

Table des matières

Sigles et acronymes	13
Préface	17
Résumé	19
Chapitre 1. Définir la bioéconomie	23
Qu'est-ce qu'une bioéconomie?	26
Les contours futurs de la bioéconomie émergente	31
Notes	33
Références	34
Chapitre 2. Quels seront les stimulants externes de la bioéconomie d'ici 2030 ?	37
Population et revenu	40
Démographie et ressources humaines	43
Consommation énergétique et changement climatique	45
Agriculture, prix alimentaires et eau	46
Coûts des soins de santé	48
Technologies contributives et concurrentes	49
Synthèse des moteurs de la bioéconomie	51
Notes	55
Références	57
Chapitre 3. La bioéconomie aujourd'hui : état des lieux	59
Plates-formes technologiques	60
Applications des biotechnologies dans le secteur de la production primaire	63
Applications des biotechnologies dans le secteur de la santé	72
Applications des biotechnologies dans l'industrie	82
Biocarburants	90
La bioéconomie aujourd'hui	95
Notes	97

Annexe 3.A1. Variétés transgéniques autorisées par le ministère de l'agriculture des États-Unis (USDA)	100
Annexe 3.A2. Classifications de la valeur thérapeutique par la Haute Autorité de Santé (HAS)	102
Annexe 3.A3. Analyse des évaluations de la valeur thérapeutique menées par la revue <i>Prescrire</i>	103
Références	105
Chapitre 4. La bioéconomie à l'horizon 2015	113
Les plates-formes technologiques à l'horizon 2015	115
Les applications des biotechnologies dans le secteur de la production primaire à l'horizon 2015	118
Les applications des biotechnologies dans le secteur de la santé à l'horizon 2015 ..	126
Les applications des biotechnologies dans le secteur de l'industrie à l'horizon 2015	138
Biocarburants à l'horizon 2015	144
La bioéconomie en 2015	150
Notes	152
Références	154
Chapitre 5. Les déterminants institutionnels et sociaux de la bioéconomie	159
Recherche publique	160
Réglementation	166
Droits de propriété intellectuelle	175
Réactions de l'opinion publique	177
Notes	180
Références	182
Chapitre 6. Les modèles économiques de la bioéconomie	187
Les modèles économiques actuels de la biotechnologie	188
Modèles économiques émergents dans le domaine des biotechnologies	196
Conclusions	211
Notes	213
Annexe 6.A1. Dépenses de R-D des principales entreprises de biotechnologie	216
Références	218

Chapitre 7. La bioéconomie en 2030	223
Introduction	224
La bioéconomie probable en 2030	224
Scénarios appliqués à la bioéconomie en 2030	233
Conclusions	241
Notes	243
Annexe 7.A1. Scénarios fictifs de la bioéconomie à l’horizon 2030	244
Références	270
Chapitre 8. Quelles options privilégier pour promouvoir la bioéconomie ?	273
Production primaire	279
Santé	287
Industrie	298
Questions transversales	307
Des enjeux mondiaux	310
Calendrier	313
Une situation complexe pour l’action publique	315
Notes	317
Références	321
Chapitre 9. Conclusions : cap sur la bioéconomie	327
Principales conclusions	329
Remarques finales	336
Notes	337
Annexe A. Membres du groupe de pilotage du projet « Bioéconomie à l’horizon 2030 »	339
Annexe B. Experts externes sollicités pour le projet « Bioéconomie à l’horizon 2030 »	347
Glossaire de quelques termes scientifiques et techniques	353

Tableaux

2.1. Population et PIB par habitant en 2005 et en 2030, par région	40
2.2. Population vivant des zones souffrant de stress hydrique	48
2.3. Les moteurs de la bioéconomie	52
3.1. Évaluations par la HAS de la valeur thérapeutique des produits biopharmaceutiques et de l'ensemble des autres médicaments	75
3.2. Biomarqueurs pharmacogénomiques valides et obligations en matière de tests génétiques, selon la FDA, septembre 2008	80
3.3. Exemples d'unités de production de biopolymères en exploitation ou en construction	84
3.4. Caractéristiques des nouveaux types de bioraffineries	89
3.5. Pourcentage d'essais au champ de plusieurs cultures alimentaires portant sur des caractères qualitatifs potentiellement intéressants pour la production de biocarburants, 1987-2006	91
3.6. Panorama des principales technologies actuelles de production de biocarburants et des objectifs de la recherche dans ce domaine	94
3.A1.1. Variétés transgéniques autorisées par l'USDA ou en attente d'autorisation au 1 ^{er} mai 2007	100
3.A3.1. Évaluations par la revue <i>Prescrire</i> de la valeur thérapeutique des produits biopharmaceutiques et de l'ensemble des autres médicaments (janvier 1986–décembre 2007).	103
3.A3.2. Définition des catégories d'évaluation utilisées par <i>Prescrire</i>	104
4.1. État actuel et évolution des principales plates-formes technologiques à l'horizon 2015	116
4.2. État actuel et évolution à l'horizon 2015 des principales applications biotechnologiques dans le secteur de la production primaire	124
4.3. Part des produits biothérapeutiques éprouvés et des thérapies expérimentales dans l'ensemble des essais cliniques de produits biotechnologiques, par phase	130
4.4. État actuel et évolution à l'horizon 2015 des principales applications biotechnologiques dans le secteur de la santé	136
4.5. R-D sur les produits chimiques issus de la biomasse : dépenses et effectifs des répondants à l'enquête menée aux États-Unis, 2004-07	139
4.6. Valeur prévue de la production chimique mondiale : 2005, 2010 et 2025	140
4.7. État actuel et évolution à l'horizon 2015 des principales applications biotechnologiques dans le secteur de l'industrie	147
5.1. Coûts indicatifs imposés par la réglementation pour la commercialisation d'un produit biotechnologique	169
6.1. Proportion des essais d'OGM en plein champ imputables aux sociétés leaders du secteur	193
6.2. Concentration de la R-D dans le domaine des produits pharmaceutiques et des biotechnologies de la santé	195

6.A1.1. Estimation des dépenses de R-D concernant les biotechnologies consacrées en 2006 à chaque domaine applicatif par les principales entreprises	216
7.1. Biotechnologies ayant une probabilité élevée d'arriver sur le marché d'ici à 2030	225
7.2. Part potentielle maximum des biotechnologies dans la valeur ajoutée brute et l'emploi	230
7.3. Dépenses de R-D aujourd'hui et marchés futurs des biotechnologies par application	232
8.1. Exemples d'innovations progressives, disruptives et radicales susceptibles de voir le jour dans le contexte de la bioéconomie à l'horizon 2030	277

Graphiques

1.1. Intégration actuelle et escomptée des applications biotechnologiques	30
2.1. Masses continentales en fonction de la population attendue en 2030	41
2.2. Demande énergétique primaire mondiale attendue (Mtep)	45
3.1. Variétés transgéniques autorisées par le ministère de l'Agriculture des États-Unis (USDA) au 1er mai 2007, par caractère	65
3.2. Cultures transgéniques autorisées, 2007	67
3.3. Part des NEM biopharmaceutiques dans l'ensemble des NEM pharmaceutiques (moyenne mobile sur trois ans), par année de premier enregistrement, 1989-2007	74
3.4. Évolution annuelle du nombre de maladies pour lesquelles il existe des tests génétiques, d'après les données communiquées à GeneTests	79
3.5. Nombre d'essais au champ de graminées et d'arbres transgéniques portant sur le caractère de modification de la lignine et sur tous les autres caractères	93
4.1. Part observée (jusqu'en 2005) et prévue (2006-15) des cultures transgéniques dans la superficie mondiale cultivée, par culture	119
4.2. Évolution annuelle du nombre de NEM biopharmaceutiques susceptibles d'obtenir une autorisation de mise sur le marché	128
4.3. Nombre d'interactions gènes-médicaments identifiées (moyenne mobile sur trois ans) par année de première publication	131
4.4. Production mondiale d'éthanol et de biogazole : projections à l'horizon 2017	144
5.1. Part en pourcentage des essais au champ concernant des caractères agronomiques par type de demandeur (moyenne mobile sur trois ans)	162
5.2. Dépenses publiques de R-D consacrées aux énergies renouvelables et part dans l'effort total de R-D des pays membres de l'AIE	164
5.3. Nombre de doctorats délivrés en physique, biologie et agronomie (Quelques pays, 1985-2005)	165
5.4. Quelles possibilités d'évolution pour le système de réglementation sanitaire ?	174
6.1. Schéma de la valeur ajoutée dans le domaine biotechnologique	190
6.2. Nombre de PME menant au moins un essai d'OGM en plein champ dans la zone OCDE	193
6.3. Modèles économiques émergents dans la biotechnologie	212

Encadrés

1.1. La demande de céréales fourragères en 2030	24
1.2. La bioéconomie et le développement durable	27
1.3. Les retombées de la recherche	28
2.1. La crise économique mondiale	42
3.1. Applications océaniques et marines	71
4.1. Médecine prédictive et préventive.	127
5.1. Biosûreté	167
5.2. Réglementation et compétitivité : le moratoire européen de fait sur les OGM	171
5.3. Éthique et bioéconomie	178
6.1. Fusions et acquisitions dans le secteur des semences.	192
6.2. Modèles économiques collaboratifs	197
6.3. Identification et validation de biomarqueurs	203
6.4. Analyse du cycle de vie (ACV)	210
8.1. Les différents types d'innovation	275
8.2. Quelques principes et instruments d'action envisageables pour soutenir la bioéconomie naissante.	278
8.3. Accompagner les innovations biotechnologiques progressives dans le domaine de la production primaire	283
8.4. Accompagner les innovations biotechnologiques disruptives et radicales dans le domaine de la production primaire.	285
8.5. Gérer les principales incertitudes concernant les biotechnologies dans le secteur de la production primaire	286
8.6. Accompagner les innovations biotechnologiques progressives dans le domaine de la santé	292
8.7. Accompagner les innovations biotechnologiques disruptives et radicales dans le domaine de la santé.	294
8.8. Gérer les principales incertitudes concernant les biotechnologies dans le domaine de la santé.	297
8.9. Accompagner les innovations biotechnologiques progressives dans l'industrie	300
8.10. Accompagner les innovations biotechnologiques disruptives et radicales dans le secteur de l'industrie	306
8.11. Gérer les principales incertitudes concernant les biotechnologies industrielles	307
8.12. Gérer la propriété intellectuelle dans l'optique de la bioéconomie.	309
8.13. Gérer la diffusion des connaissances et l'intégration des applications.	310
8.14. Affronter les défis au niveau mondial.	312