

## Chapitre 9

### Conclusions : cap sur la bioéconomie

*Pour tirer tout le parti possible de la bioéconomie, il faudra mettre en œuvre une politique volontariste et ciblée, dont l'impulsion devra être donnée principalement par les pouvoirs publics, mais aussi par les entreprises les plus dynamiques, pour définir des objectifs d'application des biotechnologies à la production primaire, à l'industrie et à la santé, pour mettre en place les conditions structurelles du succès, comme la conclusion d'accords régionaux et internationaux, et pour concevoir des mécanismes qui garantiront une adaptation souple de cette politique aux nouvelles opportunités. A cet effet, il faudra relever neuf grands défis qui sont récapitulés dans ce chapitre.*

Une bioéconomie est une économie qui utilise des connaissances biotechnologiques avancées et des bioressources renouvelables pour produire toute une gamme de produits et de procédés. La bioéconomie moderne trouve son origine dans les premières utilisations commerciales de microorganismes recombinants au début des années 80. Depuis, les biotechnologies n'ont cessé de se diversifier et avec elles la gamme des produits et procédés qu'elles ont permis de mettre au point dans les secteurs de la production primaire, de l'industrie et de la santé.

D'ici 2030, les applications de la biotechnologie pourraient représenter 2,7 % du PIB des pays de l'OCDE et sans doute davantage dans les pays en développement. L'impact des biotechnologies pourrait même être plus grand dans les pays membres de l'OCDE, car cette estimation ne tient pas compte des biocarburants. Bien avant 2030, les biotechnologies contribueront à la mise au point de tous les nouveaux produits pharmaceutiques et de la plupart des nouvelles variétés de plantes de grande culture comme le blé, le riz, le maïs, le soja, la pomme de terre et le coton.

La bioéconomie fera des gagnants et des perdants, souvent dans le même secteur. Les aliments d'aquaculture fabriqués à partir de microorganismes ou d'algues génétiquement modifiés, par exemple, pourraient venir se substituer au poisson sauvage et entraîner ainsi une baisse de la production halieutique. D'autres applications des biotechnologies sont à même de porter préjudice aux industries liées au pétrole ; la médecine régénérative et la pharmacogénétique risquent de réduire le marché du médicament ; et la filière boréale des pâtes et papiers pourrait être évincée par des plantations d'arbres à croissance rapide et résistants à la sécheresse et aux maladies dans les régions tropicales et subtropicales. Les gagnants seront les entreprises capables de tirer parti des nouveaux débouchés, les consommateurs qui verront leur sécurité alimentaire et leur santé s'améliorer, et l'environnement grâce à l'adoption de méthodes de production plus durables.

Cela dit, la bioéconomie ne réalisera pas pleinement son potentiel sans une politique volontariste et ciblée. L'impulsion devra être donnée principalement par les pouvoirs publics, mais aussi par les entreprises les plus dynamiques, pour définir clairement les objectifs d'application des biotechnologies dans les secteurs de la production primaire, de l'industrie et de la santé, pour mettre en place les conditions structurelles du succès, comme la conclusion d'accords régionaux et internationaux, et pour concevoir des mécanismes qui garantiront à cette politique la souplesse nécessaire pour s'adapter aux nouvelles opportunités.

La section suivante récapitule les neuf conclusions principales du présent rapport en indiquant dans chaque cas (en italique) les mesures à prévoir pour favoriser l'essor de la bioéconomie.

## Principales conclusions

### *1. Rendre toute leur importance aux applications agricoles et industrielles des biotechnologies*

Au début des années 2000, plus de 80 % des budgets de recherche en biotechnologie du secteur privé et une part à peu près équivalente de ceux du secteur public étaient consacrés à des applications dans le domaine de la santé. D'après les prévisions, c'est pourtant dans le secteur de la production primaire et dans l'industrie, où leurs retombées socio-écologiques potentielles sont également très importantes, que les biotechnologies concrétiseraient environ 75 % de leur contribution future à l'économie. Il y aurait donc semble-t-il un énorme décalage entre la structure actuelle des investissements et les possibilités d'optimisation des avantages économiques et sociaux des biotechnologies dans l'avenir.

*Il serait bon pour l'avenir de la bioéconomie de stimuler l'investissement dans la recherche sur les applications agricoles et industrielles des biotechnologies susceptibles d'avoir des retombées sociales et écologiques bénéfiques. Les pouvoirs publics devraient envisager de financer par priorité les recherches destinées à promouvoir des objectifs de durabilité.*

Selon l'application considérée, on pourra dans cette optique accroître les investissements publics, encourager les partenariats public-privé ou encore créer des débouchés durables pour les produits écologiques issus des biotechnologies (par exemple, certains biocarburants et biopolymères).

L'application des biotechnologies à la production primaire est un grand succès, mais le coût de la réglementation reste un écueil important, en particulier pour les cultures de niche et les petites entreprises. Les réglementations qui encadrent l'utilisation des biotechnologies dans l'agriculture, et tout spécialement les cultures OGM, pourraient avoir de graves conséquences à long terme pour la compétitivité et l'innovation. Un franc débat sur la question et une étude des réglementations dans cette optique seraient certainement utiles pour optimiser les avantages de la technologie.

Un grand nombre de projets d'investissement dans des biotechnologies industrielles ont besoin d'être appuyés par des incitations visant à stimuler la demande de bioproduits. A court terme, ces mesures risquent d'être coûteuses pour les consommateurs, et il sera difficile de justifier des prix plus élevés si l'intérêt des bioproduits du point de vue écologique n'est pas dûment démontré. C'est là que la définition de normes de performance environnementale fondées sur une analyse sérieuse du cycle de vie qui tienne compte de l'impact écologique global de l'utilisation des terres aurait un rôle essentiel à jouer. Ces normes permettraient en effet de faire en sorte qu'en cas d'effets négatifs

sur l'environnement, ceux-ci ne soient pas simplement déplacés d'une région à l'autre.

## ***2. Se préparer à une révolution coûteuse mais bénéfique dans le secteur de la santé***

La santé est un domaine dans lequel les biotechnologies pourraient apporter des améliorations considérables, mais sans doute au prix de ruptures ou de changements radicaux dans les systèmes de soins existants, la réglementation des produits de santé et l'organisation des services médicaux. Telles qu'elles se profilent, de nombreuses applications médicales des biotechnologies entraîneront probablement une hausse des dépenses de santé et de retraite qui sera difficile à justifier si elle ne va pas de pair avec une nette amélioration des thérapies. Il est impératif à cet égard que les incitations offertes au secteur privé pour la mise au point de nouveaux traitements tiennent d'abord compte de l'intérêt de la collectivité, qui est de pouvoir disposer de traitements abordables, sûrs et efficaces.

*Les pouvoirs publics devraient étudier les conséquences pour l'innovation et la santé publique d'une réglementation progressive des produits de santé qui englobe la pharmacogénétique et les bases de données médicales nécessaires aux études à long terme sur les effets négatifs éventuels des produits et autres retombées sur la santé.*

La médecine régénérative, d'une part, et la médecine personnalisée et préventive, de l'autre, pourraient modifier l'organisation des soins, altérer la relation entre médecin et patient, accroître la durée et la qualité de la vie, et donner lieu à de nouveaux modèles économiques reposant sur des liens plus étroits entre la fourniture des services de santé et la mise au point des traitements. On pourrait craindre que ces nouveaux modèles ne soient plus faciles à mettre en œuvre dans les pays où le système de santé est privé, mais la plupart des pays de l'OCDE sont dotés de systèmes publics plébiscités par les citoyens.

*Les pouvoirs publics doivent étudier les effets structurels à long terme de la médecine régénérative et personnalisée sur le système de santé, notamment les questions de confidentialité des données, les nouveaux modèles d'organisation des soins comme la médecine à domicile, les nouvelles relations entre patients et médecins, la gestion robotisée des médicaments, etc. Dans la mesure où les avancées de la médecine pourraient aussi aboutir à l'allongement de la durée de la vie, avec ce que cela implique en termes de pensions, d'emploi et de qualité de vie pour les personnes âgées, il conviendrait également de financer des travaux de recherche pour explorer les conséquences sociales, éthiques et physiques de cet allongement.*

### 3. Gérer la mondialisation de la bioéconomie

A l'horizon 2030, la bioéconomie sera devenue un phénomène mondial. L'accroissement des populations et des revenus aura fait basculer les principaux marchés des biotechnologies, pour la production primaire et pour de nombreuses applications industrielles, des pays développés vers les pays en développement. Il faudra que les pays se concertent pour mettre les biotechnologies au service de la gestion des ressources de la planète, telles que les pêcheries maritimes et les forêts, maîtriser les risques de maladies infectieuses affectant les animaux, les plantes et les hommes, et trouver des procédés biologiques économiquement compétitifs et écologiquement viables pour la production d'énergie à faible teneur en carbone et de matières premières agricoles.

*Les accords internationaux visant à promouvoir la collaboration entre chercheurs ainsi que la mise en place de systèmes de réglementation et d'incitations économiques en faveur des biotechnologies seront vraisemblablement indispensables pour faire face à de nombreux problèmes mondiaux.*

Les avantages de la bioéconomie seront d'autant plus grands que les pays en développement pourront s'insérer eux aussi dans les réseaux mondiaux de collaboration et de recherche sur les biotechnologies, où ils viendront grossir le nombre de chercheurs mobilisés autour des grands enjeux scientifiques et des applications susceptibles de répondre à leurs besoins spécifiques. La collaboration internationale devrait en effet être le meilleur moyen de privilégier la mise au point de produits très avantageux pour tous, par exemple de nouveaux antibiotiques, d'autres médicaments indispensables<sup>1</sup> ou de nouvelles variétés de plantes.

Les exigences de la réglementation concernant l'efficacité et/ou la sûreté des produits issus des biotechnologies appliquées à la production primaire, à la santé et à l'industrie varient selon les pays. Il en résulte une hausse des coûts pour les entreprises, en particulier lorsque les recherches menées dans un pays ne sont pas acceptées dans les autres. Dans certains domaines, comme celui de la santé, les autorités des pays développés et en développement collaborent à l'élaboration des règles d'efficacité et de sécurité. En ce qui concerne les biotechnologies agricoles et industrielles, en revanche, des efforts doivent encore être faits pour parvenir à un accord international sur le partage des données et le type d'information à fournir pour démontrer la sécurité des produits. La réglementation ne doit pas être trop pesante, mais il est impératif qu'elle garantisse l'efficacité et/ou l'innocuité des produits dans l'intérêt de la collectivité. De plus, il faut une réglementation internationale effective et appliquée pour protéger les ressources mondiales, telles que les stocks halieutiques et les forêts, et pour lutter contre les maladies infectieuses.

Des accords internationaux qui créeraient des marchés durables pour les produits biotechnologiques stimuleraient les investissements dans la recherche en biotechnologie. Outre la liberté des échanges, ils pourraient favoriser une gestion durable de l'environnement en établissant des normes de performance, éventuellement complétées par des permis d'émission négociables ou des écotaxes.

Il est à noter que la collaboration internationale n'exige pas nécessairement l'accord de tous les pays<sup>2</sup>. Dans bien des cas, il suffirait d'un consensus entre quelques régions ou entre un certain nombre d'acteurs de premier plan pour commencer à exploiter le potentiel de la bioéconomie, par exemple au service d'une production industrielle durable.

#### *4. Tirer avantage des effets potentiellement déstabilisateurs des biotechnologies sur l'économie*

La recherche en biotechnologie est à l'origine d'innovations qui vont déstabiliser les modèles et les structures économiques en place, mais dont les retombées sociales et économiques sont parfois suffisamment importantes pour justifier le soutien des pouvoirs publics. A titre d'exemple, des innovations disruptives et radicales comme la médecine régénérative et la médecine personnalisée et préventive pourraient stopper l'érosion du progrès scientifique dans le secteur de la santé en offrant des solutions efficaces pour la prévention et le traitement de maladies chroniques telles que cancer, diabète, arthrose et cardiopathies coronariennes. De même, le génie métabolique et la biologie synthétique pourraient révolutionner les procédés industriels en permettant de concevoir des méthodes de production peu coûteuses et écologiquement viables pour toutes sortes de produits chimiques et de biocarburants.

*Malgré les difficultés en perspective, les pouvoirs publics devront mettre en œuvre des politiques susceptibles de s'adapter avec souplesse et d'apporter un soutien aux biotechnologies disruptives et radicales qui auront des retombées bénéfiques pour l'économie et la société.*

Dans cette optique, la recherche prospective permettra d'identifier les biotechnologies disruptives, les moyens (incitations commerciales et autres) d'encourager l'investissement dans les infrastructures requises, les besoins de formation à satisfaire pour créer un réservoir de main-d'œuvre qualifiée capable d'utiliser ces technologies, les besoins de financement à long terme de la recherche, ainsi que les réglementations et les normes à prévoir pour faciliter la mise en place des nouveaux modèles économiques.

## 5. Se préparer à des futurs multiples

Certaines applications commerciales des biotechnologies sont impossibles à prévoir – plusieurs futurs peuvent donc être envisagés qui varieront selon les dotations en ressources des différentes régions et les investissements réalisés dans les systèmes technologiques existants. Dans l'industrie, par exemple, les procédés biotechnologiques pourraient faire appel à deux sources différentes d'énergie et de carbone, la biomasse ou la lumière du soleil et l'atmosphère, et ces deux méthodes ne sont pas nécessairement exclusives l'une de l'autre. Autre cas de figure, celui de la santé, où les investissements passés risquent de faire obstacle à l'adoption de nouveaux modèles économiques ou de nouvelles méthodes d'organisation des services.

*Identifier les multiples évolutions possibles et s'y préparer pour éviter les «verrouillages technologiques» défavorables peut être une occasion pour un pays d'acquérir un avantage concurrentiel.*

Certaines options sont ici comparables à celles préconisées pour les biotechnologies disruptives et radicales : investir dans la recherche prospective pour identifier les perspectives d'avenir et les impasses technologiques, soutenir l'investissement dans les infrastructures polyvalentes plutôt que dans les infrastructures spécialisées, faciliter les transitions en mettant l'accent sur la formation, et financer la recherche fondamentale et appliquée en privilégiant la diversité des pistes technologiques explorées pour ménager l'avenir.

## 6. Optimiser les avantages de l'intégration

Une intégration plus poussée entre les différentes disciplines de la recherche et les applications commerciales des biotechnologies aura des effets cumulatifs en termes de connaissances qui optimiseront les avantages sociaux et économiques de la bioéconomie. Cette intégration serait particulièrement indiquée en ce qui concerne la production primaire et les applications industrielles, car elle pourrait ouvrir la voie à des procédés de production écologiquement viables dans de très nombreuses filières. Il est possible de prendre des mesures pour soutenir l'intégration de la recherche et de la production, mais cela suppose de la part des pouvoirs publics une action coordonnée qui associe les compétences des différents ministères chargés de l'industrie, de l'agriculture, des ressources naturelles et de la recherche. Or il n'existe guère pour le moment d'exemples de structure permanente de coordination dédiée à la bioéconomie au sein des administrations.

*La coordination des politiques au niveau interministériel a toujours été une tâche difficile, mais les avantages économiques qu'il pourrait y avoir à promouvoir l'intégration de la recherche en biotechnologie et de ses applications valent sans doute la peine qu'on s'y attèle.*

### **7. Réduire les barrières à l'innovation biotechnologique**

Le coût de l'accès au savoir et du partage des connaissances ou les phénomènes de concentration industrielle qui barrent l'entrée aux nouveaux venus peuvent entraver l'innovation. Dans le premier cas, la création de marchés pour l'échange des connaissances ou l'intensification de la collaboration sont deux moyens de réduire les coûts de transaction que comporte l'accès au savoir et de libérer les connaissances produites et conservées par les entreprises et les organisations. Quant à la concentration industrielle, elle permet des économies d'échelle et de gamme qui sont propices à l'innovation, mais elle peut aussi bloquer la concurrence, notamment en limitant l'accès aux biotechnologies habilitantes.

*Les pouvoirs publics devraient étudier les facteurs susceptibles de faire obstacle à la concurrence et à l'innovation sur les marchés des biotechnologies et explorer les moyens d'action envisageables pour libérer l'accès à ces marchés et à la connaissance. La création de marchés du savoir et de mécanismes de collaboration pour le partage des connaissances serait une possibilité; on pourrait aussi encourager les organismes publics de recherche à adopter des règles en matière de propriété intellectuelle qui accélèrent l'innovation.*

### **8. Créer un dialogue dynamique entre pouvoirs publics, citoyens et entreprises**

La viabilité sur le long terme de l'activité économique est un objectif qui ne pourra pas être atteint sans l'intervention énergique des pouvoirs publics. Il faudra taxer le carbone pour atténuer le changement climatique, par exemple, ou encore réduire les quotas de prélèvement d'eau des agriculteurs dans les régions qui voient augmenter les périodes de sécheresse. Les biotechnologies peuvent faciliter la transition vers ces nouvelles régulations en offrant des solutions techniques aux problèmes qui se posent : en l'occurrence, des biocarburants qui répondent aux nouvelles normes de performance environnementale et des variétés de plantes transgéniques résistantes à la sécheresse. D'autre part, dans le domaine de la santé, la médecine personnalisée et préventive aura pour conséquence, dans certains cas, de contraindre les citoyens à assumer en pleine connaissance de cause leurs choix de vie, en matière de nutrition notamment, tandis que d'autres évolutions pourraient aboutir, quant à elles, à un alourdissement du coût des soins. Aucune de ces applications potentielles des biotechnologies ne pourra voir le jour sans le soutien du secteur public.

Les pouvoirs publics doivent combattre les idées fausses qui entourent les biotechnologies et exposer les différentes solutions possibles pour résoudre le problème de la durabilité et des coûts. Ils doivent aussi engager un dialogue avec les entreprises sur la réglementation, les normes et les autres dispositions



susceptibles de constituer un cadre commercial et politique favorable à l'adoption des nouveaux modèles économiques découlant des innovations biotechnologiques.

*Il appartient aux pouvoirs publics de nouer un dialogue actif et soutenu avec les citoyens et avec les représentants de l'industrie sur les implications, les avantages et les exigences des biotechnologies du point de vue éthique et socio-économique.*

### **9. Préparer le terrain pour le développement à long terme de la bioéconomie**

A long terme, le développement de la bioéconomie dépendra de la recherche prospective et de mesures qui devront être appliquées pendant des décennies en vue de créer des débouchés durables pour les produits écologiquement viables. D'autres mesures devront être mises en œuvre au cours des cinq prochaines années afin de préparer le terrain pour les applications biotechnologiques futures. Elles sont brièvement récapitulées ci-dessous.

Dans le secteur de la **production primaire**, l'utilisation des biotechnologies pour mettre au point de nouvelles variétés végétales et animales améliorées bute sur trois écueils : l'opposition de l'opinion publique dans certaines régions, le coût d'accès prohibitif aux technologies habilitantes et la concentration des compétences spécialisées dans un tout petit nombre de grandes entreprises. Il faudra lever ces obstacles, en particulier dans les pays en développement, car ce sont eux qui constitueront dans l'avenir le plus grand marché des biotechnologies pour la production primaire. A plus long terme, la priorité devra être donnée à la conclusion d'accords internationaux pour une gestion durable de l'environnement, des produits alimentaires et des agroressources.

Dans le domaine de la **santé**, les technologies permettant d'intégrer et d'exploiter le dossier médical des patients sur l'ensemble de leur cycle de vie sont déjà sur le marché et promettent une amélioration sensible des traitements. Leur mise en œuvre à grande échelle pourrait cependant s'avérer difficile tant qu'un certain nombre de modifications n'auront pas été apportées aux systèmes réglementaires, par exemple pour rendre obligatoires les essais post-commercialisation ou faire financer par le secteur public le suivi à long terme des nouvelles thérapies. Lorsque la réglementation, le financement de la recherche et le système d'enregistrement des données médicales personnelles se prêteront au développement de la médecine prédictive et préventive, celle-ci verra peut-être son coût baisser dans des proportions suffisantes pour entraîner de rapides améliorations sur le plan de la santé.

Dans le secteur de l'**industrie**, le principal objectif à court terme est d'augmenter les aides à la recherche sur les biocarburants à forte teneur

énergétique et de garantir la compatibilité des biotechnologies avec l'environnement. Pour pouvoir comparer avec fiabilité les différentes options technologiques et leur impact écologique, il faudra que les méthodes d'analyse du cycle de vie fassent l'objet d'un accord à l'échelle internationale et que leurs résultats soient liés à des instruments tels que prescriptions obligatoires ou écotaxes, de façon à ce que les incitations économiques récompensent autant que possible les solutions les plus durables du point de vue de l'environnement. A plus long terme, le grand défi à relever sera celui des marchés : il faudra conclure et appliquer des accords internationaux pour offrir des débouchés durables aux produits et aux procédés écologiquement viables.

## Remarques finales

La bioéconomie ne réalisera pas automatiquement son potentiel d'ici 2030. Le succès exigera une politique souple et intelligente, et des dirigeants prêts à montrer la voie en aidant la recherche, en soutenant les marchés et en créant des incitations pour que les entreprises privées investissent dans les biotechnologies.

La crise financière qui a commencé à faire sentir ses effets dans le monde à la fin de 2008 est une occasion pour les gouvernements d'investir dans leurs propres pays et, de façon ciblée, à l'échelle internationale, dans des activités capables d'engendrer à court et à long terme des stimulants pour l'économie. Avec des politiques judicieuses, la bioéconomie offrirait à maints égards des conditions idéales pour cette tâche ambitieuse, puisqu'elle permettrait de concilier l'amélioration de la productivité économique et le respect de l'environnement. Plusieurs possibilités d'investissement s'offrent déjà, à commencer par les essais cliniques comparatifs de médicaments, la recherche sur les nouveaux antibiotiques, les biocapteurs et les outils de diagnostic en temps réel des maladies des plantes et des animaux ; la création au sein des universités et des organismes d'enseignement et de recherche agricoles de collections de marqueurs en accès libre pour les petites cultures commerciales comme l'orge, l'avoine, les fruits et les légumes ; la recherche et la mise au point d'usines prototypes pour la production de biocarburants à forte teneur énergétique à partir de cellulose ou d'algues.

La collaboration internationale jouera aussi un rôle essentiel, non seulement parce que les principaux marchés de nombreuses biotechnologies industrielles et agricoles se trouveront dans les pays en développement, mais aussi parce qu'elle sera indispensable pour résoudre des problèmes d'envergure planétaire comme ceux que posent la pénurie de ressources et le changement climatique. Avec de bonnes politiques et des leaders déterminés, c'est une meilleure qualité de vie et la promesse d'un avenir plus prospère et plus durable pour tous les citoyens du monde que laisse entrevoir la bioéconomie à l'horizon 2030.

## Notes

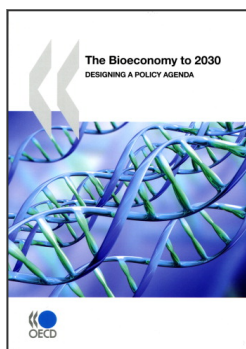
1. Voir par exemple le programme d'action de Noordwijk pour les médicaments (*Noordwijk Medicines Agenda*) adopté par l'OCDE, à l'adresse [www.oecd.org/sti/biotechnology/nma](http://www.oecd.org/sti/biotechnology/nma).
2. Le projet relatif à la stratégie de l'OCDE pour l'innovation porte notamment sur la contribution que la politique de l'innovation peut apporter à la résolution des problèmes mondiaux. Ses premiers résultats devraient être disponibles à la mi-2009 et la publication du texte définitif est prévue pour 2010.

## *Table des matières*

Sigles et acronymes .....	13
Préface .....	17
Résumé .....	19
<b>Chapitre 1. Définir la bioéconomie</b> .....	<b>23</b>
Qu'est-ce qu'une bioéconomie ? .....	26
Les contours futurs de la bioéconomie émergente .....	31
Notes .....	33
Références .....	34
<b>Chapitre 2. Quels seront les stimulants externes de la bioéconomie d'ici 2030 ?</b> .....	<b>37</b>
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
<b>Chapitre 3. La bioéconomie aujourd'hui : état des lieux</b> .....	<b>59</b>
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
<b>Chapitre 4. La bioéconomie à l'horizon 2015</b> .....	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
<b>Chapitre 5. Les déterminants institutionnels et sociaux de la bioéconomie</b> .....	159
Recherche publique .....	160
Réglementation .....	166
Droits de propriété intellectuelle .....	175
Réactions de l'opinion publique .....	177
Notes .....	180
Références .....	182
<b>Chapitre 6. Les modèles économiques de la bioéconomie</b> .....	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

<b>Chapitre 7. La bioéconomie en 2030</b> .....	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
<b>Chapitre 8. Quelles options privilégier pour promouvoir la bioéconomie ?</b> .....	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
<b>Chapitre 9. Conclusions : cap sur la bioéconomie</b> .....	327
Principales conclusions .....	329
Remarques finales .....	336
Notes .....	337
<b>Annexe A. Membres du groupe de pilotage du projet</b> « Bioéconomie à l’horizon 2030 » .....	339
<b>Annexe B. Experts externes sollicités pour le projet</b> « Bioéconomie à l’horizon 2030 » .....	347
<b>Glossaire de quelques termes scientifiques et techniques</b> .....	353



Extrait de :  
**The Bioeconomy to 2030**  
Designing a Policy Agenda

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264056886-en>

**Merci de citer ce chapitre comme suit :**

OCDE (2009), « Conclusions : cap sur la bioéconomie », dans *The Bioeconomy to 2030 : Designing a Policy Agenda*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264056909-11-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).