata de la population, susceptible d'être représentatif du caractère urbanisé des territoires.

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	*

Compte-tenu des orientations du PRPGD, les éventuelles actions mises en œuvre devront s'inscrire dans le cadre de l'amélioration de la qualité de l'air.

6.4.2 Bois fin de vie

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tonnes	2018	2023	2026	2030	2050
Classe A	9 753	34 136	43 889	43 889	43 889
Autres bois : classes B et C, bois traités et souillés...	0	0	0	0	0

Analyse :

L'orientation, conjoncturelle ou non, des industries de la trituration vers l'utilisation de bois en fin de vie (du fait notamment de l'évolution des règles régissant leur usage), de même que les diverses incitations vers l'économie circulaire et le réemploi peuvent être considérées comme des facteurs incitatifs forts pour une mobilisation plus importante de ce type de bois, que ce soit des bois de classe A ou autres bois.

Au regard des volumes actuellement collectés (évalués à 150 000 tonnes⁵³ au niveau régional – cf § 3.2.1.3 - se répartissant globalement à 60 % pour les bois propres et 40 % ceux souillés, les augmentations figurant dans la stratégie nationale (soit + 34 140 t en 2023 et + 43 900 t en 2030) conduirait ainsi respectivement à une collecte de 184 000 t en 2023 et 193 900 t en 2030, ce qui ne semble pas irréaliste (*compte tenu notamment des objectifs généraux de valorisation fixés par les dispositions législatives*), et dont il est envisagé, en l'absence d'information précise au niveau du PRPGD, qu'elles soient retenues. Il est toutefois considéré une répartition différente à celle observée actuellement (qui traduirait une plus forte mobilisation sur les bois souillés, correspondant à ce qui peut être actuellement observé). Si la répartition 2016 bois propre (classe A)/ bois souillé était 60 % / 40 %, les tendances montreraient une appétence inverse. Il est donc proposé une répartition 30 % - 70 % à l'horizon 2026.

Retenu au niveau régional :

En tonnes	2018	2023	2026	2030	2050
Classe A	4 900	13 700	13 700	13 700	13 700
Autres bois : classes B et C, bois traités et souillés...	4 900	20 500	30 200	30 200	30 200

Répartition géographique proposée : Il est proposé que la répartition soit forfaitairement effectuée au prorata du nombre d'entreprises dans les départements.

Département	%	Département	%
Côte d'Or (21)	21 %	Haute Saône (70)	6 %
Doubs (25)	17 %	Saône-et-Loire (71)	21 %
Jura (39)	9 %	Yonne (89)	14 %
Nièvre (58)	8 %	Territoire de Belfort (90)	4 %

53 Compte-tenu des incertitudes, le gisement est évalué à 150 000t ± 40 000 t

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Accompagnement tendance	*

6.4.3 Déchets alimentaires

6.4.3.1 Déchets des ménages

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Biodéchets des ménages	7 797	27 291	38 987	54 582	77 974

Analyse :

L'évaluation régionale de la production **actuelle** par les seuls ménages de déchets fermentescibles (68 400 t) (cf § 3.2.1.1) est plus faible que la valeur projetée en 2050.

Par ailleurs, les objectifs de diminution des ordures ménagères et assimilés fixés par le PRPGD sont de -14 % entre 2015 et 2025, porté à -16 % en 2031. Si on applique ces mêmes pourcentages à la fraction fermentescible, on aurait ainsi un tonnage de 49 020 tonnes en 2025 et 47 880 en 2031.

Les actions prônées par le PRPGD visent une complémentarité des organisations : gestion de proximité avec traitement local, qui est à favoriser dès lors que les usagers disposent d'une solution pour valoriser leurs biodéchets in situ (zone de compostage, alimentation pour animaux,...), et collecte séparée. La gestion de proximité apparaît pleinement appropriée en milieu rural, pavillonnaire mais également en milieu urbain avec espaces verts.

Le PRPGD indique que la collecte séparée est prévue pour 60 à 125 000 habitants supplémentaires à l'horizon 2025 générant 1 800 à 3 600 tonnes de biodéchets. Par ailleurs, il indique que les collectivités devront étudier l'organisation la plus adaptée à leur territoire. Compte-tenu des ambitions nationales fixées par la loi TECV, il est proposé de retenir la valeur haute de cette évaluation pour l'horizon 2026, avec le chiffre bas pour 2023. La collecte des biodéchets nécessitant des matériels spécifiques, risque de n'être proposée que dans les centres urbains importants.

Les valeurs au-delà seront déterminées au vu des résultats des collectes spécifiques.

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Biodéchets des ménages	350	1 800	3 600	À évaluer	À évaluer

Répartition géographique proposée : Il est proposé que la répartition se fasse au prorata de la population

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	**

6.4.3.2 Déchets issus du commerce

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Déchets issus des marchés urbains	857	2 998	4 283	5 997	8 567
Déchets de la grande distribution	746	2 612	3 732	5 224	7 463
Déchets des petits commerces	103	362	517	724	1 034

Analyse :

Au global (ménages et entreprises), le PRPGD évalue entre 30 et 52 000 tonnes au niveau régional, le gisement supplémentaire de biodéchets d'origine alimentaire à valoriser d'ici 2025, dont

- 15 000 t pour la grande distribution (après lutte contre le gaspillage alimentaire),
- 5 100 t pour la boulangerie
- 20 600 t pour la restauration
- 1 600 t pour les commerces de gros alimentaires
- 2 500 t pour les petits commerces alimentaires.
- 19 000 t pour les industries agroalimentaires

Et indique que ce gisement est a priori collecté pour le moment par le service public (à l'exception de la grande distribution et des industries agroalimentaires).

Au regard de la classification utilisée par la SNMB, et reprise ci-dessus, on a donc les éléments suivants pour 2025 :

Déchets des marchés : non évalués spécifiquement dans le cadre du PRPGD.

Déchets de la grande distribution : 15 000 t

Déchets des petits commerces : 9 200 t (même si une partie de la boulangerie est fournie par la grande distribution)

L'analyse nationale évaluait en 2013 à 27 % la part du gisement des marchés mobilisable à l'horizon 2030, à 33 % celui de la grande distribution et à 20 % celle des petits commerces. Sur cette base, le gisement mobilisable à 2030 était évalué respectivement à 8 600 t (marchés), 7 500 t (grande distribution), 1 000 t (petits commerces). Compte-tenu de la date de réalisation de cette étude (2013), celle-ci n'intègre pas les orientations destinées à lutter contre le gaspillage alimentaire, qui sont de nature à influencer les résultats. Cette étude indiquait cependant que le gisement brut représenté par les marchés était supérieur à celui de la grande distribution.

Au vu de ces éléments, et à défaut d'information supplémentaire, il est proposé de retenir arbitrairement :

- les valeurs données par la SNMB pour le gisement supplémentaire mobilisable sur les marchés
- des valeurs doubles pour celles de la grande distribution (pour tenir compte de l'écart d'évaluation du gisement global mobilisable, estimé au double au niveau local dès 2025 par rapport à l'étude nationale pour 2030). Les membres de l'atelier « déchets » ont toutefois considéré que les effets des incitations législatives et réglementaires conduiraient plutôt à une accélération des collectes d'ici 2026, avec une stabilisation des quantités au-delà de cette date.
- également des valeurs doubles pour le gisement supplémentaire offert par les petits commerces. Compte-tenu de l'écart entre les estimations nationale et régionale, cette hypothèse est sans doute conservatrice.

Le développement de la valorisation de ces déchets (marchés et petits commerces), qui sont collectés concomitamment à ceux des ménages, passe par la mise en place effective d'une collecte séparative sur les territoires concernés. Le PRPGD recommande d'ailleurs de rechercher des synergies entre les collectes des flux des ménages et ceux des professionnels.

En tout état de cause, cette évaluation du gisement supplémentaire méthanisable reste en l'état provisoire et nécessitera à l'avenir d'être précisée à l'occasion de la révision du SRB.

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Déchets issus des marchés urbains	857	2 998	4 283	4 283	4 283
Déchets de la grande distribution	1 492	5 224	7 464	7 464	7 464
Déchets des petits commerces	206	724	1 034	1 034	1 034

Répartition géographique proposée : Il est proposé en première approche que la répartition se fasse au prorata de la population

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	**

Les actions à mener doivent être conjointes à la mise en place d'une collecte des biodéchets pour les particuliers.

6.4.3.3 Déchets de la restauration

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Déchets de la restauration	847	2 966	4 237	5 931	8 473

Analyse :

Comme indiqué au chapitre précédent, le PRPGDG évalue le gisement global de biodéchets provenant de la restauration à 20 600 tonnes en 2025 (sans distinction d'origine, commerciale ou collective), dont une grande partie serait valorisable à cette échéance.

L'étude nationale de 2013 évaluait quant à elle le gisement en 2030 à 17 800 t pour la restauration commerciale et à 25 700 t pour la restauration collective, soit un total de 43 500 t, et estimait à 4 % la part du gisement de la restauration commerciale mobilisable en 2030, à 30 % celui de la restauration collective. Soit respectivement 700 t (restauration commerciale) et 7 800 t (restauration collective), mais ces valeurs ne prenaient pas en compte les dernières orientations en matière de prévention et de valorisation des déchets.

Au vu de ces éléments, il est proposé de retenir comme gisement mobilisable à l'horizon 2026 10 000 t et de porter celui-ci à 20 600 t en 2030, stable ensuite. Comme indiqué précédemment au § 6.4.3.2, le développement de la valorisation de ces déchets de la restauration, qui sont collectés concomitamment à ceux des ménages, passe par la mise en place effective d'une collecte séparative sur les territoires concernés. La valeur pour 2018 est ainsi considérée comme nulle, avec une croissance linéaire ensuite jusqu'en 2026

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Déchets de la restauration	0	6 250	10 000	20 600	20 600

Répartition géographique proposée : Il est proposé en première approche que la répartition se fasse au prorata de la population

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	**

Les actions à mener doivent être conjointes à la mise en place d'une collecte des biodéchets pour les particuliers.

6.4.3.4 Huiles alimentaires usagées

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Huiles Alimentaires Usagées (HAU)	201	704	1 006	1 408	2 012

Analyse :

Au regard de la production régionale 2014 (estimée à 3 500 t, dont 1 950 t collectées), l'objectif 2050 de mobilisation supplémentaire évoqué par la SNMB correspond à 57 % du gisement actuel, et à un quasi doublement des quantités récoltées (*conduisant ainsi à récolter la totalité du gisement actuel*). À noter que l'ONRB estime que 40 % des huiles produites le sont par des particuliers et autant pour la restauration.

Ce gisement n'a pas fait l'objet d'un examen particulier dans le PRPGDG, vu les volumes concernés (contrairement aux huiles minérales ou synthétiques, lubrifiantes ou industrielles pour lesquels les tonnages collectés en Bourgogne-Franche-Comté s'élevaient en 2015 à environ 9 900 tonnes, avec un niveau de collecte régional estimé à 82 %, soit un total de 12 100 t produits annuellement).

Si on considère que le volume actuellement non récolté correspond essentiellement au volume produit par les

particuliers (soit 1 400 t), et constitue comme tel un gisement potentiel, la mobilisation supplémentaire 2030 correspond à la mobilisation de la totalité de ce gisement, ce qui semble difficile à réaliser. D'autant qu'on peut penser que les préoccupations croissantes liées à une alimentation équilibrée devraient dans le futur conduire, sinon à réduire les quantités d'huiles utilisées, du moins à ne pas les augmenter. Il est donc proposé de retenir les valeurs proposées diminuées de moitié. Pour 2050, les membres de l'atelier déchets ont toutefois souhaité viser la totalité du gisement supplémentaire disponible, soit 1 400t.

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Huiles Alimentaires Usagées (HAU)	100	350	500	700	1 000

Répartition géographique proposée : Il est proposé en première approche que la répartition se fasse au prorata de la population

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	*

6.4.4 Boues de stations/ assainissement

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Boues de stations d'épuration / assainissement	23 770	83 194	118 849	166 388	166 388

Analyse :

Les calculs effectués régionalement en intégrant l'ensemble des stations (cf § 3.2.1.8) donnent des valeurs légèrement plus importantes, puisque le gisement mobilisable à l'horizon 2030 (sur la base des mêmes hypothèses que celles de l'étude nationale) est évalué pour la région à 204 000 tonnes de MB au regard des volumes produits actuellement.

Le PRPGD considère que la quantité de boues produites sur la région sera amenée à augmenter dans les prochaines années du fait :

- De l'augmentation de la population
- De la mise en conformité des réseaux d'assainissement
- De l'amélioration des rendements épuratoires des stations d'épurations
- Des travaux à venir sur les petites stations d'épuration

et évalue ainsi l'évolution à +5 % à l'horizon 2025 et + 8 % en 2031 (par rapport à 2015).

Sur la base de cette hypothèse de croissance, le gisement mobilisable en 2030 à des fins de méthanisation serait ainsi d'environ **220 000 tMB**.

Même si on observe une évolution des pratiques depuis 2015, seules 2 % des boues étaient alors méthanisées (soit ~20 000 tMB), 61 % étant épandues et 30 % compostées (Cf état des lieux PRPGD). Le PRPGD préconise d'ailleurs l'épandage puis le compostage comme mode de traitement, en vue d'un retour au sol. Par ailleurs, l'introduction de boues dans les digesteurs valorisant d'autres types de déchets implique que ce soit la réglementation liée aux épandages de boues qui s'appliquent à la totalité du digestat produit, ce qui représente une contrainte majeure.

Les hypothèses nationales tablent sur une mobilisation en 2030 de 15 % des boues produites par les stations de moins de 100 000 EH⁵⁴ via des installations de méthanisation territoriale.

Cette mobilisation semble difficilement atteignable aux acteurs du monde agricole, du fait notamment des orientations du PRPGD et des aspects réglementaires actuels.

Si on retient un taux de 5 % à l'horizon 2030 (soit un peu plus du double de la situation de 2015), on obtient ainsi une ressource mobilisée de 70 300 tMB (gisement boues actuel 1, 302 MtMB [cf. §3.2.1.9] x 1,08 (évolution à l'horizon 2030 hypothèse PRPGD) x 0,05), soit 50 300 t supplémentaires par rapport aux 20 000 tMB déjà méthanisés

54 Pour les stations de plus de 100 000 Eh, il s'agit en revanche d'unités in situ dans ces stations, avec un taux de mobilisation de 50 %

actuellement.

Les conditions d'épandage des boues et la réglementation associée sont de nature à modifier dans le futur les valeurs affichées qui devront être précisées.

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Boues de stations d'épuration / assainissement	5 300	24 000	35 300	50 300	50 300

Répartition géographique proposée : La répartition retenue est celle des stations d'épuration.

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Actions à mener	**

6.4.5 Refus de compostage

Valeurs régionales figurant dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Refus de compostage des déchets verts	6 771	23 700	33 857	47 400	47 400
Refus de compostage des ordures ménagères	3 887	13 605	19 436	27 211	27 211
Refus de compost des déchets verts non ramassés	7 091	24 819	35 456	49 638	49 638

Analyse :

Au regard des orientations du PRPGD, qui prône une baisse de la collecte des déchets verts (-17 % en 2025, -45 % en 2031), on peut penser observer 2 phénomènes contraires, l'un conduisant d'une à une meilleure valorisation des déchets collectés, notamment via le compostage, mais également à une baisse des volumes rassemblés dans ce cadre.

Les données disponibles issues de la base SINOE (2016) indiquent que sur un volume entrant de déchets organiques de 175 000 t (hors installation pratiquant le tri mécano-biologique), on observe un volume de refus de 8 280 t (soit un taux d'environ 4,7%). Ce qui ne correspond pas au taux évoqué dans la SNMB, qui indique [page 72] que les refus de compostages des déchets verts et ligneux urbains représentent environ 15 % des ressources envoyées en compostage. La nature de ces refus n'est par ailleurs pas précisée, et il peut ne pas s'agir de biomasse, même si ces refus peuvent trouver une valorisation énergétique (cas des plastiques par exemple).

Eu égard aux difficultés de caractérisation de ces refus de compostage (qui, comme l'indique la SNMB, présentent divers inconvénients : saisonnalité, hétérogénéité, caractère diffus,...), et à défaut d'éléments plus précis, il est proposé de retenir actuellement aucune valeur supplémentaire des refus de compostage des déchets verts. Celles-ci devront l'être à l'occasion de la prochaine révision du présent schéma.

Idem pour les refus de compostage des ordures ménagères.

Concernant les déchets verts non ramassés, les orientations du PRPGD n'incitent pas à leur collecte, et les refus de compost pour cette ressource qui ne sera a priori pas collectée, doivent donc être considérés comme nuls (la SNMB prend pour sa part comme hypothèse (cf page 50) une collecte de 50 % des volumes de déchets verts actuellement non ramassés, avec un ratio de 10 % de refus sur les tonnages ainsi traités par compostage)

Nota : À l'occasion des ateliers, les acteurs locaux ont considéré qu'il conviendrait que la SNMB précise à quoi correspondent exactement ces différents gisements

Retenu au niveau régional :

En tMB	2018	2023	2026	2030	2050
Refus de compostage des déchets verts	À évaluer				
Refus de compostage des ordures ménagères	À évaluer				
Refus de compost des déchets verts non ramassés	0	0	0	0	0

Répartition géographique proposée : Il est proposé que ces volumes soient répartis au prorata de la population.

Niveau d'intervention a priori requis pour atteindre ces objectifs	Enjeux
Aucun	*

7 Besoins prévisionnels

Le présent chapitre a pour objet d'évoquer les projets susceptibles d'utiliser de la biomasse, que ce soit à des fins énergétiques ou concurrentes.

Il ne saurait prétendre à l'exhaustivité, et ne reflète que l'état des connaissances actuelles. Il constitue juste une information partielle sur le développement des besoins, tels qu'ils peuvent être appréhendés à la date de rédaction du présent rapp

7.1 Dans le domaine de la biomasse énergie

7.1.1 Bois-énergie

Concernant les réseaux de chaleur urbains présents dans la région, ils sont la plupart d'entre eux équipés de chaufferies biomasse (ou en passe de l'être d'ici 2020).

Il existe néanmoins un potentiel de développement sur des réseaux non encore équipés, ou en augmentant le taux de biomasse sur les réseaux déjà équipés.

On constate dans le même temps que les mesures d'efficacité énergétique conduisent à une baisse de l'ordre de 1 % (pouvant aller jusqu'à 2%) à périmètre constant. D'où l'enjeu pour ces réseaux existants de disposer d'un plan de développement.

Les projets de réseaux hors région ne peuvent être listés, mais la tendance est que tous ceux-ci (voire de nouveaux qui viendraient à se créer) soient dotés d'installations biomasse.

Concernant les installations de combustion, le développement des petites chaufferies collectives devrait se poursuivre, notamment dans les communes forestières ou situées à proximité d'une telle ressource.

Les sites industriels déjà dotés de chaufferies classées ICPE (rubrique 2910) pourraient en théorie modifier leurs installations pour passer à des chaufferies biomasse. Toutefois, des contraintes de sites (mais pas uniquement) peuvent freiner une telle évolution. La carte ci-après illustre les sites relevant de cette nomenclature ICPE, a priori non encore équipé d'installations biomasse ou sur le point de s'en doter. Elle met en évidence les principaux pôles concernés, à savoir notamment : Belfort-Monbéliard, Dijon, Chalon-sur-Saône, Besançon, Vesoul, Sens, secteur de Lons-le Saunier.

Au total, ces sites industriels (près de 670) représentent une puissance cumulée d'environ 3 400 MW thermique (valeur indicative⁵⁵), dont 2 800 MW pour les seules installations soumises à autorisation

⁵⁵ Des anomalies ont été détectées dans la base de données utilisée : valeurs non renseignées, confusion possible entre MW et kW,...Des corrections ont été apportées, mais qui peuvent avoir conduit à retenir au final des valeurs erronées. Les localisations restent en revanche exactes.

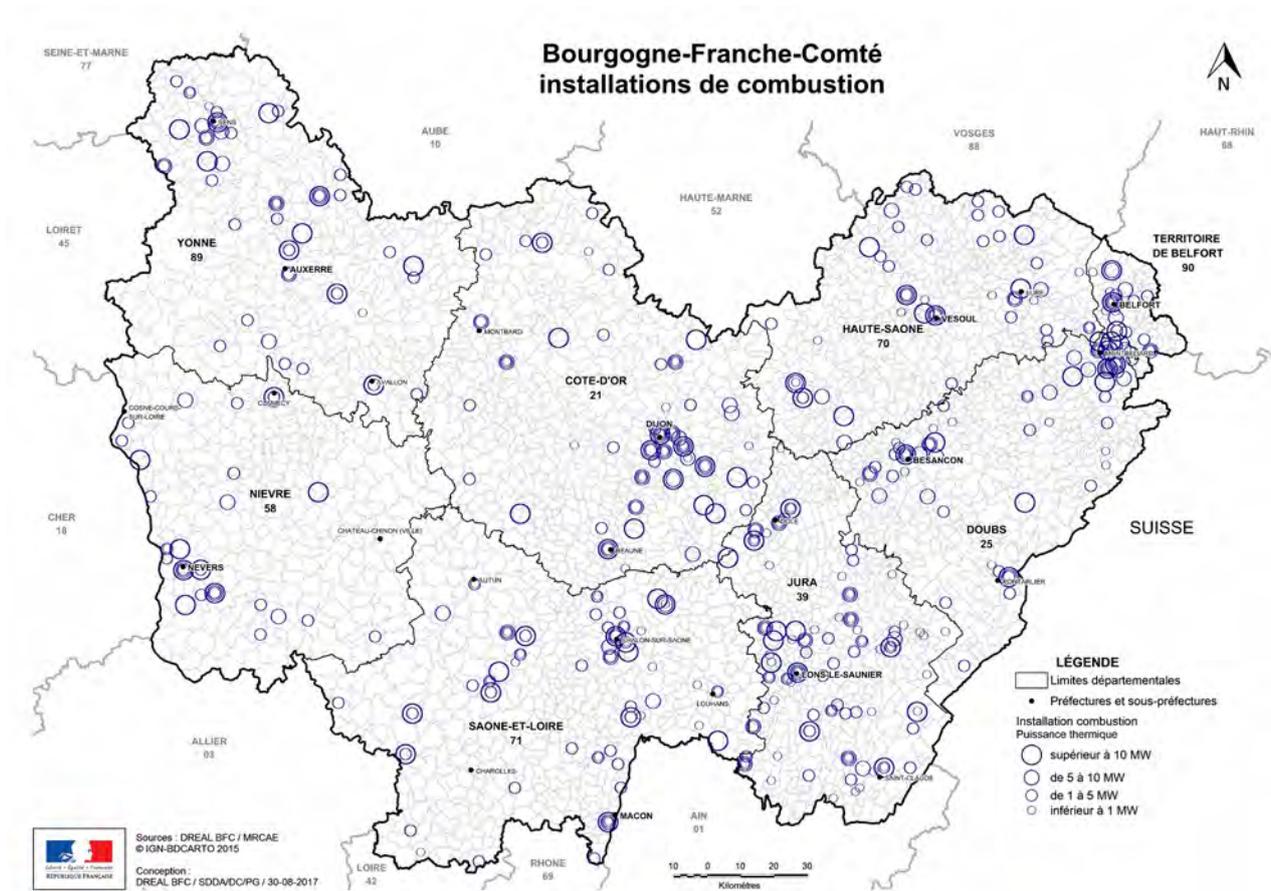


Illustration 134: Localisation des installations de combustion "rubrique 2910"

De manière globale, une estimation grossière des besoins de biomasse à l'horizon 2025 pour les installations de combustion (chaufferies biomasse existantes, réseaux de chaleur, cogénérations,...) existantes ou projetées est de 900 000⁵⁶ tonnes/an, soit 320 000 tonnes supplémentaires par rapport à 2016.

(Nota : Une telle estimation n'est pas le reflet d'un passage à la biomasse de toutes les sites « 2910 » cartographiées ci-dessus, mais d'une évaluation des projets escomptés essentiellement dans le domaine du chauffage : montée en puissance des réseaux existant, nouveaux réseaux, Novillars,...)

7.1.2 Méthanisation

Les projets de méthanisation quant à eux se développent. En l'état des connaissances actuelles sur les (intentions de) projets, les acteurs de la filière (ADEME et acteurs gaziers) évaluent ainsi (automne 2017) le nombre de projets à plus d'une trentaine, se répartissant ainsi par département :

Projets d'injection :

Fin septembre 2017, les projets connus sont les suivants :

Cote d'Or : 1 projet

Doubs : 3 projets

Jura : 1 projet

Nièvre : 2 projets

Haute Saône : 3 projets

Saône-et-Loire : 3 projets

Yonne : 2 projets

Territoire de Belfort : un autre projet en plus de celui qui est en train de doubler sa production

Ce qui représenterait une production totale annuelle équivalente à 260 GWh.

⁵⁶ Estimation n'intégrant pas le projet de Tonnerre.

Au-delà de ces projets, une dizaine d'autres ont engagé une réflexion.

Projets de cogénération

Les projets connus de cogénération sont ainsi les suivants :

Cote d'Or : 3 projets

Doubs : 3 projets

Jura : 1 projet

Nièvre : 1 projet

Haute Saône : 5 projets

Saône-et-Loire : 2 projets

Yonne : 3 projets

Territoire de Belfort : -

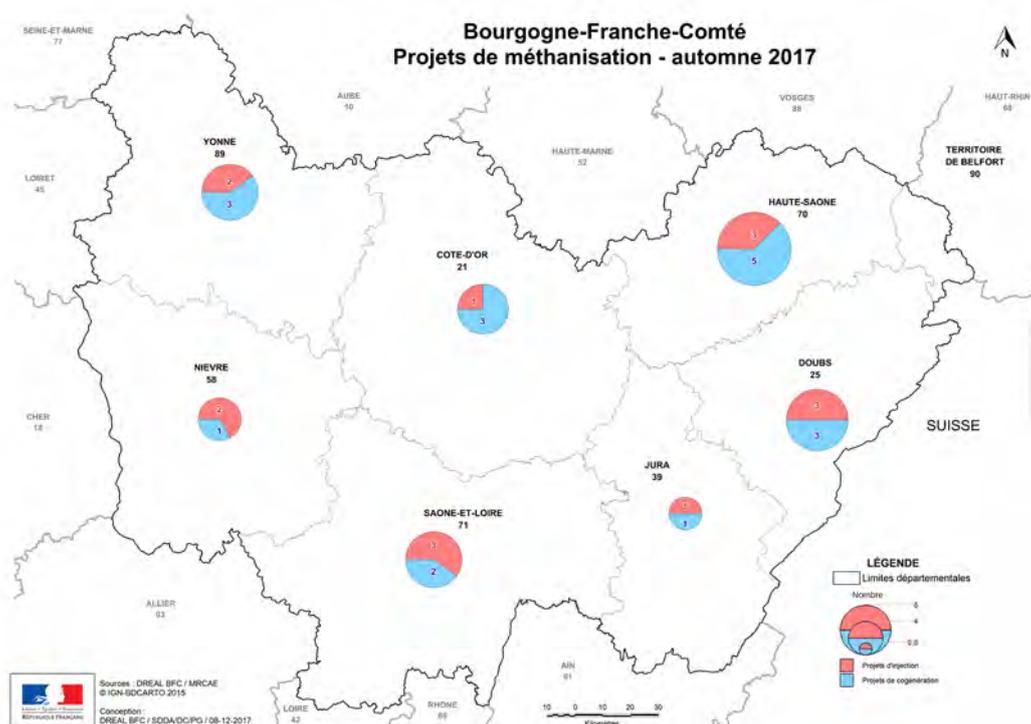


Illustration 135: Projets de méthanisation -automne 2017

Source : DREAL BFC données GrDF/ADEME

7.2 Besoins concurrents

7.2.1 Industrie de la trituration

Les besoins relatifs à la trituration s'inscrivent dans un contexte international lié au coût du papier, et des panneaux, et restent très présents sur la région pour l'alimentation des papeteries françaises, ou panneauitiers (tels Kronospan sur les sites d'Auxerre(89) et de Torcy (71), ou la Compagnie Française du Panneau à Corbenay (70)).

Aucune installation nouvelle n'est a priori prévue. À noter que la fin de l'année 2016 a vu la liquidation judiciaire de l'entreprise SPTP à Saint-Usage (21) , qui fabriquait des panneaux.

À noter que les 3 installations présentes sur la région ont depuis peu fortement réorienté -de façon provisoire ou plus définitive ?- leur approvisionnement sur des bois fin de vie (du fait des évolutions réglementaires facilitant leur usage) au détriment du bois d'industrie... ce qui, d'une certaine manière, peut être conjoncturellement source de difficultés pour les débouchés pour les bois d'éclaircie. Les volumes en jeu sont ainsi d'environ 300 000 tonnes.

7.2.2 Usages agricoles

La hiérarchie des usages (cf encart § 1.2) devrait permettre de préserver les besoins propres à la satisfaction des besoins liés à l'élevage, qui restera consommateur de paille, voire de cultures spécifiques comme le miscanthus (utilisation possible comme litière).

Les besoins existant dans ce domaine ne devraient pas évoluer de façon significative dans le futur.

7.2.3 Biomatériaux

La volonté de développer ce type de produits devrait se traduire par une évolution des productions nécessaires pour répondre à la demande des filières concernées, et donc à une augmentation des quantités produites dans ces matières.

Les éléments disponibles ne permettent toutefois pas d'identifier d'évolution à brève échéance des besoins en la matière, susceptibles d'avoir une incidence sur le présent schéma.

7.3 Filières du futur

Les recherches dans le domaine des agrocarburants de seconde génération, tout comme dans celui du biogaz de seconde génération, s'orientent vers l'usage de produits ligno-cellulosiques (bois, pailles,...).

Le recours à de tels ressources ne devrait pas intervenir de façon soutenue durant la durée d'application du présent schéma (portant jusqu'en 2023).

À l'occasion de sa révision, ce point fera l'objet d'un examen permettant d'appréhender les besoins correspondant au regard d'une technologie qui devrait d'ici là avoir progressé.

8 Récapitulatif des quantités supplémentaires mobilisables au niveau régional

Au vu des analyses précédentes, les quantités mobilisables à l'échelle de la région Bourgogne-Franche-Comté s'établissent ainsi (les lignes en rouge correspondent à des ressources pour lesquelles les quantités supplémentaires sont nulles ou inexistantes dans la région) :

Rappel : Comme indiqué en avertissement au début du chapitre 6, les valeurs figurant sur ce tableau correspondent à l'estimation des quantités supplémentaires de biomasse, dont il semble possible qu'elles puissent être mobilisées à l'horizon concerné. **L'incidence des aléas climatiques n'est toutefois pas prise en compte**, et devra être examinée lors de la prochaine révision du schéma.

La dernière colonne rappelle le niveau d'enjeu que représente la ressource correspondante (de 3 * pour les ressources présentant un potentiel important, à 1 * pour les ressources les plus faibles), ainsi qu'une appréciation du niveau d'intervention qui semblerait approprié de mettre en œuvre pour atteindre les quantités correspondantes, avec trois niveaux proposés :

- « Actions à mener » : a priori, l'atteinte des volumes évoqués nécessite des changements de pratiques ou des conditions de réalisation qu'il convient d'encourager ou de faciliter, voire de freins à lever. (noté « ++ » sur le tableau)
 - « accompagnement de la tendance » : il convient de maintenir les conditions favorables qui prévalent à l'accroissement de la biomasse mobilisée, et de s'assurer qu'elles perdurent également dans le futur (noté « + » sur le tableau)

- « aucun » : Les volumes mobilisables le seront sans action particulière (noté « - » sur le tableau)

Nota : Cette appréciation du niveau d'intervention ne préjuge en rien des actions qui seront effectivement décidées dans la partie « Orientations » du schéma.

Lorsque les données reprennent les valeurs issues d'études nationales, les cases correspondantes sont écrites en bleu.

Les lignes en rouge correspondent à des productions supplémentaires considérées comme nulles en région.

Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables		Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050	Enjeu & niveau d'intervention souhaitable
Bois forestier (hors zones de déprise agricole)	BO-P feuillu valorisé BO	m ³ (ebr)	14 000	84 000	126 000	182 000	182 000	***/++
	BO-P résineux valorisé BO	m ³ (ebr)	40 000	240 000	360 000	520 000	520 000	***/++
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE) - feuillus	m ³ (ebr)	9 600	57 600	86 400	124 800	124 8000	***/++
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE) - résineux	m ³ (ebr)	0	0	0	0	0	
	BIBE feuillus	m ³ (ebr)	65 100	390 600	585 900	846 300	846 300	***/++
	BIBE résineux	m ³ (ebr)	13 900	83 400	125 100	180 700	180 7000	***/++
	MB Feuillus	m ³ (ebr)	0	0	0	0	Non évalué	
MB Résineux	m ³ (ebr)	0	0	0	0	Non évalué		
Peupleraies	BO-P valorisé BO	m ³ (ebr)	-2 934	-10 271	-14 672	-20 541	-29 344	*/-
	BO-P (sans débouchés BO, valorisé BIBE)	m ³ (ebr)	0	0	0	0	0	
	BIBE	m ³ (ebr)	-1 013	-3 547	-5 067	-7 094	-10 134	*/-
	MB	m ³ (ebr)	-305	-1 068	-1 526	-2 136	-2 136	*/-
Bois issu des zones de déprise agricole		m ³ (ebr)	0	0	0	0	0	

Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables		Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050	Enjeu & niveau d'intervention souhaitable
PCS	Feuillus	m³ (ebr)	8 000	47 900	71 800	103 700	103 700	*/-**
	Résineux	m³ (ebr)	16 000	96 000	144 000	208 000	208 000	*/-**
	Peupliers	m³ (ebr)	-900	-3 100	-4 400	-6 200	-8 800	*/-**
Écorces		m³ (ebr)	6 480	38 880	58 320	Non évalué	Non évalué	*/-
Connexes 2ème et 3ème transformation	Feuillus	m³ (ebr)	2 100	12 600	18 900	27 300	Non évalué	**/-
	Résineux	m³ (ebr)	6 000	36 000	54 000	78 000	Non évalué	**/-
	Peupliers	m³ (ebr)	- 420	- 1 540	-2 190	-3 080	- 4 380	**/-
TCR - TCCR			0	0	0	0	0	0
Haies	BIBE	m³ (ebr)	1 400	8 500	12 800	18 500	25 600	**/++
	MB	m³ (ebr)	3 000	17 900	26 800	38 800	53 600	**/++
Autres bois : bosquets-arbres isolés, alignements...	BIBE							
	MB							
Bois en fin de vie	Classe A	t	4 900	13 700	13 700	13 700	13 700	*/+
	Autres bois : classes B et C, bois traités et souillés...	t	4 900	20 500	30 200	30 200	30 200	*/+
Refus de pulpeurs								
Biomasse solide issue de la viticulture (sarments et ceps de vignes...)		tMS	250	1 200	2 230	3 600	9 400	*/++
Biomasse solide issue de l'arboriculture fruitière		tMS	0	0	0	0	0	
Plantes à fibres	Lin	tMS						
	Chanvre	tMS						
Plantes à parfum	Lavande	tMS						
	Lavandin	tMS						
Produits d'élagage		tMB	83	131	292	417	584	*/++
Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,		tMB	390	390	390	390	390	*/++
Biomasse issue de la taille		tMB	835	1304	2 922	4 174	5 844	*/++
Autres déchets verts urbains (feuilles)		tMB	83	83	83	83	83	*/++
Liqueurs noires			0	0	0	0	0	
Autres déchets, résidus et coproduits industriels			0	0	0	0	0	

Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables		Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050	Enjeu & niveau d'intervention souhaitable
Pailles et menues pailles de céréales		tMS	0	0	0	0	0	
Pailles et menues pailles d'oléagineux		tMS	0	0	0	0	0	
Cannes de maïs		tMS	25 300	120 175	177 100	253 000	Non estimé	**/++
Pailles de protéagineux		tMS	0	0	0	0	0	
Fanes de betteraves		tMS	0	0	0	0	0	
Autres résidus de culture		tMS	0	0	0	0	0	
Issus de silos		tMB	0	0	0	0	0	
CIVE pour méthanisation		tMB	13 500	53 500	77 500 + 300 000	109 500 + 300 000	270 000 + 300 000	***/++
CIVE pour combustion ou pour agrocarburants 2G								
Cultures intercalaires et bandes enherbées (a priori pour méthanisation ?)		tMS	0	0	0	0	0	
Miscanthus et panic érigé		tMS	0	0	0	0	0	
Cultures dédiées pour la méthanisation		tMS	0	0	0	0	0	
Cultures dédiées pour la combustion ou pour agrocarburants 2G		tMS	0	0	0	0	0	
Effluents d'élevage	Fumiers	tMB	114 000	342 000	456 000	855 000	1 710 000	***/++
	Lisiers	tMB	22 500	67 500	90 000	168 750	337 500	***/++
	Autres	tMB	0	0	0	0	0	
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des céréales	Des meuneries	t	94	330	472	660	943	*/-
	Des amidonneries et glutennerie	t						
	Des semouleries	t						
Déchets, résidus et coproduits des malteries		t	0	0	0	0	0	
Déchets, résidus et coproduits des industries des viandes	Cat 1 et 2	t	0	0	0	0	0	
	Protéines animales transformées	t	0	0	0	0	0	
	Corps gras animaux	t	0	0	0	0	0	

Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables		Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050	Enjeu & niveau d'intervention souhaitable
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la betterave sucrière	Pulpes	tMB						
	Vinasses	tMB						
	Collets	tMB						
	Mélasses	tMB						
	Débris végétaux (hors collets)	tMB						
	Ecumes	tMB						
Résidus de l'industrie laitière (vaches, chèvres, brebis)	Lactosérum	tMS	0	0	0	0	0	
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des fruits et légumes		tMB	0	0	0	0	0	
Déchets, résidus et coproduits des filières viticole/vinicole	Mélasses	tMB	0	0	0	0	0	
	Vinasses	tMB	0	0	0	0	0	
	Marc et Lies	tMB	1 680	6 720	11 040	16 800	33 600	*/+ +
	Pulpe de raisins déshydratée	tMB	0	0	0	0	0	
	Amendements organiques normés (résidu des distilleries)	tMB	0	0	0	0	0	
	Engrais organiques normés (résidu des distilleries)	tMB	0	0	0	0	0	
	Autre	tMB						
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la trituration des oléagineux		t						
Déchets, résidus et coproduits des autres industries de deuxième transformation		t						
Déchets, résidus et coproduits des cidreries	Marc de pommes	tMS						
Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la pomme de terre	Ecarts de triage	tMS						
	Pelure vapeur	tMS						
	Screenings	tMS						
	Amidon	tMS						
	Pulpe de féculerie	tMS						

Ressources supplémentaires potentiellement mobilisables		Unité utilisée	2 018	2 023	2026	2 030	2 050	Enjeu & niveau d'intervention souhaitable
Déchets issus des marchés urbains		tMB	857	2 998	4 283	4 283	4 283	**/++
Déchets de la grande distribution		tMB	1 492	5 224	7 464	7 464	7 464	**/++
Déchets de la restauration		tMB	0	6 250	10 000	20 600	20 600	**/++
Déchets des petits commerces		tMB	206	724	1 034	1 034	1 034	**/++
Biodéchets des ménages		tMB	350	1 800	3 600	À évaluer	À évaluer	**/++
Boues de stations d'épuration / assainissement		tMB	5 300	24 000	35 300	50 300	50 300	**/++
Refus de compostage des déchets verts		tMB	À évaluer	À évaluer	À évaluer	À évaluer	À évaluer	*/-
Refus de compostage des ordures ménagères		tMB	À évaluer	À évaluer	À évaluer	À évaluer	À évaluer	*/-
Refus de compost des déchets verts non ramassés		tMB	0	0	0	0	0	*/-
Cultures pour la production de agrocarburants 1G		tMS						
Huiles Alimentaires Usagées (HAU)		tMB	100	350	500	700	1 000	*/++
Algues pour la production de bicarburants 3G		tMS						
Algues pour la méthanisation		tMS						
Sous-produits de la filière pêche		tMS						
Sous-produits de la filière aquaculture		tMS						
Autres (à préciser)	Cultures dédiées		0	0	0	0	0	
	Souches		0	0	0	0	0	

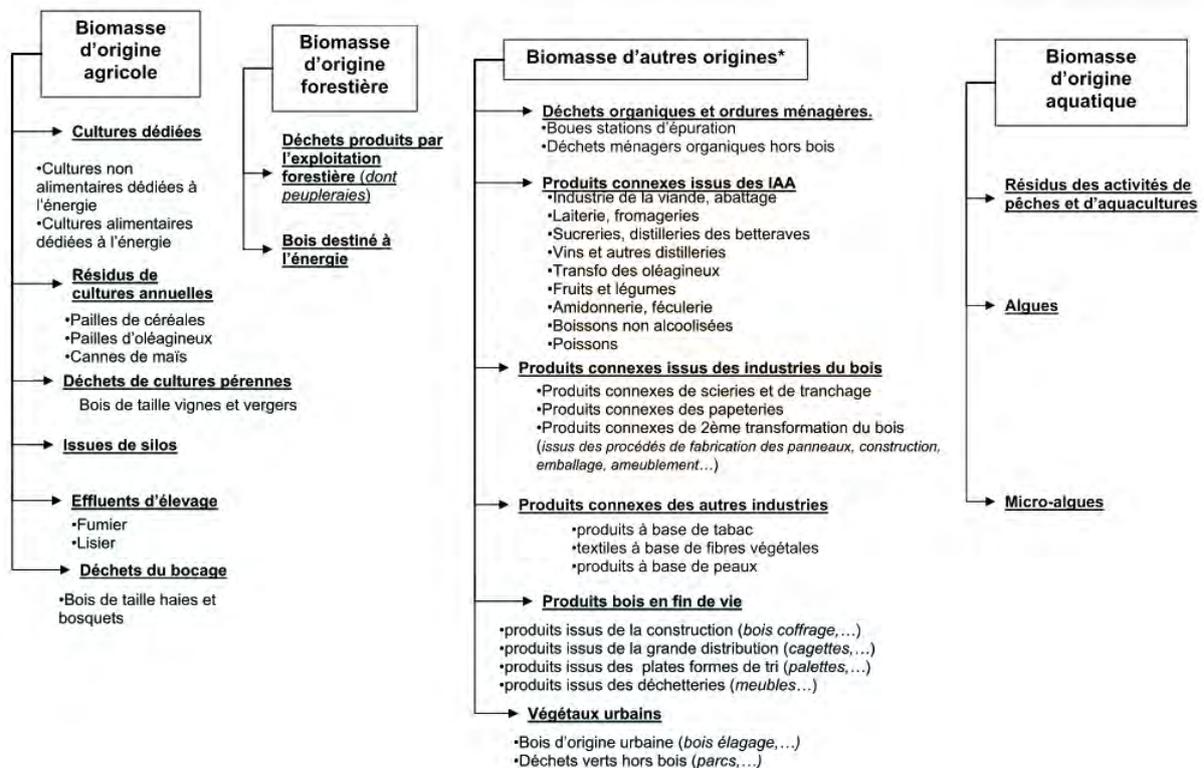
Tableau 63: Potentiels BFC de mobilisation de la biomasse retenus

9 Annexes

Annexe 1 Classification des différentes sources de biomasse

L'observatoire national des ressources biomasse (assuré par France-Agrimer sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et en collaboration avec celui en charge de l'Environnement) avait proposé la classification suivante des différentes sources de biomasse (cf schéma ci-dessous) :

- d'origine agricole
- d'origine forestière
- d'origine aquatique
- d'autres origines : on trouve dans cette catégorie les sous (ou co) produits des industries du bois, des installations agroalimentaires (IAA), ou autres industries, des déchets ménagers ou boues d'épuration.



*biomasse provenant des autres zones artificialisées

Illustration 136: Classement proposé par l'Observatoire National de la Biomasse

Dans le cadre de l'élaboration du présent schéma, le classement de la biomasse est celui figurant à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse (sans prise en compte de la biomasse d'origine aquatique), à savoir :

1/ Biomasse issue du monde forestier ou assimilé :

Origine forestière

Bois forestier (hors zones de déprise agricole)

Peupleraies

Bois issu des zones de déprise agricole

Produits Connexes de Scierie

Écorces

Connexes 2ème et 3ème transformation

Taillis Courte Rotation (TCR) - Taillis Très Courte Rotation (TTCR) *y compris le miscanthus*

Haies

Autres bois : bosquets-arbres isolés, alignements...

Issus des déchets

Bois en fin de vie

Refus de pulpeurs

Biomasse issue de cultures

Biomasse solide issue de la viticulture (sarments et ceps de vignes...) *y compris les produits de la filière viticole*

Biomasse solide issue de l'arboriculture fruitière

Plantes à fibres (lin, chanvre)

Issus de l'entretien des espaces verts

Produits d'élagage

Biomasse issue de la tonte des parcs et jardins,

Biomasse issue de la taille

Autres déchets verts urbains (feuilles)

2/ Biomasse d'origine agricole

Résidus de cultures annuelles

Pailles et menues pailles de céréales

Pailles et menues pailles d'oléagineux

Cannes de maïs

Pailles de protéagineux

Fanes de betteraves

Autres résidus de culture

Issues de silos

Cultures dédiées

Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique (CIVE) pour méthanisation

Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique (CIVE) pour combustion ou pour biocarburants 2G

Cultures intercalaires et bandes enherbées

Miscanthus et panic érigé → traité au même chapitre que les TCR/TTCR

Cultures dédiées pour la méthanisation

Cultures dédiées pour la combustion ou pour biocarburants 2G

Cultures pour la production de biocarburants 1G

Effluents d'élevage (fumier, lisier)

3/ Biomasse issue des Industries Agro Alimentaires

Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des céréales

Déchets, résidus et coproduits des malteries

Déchets, résidus et coproduits des industries des viandes

Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la betterave sucrière

Résidus de l'industrie laitière (vaches, chèvres, brebis)

Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des fruits et légumes

Déchets, résidus et coproduits des filières viticole/vinicole → traité au même chapitre que les sarments de vignes

Déchets, résidus et coproduits de l'industrie des la trituration des oléagineux

Déchets, résidus et coproduits des autres industries de deuxième transformation

Déchets, résidus et coproduits des cidreries

Déchets, résidus et coproduits de l'industrie de la pomme de terre

4/ Biomasse issue des déchets

Déchets issus des marchés urbains

Déchets de la grande distribution

Déchets de la restauration

Déchets des petites commerces

Biodéchets des ménages

Boues de stations d'épuration / assainissement

5/ Biomasse à vocation carburant

Cultures pour la production de biocarburants 1G
Huiles Alimentaires Usagées (HAU)

6/ Autres (à préciser)

Annexe 2 Détermination des volumes forestiers (extraits du CFB)

Les pages reproduites ci-après figurent en annexe au Contrat Forêt-Bois approuvé. Elles précisent la méthodologie suivie pour déterminer les volumes de mobilisation des ressources forestières.

ANNEXE 3

Mémoire méthodologique du groupe de travail « ressource et mobilisation »

Sommaire

1. Établissement des chiffres relatifs à la consommation de bois
2. Établissement des chiffres relatifs à la récolte
3. Synthèse des récoltes et consommations
4. Objectifs de mobilisation
5. Objectifs régionaux retenus après analyse environnementale des massifs

Introduction : le fil directeur de la démarche

L'objectif de ce groupe de travail était de préciser les consommations et récoltes de bois actuelles, d'estimer les consommations et disponibilités futures et d'établir, après intégration des enjeux sociaux et environnementaux, des objectifs de mobilisation supplémentaires régionaux.

Comme demandé dans le PNFB, différents usages de bois ont été analysés : le bois d'œuvre (BO), le bois énergie et le bois industrie (BIBE) et les menus bois (MB).

De plus, l'analyse a été conduite pour chacun des différents bassins d'approvisionnement et de production présents dans la région Bourgogne-Franche-Comté (2 bassins pour le bois d'œuvre résineux, 1 seul bassin pour le bois d'œuvre feuillu et le BIBE).

1. Établissement des chiffres relatifs à la consommation de bois

1.1. Consommations actuelles

On entend par consommation actuelle la quantité de bois rond en m3 qui est utilisée en Bourgogne-Franche-Comté.

1.1.1. BO Résineux Bourgogne

Deux sources de données ont été examinées : les enquête « sciages » des EAB et une enquête d'Aprovalbois menée en 2016/2017 auprès des scieries de résineux de Bourgogne.

En moyenne sur les années 2013 et 2014, avec un rendement matière de 50 %, l'EAB donne une consommation de grumes résineuses de 590 000 m3 dont 260 000 m3 de douglas.

L'enquête Aprovalbois indique une consommation 2014 de 1 010 000 m3 de grumes dont 668 000 m3 de douglas et 210 000 m3 d'épicéa.

Un tel écart peut s'expliquer par le fait que l'enquête EAB ne comptabilise pas les volumes réalisés en sous-traitance pour des entreprises hors Bourgogne, ce qui est le cas d'au moins une très importante unité de transformation.

L'enquête Aprovalbois, exhaustive avec un excellent taux de réponse est préférée et est donc retenue une consommation actuelle de **1 010 000 m3**.

1.1.2. BO Résineux Franche-Comté

Deux sources de données ont été examinées : les enquête « sciages » des EAB et la base de données des interprofessions sur les entreprises de transformation du bois.

En moyenne sur les années 2013 et 2014, avec un rendement matière de 50 %, l'EAB donne une consommation de grumes résineuses de 1 180 000 m3 dont 1 160 000 m3 de sapin/épicéa.

La base de données Adib indique une consommation de 1 030 000 m3 de grumes dont 560 000 m3 de sapin et 420 000 m3 d'épicéa.

Il est proposé de retenir une consommation intermédiaire de **1 100 000 m3** de grumes résineuses.

1.1.3. BO Feuillus Bourgogne-Franche-Comté

Deux sources de données ont été examinées : les enquête « sciages » des EAB et la base de données des interprofessions sur les entreprises de transformation du bois.

La base de données Adib/Aprovalbois indique une consommation de 730 000 m³ de grumes dont 410 000 m³ de chêne et 210 000 m³ de hêtre.

A partir des données 2014, avec un rendement matière de 40 % pour les sciages et 20% pour les merrains, l'EAB donne une consommation de grumes feuillues de 990 000 m³. Si l'on ajoute 40 000 m³ (estimation Adib/Aprovalbois) de grumes de hêtre déroulées qui ne sont pas prises en compte dans l'enquête EAB « sciages », cela donne un total de 1 030 000 m³ de grumes résineuses, dont 630 000 m³ de chêne et 240 000 m³ de hêtre.

L'approche par les rendements matière semble plus réaliste que la base de données des interprofessions, peut-être pas exhaustives à ce niveau. Compte-tenu des incertitudes, il est proposé de retenir un chiffre arrondi à **1 000 000 m³** pour la consommation de grumes feuillues en BFC.

1.1.4. BIBE Bourgogne-Franche-Comté

Remarque préliminaire : pour tout ce qui concerne le BIBE, nous avons considéré qu'1 t de bois = 1 m³ de bois.

a) bois industrie

Ont été utilisées les données 2014 de l'observatoire du bois énergie des régions du Grand Est mis en place par les interprofessions. Sur les 1 450 000 t de bois utilisées dans leurs process, les industries lourdes utilisent 580 000 t de bois rond, dont 175 000 t de résineux.

b) bois bûche

Les données CEREN 2006 ont été reprises, elles donnent un besoin de 1,68 millions de stères (soit 1 million de tonnes) par an pour la Bourgogne et 1,84 millions de stères (soit 1,1 million de tonnes) par an pour la Franche Comté soit un total de 2 100 000 t de bois.

c) autres bois énergie

Un inventaire de l'Ademe réalisé pour les besoins du Contrat Forêt-Bois donne un besoin de 260 000 t en 2016 de plaquettes forestières à destination des chaufferies de Bourgogne-Franche-Comté

d) total : **2 940 000 m³**

1.2 Consommations futures

On entend par consommations futures les quantités de bois ronds utilisées en Bourgogne pour les différents usages étudiés à l'horizon 2025.

Il ne s'agit pas d'objectifs politiques mais d'une estimation de la consommation future sur la base de scénarios prospectifs uniquement basés sur la perception par les transformateurs de leurs marchés futurs.

1.2.1. BO Résineux Bourgogne

Deux scénarios prospectifs ont été imaginés.

Le scénario « bas » prévoit un ralentissement de la progression du volume de sciage après les grands investissements de la fin des années 2000, qui commencent à avoir un fort impact sur la récolte à partir de 2010. Cela correspond à appliquer la pente de l'évolution tendancielle observée jusque 2010, à partir du niveau de consommation atteint en 2014. Il conduit à un besoin de l'ordre de 1 160 000 m³ de grumes par an à l'horizon 2025 :

Le scénario « haut » prévoit la poursuite de la tendance observée entre 1997 et 2014, correspondant à une forte augmentation des capacités de transformation. Cela conduit à un besoin de l'ordre de 1 300 000 m³ de grumes par an :

En atelier c'est le scénario 1 qui est retenu par les industriels, car compte-tenu des capacités de transformation déjà présentes sur ce massif, de nouvelles implantations semblent très peu probables.

Compte-tenu du déséquilibre des classes d'âge de cette ressource (voir au paragraphe 2.2.1 sur les disponibilités futures), cette augmentation de la consommation dans le futur concernera nécessairement une part de plus importante de gros bois.

Cela passe par des investissements dans les scieries permettant de transformer des grumes avec un diamètre supérieur à 45cm.

1.2.2. BO Résineux Franche-Comté

Deux scénarios prospectifs ont été imaginés, sur la base des scénarios de l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016.

Le scénario « bas » s'appuie sur l'idée que la crise des cinq dernières années va impacter durablement l'activité, et que le bois ne parviendra pas à gagner des marchés dans le secteur. Il ne retrouvera les niveaux de 2007 que dans une vingtaine d'années. Cela correspond à une évolution tendancielle de la consommation de bois, avec des taux de pénétration de celui-ci peu différents de ceux d'aujourd'hui. Cette tendance est équivalente à l'application de la pente de l'évolution tendancielle entre 2003 et 2009, à partir du niveau de consommation atteint en 2013. Il conduit à un besoin de l'ordre de 1 300 000 m³ de grumes par an à l'horizon 2025 :

Le scénario « haut » prévoit une forte reprise d'activité du secteur de la construction qui permet le rattrapage des années de crise, accompagné d'une forte pénétration du bois dans la réhabilitation, l'efficacité énergétique, la construction neuve et les extensions, permettant d'augmenter très fortement les volumes demandés. Cela correspond à un retour au niveau de 2006 à l'horizon 2035, soit un besoin de l'ordre de 1 600 000 m³ de grumes par an :

Suite au premier atelier, le sentiment des industriels était que le scénario « bas » était encore un peu « haut » compte tenu des perspectives sur les marchés futurs, et a finalement été retenue une anticipation de besoins à hauteur de **1 200 000 m³** de grumes par an à l'horizon 2025.

1.2.3. BO Feuillus Bourgogne-Franche-Comté

Deux scénarios prospectifs ont été imaginés, sur la base des scénarios de l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016.

Le scénario « bas » s'appuie sur une stabilisation des besoins à son niveau actuel, à savoir 1 000 000 m³ de grumes feuillues par an.

Le scénario « haut » s'appuie sur un développement des investissements à des fins de compétitivité dans le secteur de la forêt feuillue. Au niveau des besoins, cela se traduit par un retour aux niveaux précédant la tempête de décembre 1999 (moyenne des années [1997-1999]). Cela correspond à un besoin de 1 166 000 m³ de grumes :

C'est ce scénario qui est retenu en atelier, compte-tenu des bonnes perspectives évoquées par les industriels présents (sur le chêne notamment).

1.2.4. BIBE Bourgogne-Franche-Comté

a) bois industrie

Deux scénarios prospectifs ont été imaginés, sur la base des scénarios de l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016.

Le scénario « bas » prévoyait une augmentation des consommations de 2 % par an jusque 2025

Le scénario « haut » prévoyait une augmentation des consommations de 5 % par an sur la même période. Ce scénario se basait sur le principe d'une non concurrence d'usage avec le bois énergie, et à ce titre n'a pas été retenu en atelier par le groupe de travail.

Toutefois, pour tenir compte de la fermeture d'une usine en Bourgogne et de la part croissante des bois recyclés dans les process des industries de trituration, le scénario « bas » a été très légèrement modulé à la baisse, pour aboutir à une consommation de 715 000 t de bois rond (dont 215 000 t de résineux) à l'horizon 2025.

b) bois bûche

L'hypothèse a été faite que la consommation de bois bûche reste stable à l'horizon 2025 à 2 100 000 m³ par an. En effet, l'augmentation du nombre d'installations s'accompagnant de meilleurs rendements, c'est la tendance qui est observée ces dernières années.

c) autres bois énergie

Un premier travail de prospective a tout d'abord été mené sur la base de deux scénarios, mais suite au premier atelier, il a semblé possible de proposer une estimation de la consommation future non pas sur la base de scénarios théoriques mais sur une estimation des tendances au niveau des petites chaufferies et des projets connus à ce jour et susceptibles d'aboutir à l'horizon 2025 pour les grandes chaufferies. Ce travail a été réalisé par l'Ademe et donne une consommation future de 620 000 t de plaquettes forestières par an.

d) total : 3 435 000 m³

2. Établissement des chiffres relatifs à la récolte :

Ces chiffres se basent sur plusieurs sources et notamment l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016. Même si cette étude ne donne pas explicitement des chiffres de prélèvement, il est possible de les déduire en faisant la différence entre la disponibilité technico-économique et la récolte supplémentaire théorique.

2.1. Récolte actuelle

2.1.1. BO Résineux Bourgogne

Trois sources d'informations ont été examinées :

- l'enquête EAB « exploitation forestière », qui donne en moyenne pour les années 2013 et 2014 une récolte de 762 099 m³/an, dont 500 000 m³/an de Douglas ;
- le prélèvement IGN déduit de l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016 qui donne une récolte de 692 000 m³/an de bois d'œuvre, tous résineux confondus
- l'enquête Aprovalbois auprès des scieries résineuses de Bourgogne (déjà utilisée au 1.1.1), qui indique que 85 % des grumes transformées en Bourgogne soit 860 000 m³ proviennent de Bourgogne.

Le prélèvement IGN, inférieur à la récolte EAB, semble sous-évalué, peut-être en raison d'une insuffisante représentativité statistique des placettes de résineux en Bourgogne (problème qui sera à nouveau évoqué au point 2.2.1).

La récolte EAB est également sous-évaluée, car n'intégrant pas les volumes exploités par des entreprises sous-traitant pour des unités hors Bourgogne, ce qui est le cas d'au moins une très importante entreprise (même problème que pour l'enquête EAB « sciages » cf. point 1.1.1).

Par contre l'enquête Aprovalbois, compte-tenu de faible nombre de scieries résineuses et de l'excellent taux de réponse semble la plus fiable. Il est donc retenu une récolte actuelle à **860 000 m³ / an**.

2.1.2. BO Résineux Franche-Comté

Deux sources d'informations ont été considérées :

- l'enquête EAB « exploitation forestière », qui donne en moyenne pour les années 2013 et 2014 une récolte de 1 050 000 m³/an, dont 985 000 m³/an de sapin/épicéa ;
- le prélèvement IGN déduit de l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016 qui donne une récolte de 1 070 000 m³/an de bois d'œuvre par an, tous résineux confondus

Ces deux sources sont concordantes et il est retenu une récolte actuelle à **1 050 000 m³ / an**.

2.1.3. BO Feuillus Bourgogne-Franche-Comté

Deux sources d'informations ont été considérées :

- l'enquête EAB « exploitation forestière », qui donne en moyenne pour les années 2013 et 2014 une récolte de 961 323 m³/an, dont 535 960 m³/an de chênes et 284 584 m³ de hêtre ;
- le prélèvement IGN déduit de l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016 qui donne une récolte de 2 008 000 m³/an de bois d'œuvre par an, tous feuillus confondus

Ces deux sources sont largement discordantes entre elles et après des contacts avec les personnes au FCBA et à l'IGN en charge de l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016, la différence s'explique par le fait que cette dernière estime un bois d'œuvre feuillu potentiel avec une découpe fin bout à 20 cm alors que les billons feuillus valorisés en bois d'œuvre à l'heure actuelle ont un diamètre fin bout de 30 cm (ce qui n'est pas le cas pour les résineux, où le diamètre fin bout de 20 cm correspond déjà à la réalité). Par conséquent c'est le chiffre EAB, arrondi à **960 000 m³ par an**, qui est retenu.

2.1.4. BIBE Bourgogne-Franche-Comté

Il est possible de déduire de l'étude IGN/Ademe/FCBA de 2016, à laquelle est ajoutée une part de BO feuillu (cf. 2.1.3 supra, avec la moitié du volume indiqué comme BO étant en réalité du BIBE) une récolte actuelle à $3\,662\,000 + (2\,008\,000 / 2) = 4\,666\,000$ m³, dont 629 000 m³ de résineux.

2.2 Disponibilités technico-économiques futures

On entend par disponibilité future la quantité de bois rond qui pourrait être récoltée à l'horizon 2025 pour les différents usages.

Dans le cadre des ateliers, deux études prospectives ont été utilisées : la première, intitulée « résultats sur la ressource résineuse en Bourgogne » a été réalisée par le FCBA en 2007. La seconde, réalisée par l'IGN, l'ADEME et le FCBA en 2016 porte sur les « Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 ».

Il est impossible de reprendre ici la méthodologie complexe, qui repose notamment sur des modèles de croissance dendrométriques, qui a conduit à calculer des disponibilités. Nous invitons à se référer aux études elles-mêmes pour avoir le détail des hypothèses de travail et modèles.

Ces deux études donnent ce que l'on appelle la disponibilité technico-économique, qui ne tient pas ou peu compte des enjeux sociaux ou environnementaux, qui doivent être pris en compte à une échelle plus fine.

Comme pour la consommation future, il ne s'agit pas ici de fixer des objectifs de politique forestière (c'est l'objet des objectifs de mobilisation supplémentaire) mais d'apprécier au mieux la disponibilité technico-économique future, conçue comme un maximum théorique de récolte au regards de ces deux seuls aspects (techniques et économiques).

2.2.1. BO Résineux Bourgogne

Deux études ont été prises en considération :

- l'étude IGN/Ademe/FCBA qui annonce sur la période [2021-2025] une disponibilité technico-économique de 793 000 (scénario tendanciel) à 771 000 m³ (scénario dynamique progressif)

- une étude FCBA de juillet 2007 sur la disponibilité de la ressource résineuse en Bourgogne basée sur les inventaires IGN « ancienne méthode », qui indique sur la période [2021-2025] une disponibilité en bois d'œuvre (Douglas, sapin et épicéa d'un diamètre à 1,3 m supérieur à 20cm) de 1 367 567 m³/an.

L'étude IGN/Ademe/FCBA pose problème car la récolte de base sur laquelle sont effectués les calculs est sous-estimée (cf. 2.1.1 supra). A tel point que la prévision de disponibilité technico-économique sur la période [2021-2025] est inférieure à la récolte actuelle estimée, ce qui ne correspond pas à la dynamique de ce massif en croissance au moins jusque 2035.

L'étude FCBA 2007 par contre, avec une disponibilité de 899 586 m³/an sur la période [2011-2015] semble beaucoup mieux correspondre à la récolte réelle que l'étude IGN/Ademe/FCBA et lui est donc préférée.

Toutefois, plutôt que de retenir un chiffre exact qui n'a pas beaucoup de sens dans un horizon prospectif, il est décidé de retenir une disponibilité technico-économique future de **1 300 000 m³/an**.

Compte-tenu du caractère très déséquilibré des classes d'âge de la ressource résineuse de Bourgogne (dont les arbres ont été majoritairement plantés à la même période et majoritairement traités en futaie régulière), la disponibilité future sera constituée d'arbres plus gros que ceux actuellement récoltés (cf. le graphe ci-dessous pour le cas des douglas).

De plus, pour les raisons évoquées ci-dessous, un « trou de production » aux alentours des années 2040-2050 (trop éloignées dans le temps pour être précisément documentés dans les études de ressource dont nous disposons actuellement) est inévitable. Toutefois, la durée et l'intensité de cet épisode dépendra en partie de la capacité des sylviculteurs à allonger les cycles de production et étaler les récoltes. Sans entrer dans les détails plusieurs itinéraires ont été évoqués au cours des ateliers, de la futaie régulière et l'introduction d'une éclaircie supplémentaire dans les futaies régulières (liée également à une meilleure valorisation des gros bois permettant d'allonger les durées de rotation).

2.2.2. BO Résineux Franche-Comté

Nous ne disposons sur ce massif que de l'étude IGN/Ademe/FCBA qui annonce sur la période [2021-2025] une disponibilité technico-économique de 1 125 000 (scénario tendanciel) à 1 215 000 m³ (scénario dynamique progressif) de bois d'œuvre résineux par an.

En atelier, compte-tenu des objectifs de dynamisation de la sylviculture et d'augmentation du taux de récolte dans les gros bois, c'est le scénario dynamique progressif qui est retenu, avec une disponibilité future estimée à **1 215 000 m3 / an**.

2.2.3. BO Feuillus Bourgogne-Franche-Comté

Nous ne disposons sur ce massif également que de l'étude IGN/Ademe/FCBA, qui donne des prévisions au niveau du bois d'œuvre potentiel avec un diamètre fin bout des billons de 20 cm. Comme ce diamètre minimal a peu de chances d'évoluer d'ici à 2025 (et même si des développements technologiques permettent d'espérer des évolutions à l'horizon 2035), on a donc divisé ces chiffres par deux, pour appliquer la même décote que celle observée entre le prélèvement IGN BO-P et la récolte réelle (cf. 2.1.3 supra). Les volumes soustraits passent dans la catégorie BIBE.

Une fois corrigés les chiffres de disponibilité technico-économique s'échelonnent sur la période [2021-2025] entre 1 100 000 (scénario tendanciel) à 1 252 000 m3 (scénario dynamique progressif) de bois d'œuvre feuillus par an.

En atelier, compte-tenu des prévisions de récolte de l'ONF, qui prévoit une stabilité (voire un léger recul) des volumes mis en vente au cours de cette période dans les forêts publiques, et de l'importance des forêts publiques dans les approvisionnements en bois d'œuvre feuillu, c'est le scénario tendanciel (plutôt que le scénario dynamique) qui est retenu comme le plus probable, avec une disponibilité future estimée à **1 100 000 m3 / an**.

2.2.4. BIBE Bourgogne-Franche-Comté

L'étude IGN/Ademe/FCBA annonce sur la période [2021-2025] une disponibilité technico-économique de 3 951 000 (scénario tendanciel) à 4 450 000 m3 (scénario dynamique progressif) de BIBE par an.

En y intégrant la part de BO potentiel feuillu qui doit être requalifié en BIBE (soit 1 100 000 m3), cela donne une disponibilité de 5 051 000 m3 (scénario tendanciel) à 5 500 000 m3 (scénario dynamique progressif).

En atelier, compte-tenu des objectifs de dynamisation de la sylviculture et des travaux d'amélioration dans les peuplements feuillus qui se traduiront nécessairement par la mise en marché de BIBE, c'est le scénario « haut » qui est retenu, avec une disponibilité future estimée à **5 500 000 m3 / an**.

3. Synthèse des récoltes et consommations :

En m ³ /an	Récolte actuelle (2014)	Disponibilité à l'horizon 2025
BO résineux Bourgogne	860 000	1 300 000
BO résineux Franche-Comté	1 050 000	1 215 000
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	960 000	1 100 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	4 666 000	5 500 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	54 000	1 052 000
TOTAL	7 590 000	10 167 000

La disponibilité technico-économique annuelle à l'horizon 2025 en BO, BI et BE est supérieure de 1,5 millions de m3 à la récolte de 2014. Cette augmentation se situe principalement dans le BO résineux de Bourgogne (+440 000 m3) et le BIBE de Bourgogne-Franche-Comté (+834 000 m3).

En m ³ /an	Consommation actuelle (2014)	Consommation à l'horizon 2025
BO résineux Bourgogne	1 010 000	1 160 000
BO résineux Franche-Comté	1 100 000	1 200 000
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	1 000 000	1 166 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	2 940 000	3 435 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	?	?
TOTAL	6 050 000	6 961 000

Le groupe de travail « ressource et approvisionnement » table sur une augmentation de 911 000 m³ des volumes annuellement transformés et utilisés en Bourgogne-Franche-Comté, soit une augmentation des consommations de l'ordre de 15 % sur les 10 prochaines années.

En m ³ /an	Récolte actuelle (2014)	Consommation actuelle (2014)	Différence (flux net)
BO résineux Bourgogne	860 000	1 010 000	- 150 000
BO résineux Franche-Comté	1 050 000	1 100 000	- 50 000
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	960 000	1 000 000	- 40 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	4 666 000	2 940 000	1 726 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	54 000	?	?
TOTAL	7 590 000	6 050 000	1 486 000

En flux nets (qui peuvent masquer des flux dans les deux sens), la région BFC est exportatrice de bois : près d'1,5 millions de m³ par an. Dans le détail, on voit que si la région exporte une quantité importante de BIBE (1,7 Mm³, soit 37 % de la récolte concernée), elle importe du bois d'œuvre (dont 200 000 m³ par an de résineux). Au niveau du BIBE, la région BFC joue donc un important rôle de « réservoir » pour des usines et chaufferies situées en dehors de son périmètre administratif.

4. Objectifs de mobilisation :

Le PNFB fixe pour la Bourgogne-Franche-Comté des objectifs de mobilisation supplémentaires de bois à l'horizon 2028.

Au sein du groupe de travail « ressource et approvisionnement », ces objectifs ont été discutés et dans certains cas revus compte-tenu des données précédentes.

4.1. BO résineux Bourgogne :

La disponibilité future n'étant pas limitante par rapport à la consommation future attendue, c'est cette dernière valeur qui a été retenue pour proposer un objectif de mobilisation à +300 000 m³, supérieur à l'objectif du PNFB.

Bien que la capacité de transformation totale des unités déjà implantées à ce jour avoisinent les 1 500 000 m³ / an, il n'a cependant pas été jugé prudent d'augmenter davantage l'objectif de mobilisation. Le différentiel de 140 000 m³ / an constitue en quelque sorte une marge de sécurité pour tenir compte d'éventuels aléas (sanitaires par exemple) qui viendraient réduire la disponibilité future, et aussi pour atténuer dans une certaine mesure le trou de production à venir (cf. § 2.2.1 supra).

4.2. BO résineux Franche-Comté :

La disponibilité future n'étant pas non plus limitante par rapport à la consommation future attendue, c'est cette dernière valeur qui a été retenue pour proposer un objectif de mobilisation à +150 000 m³, équivalent à l'objectif du PNFB (+144 000 m³).

La « marge de sécurité » pour cette ressource n'est que de 15 000 m³ / an (écart entre disponibilité future attendue et objectif de mobilisation à l'horizon 2028) mais s'agissant d'une ressource autochtone résistante, résiliente et avec un équilibre des classes d'âge, il n'a pas semblé nécessaire d'en fixer une plus importante.

4.3. BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté :

La disponibilité future en BO « réel » est clairement limitante à ce niveau, et fixe l'objectif de mobilisation proposé à +140 000 m³, très en deçà de l'objectif du PNFB (+528 000 m³).

Toutefois, la disponibilité en BO « potentiel » est très supérieure, et il n'a donc pas semblé pertinent de fixer une « marge de sécurité » à ce niveau. Au contraire, une « marge de progrès » est possible dans le cadre de développant technologique permettant de valoriser en bois d'œuvre des billons dont le diamètre est compris entre 20 et 30 cm.

4.4. BIBE Bourgogne-Franche-Comté :

La disponibilité future n'est pas limitante par rapport à la consommation future attendue, mais comme les besoins à l'extérieur de la Région sont importants, il est proposé de retenir l'objectif de mobilisation du PNFB soit +790 000 m³, bien qu'il soit largement supérieur aux besoins locaux attendus. En effet, rien ne laisse supposer que la région BFC perde à cet horizon son statut historique de « réservoir » pour certaines usines et chaufferies en dehors de ses limites administratives.

Il n'est pas non plus envisager d'aller au-delà, et de garder au contraire une marge de sécurité de 44 000 m³ par an, pour faire face le cas échéant à divers aléas.

4.5. Menus Bois :

Le groupe de travail n'a pas souhaité fixer d'objectifs de mobilisation à ce niveau. Compte-tenu du caractère actuellement très marginal de ce marché (55 000 m³ récoltés par an), il n'a pas semblé possible de discuter en atelier des prévisions relatives aux besoins et aux disponibilités futures de cette ressource. De plus, s'agissant d'une ressource dont la récolte peut représenter un danger pour la fertilité de nombreux sols forestiers, il a semblé plus sage à l'ensemble des membres de ce groupe de travail de ne pas reprendre les objectifs nationaux de mobilisation fixés à ce niveau.

4.6. Synthèse :

Objectifs régionaux retenus à titre provisoire suite aux ateliers :

En m ³ /an	Objectif indicatif PNFB	Traduction en récolte	Objectif proposé suite aux ateliers	Traduction en récolte
BO résineux Bourgogne	+77 400	937 400	+300 000	1 160 000
BO résineux Franche-Comté	+144 000	1 194 000	+150 000	1 200 000
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	+528 000	1 488 000	+140 000	1 100 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	+790 000	5 456 000	+790 000	5 456 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	+610 000	664 000	sans	sans
TOTAL	+2 150 000	9 739 400	+1 380 000	8 916 000

5. Objectifs régionaux finalement retenus après analyse environnementale des différents massifs

Par rapport à ces objectifs, un certain nombre de massifs ont été identifiés comme susceptibles de contribuer de manière significative à leur atteinte, sur la base d'indicateurs sylvicoles issus des données de l'IGN (cf. « synthèse sur les massifs prioritaires » et carte des massifs prioritaires).

Par ailleurs, chaque massif a fait l'objet d'une analyse des enjeux environnementaux qui visait à vérifier que les objectifs retenus à titre provisoire après les ateliers étaient compatibles avec les principes de gestion durable et multifonctionnelle des forêts (cf. description des massifs).

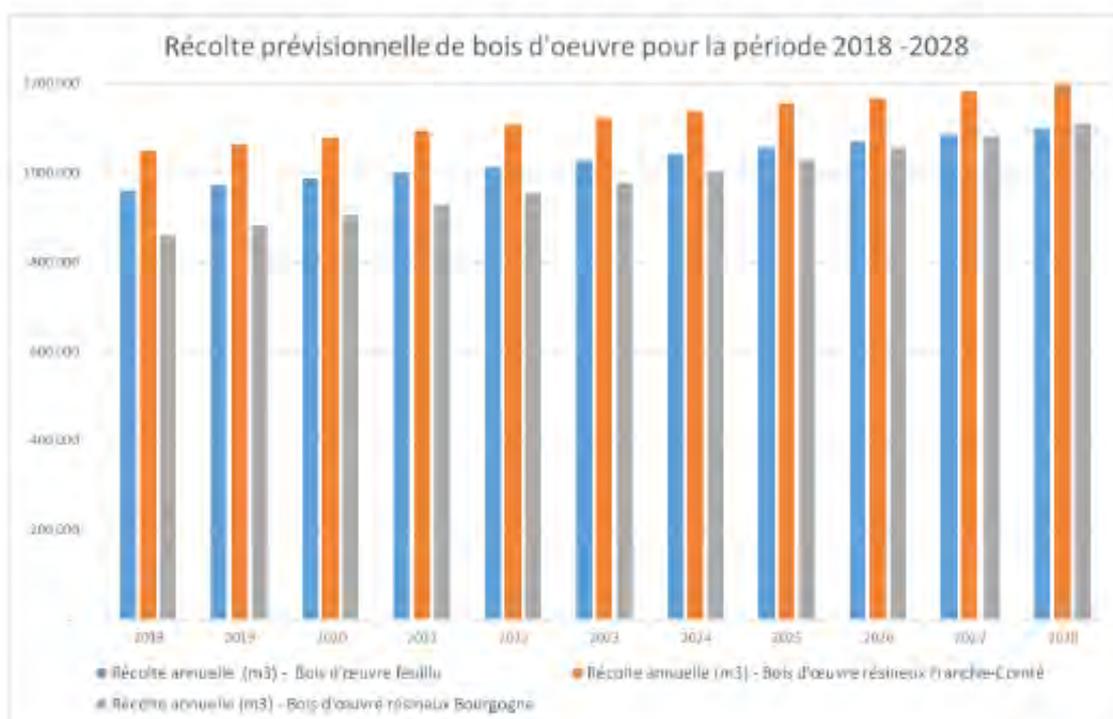
Il s'avère que certains massifs retenus comme prioritaires pour la mobilisation supplémentaire de bois d'œuvre résineux du bassin bourguignon présentent des caractéristiques écologiques de nature à remettre

en cause l'objectif de mobilisation initial. En effet les massifs n°24 et 25 (Morvan et annexes, Clunisois et Beaujolais) présentent une grande sensibilité à l'exploitation forestière, notamment au niveau de la ressource en eau (ruisseaux à écrevisses à pattes blanches, espèce protégée, etc.). Les précautions qui devront être prises à ce titre au niveau des franchissements de cours d'eau (qui sont d'ailleurs inscrites dans le Contrat Forêt-Bois) peuvent considérablement compliquer la sortie des bois.

Pour cette raison, il est proposé de prendre une marge de sécurité par rapport à l'objectif de mobilisation correspondant et de le ramener à 250 000 m³ pour tenir compte des difficultés de mobilisation prévisibles dans les massifs possiblement impactés.

Objectifs régionaux retenus à l'issue de la démarche :

En m ³ /an	Objectif indicatif PNF	Traduction en récolte	Objectif proposé suite aux ateliers	Traduction en récolte à l'horizon 2028
BO résineux Bourgogne	+77 400	937 400	+250 000	1 110 000
BO résineux Franche-Comté	+144 000	1 194 000	+150 000	1 200 000
BO feuillus Bourgogne-Franche-Comté	+528 000	1 488 000	+140 000	1 100 000
BIBE Bourgogne-Franche-Comté	+790 000	5 456 000	+790 000	5 456 000
MB Bourgogne-Franche-Comté	+610 000	664 000	sans	sans
TOTAL	+2 150 000	9 739 400	+1 330 000	8 866 000



ANNEXE 4

Synthèse des enjeux sylvicoles par massifs

1. Introduction

Le Programme national de la forêt et du bois demande d'identifier des massifs pour l'augmentation des prélèvements, en lien avec les objectifs de mobilisation supplémentaire identifiés en région.

En Bourgogne-Franche-Comté, il est apparu important, au cours de la démarche d'élaboration du Contrat forêt-bois régional, d'analyser aussi la situation de chaque massif au regard des grands enjeux sylvicoles que sont l'**amélioration** et le **renouvellement des peuplements**.

Le travail d'analyse exposé ci-dessous a pour vocation d'aider à la territorialisation de la politique forestière régionale et le cas échéant de moduler ou prioriser l'allocation de fonds publics.

2. Méthode

Sur la base des données du kit IGN¹, chaque massif a été caractérisé selon les critères suivants :

- a) volume de bois d'œuvre de qualité 1 en essences objectifs feuillus² ;
- b) volume de bois d'œuvre de qualité 1 en essences objectifs résineux³ ;
- c) production à l'hectare des feuillus ;
- d) production à l'hectare des résineux ;
- e) la surface terrière en perches et petits bois des essences objectifs feuillus ;
- f) volume de bois d'œuvre à l'hectare en essences objectifs feuillus ;
- g) volume de bois d'œuvre à l'hectare en essences objectifs résineux ;
- h) surface terrière en gros bois et très gros bois des essences objectifs feuillus.

Dans un premier temps, ces critères ont servi de base à une caractérisation des massifs selon les règles suivantes :

Massifs avec un enjeu « mobilisation et renouvellement des feuillus » :

f > moyenne régionale et h > moyenne régionale

Massifs avec un enjeu « mobilisation et renouvellement des résineux » : g > 0

Massifs avec un enjeu « amélioration et renouvellement des feuillus » :

a > 0

ou

c > moyenne régionale et f < moyenne régionale

Massifs avec un enjeu « amélioration et renouvellement des résineux » :

b > 0 ou d > moyenne régionale

¹ <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article844>

² Chêne sessile, chêne pédonculé et hêtre.

³ Epicéa, sapin pectiné et douglas.

Dans un second temps, cette caractérisation a été corrigée ou amendée sur propositions de l'ONF et du CRPF. Ce travail a abouti aux résultats suivants :

Mobilisation et renouvellement des feuillus

Massif initialement ciblé et non retenu :

Morvan et annexes, compte tenu d'un volume de bois d'œuvre à l'hectare qui semble surestimé dans les chiffres tirés de l'IGN.

Massifs non initialement ciblés mais retenus *in fine* :

Champagne humide et Plateaux calcaires de Côte d'or, compte-tenu d'un volume de bois d'œuvre et d'une surface terrière en gros bois et très gros bois qui semblent sous-estimés à dire d'expert dans les chiffres tirés de l'IGN.

Amélioration et renouvellement des feuillus

Massif initialement ciblé et non retenu :

Deuxième plateau et haute chaîne - Doubs, compte tenu de potentialités en réalité très limitées pour une production significative de bois d'œuvre feuillus de qualité.

Massifs non initialement ciblés mais retenus *in fine* :

Plateaux calcaires de la Nièvre, Sundgau, Clunisois et Beaujolais, compte-tenu de potentialités avérées à dire d'expert malgré l'absence de données IGN (qui faisait que ces massifs n'apparaissaient pas dans le ciblage initial). A noter que le Sundgau est confronté à d'importants dépérissements dans les frênaies.

Mobilisation et renouvellement des résineux

Massifs initialement ciblés et non retenus :

Plateaux calcaires de Côte d'or, Nivernais et Bazois, compte-tenu de volumes faibles.

Massifs non initialement ciblés mais retenus *in fine* :

Bourbonnais, Charolais, Clunisois et Beaujolais, compte-tenu de volumes avérés malgré l'absence de données IGN (qui faisait que ces massifs n'apparaissaient pas dans le ciblage initial).

Amélioration et renouvellement des résineux

Massifs initialement ciblés et non retenus :

Pays d'Othe et Gâtinais, Nivernais et Bazois, Plateaux calcaires de Haute-Saône, compte tenu des incertitudes liées à la production biologique future au regard des changements climatiques. Les massifs du Bourbonnais et du Charolais sont également concernés par cette problématique, mais localement et dans une moindre mesure.

Massifs non initialement ciblés mais retenus *in fine* :

Plateaux calcaires de Côte d'or et de Saône-et-Loire, Collines périvosgiennes, qui peuvent être localement adaptés aux résineux (cas par exemple du Douglas dans les Collines périvosgiennes).

3. Résultats - Synthèse des enjeux par massif

	Feuillus		Résineux	
	Mobilisation, amélioration et renouvellement	Amélioration et renouvellement	Mobilisation, amélioration et renouvellement	Amélioration et renouvellement
1. Champagne humide	✓			
2. Pays d'Othe et Gâtinais	✓			
3. Nivernais et Bazois	✓			
4. Bourbonnais	✓		✓	
5. Charolais		✓	✓	
6. Plateaux calcaires - Côte d'or	✓			✓
7. Plateaux calcaires - Doubs et Jura		✓		
8. Plateaux calcaires - Nièvre		✓		
9. Plateaux calcaires - Haute-Saône	✓			
10. Plateaux calcaires - Saône-et-Loire		✓		✓
11. Plateaux calcaires - Yonne		✓		
12. Plaines et dépressions argileuses de 000Haute-Saône	✓			
13. Sundgau		✓		
14. Fossé bressan - Côte d'or		✓		
15. Fossé bressan - Jura		✓		
16. Fossé bressan - Haute-Saône et 000Doubs	✓			
17. Fossé bressan - Saône-et-Loire		✓		
18. Massif vosgien central			✓	
19. Collines périvosgiennes	✓			✓
20. Premier plateau du Jura - Doubs et 000Territoire de Belfort		✓	✓	
21. Premier plateau du Jura - Jura et 000Saône-et-Loire		✓	✓	
22. Deuxième plateau et haute chaîne - Doubs			✓	
23. Deuxième plateau et haute chaîne - Jura		✓	✓	
24. Morvan et annexes		✓	✓	
25. Clunisois et Beaujolais		✓	✓	

Annexe 3 Détermination des volumes de fumier et lisier

Méthodologie pour déterminer les volumes de production de fumier et de lisier

Les données utilisées sont issues des référentiels utilisés pour déterminer les plans d'épandage.

Les valeurs suivantes ont ainsi été prises en compte :

Pour les bovins

(valeurs en matière brute)	Production de fumier kg/jour	Production de lisier kg/jour	Temps de présence en stabulation
A- Vaches laitières	39	50	1
B- Vaches nourrices	35	40	0,5
A- Génisses laitières de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	1
B- Génisses nourrices de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	0,5
B- Génisses de boucherie de plus de 2 ans	22	25	1
A- Mâles de type laitier de plus de 2 ans	22	25	1
B- Mâles de type viande de plus de 2 ans	22	25	1
A- Génisses laitières de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5
B- Génisses nourrices de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5
A- Génisses de boucherie de 1 à 2 ans	22	25	1
A- Mâles de type laitier de 1 à 2 ans	13	15	1
B- Mâles de type viande de 1 à 2 ans	13	15	1
A- Autres femelles de moins de 1 an	8,5	10	1
A- Autres mâles de moins de 1 an	8,5	10	1

Au regard des pratiques de stabulation, les ratios suivants ont été utilisés pour chaque département :

Département	Type « A »*		Type « B »*	
	% effectif concerné paille	% effectif concerné lisier	% effectif concerné paille	% effectif concerné lisier
Côte d'Or (21)	0,8	0,2	1	0
Doubs (25)	0,8	0,2	1	0
Jura (39)	1	0	1	0
Nièvre (58)	1	0	1	0
Haute Saône (70)	0,8	0,2	1	0
Saône-et-Loire (71)	0,85	0,15	1	0
Yonne (89)	1	0	1	0
Territoire de Belfort (90)	1	0	1	0

(* la lettre figurant en entête des différents bovins sur le tableau précédent donne le « type » (A ou B) auquel le rattacher)

Pour les ovins et les caprins

Il est considéré une production de 3,5 kg/jour/animal, avec un temps de présence en stabulation de 50%

Pour la volaille

Il est considéré une production de 150 kg/an/m² de surface de poulailler.

Pour les porcins

Il a été considéré que 95 % des élevages se faisait sur caillebotis et que 15 % des porcs étaient alimentés au lacto-sérum en Bourgogne, contre 65 % en Franche-Comté. En première approche, il a été considéré que le ratio d'une ex-

région s'appliquait de façon identique à tous les départements la composant. Les données régionales (à l'échelle des ex-région) ont été ventilées au prorata des UGBA (données 2010)

Les ratios utilisés sont les suivants :

	Production de fumier t/an	Production de lisier m3/jour
Truie	8	6
Porc	1	0,6
Porc « lacto »	1	0,8

Calculs détaillés des productions de fumier et lisier par filière (valeurs en matière brute)

Filière bovine

	21 - Côte-d'Or								58 - Nièvre							
	Production de fumier kg/jour	Production de lisier kg/jour	Temps de présence en stabulation	Gisement fumier de bovins (t/an/animal)	Gisement lisier de bovins (m3/an/anim.)	Effectifs	% effectif concerné « paille »	% effectif concerné « lisier »	Gisement fumier de bovins (t/an)	Gisement lisier de bovins (m3/an)	Effectifs	% effectif concerné « paille »	% effectif concerné « lisier »	Gisement fumier de bovins (t/an)	Gisement lisier de bovins (m3/an)	
Vaches laitières	39	50	1	14,2	18,3	15418	0,8	0,2	175 148	56 430	3 847	1	0	49 165	7 040	
Vaches nourrices	35	40	0,5	6,4	7,3	74793	1		478 675	0	142 989	1		915 130	0	
Génisses laitières de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	4054	0,8	0,2	25 946	7 378	902	1	0	6 494	821	
Génisses nourrices de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	18289	1		73 156	0	26 949	1		107 796	0	
Génisses de boucherie de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	6102	1		48 816	0	10 508	1		84 064	0	
Mâles de type laitier de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	357	0,8	0,2	2 285	650	73	1	0	526	66	
Mâles de type viande de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	4065	1		32 520	0	8 028	1		64 224	0	
Génisses laitières de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	5417	0,8	0,2	17 334	4 984	1 160	1		4 176	0	
Génisses nourrices de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	20486	1		81 944	0	32 532	1		130 128	0	
Génisses de boucherie de 1 à 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	6801	1		54 408	0	13 349	1		106 792	0	
Mâles de type laitier de 1 à 2 ans	13	15	1	4,7	5,5	946	0,8	0,2	3 557	1 041	326	1	0	1 379	179	
Mâles de type viande de 1 à 2 ans	13	15	1	4,7	5,5	8028	1		37 732	0	8 800	1		41 360	0	
Autres femelles de moins de 1 an	8,5	10	1	3,1	3,7	36812	0,8	0,2	91 294	27 241	62 483	1	0	174 328	23 119	
Autres mâles de moins de 1 an	8,5	10	1	3,1	3,7	29927	0,8	0,2	74 219	22 146	53 085	1	0	148 107	19 641	
									1 197 034	119 869				1 833 668	50 867	

	71 - Saône-et-Loire								89 - Yonne							
	Production de fumier kg/jour	Production de lisier kg/jour	Temps de présence en stabulation	Gisement fumier de bovins (t/an/animal)	Gisement lisier de bovins (m3/an/anim.)	Effectifs	% effectif concerné « paille »	% effectif concerné « lisier »	Gisement fumier de bovins (t/an)	Gisement lisier de bovins (m3/an)	Effectifs	% effectif concerné « paille »	% effectif concerné « lisier »	Gisement fumier de bovins (t/an)	Gisement lisier de bovins (m3/an)	
Vaches laitières	39	50	1	14,2	18,3	22571	0,85	0,15	272 432	61 957	13 665	1	1	155 234	250 070	
Vaches nourrices	35	40	0,5	6,4	7,3	225456	1		1 442 918	0	28 878	1		184 819	0	
Génisses laitières de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	5788	0,85	0,15	39 358	7 901	3 442	1	1	22 029	31 322	
Génisses nourrices de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	45284	1		181 136	0	6 925	1		27 700	0	
Génisses de boucherie de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	23814	1		190 512	0	1 955	1		15 640	0	
Mâles de type laitier de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	389	0,85	0,15	2 645	531	187	1	1	1 197	1 702	
Mâles de type viande de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	12959	1		103 672	0	1 384	1		11 072	0	
Génisses laitières de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	7620	0,85	0,15	25 908	5 258	4 654	1		14 893	0	
Génisses nourrices de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	56307	1		225 228	0	7 870	1		31 480	0	
Génisses de boucherie de 1 à 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	26626	1		213 008	0	2 101	1		16 808	0	
Mâles de type laitier de 1 à 2 ans	13	15	1	4,7	5,5	1575	0,85	0,15	6 292	1 299	302	1	1	1 136	1 661	
Mâles de type viande de 1 à 2 ans	13	15	1	4,7	5,5	19458	1		91 453	0	2 928	1		13 762	0	
Autres femelles de moins de 1 an	8,5	10	1	3,1	3,7	106531	0,85	0,15	280 709	59 125	17 354	1	1	43 038	64 210	
Autres mâles de moins de 1 an	8,5	10	1	3,1	3,7	94656	0,85	0,15	249 419	52 534	11 617	1	1	28 810	42 983	
									3 324 690	188 605				567 617	391 947	

	25 - Doubs						39 - Jura								
	Production de fumier kg/jour	Production de lisier kg/jour	Temps de présence en stabulation	Gisement fumier de bovins (t/an/animal)	Gisement lisier de bovins (m3/an/anim.)	Effectifs	% effectif concerné « paille »	% effectif concerné « lisier »	Gisement fumier de bovins (t/an)	Gisement lisier de bovins (m3/an)	Effectifs	% effectif concerné « paille »	% effectif concerné « lisier »	Gisement fumier de bovins (t/an)	Gisement lisier de bovins (m3/an)
Vaches laitières	39	50	1	14,2	18,3	102139	0,8	0,2	1 160 299	373 829	55 581	1	0	631 400	203 426
Vaches nourrices	35	40	0,5	6,4	7,3	7264	1		46 490	0	10 012	1		64 077	0
Génisses laitières de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	28912	0,8	0,2	185 037	52 620	16 904	1	0	108 186	30 765
Génisses nourrices de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	1467	1		5 868	0	1 022	1		4 088	0
Génisses de boucherie de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	2082	1		16 656	0	3 760	1		30 080	0
Mâles de type laitier de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	979	0,8	0,2	6 266	1 782	771	1	0	4 934	1 403
Mâles de type viande de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	861	1		6 888	0	1 103	1		8 824	0
Génisses laitières de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	44615	0,8	0,2	142 768	41 046	21 133	1		67 626	0
Génisses nourrices de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	1522	1		6 088	0	506	1		2 024	0
Génisses de boucherie de 1 à 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	2696	1		21 568	0	4 155	1		33 240	0
Mâles de type laitier de 1 à 2 ans	13	15	1	4,7	5,5	2846	0,8	0,2	10 701	3 131	2 189	1	0	8 231	2 408
Mâles de type viande de 1 à 2 ans	13	15	1	4,7	5,5	1812	1		8 516	0	2 973	1		13 973	0
Autres femelles de moins de 1 an	8,5	10	1	3,1	3,7	49743	0,8	0,2	123 363	36 810	26 956	1	0	66 851	19 947
Autres mâles de moins de 1 an	8,5	10	1	3,1	3,7	7630	0,8	0,2	18 922	5 646	8 152	1	0	20 217	6 032
									1 759 429	514 863				1 063 750	263 983

	70 - Haute-Saône						90 - Territoire-de-Belfort								
	Production de fumier kg/jour	Production de lisier kg/jour	Temps de présence en stabulation	Gisement fumier de bovins (t/an/animal)	Gisement lisier de bovins (m3/an/anim.)	Effectifs	% effectif concerné « paille »	% effectif concerné « lisier »	Gisement fumier de bovins (t/an)	Gisement lisier de bovins (m3/an)	Effectifs	% effectif concerné « paille »	% effectif concerné « lisier »	Gisement fumier de bovins (t/an)	Gisement lisier de bovins (m3/an)
Vaches laitières	39	50	1	14,2	18,3	47194	0,8	0,2	536 124	172 730	4 837	1	0	54 948	17 703
Vaches nourrices	35	40	0,5	6,4	7,3	30259	1		193 658	0	3 122	1		19 981	0
Génisses laitières de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	15410	0,8	0,2	98 624	28 046	1 113	1	0	7 123	2 026
Génisses nourrices de renouvellement de plus de 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	8023	1		32 092	0	780	1		3 120	0
Génisses de boucherie de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	2975	1		23 800	0	324	1		2 592	0
Mâles de type laitier de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	1158	0,8	0,2	7 411	2 108	61	1	0	390	111
Mâles de type viande de plus de 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	1961	1		15 688	0	267	1		2 136	0
Génisses laitières de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	19011	0,8	0,2	60 835	17 490	1 854	1		5 933	0
Génisses nourrices de renouvellement de 1 à 2 ans	22	25	0,5	4,0	4,6	9175	1		36 700	0	946	1		3 784	0
Génisses de boucherie de 1 à 2 ans	22	25	1	8,0	9,1	3273	1		26 184	0	356	1		2 848	0
Mâles de type laitier de 1 à 2 ans	13	15	1	4,7	5,5	4041	0,8	0,2	15 194	4 445	222	1	0	835	244
Mâles de type viande de 1 à 2 ans	13	15	1	4,7	5,5	6577	1		30 912	0	319	1		1 499	0
Autres femelles de moins de 1 an	8,5	10	1	3,1	3,7	33300	0,8	0,2	82 584	24 642	3 311	1	0	8 211	2 450
Autres mâles de moins de 1 an	8,5	10	1	3,1	3,7	18275	0,8	0,2	45 322	13 524	1 524	1	0	3 780	1 128
									1 205 128	262 985				117 180	23 662

Bovins	Gisement lisier de bovins (m3/an)	Gisement fumier de bovins (t/an)
21 - Côte-d'Or	119 869	1 197 034
25 - Doubs	514 863	1 759 429
39 - Jura	263 983	1 063 750
58 - Nièvre	50 867	1 833 668
70 - Haute-Saône	262 985	1 205 128
71 - Saône-et-Loire	188 605	3 324 690
89 - Yonne	391 947	567 617
90 - Territoire-de-Belfort	23 662	117 180
Total	1 816 780	11 068 497

Ovins/caprins	Production de fumier kg/jour	Temps de présence en stabulation	Gisement fumier (t/an/animal)	Effectifs			Total	Gisement fumier (t/an)
	3,5	0,5	0,6		Ensemble des ovins	Ensemble des caprins		
					Côte-d'Or	670	54670	32 802
					Doubs	1400	10800	6 480
					Jura	2000	15700	9 420
					Nièvre	7150	78850	47 310
					Haute-Saône	1300	34900	20 940
					Saône-et-Loire	22420	87320	52 392
					Yonne	4980	32380	19 428
					Territoire de Belfort	300	2700	1 620
					Bourgogne-Franche-Comté	40093	315291	189 175
							317320	190392

Volailles (calcul DRAAF)	Département	Surfaces en poulailler (m2)	Quantités de déjections produites (t/an)	Gisement
	Côte-d'Or	51 569	7 735	7700
	Doubs	15 326	2 299	2300
	Jura	16 770	2 516	2500
	Nièvre	35 888	5 383	5400
	Haute-Saône	13 616	2 042	2000
	Saône-et-Loire	246 741	37 011	37000
	Yonne	182 554	27 383	27400
	Territoire de Belfort	7 215	1 082	1100
	Ensemble BFC	569 679	85 452	

Porcins

(issues données CA filière porcine)

Effectif	Bourgogne	Franche Comtr	BFC	Elevage sur Caillebotis 95%	Elevage sur Litiere 5%	Volume effluent produit lisier (en m3)			Volume effluent produit fumier (en tonne)	
						Par truie 6	Par porc 0,6	Par porc lacto 0,8	Par truie 8	Par porc 1
Truies Présentes	14500	8400	22900	21755	1145	130530			9160	
Places de porcs	97500	87000								
Porcs produit (base 2,5 porcs par place)	243750	217500	461250	438188	23063	161488 135233			23063	
						427 251			32 223	

Base effectif agenda filière porcine BFC

15 % des porcs bourguignon au lacto
65 % des porcs FC au lacto

Ventilation par département

	UGBA	Truies (répartition au prorata des UGBA)	Place de porcs	Porcs produit	Elevage sur Caillebotis 95%	Elevage sur Litiere 5%	Fumier		Porc lacto	Lisier		Total Fumier	Lisier	Total Porcins		
							8/truie	1t/porc		6 m³/truie	0,6m3 par porc			0,8m3/porclacto	Fumier	Lisier
Côte-d'Or	4 939	1 760	11 832	29 580	0,95	0,05	704	1479	0,15	10 032	14 332	3 372	2 183	27 736	2200	27700
Doubs	15 691	3 922	40 616	101 540	0,95	0,05	1568,8	5077	0,65	22 355	20 257	50 161	6 646	92 773	6600	92800
Jura	7 530	1 882	19 492	48 730	0,95	0,05	752,8	2436,5	0,65	10 727	9 722	24 073	3 189	44 522	3200	44500
Nièvre	6 177	2 201	14 798	36 995	0,95	0,05	880,4	1849,75	0,15	12 546	17 924	4 217	2 730	34 687	2700	34700
Haute-Saône	9 295	2 323	24 060	60 150	0,95	0,05	929,2	3007,5	0,65	13 241	12 000	29 714	3 937	54 955	3900	55000
Saône-et-Loire	14 750	5 255	35 337	88 343	0,95	0,05	2102	4417,125	0,15	29 954	42 802	10 071	6 519	82 826	6500	82800
Yonne	14 832	5 284	35 533	88 833	0,95	0,05	2113,6	4441,625	0,15	30 119	43 039	10 127	6 555	83 285	6500	83300
Territoire de Belfort	1 094	273	2 832	7 080	0,95	0,05	109,2	354	0,65	1 556	1 412	3 498	463	6 466	500	6500
Bourgogne-Franche-Comté	74308	22 900	184 500	461 250			9 160	23 063		130 530	161 488	135 233	32 223	427 251	32 100	427 300
Bourgogne	40698	14 500	97 500	243 750			5800	12187,5		82 650	118 097	27 788	17 988	228 534	17 900	228 500
Franche-Comté	33610	8 400	87 000	217 500			3360	10875		47 880	43 391	107 445	14 235	198 716	14 200	198 800

Annexe 4 Production détaillée vitivinicole

CANTON	Sarmets (t)	Souches (t)	Marcs de raisins		Lies de Vin (t)
			Rouges (t)	Blancs (t)	
CÔTE D'OR (21)					
Arnav-Le-Duc	342	82	126	143	46
Ladoix-Serrivanv	7 024	448	1 750	2 755	758
Lonovic	1 979	88	720	213	188
Chatillon-Sur-Seine	200	0	1	195	26
Nuits-Saint-Georges	2 632	124	1 073	661	329
Chenove	293	8	157	102	48
Beaune	654	49	248	196	81
DOUBS (25)					
Ormans	11	0	0	4	1
Saint-Vit	19	0	0	6	1
JURA (39)					
Bletterans	355	25	22	162	26
Saint-Amour	177	25	11	154	22
Arbois	1 433	198	253	714	153
Polionv	627	69	44	427	67
Authume	15	0	2	6	1
Macornav	63	5	2	41	6
Montmorot	137	8	4	74	11
HAUTE-SAONE (70)					
Marnav	26	2	13	28	7
Damnierre-sur-Salon	73	11	5	25	4
SAONE-ET-LOIRE (71)					
Sennecey-Le-Grand	99	5	30	110	21
Tournus	863	65	44	951	136
La Channele-De-Guinchav	4 697	394	1 131	3 214	680
Hurionv	5 881	290	504	6 875	1 028
Couches	1 362	120	597	518	201
Clunv	496	33	89	337	65
Charnv	1 021	53	178	507	108
Givrv	3 791	245	1 058	1 975	498
Charnav-Les-Macon	173	14	13	155	24
Saint-Clement-Sur-Guive	13	3	1	5	1
Macon	108	1	2	108	15
YONNE (89)					
Novers	786	13	0	720	96
Joinv	42	0	4	15	3
Venov	983	50	123	1 059	168
Vincelles	550	23	176	206	67
Chahlis	6 223	100	66	7 284	988
Charnv	32	1	3	4	1
Toucv	52	0	8	16	4
Auxerre	63	1	8	39	7
Vermenton	61	2	0	102	14
Tonnerre	681	20	61	586	92
Joux-La-Ville	133	4	8	77	12

Tableau 64: Production vitivinicole

Source IFV

Données complémentaires concernant la Nièvre

CANTON	Sarments (t MS)	Marcs de raisin		Lies de vin (t)
		Rouges (t)	Blancs (t)	
Clamecy	53	12	25	6
Corbigny	12	2	3	1
Cosne-Cours-sur-Loire	210	48	161	32
Fourchambault	3	1	0	0
Guerigny	1	1	0	0
La Charite-sur-Loire	72	14	28	7
Pouilly-Sur-Loire	1 901	16	2 311	312
Saint-Pierre-Le-Moutier	4	4	3	1
Total	2 257	98	2 530	359

Annexe 5 – Définitions, unités et conversions

Houppier : ensemble des branches, rameaux et feuillage d'un arbre et partie du tronc qui porte des branches maitresses et qui n'est pas compris dans le fût (ou bille de pied)

Bois rond : bois abattus découpés en grumes, billes, rondins ou bûches

Bois fort : (volume bois fort ou découpe bois fort) bois de diamètre supérieur à 7 cm (ou 22 cm de circonférence)

Menu bois : correspond à des bois de taille inférieur à 7 cm de diamètre (ou 22 cm de circonférence). Correspond aux rémanents. (parfois appelé « petit bois » dans certaines études)

Petit bois : correspond à des bois de taille supérieur à 7 cm de diamètre, utilisé pour du bois énergie et bois d'industrie. (parfois appelé « bois moyen » dans certaines études)

La plaquette forestière : Obtenue à partir du broyage des petits bois, il s'agit de morceaux de bois de forme parallélépipédique dont la taille est en moyenne de 5x10x20 mm. Le déchetage est réalisé par des machines appelées « déchiqueteuses » (ou broyeurs) munies de disques ou de tambours à couteaux. Le bois est découpé en rondelles qui sont ensuite transformées en plaquettes par l'intermédiaire d'un dispositif affineur (grille, ...).

Il existe des machines de toutes tailles et capacités, de la petite déchiqueteuse portée sur tracteur agricole (productivité de l'ordre de 10 MAP/heure) jusqu'à l'automoteur forestier.

La masse volumique de la plaquette forestière et son pouvoir calorifique varie en fonction de l'humidité, l'essence (bois dur, bois tendre, bois résineux) et la granulométrie.

Exemple : plaquettes fines de feuillus dur

	humidité	Masse volumique en kg/ MAP	
bois vert (broyé après récolte)	50%	430	Écart
bois séché à l'air (en plaquettes)	20%	280	-35,00%

Il existe deux modes de production :

- le bois est déchiqueté vert (après abattage) et les plaquettes sont stockées sous abri aéré où s'opère un séchage en tas grâce à une élévation de température due à une fermentation microbienne,
- le bois est déchiqueté après quelques mois de séchage sur coupe ou en tas. Il peut alors être utilisé directement en chaufferie. Dans ce cas de figure, il est nécessaire de bien s'assurer que le bois aura bien une humidité compatible avec son utilisation pour la chaudière (En ce qui concerne les chaufferies de petites puissances (< 500 kW), on utilise des plaquettes de granulométrie fine et sèche [environ 25 % d'humidité sur poids brut]).

D'un point de vue énergétique, on considère qu'il faut environ 1 litre de carburant pour produire 1 MAP de plaquettes⁵⁷, chiffre qui est porté à 3 litres pour la plaquette livrée entrée chaudière.

En ce qui concerne l'humidité, contrairement aux pratiques habituelles dans la filière bois, on raisonne en humidité sur poids brut dans le domaine du bois énergie :

Hbrut = masse d'eau contenue dans le bois / masse totale du bois

100 % d'humidité sur poids sec = 50 % d'humidité sur poids brut

57 Bilan d'exploitation 1998-2008 chaufferie de Saint Brisson (Parc Naturel du Morvan)

Le PCI (pouvoir calorifique inférieur) du bois varie essentiellement en fonction de l'humidité selon la formule suivante :

$$\text{PCI bois humide} = \frac{\text{PCI bois sec} \times 100 - H}{100} - 6,95 H$$

avec H = humidité sur poids brut
et PCI bois sec = 5 000 kWh/t

PCI/PCS (pouvoir calorifique inférieur/ pouvoir calorifique supérieur)

Le PCS est la quantité totale d'énergie thermique dégagée par la combustion, y compris celle nécessaire à la vaporisation de l'eau.

Le PCI se calcule en déduisant du PCS la chaleur de condensation de l'eau formée lors de la combustion.

Nota : les chaudières dite « à condensation » permettent ainsi de récupérer une partie de cette énergie liée à la vapeur d'eau, d'où des rendements accrus

Le MAP (m3 apparent de plaquette) : En petite installation de chauffage, il est souvent impossible de peser le combustible bois. La comptabilisation des consommations s'effectue alors en volume, c'est-à-dire en m3 de plaquettes (le MAP). Le MAP est la quantité de plaquettes contenue dans un volume de 1m x 1m x 1m.

Équivalences :

Avec 1 stère de bois, on obtient de 1,1 à 1,5 MAP en fonction du type de bois (charbonnette, rondin) et de la granulométrie de la plaquette. On a donc 1 MAP = 0,9 à 0,7 stère.

Avec 1 m3 de bois rond, on obtient 2,4 à 2,8 MAP selon la granulométrie de la plaquette. On a donc 1 MAP = 0,35 à 0,42 m3r

Pour de la plaquette de feuillus dur, on a environ 3 MAP pour 1 tonne.

1 MAP équivaut à 100 litres de fuel domestique. (2m3 de miscanthus ≈ 1 MAP)

Donner une équivalence à une consommation de bois bûche est assez difficile car il est nécessaire de prendre en compte le rendement des chaudières qui est très différent selon la technique. En pratique, pour des besoins identiques, les consommations de bois peuvent diminuer de 20 à 30 % pour une installation à plaquettes par rapport à une installation à bûches. Cela provient des différences de rendement des appareils de chauffage, moins performant en bûche.

1 tonne de bois à environ 40% d'humidité = 1,1 m3 = 1,7 stère = 0,257 tep = 2990 kWh pci

Annexe 6 - Fiches relatives à l'adaptation au changement climatique dans les domaines agricoles et forestiers

Les fiches reproduites ci-après formalisent l'état des réflexions (juin 2017) menées dans le cadre de l'élaboration du PNACC2 (Plan National d'Adaptation au Changement Climatique) dans les domaines agricoles et forestiers. Elles fournissent des recommandations dans ces domaines et peuvent fournir des éléments de réflexion dans le cadre de la détermination des objectifs du schéma régional biomasse.

Il s'agit des fiches suivantes :

Fiche de la composante « Adaptation et préservation des milieux »
Milieux forestiers

Fiche de la composante « Adaptation et préservation des milieux et filières économiques »
Milieux agricoles, filières agricoles et agroalimentaires

Fiche de la composante « Filières économiques »
Filière forêt et bois

Fiche de la composante « Action internationale »
Transfrontalier

Cette dernière fiche, quoique non directement en lien avec l'objet du SRB, est évoquée ici dans la mesure où la proximité de la Suisse, dans le prolongement du massif du Jura, justifie qu'on puisse s'en préoccuper, et que des synergies puissent en découler.

A/ Adaptation et préservation des milieux

Milieux forestiers

Fiches recommandations issues des travaux du groupe «Adaptation et préservation des milieux»

Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique

Visant une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en France métropolitaine et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5/2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle.

Composante : Adaptation et préservation des milieux

Milieux forestiers

Objectifs en matière d'adaptation

- Poursuivre l'adaptation des milieux forestiers par une gestion durable adaptée, dynamique et plus étendue permettant de soutenir à long terme les fonctions environnementales (y compris la séquestration de carbone atmosphérique), économiques et sociales des forêts.
- Préserver les milieux forestiers et les services écosystémiques qu'ils assurent, notamment dans le cycle de l'eau, la régulation des extrêmes climatiques, la prévention de l'érosion et la conservation de la biodiversité, pour adapter le territoire au changement climatique.

Axes visés dans la stratégie nationale de 2006 : 1, 2, 3, 7, 8.

Contexte, enjeux et justification

Les écosystèmes forestiers « en bon état » de conservation permettent d'atténuer le changement climatique (puits de carbone notamment) et ses conséquences (meilleure résilience des milieux aux changements). En effet, ils résistent mieux aux évolutions climatiques, se rétablissent plus facilement après des événements climatiques extrêmes et fournissent des services écosystémiques de façon optimale, même si le changement climatique a eu, a ou aura des impacts.

Il apparaît important de mettre en œuvre une gamme de sylvicultures diversifiées, ajustées selon les conditions pédoclimatiques, y compris des possibilités d'enrichissement de la forêt (régénération naturelle, plantations raisonnées, migration assistée) pour améliorer la résilience de la forêt.

De nombreuses connaissances sur les leviers de la forêt pour l'atténuation et l'adaptation ont été publiées : projet CLIMATOR (2009) sur les impacts du changement climatique sur l'agriculture et la forêt, projets AFCLIM, DRYADE et FAST (2009), revue ECHOES, Plan Recherche et Innovation 2025 pour la filière forêt et bois paru en 2016, et rapport de l'ONERC « L'arbre et la forêt à l'épreuve d'un climat qui change ». D'autres sont en cours de production, notamment au travers du méta-programme ACCAF de l'INRA, et de projets soutenus par l'ANR, l'ADEME et au niveau européen.

Le RMT AFORCE est un des lieux de partage et de diffusion d'expertise, aujourd'hui reconnu par l'ensemble des parties prenantes, sur le thème de l'adaptation des forêts au changement climatique.

Description détaillée

Connaissance, recherche

- Continuer la surveillance de la santé des forêts en s'appuyant sur des structures existantes telles que le département de la santé des forêts du ministère chargé de la forêt, les observatoires et favoriser le développement de nouveaux outils de surveillance et d'alerte sur la santé des forêts
- Pérenniser avec les financements correspondants les réseaux d'observation de l'évolution des écosystèmes forestiers regroupés dans le SOERE F-ORE-T, et notamment le réseau RENECOFOR qui dispose d'un suivi de près de trente ans pour une centaine de placettes

richesse biologique des forêts impose un effort important pour leur préservation face aux diverses pressions existantes, aggravées par le changement climatique. Leur valorisation nécessite une approche locale. Le CSF ne porte que sur la métropole.

En métropole, la forêt méditerranéenne présente un enjeu important du fait de sa forte diversité d'essences et de structures qui sont le reflet d'une mosaïque de conditions climatiques et environnementales et d'une exposition accrues aux risques (sécheresses entraînant des dépérissements, incendies, urbanisation).

Effets induits

Co-bénéfices potentiels : dynamisation de la pompe à carbone forestière / atténuation, augmentation de la production de bois (matériau et énergie renouvelables séquestrant du carbone), protection de la biodiversité et services écosystémiques, réduction des risques (ex : stabilisation des sols), bénéfices économiques²⁵. Les stratégies diversifiées d'adaptation à mettre en place doivent viser une optimisation des leviers carbone de la forêt et du bois, en combinant au fil du temps les effets de séquestration dans les écosystèmes et dans le bois, et les effets de substitution énergie et matériau.

Modalités de mise en œuvre et de suivi

Acteurs : Ministère en charge de la forêt, ministère en charge de l'écologie, ministère en charge de la recherche, organismes en charge de la recherche forestière publique, GIP ECOFOR, gestionnaires privés (experts forestiers, coopératives...) et publics (l'Office National des Forêts...), propriétaires forestiers privés, RMT AFORCE, observatoires, réseau systématique de suivi de la santé des forêts, gestionnaires des aires protégées, associations de protection de l'environnement, société civile, etc.

Outils : Documents d'orientation et de gestion forestière (directives régionales d'aménagement, schémas régionaux d'aménagement, schéma régional de gestion forestière, plan simple de gestion, règlement type de gestion, aménagement forestier...), Programme National de la Forêt et du Bois, Programmes Régionaux de la Forêt et du Bois, systèmes de certification des forêts,...

Organiser des liens entre l'Agence Française pour la Biodiversité, l'Office National des Forêts, le Centre National de la Propriété Forestière, le Conseil supérieur forêt bois, la Plateforme Biodiversité pour la Forêt.

Articulation avec d'autres recommandations

Articulation avec les fiches recommandation « Biodiversité » et « Sols » de la composante « Adaptation et préservation des milieux » et avec les composantes « Prévention et résilience », « Connaissance et information » et « Filières économiques ».

²⁵ Le GIEC rappelle que "Sur le long terme, une stratégie de gestion durable de la forêt ayant pour objectif de maintenir ou d'augmenter les stocks de carbone forestiers, tout en dégageant une production annuelle de bois, de fibres ou d'énergie à partir des forêts, générera le bénéfice d'atténuation durable le plus important" in : *Changement climatique 2007: L'atténuation. Contribution du Groupe de travail III du quatrième Rapport d'évaluation du Groupe de travail intergouvernemental sur l'évolution du climat.*

Fiches recommandations issues des travaux du groupe « Filières économiques »

Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique

Visant une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en France métropolitaine et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5/2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle.

*Composantes : Adaptation et préservation des milieux
et Filières économiques*

Milieux agricoles, filières agricoles et agroalimentaires

Objectifs en matière d'adaptation

- Permettre aux agriculteurs et aux différentes filières amont et aval du secteur agricole de s'adapter au changement climatique
- Permettre aux milieux agricoles de continuer à assurer l'alimentation des populations tout en répondant aux autres demandes sociétales
- Sécuriser et amplifier la transition agro-écologique et le développement d'une bioéconomie durable pour permettre aux territoires de s'adapter, de créer des emplois et de contribuer davantage à la lutte contre le changement climatique
- Passer d'une politique coûteuse de gestion de crises climatiques, à une politique d'anticipation des changements climatiques et d'adaptation en facilitant la transition du modèle agricole vers l'agro-écologie, plus diversifiée, plus adaptée à son milieu, et donc plus résiliente aux changements climatiques afin de maintenir les services liés à l'agriculture et à sa compétitivité

Axes visés dans la stratégie nationale de 2006 : 1,3,5,6,7,9.

Contexte, enjeux et justification

Conséquence directe du réchauffement, l'évapotranspiration potentielle (ETP) s'est accrue significativement ces dernières décennies. Le bilan hydrique (Pluies-ETP) s'est ainsi fortement dégradé, et va continuer à se dégrader, malgré le maintien relatif du total des pluies sur l'année. Des baisses sensibles et croissantes de l'humidité des sols dans la saison cruciale du début de printemps (avril) sont attendues dès les années 2020 et des sécheresses agricoles « extrêmes » sur la majeure partie du territoire national sont envisagées dès 2080 avec des durées (plusieurs années ou décennies) totalement inconnues¹.

L'agriculture est aussi fortement impactée par la forte augmentation de la variabilité climatique et ces phénomènes pourraient aussi s'accompagner d'excès de précipitations affectant l'agriculture par l'érosion et les inondations.

Les impacts déjà observés du changement climatique sur l'agriculture française, tels le phénomène de gels tardifs, d'échaudage d'été, de modifications graduelles des conditions climatiques entraînant la baisse des rendements de certaines cultures et le développement de maladies et de parasites, le manque de fourrage, sont élevés dans certains territoires et pour certaines filières (Climator, 2007-2010). Ces changements associés à un modèle agricole très sensible par sa monotonie spécifique, génétique et culturelle peuvent engendrer des crises très importantes. Si la prise de conscience de ces phénomènes est naissante dans le monde agricole, la société dans son ensemble est loin d'avoir pris conscience de la fragilité des modèles agricoles conventionnels et des filières associées, et des conséquences possibles et annoncées du changement climatique, sur l'agriculture elle-même et sur ses externalités (emplois, paysages et biodiversité, tenue des territoires, stockage de carbone et effet de substitution, contribution à la prévention des feux et inondations, etc.). L'agriculture doit aussi prendre conscience de son impact sur le climat et de sa capacité à agir pour le réguler.

La diversité des ressources génétiques domestiquées (cultures et élevages) est un élément crucial

¹

Météo-France : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

pour une meilleure adaptation des écosystèmes gérés. Ces éléments sont notamment portés par la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture) dans ses « Directives d'application volontaire à l'appui de l'intégration de la diversité génétique dans les plans nationaux d'adaptation au changement climatique »²

La réussite de l'adaptation nécessite par conséquent un progrès du débat sociétal et des stratégies et plans définis et mis en œuvre aux bonnes échelles territoriales pour permettre un changement de modèle agricole (du modèle industriel « tout intrant » vers le modèle agroécologique autonome et résilient) et atteindre des objectifs partagés de développement durable (projets de société).

Description détaillée

Développer la connaissance, améliorer la perception du problème, faire progresser le débat sociétal (cf. composante « Connaissance, information »)

- Poursuivre la recherche et l'expertise (IRSTEA, INRA notamment par son méta-programme ACCAF, etc.) sur :
 - la relation entre agriculture et changement climatique en tenant compte des acquis des premiers observatoires régionaux déjà mis en place (ORACLE, ORECC)
 - le chiffrage des externalités liées à l'agriculture, dans le cadre de scénarios de statu quo et de stratégies alternatives
 - les synergies positives et négatives entre eau, biodiversité et agriculture pour l'adaptation de l'agriculture sur l'environnement
 - les développements de modèles, d'indicateurs pour des services climatiques pour l'impact et l'adaptation de l'agriculture et de la forêt (veille agro-climatique de l'INRA, pour une adaptation tactique au cours même de la campagne agricole, projet de portail de service agro-hydro-climatique déployant des indicateurs pour une adaptation stratégique de moyen terme)
 - la sélection variétale et les ressources génétiques
- Conforter les moyens de recherches et de détection des maladies émergentes et ré-émergentes lié au dérèglement climatique et mettre en place des stratégies de prévention et de lutte.
- Rassembler, mutualiser, vulgariser, diffuser largement et valoriser les résultats de la recherche et de l'expertise ainsi que les retours d'expériences.
- Animer des travaux de réflexion sur les actions d'adaptation.
- S'appuyer sur la formation initiale et l'accompagnement technique pour développer une « culture de l'adaptation ».
- Intégrer les principes de l'agro-écologie en poursuivant les travaux déjà réalisés dans le plan « enseigner à produire autrement ».

Mettre l'adaptation au changement climatique au cœur des politiques publiques à tous les niveaux pour favoriser les évolutions tendanciennes ou de rupture

- Inclure systématiquement l'adaptation au changement climatique, la question du partage de l'eau et de la préservation et de l'aggradation (amélioration des sols et des systèmes) des sols dans la conception et le pilotage des politiques agricoles et environnementales, pour une transition agro-écologique, en veillant à développer les synergies avec les autres enjeux économiques et environnementaux et en identifiant les arbitrages existants entre les divers outils législatifs et réglementaires.
- Identifier et influencer les politiques européennes pertinentes et leurs instruments de mise en œuvre afin d'améliorer leur contribution à l'adaptation durable des milieux et filières agricoles au changement climatique : la PAC (Politique Agricole Commune) évidemment, mais aussi les politiques d'aménagement, énergie, politique commune de l'eau (directive cadre sur l'eau, directive cadre inondation) et toutes les politiques environnementales (biodiversité, etc.) afin de favoriser un changement de modèle agricole. (cf. composante « Action internationale »).
- Mettre en cohérence les politiques de l'eau et de l'agriculture pour garantir l'atteinte de leurs objectifs respectifs (gestion équilibrée et bon état pour l'une, contribution à la sécurité

²<http://www.fao.org/nr/cgrfa/cross-sectorial/climate-change/fr/>

Fiches recommandations issues des travaux du groupe « Filières économiques »

alimentaire et bioéconomie pour l'autre) et répondre aux enjeux du développement durable de nos territoires comme de la préservation des biens publics globaux (climat, biodiversité) sans nuire aux enjeux environnementaux et de préservation de la biodiversité. Intégrer les enjeux du changement climatique et de sécurité alimentaire dans les planifications relatives à l'aménagement du territoire. Élargir les politiques de gestion des ressources (eau et sols) à des approches de type « partage, ressources, biens et services ».

- Assurer la cohérence entre les objectifs de la stratégie nationale pour la bio-économie et la politique d'adaptation aux changements climatiques

Fiches recommandations issues des travaux du groupe « Filières économiques »

favorisant les circuits courts.

- Accompagner l'adaptation des règles de production des appellations d'origine.

Dimension territoriale et outre-mer

Ces recommandations ont vocation à concerner l'ensemble des territoires français de métropole et d'outre-mer en tenant compte de leurs spécificités.

Effets induits

Co-bénéfices potentiels : préservation des milieux variés et de la biodiversité, réduction des risques (ex : inondations), contribution accrue de la bioéconomie à la réussite de l'atténuation, bénéfices sociaux (emplois) et économiques (ex : agriculture, tourisme), sécurité alimentaire, préservation de la qualité et de la quantité d'eau pour une gestion durable des milieux aquatiques, etc.

Modalités de mise en œuvre et de suivi

Acteurs : ensemble des acteurs concernés par l'aménagement du territoire, le développement social et économique, les enjeux environnementaux, l'agriculture/bioéconomie, l'alimentation, l'eau, les biens publics mondiaux, etc.

Articulation avec d'autres recommandations

Articulation avec les fiches « Sols », « Ressource en eau et écosystèmes aquatiques » et « Biodiversité » de la composante « Adaptation et préservation des milieux ».

Articulation avec les composantes « Action internationale », « Prévention et résilience », « Filières économiques » et « Connaissance, information »

Fiches recommandations issues des travaux du groupe « Filières économiques »

Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique

Visant une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en France métropolitaine et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5/2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle.

Composantes : Filières économiques

Filière forêt bois

Objectifs en matière d'adaptation

- Le renouvellement naturel étant trop lent, et dans certains cas inefficace pour pouvoir faire face à la modification des aires de répartition des espèces attendue, il est nécessaire de développer la filière forêt-bois et ses débouchés, afin d'assurer économiquement le renouvellement et l'adaptation des forêts et de leur permettre de maintenir, malgré le changement climatique, leurs fonctions économique, sociale et environnementale, dans le cadre d'une gestion durable des forêts et des territoires.
- Dans un contexte où cette filière doit davantage contribuer (comme le prévoit la SNBC), à l'atténuation du changement climatique, en optimisant les leviers carbone (séquestration dans les écosystèmes et dans les produits en bois, substitution énergie, substitution matériau) pour dé-carboner divers secteurs de l'économie, il serait souhaitable de bâtir une stratégie conjointe d'adaptation et d'atténuation pour les forêts et la filière, comme le font d'autres pays (Canada, RFA, etc.).

Axes visés dans la stratégie nationale de 2006 : 1, 2, 3, 7, 8.

Contexte, enjeux et justification

La ressource forestière sera de façon croissante vulnérable aux effets du changement climatique, notamment la sécheresse, et devra être renouvelée et adaptée, ce qui suppose de développer ses débouchés économiques car les délais d'adaptation naturelle des forêts sont trop longs face à la vitesse d'expansion des effets du changement climatique.

Fournissant des produits renouvelables et non délocalisables, 14^e filière d'avenir du CNI, la filière forêt-bois est pleinement inscrite dans les initiatives de politiques publiques, particulièrement les politiques de transition énergétique et bas carbone (LTECV, SNBC, SNMB, PPE), qui prévoient une part croissante du bois dans différents secteurs (énergie, construction, chimie verte etc.).

L'adaptation au changement climatique, comme les stratégies d'atténuation, nécessitent donc un développement de la récolte et de la transformation du bois.³

Cette filière de PME peine à se projeter dans un contexte lointain (2030/2050) et à réaliser des prospectives. Elle a donc devant elle des défis majeurs, technologiques, économiques, environnementaux et de gouvernance, pour massifier la gestion et garantir la gestion durable, fiabiliser les approvisionnements, optimiser la logistique, faire baisser les coûts sur la chaîne de valeur, innover sur la 1^{ère} et la 2^{ème} transformation, regagner des parts de marché sur les segments porteurs (construction bois, agencement intérieur, emballage, papiers « techniques »), développer sa visibilité sur les marchés finaux.

Le développement attendu de la demande d'énergie, l'étude prospective engagée avec la filière et l'Ademe sur la filière bois construction-rénovation sont des éléments positifs, mais nombre de freins structurels sont identifiés, notamment la nécessité d'adapter les leviers financiers, économiques et fiscaux pour soutenir un changement d'échelle de la mobilisation du bois, au vu du besoin additionnel.

Enfin un Plan Recherche Innovation (PRI) pour la filière bois à 2025 a été publié en 2016 et

³ PPE, SNBC, SNMB, Programme national forêt bois.

propose 400M€ d'actions de recherche, développement et innovations d'ici 2026 pour accroître les performances du secteur, développer les usages du bois, adapter et préparer les ressources forestières du futur.

Description détaillée

- Développer les connaissances utiles à l'adaptation au changement climatique, notamment dans la mise en œuvre progressive du PRI 2025 (cf fiches correspondantes des composantes « Connaissance et information » et « Adaptation et préservation des milieux »).
- Réaliser des prospectives territorialisées à horizon 2030/2050 sur les ressources forestières (essences, modes de traitement sylvicoles) dans un contexte de changement climatique, en lien avec les schémas régionaux de mobilisation de la biomasse afin d'élaborer des réponses de la filière à l'accroissement de la demande énergie et matériau pour la transition bas carbone (SNBC, SNMB, PPE etc.), plus fiables et plus réalistes sur les possibilités des filières territoriales.
- Anticiper les besoins d'adaptation des marchés des industries de la filière bois à partir des résultats des prospectives sur l'impact du changement climatique sur les ressources, en tirer les adaptations nécessaires pour les entreprises et en limiter les effets environnementaux,
- Soutenir l'innovation de gouvernance multi-acteurs en réalisant des appels à projets d'atténuation et d'adaptation associant la filière bois aux territoires ruraux et urbains, à des échelles variées, pour favoriser l'implantation et le développement d'industries et d'entreprises valorisant le bois des territoires dans des usages durables liés à la transition énergétique et bas carbone, et à l'économie circulaire, sur le modèle d'Adivbois (Plan IGH bois soutenu par le PIA2).

Dimension territoriale et outre-mer

La forêt représente un enjeu de capacité d'atténuation du changement climatique, de production et de biodiversité particulièrement important en Guyane, Nouvelle-Calédonie et à la Réunion où les enjeux d'adaptation sont spécifiques. La richesse biologique des forêts impose un effort important pour leur préservation face aux diverses pressions existantes, aggravées par le changement climatique. Leur valorisation nécessite une approche locale. Le CSF ne porte que sur la métropole. En métropole, la ressource n'est pas également répartie entre territoires et les enjeux doivent être pris en compte en fonction des besoins des régions, plutôt consommatrices (Ile de France), ou productrices (Bourgogne-Franche-Comté). La forêt méditerranéenne présente des enjeux spécifiques du fait de sa forte diversité d'essences et d'une exposition accrue aux risques (sécheresses entraînant des dépérissements, incendies, urbanisation).

Effets induits

Co-bénéfices potentiels: adaptation des territoires, services écosystémiques maintenus ou renforcés (climat, chasse, cueillette, accueil du public etc.). Économie de ressources et économie circulaire du bois. Cascade d'usages, maîtrise des risques (ex: stabilisation des sols, incendies, dépérissements), bénéfices économiques, atténuation du CC.

Modalités de mise en œuvre et de suivi

Acteurs: Comité Stratégique de Filière et ministères signataires du contrat de filière, FCBA/INRA, Collectivités territoriales, opérateurs du PIA.

Outils: PIA et autres dispositifs de soutien recherche innovation-investissement industriel.

Articulation avec d'autres recommandations

Articulation avec la composante « Adaptation et préservation des milieux ».

Articulation avec les composantes « Prévention et résilience » et « Connaissance et information ».

Fiches recommandations issues des travaux du groupe «Action internationale»

Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique

Visant une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en France métropolitaine et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5/2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle.

Composante : Action internationale

Transfrontalier

Objectifs en matière d'adaptation

- Prendre en compte la spécificité des espaces transfrontaliers dans le développement de projets d'adaptation.
- Renforcer les dispositifs d'observation et de capitalisation pour identifier les vulnérabilités transfrontalières et les transferts de vulnérabilité potentiels.
- Renforcer les capacités d'adaptation des territoires et des acteurs transfrontaliers.
- Faire de la coopération transfrontalière un levier pour l'adaptation des territoires au changement climatique.

Axes visés dans la stratégie nationale de 2006 : 1, 2, 3, 4.

Contexte, enjeux et justification

La coopération transfrontalière dans le domaine de l'adaptation au changement climatique a une véritable valeur ajoutée car les risques ne connaissent pas de frontière et la situation d'un pays peut affecter celle de ses voisins. Il est essentiel d'apporter une réponse transfrontalière à ces défis et de faire des territoires transfrontaliers des espaces de responsabilité et de gestion commune, ainsi que de mutualisation de moyens pour une meilleure résilience.

Certaines vulnérabilités nécessitent un traitement en proximité des populations à une échelle fonctionnelle correspondant à leur bassin de vie.

Actuellement, des obstacles se dressent pour une coopération fluide et "gagnant-gagnant" entre les acteurs : besoins en termes d'observation des territoires (statistiques, études transfrontalières) ; méconnaissance des acteurs, législations et modes de gestion de part et d'autre de la frontière ; disparité des compétences entre les acteurs ; absence de référentiels, de mécanismes de concertation et d'outils de gestion collective ; manque de participation de la population ; intérêt variable des élus ; difficultés spécifiques aux financements de projets transfrontaliers.

Description détaillée

- Développer les connaissances sur les impacts transfrontaliers du changement climatique.
- Promouvoir la réalisation de stratégies, plans d'action et plans de prévention et de gestion des risques au niveau transfrontalier, y compris l'intégration de ces aspects dans les systèmes d'aménagement et de gestion des territoires ; développer les volets transfrontaliers des documents d'orientation régionaux traitant d'adaptation pour les régions frontalières.
- Renforcer les capacités d'observation et de collecte des données des territoires transfrontaliers pour assurer la compatibilité et la comparabilité des informations concernant les corridors biologiques et les ressources communes en eau et réaliser des études de vulnérabilités transfrontalières.
- Mettre en place des systèmes d'information organisant le partage des données de part et d'autre de la frontière.
- Coordonner, adapter et harmoniser les législations et les réglementations juridiques et techniques nationales et régionales en fonction des besoins des territoires transfrontaliers.

- Promouvoir un cadre juridique, technique et des financements favorables au développement d'actions pilotes à différents échelons.
- Renforcer les financements disponibles pour les stratégies et plans d'action, pour les outils et systèmes de gestion des situations de catastrophe, et généralement pour les mesures d'adaptation en transfrontalier.
- Organiser la concertation entre territoires transfrontaliers pour gérer les ressources communes.
- Organiser la coordination par frontière aux niveaux supérieurs dans le cadre d'accords bi/multi-latéraux, en associant les collectivités locales.
- Favoriser la mise en cohérence des stratégies et plans climat nationaux entre les États ayant des frontières communes.
- Soutenir les actions de la France, de l'UE et des organismes transfrontaliers en matière de coopération transfrontalière et notamment soutenir activement une plus large ratification et mise en œuvre de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies de 1992 et la Convention des Nations Unies sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation de 1997, et renforcer l'intégration de l'adaptation dans ces instances.
- S'appuyer sur l'action extérieure des collectivités territoriales.
- S'appuyer sur l'influence des outre-mer dans les organismes de coopération régionale.
- Inscire l'adaptation dans les axes de travail des commissions mixtes transfrontalières.
- Promouvoir des projets d'adaptation multi-pays.

Dimension territoriale et outre-mer

La notion de « transfrontalier » est à considérer dans le sens le plus large possible et englobe une grande diversité de territoires : villes, espaces ruraux, milieux naturels, massifs montagneux, fleuves, rivières, zones côtières et marines.

S'agissant de l'Outre-mer, la coopération transfrontalière en matière d'adaptation englobe les relations entre les territoires ultramarins français et les pays voisins, avec trois dimensions particulières fortes sur la forêt amazonienne en Guyane, le continent et l'océan Antarctique et, du fait de leur caractère insulaire pour la plupart, sur les océans et le littoral en zone inter-tropicale.

Effets induits

L'action transfrontalière permettra la prévention des transferts de vulnérabilité et de la mal-adaptation ; la réduction des inégalités face aux risques entre territoires de part et d'autre d'une frontière ; le renforcement de la coopération entre territoires transfrontaliers et la préservation des ressources et milieux naturels communs

Modalités de mise en œuvre et de suivi

Collectivités territoriales, mission opérationnelle transfrontalière (MOT), ministère des outre-mer, commissions mixtes transfrontalières, organismes de bassins, comités de massifs montagneux, organismes de coopération régionale, opérateurs sectoriels dans les domaines de l'eau, du développement et de la coopération internationale

Outils financiers spécifiques, notamment européens, permettant de soutenir des projets transfrontaliers (ex. Interreg).

Articulation avec d'autres recommandations

Toutes les fiches de la composante « Action internationale », fiche « Outre-mer » de la composante « Gouvernance et pilotage », fiches « Connaissance-recherche » et « Information-sensibilisation » de la composante « Connaissance-information ».

Annexe 7 Référentiel ADEME des plaquettes.

L'ADEME et le FCBA ont établi en 2008 des référentiels, qui ont pour objet de définir les caractéristiques et exigences techniques liées aux combustibles bois-énergie utilisés pour l'alimentation de chaudières automatiques utilisées par des particuliers, dans des réseaux de chaleur des installations énergétiques, par des sites industriels ou des centrales de cogénération (permettant la production à la fois de chaleur et d'électricité).

Ces référentiels ne portent pas sur l'ensemble des combustibles bois énergie (ils ne s'appliquent pas au bois sous forme de bûches, aux granulés et briquettes de bois reconstitué) et sont ciblés sur une partie de la « biomasse ».

Le travail a consisté à identifier les produits pouvant être valorisés comme combustibles et démontrer la conformité du combustible à la définition de la biomasse pouvant être utilisée dans les unités de combustion.

Ces référentiels sont au nombre de 4 :

- Définitions – Exigences (45 pages)
- Plaquettes forestières (124 pages)
- Connexes industries (62 pages)
- Produits fin de vie. (59 pages)

Ils peuvent être téléchargés à l'adresse suivante : <http://www.ademe.fr/referentiels-combustibles-bois-energie-definition-exigences>

Ces référentiels sont notamment utilisés pour définir les types de combustibles admissibles dans les centrales biomasse dans le cas des appels d'offres lancés par la Commission de Régulation de l'Énergie.

Annexe 8 Sigles et acronymes

ADEME	Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AGRESTE	<i>Site des Statistiques Agricoles</i>
ALE	Agence Locale de l'Énergie
BE	Bois Énergie
BIBE	Bois d'Industrie-Bois Énergie
BO	Bois d'Œuvre
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
CFT	Charte Forestière de Territoire
CGCT	Code Général des Collectivités Territoriales
CIPAN	Culture Intermédiaire Piège à Nitrate
CIVE	Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique
COFIL	Comité de Pilotage
CRE	Commission de Régulation de l'Énergie
CRPF	Comité Régional de la Propriété Forestière
DO	Déchet Ordinaire
DRA	Directive Régionale d'Aménagement
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation , de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EAB	Enquête Annuelle de Branche
ebr	Équivalent bois rond
EMAA	Énergie Méthanisation Autonomie Azote
EnR	Énergie Renouvelable
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
FCBA	<i>Institut Technologique</i> Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement
FDSEA	Fédération Départementale des Syndicats d'Exploitants Agricoles
FEADER	Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
FEDENE	Fédération des Services Énergie Environnement
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional
FNADE	Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement
GIEEF	Groupement d'Intérêt Économique et Environnemental Forestier
GNV	Gaz Naturel pour Véhicules
GrDF	Gestionnaire du Réseau de distribution de gaz
GWh	GigaWattheure = 1 000 000 kWh
HAU	Huile Alimentaire Usagée
IAA	Industrie Agro-Alimentaire

ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
MAP	Mètre cube Apparent de Plaquettes
MAPTAM	Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles (<i>loi du 27/01/14</i>)
MB	Menu-bois
Mtep	Mégatep = 1 000 000 tep
OIV	Organisation Internationale de la Vigne et du Vin
ONRB	Observatoire National de la Ressource en Biomasse
ORF	Orientations Régionales Forestières
PAC	Politique Agricole Commune
PAT - autre	Protéines Animales Transformées
PAT – dans le domaine forestier	Plan d'Approvisionnement Territorial
PCAET	Plan Climat Air Énergie Territorial
PCET	Plan Climat Énergie Territorial
PCI	Pouvoir calorifique inférieur
PDM	Plan de Développement de Massif
PNFB	Plan National de la Forêt et du Bois
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
PPRDF	Plan pluriannuel Régional de développement forestier
PRFB	Plan Régional Forêt Bois
PSG	Plan Simple de Gestion
R&D	Recherche et Développement
SAU	Surface Agricole Utile
SDDA	Service Développement Durable et Aménagement (<i>DREAL</i>)
SERFOB	Service Forêt Bois (<i>DRAAF</i>)
SGAR	Secrétariat Général Aux Affaires Régionales
SLC	Service Logement Construction (<i>DREAL</i>)
SNBC	Stratégie Nationale Bas Carbone
SNMB	Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse
SPR	Service Prévention des Risques (<i>DREAL</i>)
SRA	Schéma régional d'Aménagement
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'égalité des Territoires
SRB	Schéma Régional Biomasse
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique
SREA	Service Régional Économie Agricole (<i>DRAAF</i>)
SRGS	Schéma Régional de Gestion Sylvicole
SRISE	Service régional de l'Information statistique et Économique
SSD	Sortie Statut de Déchet
STEP	Station d'épuration
TECV	Transition Énergétique pour la Croissance Verte

tep	Tonne équivalent pétrole
TEPOS	Territoire à Énergie POSitive
tMB	Tonne de matière brute
tMS	Tonne de matière sèche
TSF	Taillis sous Futaie
TTCR	Taillis à Très Courte Rotation
Twh	TéraWattheure = 1 000 000 000 kWh
UGBTA	Unité Gros Bétail Alimentation Totale
UIOM	Usine d'Incinération des Ordures Ménagères
UVE	Unité de Valorisation Énergétique
ZDZG	Zéro Déchet Zéro Gaspillage

Annexe 9 Bibliographie

Générales

Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation – Etude SOLAGRO et INDDIGO pour l'ADEME Avril 2013

De la biomasse à la bioéconomie : une stratégie pour la France – Rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques Juin 2015

Les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés - France Agrimer février 2016

Observatoire national des ressources en biomasse. Évaluation des ressources disponibles en France Édition décembre 2016

Dans le domaine agricole :

Exporter des pailles sans risque pour l'état organique des sols -Guide de décision à la parcelle Chambres d'agriculture de Picardie & al Mai 2008

La « méthanisation à la ferme » en Bourgogne – Evaluation du potentiel bourguignon pour promouvoir la filière « méthanisation à la ferme » Mémoire de stage de Céline ZANELLA Septembre 2008

Les pailles de céréales, une solution énergétique durable, locale renouvelable Coopenergie 2009

Emplois dans la filière biogaz de 2005 à 2020 -Club Biogaz de l'ATEE – février 2011

La méthanisation à la ferme – Guide pratique ADEME Septembre 2011

Cahier Thématique du Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux Vol XIV « Biomasse-Energie- Climat » décembre 2011

Cultures énergétiques dédiées Réseau Rural de France- Chambres d'agriculture de Bourgogne Novembre 2012

Bien choisir et régler la chaudière – Réseau Rural de France- Chambres d'agriculture de Bourgogne Novembre 2012

Paille et sous-produits des grandes cultures Réseau Rural de France Chambres d'agriculture de Bourgogne COOP de France Novembre 2012

Plaquettes bocagères Réseau Rural de France- Chambres d'agriculture de Bourgogne Novembre 2012

Mobiliser, valoriser et optimiser la production de biomasse énergie en Bourgogne & Franche-Comté - quels enjeux & perspectives pour nos territoires ? Colloque du 20 novembre 2012

Biométhane de gazéification – Évaluation du potentiel de production en France aux horizons 2020 et 2050 - Étude réalisée pour le compte de GrDF février 2013

De l'agroHaie'nergie à l'agroHaie'cologie gestion et valorisation durable de l'arbre et du bocage Chambres d'agriculture de Bourgogne janvier 2014

Analyse économique des installations agricoles de Bourgogne sur 2014 (ADEME/CR)

Étude portant sur l'hydrogène et la méthanation comme procédé de valorisation de l'électricité excédentaire (septembre 2014)

Cadre d'action national pour le développement des carburants alternatifs dans le secteur des transports et le déploiement des infrastructures correspondantes (*Adopté en application de la directive 2014/94/UE du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs*)

Fiche technique ADEME « Méthanisation » maj février 2015

La méthanisation agricole en voie sèche discontinuée ADEME Bourgogne mars 2015

Fumiers de bovins, une ressource à fort potentiel pour la filière de méthanisation en France ? Hors série n°24 Science, eaux et territoires 2016

Étude de gisement de biomasse agricole-Projet de méthanisation territoriale sur le secteur Vesoul ouest (70) Terres d'Avenir & al 26/07/16

Biométhane : retour d'expérience GrDF Oct 2016

Les avis de l'ADEME : La méthanisation (novembre 2016)

Atlas Projet biomasse vitivinicole Institut Français de la Vigne et du Vin Janvier 2017

La méthanisation en Bourgogne-Franche-Comte -Chiffres et repères ADEME mars 2017

Dans le domaine forestier

Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 Étude réalisée pour le compte de l'ADEME Novembre 2009

Guide de recommandations d'exploitation des menus bois en Franche-Comté ADEME Décembre 2013

Suivi de l'évolution du bois énergie et du bois d'industrie sur les régions du Grand Nord Est de la France – Aprovalbois/Interprofessions du bois - résultats 2014

Résultats d'inventaire forestier résultats standards : Les résultats des campagnes d'inventaire 2009 à 2013. IGN 2014

Rapport n°14060 du CGAAER « la Filière forêt bois » janvier 2015

Les avis de l'ADEME : Forêt et atténuation du changement climatique (2015)

Étude « sécurisation des approvisionnements en Peuplier : étude prospective de la ressource française » réalisée par le Conseil National du Peuplier. - mars 2016

Activité des exploitations forestières et des scieries en 2014 Numéro 5 - Juin 2016 AGRESTE Bourgogne-Franche-Comte

Mémento 2016 du FCBA

Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 IGN/FCBA pour le compte de l'ADEME - Février 2016

Plaquette « Chiffres clés » ADIB mai 2016

Plaquette interprofession FIBOIS Bourgogne-Franche-Comté « Bois-Energie- Préserver l'environnement, Dynamiser l'économie locale » 2017

Valorisation par épandage des cendres issues de la combustion de la biomasse- CIBE & al Note d'information du 28 mars 2017

Plaquette « Des métiers au service d'un chauffage au bois de qualité » Flamme Verte, ADEME 2017

Dans le domaine des déchets

Valorisation des déchets verts en France – Les Synthèses de France Agrimer N°3 Mai 2015

Tableau de Bord des Déchets Ménagers en Franche-Comté -résultats 2014 - ADEME 2015

Panorama des co-produits et déchets biomasse a usage des filières chimie et matériaux biosourcés en France
Étude réalisée pour l'ADEME Février 2015

Étude des filières des sous-produits des IAA pouvant être utilisés pour la production des biocarburants Les Synthèses de France Agrimer N°4 Novembre 2015

État des lieux de la gestion des déchets ménagers en Bourgogne (résultats 2014) Alterre BFC décembre 2016