

2008

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE



LES BIOCARBURANTS: perspectives, risques et opportunités



Photos de la première de couverture et de la page 3: *Toutes les photos proviennent de la Médiabase de la FAO, Giuseppe Bizzarri.*

Pour se procurer les publications de la FAO, s'adresser au:

GROUPE DES VENTES ET DE LA COMMERCIALISATION
Division de la communication
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italie

Courriel: publications-sales@fao.org
Télécopie: (+39) 06 57053360
Site Web: <http://www.fao.org/catalog/inter-e.htm>

2008

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE

Produit par la
Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques
Division de la communication
FAO

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO.

Les appellations employées et la présentation des données sur la carte n'impliquent de la part de la FAO aucune prise de position quant au statut juridique ou constitutionnel des pays, territoires ou zones maritimes, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

ISBN 978-92-5-205980-6

Tous droits réservés. Les informations ci-après peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au:

Chef de la
Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques,
Division de la communication,
FAO,
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie
ou, par courrier électronique, à:
copyright@fao.org

Table de matières

Avant-propos	vii
Remerciements	x
Sigles et abréviations	xii

PREMIÈRE PARTIE

LES BIOCARBURANTS: PERSPECTIVES, RISQUES ET OPPORTUNITÉS	3
1. Introduction et principaux messages	3
Agriculture et énergie	3
Opportunités et risques liés aux biocarburants liquides	6
Les politiques et les objectifs relatifs aux biocarburants sont-ils en contradiction?	7
Principaux messages du rapport	9
2. Biocarburants et agriculture – un aperçu technique	11
Types de biocarburants	11
Biocarburants liquides pour le transport	13
Les matières premières utilisées dans la production de biocarburants	15
Biocarburants et agriculture	15
Le cycle de vie des biocarburants: bilans énergétiques et émissions de gaz à effet de serre	17
Biocarburants liquides de la deuxième génération	20
Le potentiel de la bioénergie	22
Principaux messages du chapitre	25
3. Enjeux économiques et politiques des biocarburants liquides	26
Marchés et politiques des biocarburants	26
Objectifs recherchés des politiques de soutien aux biocarburants	30
Impact des mesures politiques sur le développement des biocarburants	31
Coûts économiques des politiques de soutien aux biocarburants	36
Viabilité économique des biocarburants	38
Principaux messages du chapitre	45
4. Les marchés des biocarburants et l'impact de l'action publique	47
Évolutions récentes du marché des biocarburants et des produits de base	47
Projections à long terme pour le développement des biocarburants	50
Perspectives à moyen terme pour les biocarburants	52
Incidences des politiques en matière de biocarburants	57
Principaux messages du chapitre	60
5. Impacts des biocarburants sur l'environnement	63
Les biocarburants contribueront-ils à atténuer les effets du changement climatique?	63
Changement d'affectation des terres et intensification	68
Comment la production de biocarburants affectera-t-elle l'eau, les sols et la biodiversité?	73
Peut-on produire des biocarburants dans des zones marginales?	77
Assurer une production de biocarburants durable sur le plan environnemental	80
Principaux messages du chapitre	82
6. Répercussions sur la pauvreté et la sécurité alimentaire	84
Répercussions sur la sécurité alimentaire nationale	84
Répercussions sur la sécurité alimentaire des ménages – effets à court terme	86
La production de biocarburants en tant que ressort de la croissance agricole	92
Le développement des cultures de biocarburants et les préoccupations liées à l'équité et à la parité hommes-femmes	96
Principaux messages du chapitre	98

7. Défis en matière de politiques	101
Questions abordées par le rapport	101
Un cadre d'amélioration des politiques relatives aux biocarburants	103
Domaines d'action politique	105
Conclusions	109

LE POINT DE VUE DE LA SOCIÉTÉ CIVILE

Agrocombustibles ou souveraineté alimentaire?	110
Les biocombustibles: nouveau débouché pour l'agriculture familiale	111

Deuxième partie

Tour d'horizon de la situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture	113
Les prix des produits de base agricoles	116
Production agricole et stocks	119
Échanges commerciaux	122
Les besoins d'aide alimentaire, y compris de secours	124
Les principaux déterminants des prix	125
L'avenir	132
Références	137
Chapitres spéciaux <i>La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture</i>	143

TABLEAUX

1 Production de biocarburants par pays, 2007	17
2 Rendements en biocarburants pour différents types de matières premières et différents pays	18
3 Rendement potentiel en éthanol des principales céréales et cultures sucrières	24
4 Objectifs volontaires et contraignants relatifs à l'emploi de la bioénergie dans les carburants pour les transports dans les pays du G8+5	33
5 Tarifs appliqués à l'éthanol dans des pays sélectionnés	33
6 Soutien total estimé (STE) pour les biocarburants dans les économies de l'OCDE sélectionnées, en 2006	38
7 Moyenne et taux de soutien par litre de biocarburant approximatifs dans les économies de l'OCDE sélectionnées	39
8 Ventilation de la demande d'énergie en fonction de la source d'énergie et du secteur: scénario de référence	51
9 Superficies exigées pour la production de bioéthanol	51
10 Besoins en eau des cultures énergétiques	73
11 Factures des importations vivrières totales et des importations de produits alimentaires de base pour l'année 2007 et accroissement en pourcentage par rapport à l'année 2006	86
12 Importateurs nets de produits pétroliers et des principales céréales, classés par ordre de prévalence de la sous-alimentation	87
13 Proportion des ménages qui sont vendeurs nets de produits alimentaires de base parmi les ménages urbains, les ménages ruraux et par rapport au nombre total de ménages	88

ÉCADRÉS

1	Autres types de biomasse pour la génération de chaleur, d'énergie et pour le transport	13
2	Applications de la biotechnologie aux biocarburants	23
3	Les politiques en matière de biocarburants au Brésil	28
4	Les politiques en matière de biocarburants aux États-Unis d'Amérique	34
5	Les politiques bioénergétiques dans l'Union européenne	36
6	Principales sources d'incertitude relatives aux projections concernant les biocarburants	53
7	Les biocarburants et l'Organisation mondiale du commerce	60
8	Les biocarburants et les initiatives commerciales préférentielles	61
9	Le partenariat mondial sur les bioénergies	67
10	Les biocarburants et le Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	68
11	Jatropha – une plante «miracle»?	78
12	Croissance agricole et réduction de la pauvreté	93
13	Le coton au Sahel	94
14	Les cultures axées sur les biocarburants et la question foncière en République-Unie de Tanzanie	99

FIGURES

1	Demande mondiale d'énergie primaire par source, 2005	4
2	Demande mondiale d'énergie primaire par source et région, 2005	5
3	Tendances de la consommation de biocarburants pour le transport	6
4	Biocarburants – de la matière première à l'utilisation finale	11
5	Utilisations de la biomasse pour l'énergie	12
6	Conversion des matières premières agricoles en biocarburants liquides	16
7	Estimation des bilans énergétiques des principaux types de combustibles	19
8	Soutien fourni à différentes étapes de la filière d'approvisionnement des biocarburants	32
9	Production de biocarburants dans des pays sélectionnés, 2004 et 2007	40
10	Point d'équilibre des prix du pétrole brut et de certaines matières premières, en 2005	41
11	Point d'équilibre des prix du maïs et du pétrole brut aux États-Unis d'Amérique	42
12	Point d'équilibre des prix pour le maïs et le pétrole brut avec et sans subventions	43
13	Point d'équilibre des prix du maïs et du pétrole brut et prix observés sur la période 2003-08	43
14	Rapports entre les prix du pétrole brut et des matières premières utilisées pour les biocarburants, 2003-08	45
15	Évolution des prix des produits de base pendant la période 1971-2007, y compris des projections à l'horizon 2017	48
16	Production, commerce et prix de l'éthanol au niveau mondial, projections à l'horizon 2017	54
17	Principaux producteurs d'éthanol, projections à l'horizon 2017	54
18	Production, commerce et prix de biocarburants au niveau mondial, projections à l'horizon 2017	55
19	Principaux producteurs de biocarburants, projections à l'horizon 2017	56
20	Impact total de la suppression des politiques qui entraînent une distorsion du commerce des biocarburants pour l'éthanol, moyenné sur la période 2013-17	57
21	Impact total de la suppression des politiques qui entraînent une distorsion du commerce des biocarburants pour le biodiesel, moyenné sur la période 2013-17	59

22	Analyse du cycle de vie pour les bilans des gaz à effet de serre	64
23	Réductions des émissions de gaz à effet de serre produits par des biocarburants par rapport à des carburants fossiles	65
24	Potentiel d'extension des cultures	69
25	Potentiel d'accroissement des rendements de certaines cultures destinées à la fabrication de biocarburants	72
26	Potentiel d'extension des zones irriguées	74
27	Bilan du commerce agricole des pays les moins avancés	85
28	Distribution des acheteurs et vendeurs nets pauvres d'aliments de base	89
29	Perte/gain moyen de bien-être résultant d'un accroissement de 10 pour cent du prix de l'aliment de base principal, par quintile de revenu (dépenses) des ménages ruraux et urbains	90
30	Tendances à long terme des prix des produits alimentaires et de l'énergie, en termes réels et nominaux	116
31	Prix des produits de base par rapport aux revenus, 1971-2007	117
32	Évolution des prix du riz en termes réels dans une sélection de pays asiatiques, d'octobre-décembre 2003 à octobre-décembre 2007	118
33	Indices de la production agricole, totale et par habitant	120
34	Production d'une sélection de cultures	121
35	Production d'une sélection de produits animaux	121
36	Ratio stocks mondiaux/utilisation	122
37	Dépenses mondiales d'importations alimentaires, 1990-2008	123
38	Exportations d'une sélection de cultures	123
39	Importations d'une sélection de cultures	124
40	Mesures prises pour faire face aux prix élevés des denrées alimentaires, par région	125
41	Pays en crise requérant une aide extérieure, mai 2008	126
42	Aide alimentaire en céréales, 1993/94-2006/07	126
43	Effets sur les prix agricoles mondiaux de la hausse ou de la baisse de l'utilisation de matières premières pour la fabrication des biocarburants (comparée à une utilisation constante aux niveaux de 2007)	127
44	Effets sur les prix agricoles mondiaux de la hausse ou de la baisse des prix du pétrole (comparée au prix constant de 130 dollars EU le baril)	129
45	Effets sur les prix agricoles mondiaux d'une réduction de moitié de la croissance du PIB (comparée au taux de croissance du PIB enregistré en 2007)	130
46	Effets sur les prix agricoles mondiaux d'une répétition des chocs sur les rendements de 2007	130
47	Effets sur les prix agricoles mondiaux d'une hausse et d'une baisse de la croissance annuelle des rendements (comparée à un taux de croissance des rendements de 1 pour cent)	131

Avant-propos

Cette année, l'alimentation et l'agriculture mondiales font l'objet d'une attention qui n'a jamais été aussi grande au cours de ces 30 dernières années. Une conjonction de facteurs aussi divers que complexes a propulsé les prix des denrées alimentaires à leurs plus hauts niveaux depuis les années 70 (en termes réels). Les conséquences de cette hausse brutale sont très graves pour la sécurité alimentaire des populations pauvres de la planète. Parmi les facteurs le plus souvent cités comme y ayant contribué on a la forte croissance récente de l'utilisation des produits agricoles, notamment certaines plantes vivrières, pour la production de biocarburants.

De fait, l'impact des biocarburants sur les prix alimentaires est au cœur d'un vaste débat, ainsi que leur capacité à contribuer à la sécurité énergétique, à l'atténuation des effets du changement climatique et au développement agricole. À ce jour, bien des questions restent sans réponse alors que la communauté internationale est contrainte de faire des choix politiques et économiques fondamentaux en matière de biocarburants. Ces thèmes ont été examinés à la FAO en juin 2008 par les délégations de 181 pays qui ont participé à la Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire mondiale: les défis du changement climatique et des bioénergies. Conscients de l'urgence des décisions à prendre et de l'ampleur des conséquences qui pourraient en découler, les participants à la conférence ont convenu qu'une évaluation rigoureuse des perspectives, des risques et des opportunités représentés par les biocarburants est urgente et primordiale. C'est précisément l'objet du rapport de 2008 de la FAO sur *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*.

Selon ce rapport, les biocarburants ne remplaceront que dans une faible mesure les énergies fossiles au cours des 10 prochaines années, mais leur impact sur l'agriculture et la sécurité alimentaire n'en sera pas moins considérable. En effet, la production de biocarburants entraîne une forte demande

nouvelle de produits agricoles, notamment le maïs, le sucre, les graines oléagineuses et l'huile de palme. Les prix de ces produits connaissent donc une forte augmentation ainsi que ceux des ressources utilisées pour les produire. Pour la plupart des ménages pauvres qui consomment plus de denrées alimentaires qu'ils n'en produisent, la hausse des prix peut constituer une menace grave à la sécurité alimentaire, notamment à court terme. Mais il est important de garder à l'esprit que les carburants ne sont pas les seuls responsables de ce renchérissement. La faiblesse des rendements agricoles due aux caprices du climat dans des pays exportateurs importants, le bas niveau des stocks mondiaux de céréales, le renchérissement des carburants, la structure changeante de la demande associée à la croissance des revenus, la croissance démographique et l'urbanisation, les opérations sur les marchés financiers, les actions politiques à court terme, les variations des taux de change, ainsi que d'autres facteurs jouent aussi un rôle. Dans le cadre de politiques et d'investissements appropriés, des prix agricoles élevés peuvent accroître la production agricole et l'investissement et donc contribuer à la réduction de la pauvreté et à l'amélioration de la sécurité alimentaire à plus long terme.

Le rapport indique aussi que l'impact des biocarburants sur les émissions de gaz à effet de serre est très variable et dépend du lieu et de la manière dont les diverses espèces végétales sont produites. Dans de nombreux cas, l'accroissement des émissions dû au changement d'utilisation des terres peut compenser voire dépasser la réduction des émissions de gaz à effet de serre obtenue en remplaçant les carburants fossiles par des biocarburants. L'impact sur l'eau, le sol et la biodiversité est aussi préoccupant. De bonnes pratiques agricoles et des rendements accrus grâce aux évolutions technologiques et à de meilleures infrastructures contribuent à atténuer les effets nuisibles. À plus long terme, la mise sur le marché d'une deuxième génération

de biocarburants pourrait procurer des avantages supplémentaires.

Ce sont là les principales conclusions du rapport. Quelles sont leurs conséquences sur le plan des politiques? Pour répondre, commençons par examiner la situation actuelle, celle d'une hausse spectaculaire des prix et de la gravité des problèmes qu'elle pose pour les pauvres. Il y a un besoin urgent d'aider les pays en développement qui sont importateurs nets de denrées alimentaires et donc particulièrement touchés par la hausse des prix. Il faut aussi porter secours, moyennant des dispositifs de sécurité sociale, aux ménages pauvres des pays en développement qui sont des acheteurs nets de produits alimentaires. Les gouvernements nationaux et la communauté internationale partagent cette responsabilité. Ils auraient cependant tort de prendre des mesures comme l'interdiction d'exporter ou le contrôle des prix. De telles mesures ne peuvent qu'aggraver ou prolonger la crise. En effet, le blocage des prix peut démotiver les agriculteurs et les empêcher d'accroître leur production.

Il est également urgent d'examiner les politiques actuelles qui appuient, subventionnent et encadrent la production et l'utilisation des biocarburants. Dans une large proportion, la croissance récente des biocarburants est due à ces politiques, notamment dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Nombre des arguments qui sont au cœur de ces politiques, notamment ceux qui insistent sur leur impact positif sur le changement climatique et la sécurité énergétique, sont désormais contestés, et les conséquences imprévues de la hausse des prix alimentaires pour les consommateurs pauvres sont désormais reconnues. Il semblerait préférable que les investissements en matière de biocarburants privilégient la recherche et le développement concernant les technologies de deuxième génération, qui semblent mieux à même de réduire les émissions de gaz à effet de serre et la pression exercée sur la base de ressources naturelles.

Des mesures doivent être prises afin que les biocarburants contribuent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre sans conséquences négatives pour l'environnement. Il est également

important de mieux connaître l'impact des biocarburants sur le changement d'utilisation des terres, qui est à l'origine d'une grande partie des émissions de gaz à effet de serre voire d'autres effets sur l'environnement. L'élaboration de critères encadrant la production durable de biocarburants peut contribuer à une gestion durable de l'environnement. Mais ces critères doivent être évalués avec soin et appliqués uniquement à des biens publics mondiaux. Ils ne doivent pas non plus entraîner la mise en place d'obstacles supplémentaires au commerce et exercer des contraintes injustifiées sur les pays en développement qui souhaitent tirer parti des débouchés offerts par les biocarburants.

À plus long terme, dans la mesure où la demande de biocarburants pousse continuellement les prix des produits agricoles à la hausse, nous devons être capables d'exploiter les possibilités que cette hausse représente pour le développement agricole et la réduction de la pauvreté. Il faut pour cela surmonter les obstacles qui entravent depuis trop longtemps le développement agricole dans de trop nombreux pays. Le fait que la production de biocarburants accentue la demande de produits agricole plaide pour un accroissement des investissements et de l'aide au développement dans le secteur agricole et les zones rurales. Il faut veiller tout particulièrement à ce que les agriculteurs puissent accéder aux intrants nécessaires – irrigation, engrais et variétés semencières améliorées – par le biais de mécanismes d'appui au marché. Les pays en développement pourraient aussi tirer un meilleur parti de la demande de biocarburants si les subventions accordées à ces produits et à l'agriculture et les entraves au commerce étaient supprimées, d'autant qu'ils profitent essentiellement aux pays membres de l'OCDE au détriment des producteurs des pays en développement.

L'avenir des biocarburants et le rôle qu'ils joueront dans l'agriculture et la sécurité alimentaire restent incertains. De nombreuses craintes doivent être apaisées et de nombreux défis sont à relever si l'on veut que les biocarburants contribuent positivement à un environnement plus sain et au développement rural et agricole. Cela étant, toute décision hâtive de promouvoir les biocarburants pourrait avoir des

conséquences imprévues et négatives sur la sécurité alimentaire et l'environnement. À l'inverse, toute décision hâtive de restreindre leur utilisation pourrait faire obstacle à une croissance durable de l'agriculture bénéfique pour les plus démunis. Comme il est énoncé dans la Déclaration adoptée en juin 2008 à la Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire mondiale, «Il est essentiel de relever les défis et possibilités relatifs aux biocarburants, compte tenu des besoins mondiaux en matière de sécurité alimentaire, d'énergie et de développement durable. Nous sommes convaincus que des études approfondies sont nécessaires pour faire en sorte que la production et l'utilisation des biocarburants soient durables conformément aux trois piliers du développement durable et tiennent compte de la nécessité de parvenir à la sécurité alimentaire mondiale et de la maintenir [...] Nous demandons aux

organisations intergouvernementales compétentes, et notamment la FAO, dans le cadre de leur mandat et de leur domaine de compétence, et avec la participation des gouvernements nationaux, des partenariats, du secteur privé et de la société civile, de stimuler un dialogue international cohérent, efficace et fondé sur les résultats, au sujet des biocarburants, dans le contexte de la sécurité alimentaire et des besoins en matière de développement durable.» J'espère que le présent rapport contribuera à renforcer le dialogue et l'action politique dans ce domaine, eu égard aux choix difficiles auxquels nous sommes confrontés.



Jacques Diouf
DIRECTEUR GÉNÉRAL DE LA FAO

Remerciements

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2008 a été préparée par une équipe dirigée par Keith Wiebe et comprenant André Croppenstedt, Terri Raney, Jakob Skoet, et Monika Zurek, l'ensemble de la Division de l'économie agricole et du développement de la FAO; Jeff Tschirley, Président du Groupe de travail interdépartemental sur les bioénergies de la FAO; et Merritt Cluff de la Division du commerce et des marchés. Le rapport a été préparé en collaboration avec Terri Raney, Jakob Skoet et Jeff Tschirley. Bernardete Neves a effectué des recherches et Liliana Maldonado et Paola di Santo ont assuré le secrétariat et les tâches administratives.

Outre l'équipe centrale, les personnes suivantes ont préparé des documents de fond et des analyses, ou rédigé des sections du rapport: Astrid Agostini, El Mamoun Amrouk, Jacob Burke, Concepción Calpe, Patricia Carmona Ridondo, Roberto Cuevas García, David Dawe, Olivier Dubois, Jippe Hoogeveen, Lea Jenin, Charlotta Jull, Yianna Lambrou, Irini Maltsoglou, Holger Matthey, Jamie Morgan, Victor Mosoti, Adam Prakash, Andrea Rossi, John Ruane, Grégoire Tallard, James Tefft, Peter Thoenes et Miguel Trossero (tous fonctionnaires de la FAO); Uwe Fritsche (Institut Oeko); Bernd Franke, Guido Reinhardt et Julia Münch (Institut IFEU); Martin von Lampe (OCDE); Ronald Steenblik (Initiatives mondiales sur les subventions, IISD); et Wyatt Thompson (Institut de recherche sur les politiques agricoles et l'alimentation). Le rapport s'est aussi inspiré des *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO: 2018-2017* et des scénarios de politiques préparés par la Division du commerce et des marchés de la FAO sur la base du modèle AgLink-Cosimo et des entretiens avec le Secrétariat de l'OCDE. Ces contributions ont été très appréciées.

Le rapport a été préparé sous la direction générale d'Hafez Ghanem, Sous-directeur général du Département du Développement économique et social. Les conseils reçus des membres du Conseil consultatif externe et notamment de Walter Falcon,

Président, (Université de Stanford); Kym Anderson (Université d'Adelaide); Simeon Ehui (Banque mondiale); Franz Heidhues (Université de Hohenheim); et Eugenia Muchnik (Fundación Chile), ont été également très utiles.

L'équipe a bénéficié de l'apport de nombreuses consultations sur les biocarburants, notamment deux consultations techniques sur les bioénergies et la sécurité alimentaire, tenues à Rome du 16 au 18 avril 2007 et du 5 au 6 février 2008 sous les auspices du Projet sur la bioénergie et la sécurité alimentaire (BEFS); l'Atelier internationale sur l'économie, les politiques et les sciences de la bioénergie, organisé conjointement par la FAO et le Consortium international sur la biotechnologie agricole à Ravello (Italie), le 26 juillet 2007; et deux consultations d'experts sur les Politiques, les marchés et le commerce des bioénergies et la sécurité alimentaire et sur les Perspectives mondiales sur les carburants et la sécurité alimentaire, tenus à Rome du 18 au 20 février 2008. Plusieurs réunions du Groupe de travail interdépartemental de la FAO sur les bioénergies ont révisé des versions du rapport, qui a été présenté à l'équipe de direction du Département économique et social le 26 mars 2008, à tous les membres du personnel de la FAO le 31 mars 2008 et à l'équipe dirigeante de la FAO le 26 mai 2008.

Les conseils, suggestions et observations critiques reçues des personnes suivantes, individuellement ou dans le contexte des consultations susmentionnées, ont été particulièrement appréciées: Abdolreza Abbassian, Gustavo Anríquez, Boubaker Benbelhassen, Jim Carle, Romina Cavatassi, Albertine Delange, Olivier Dubois, Aziz Elbehri, Barbara Ekwali, Erika Felix, Margarita Flores, Theodor Friedrich, Daniel Gustafson, Maarten Immink, Kaori Izumi, Brahim Kebe, Modeste Kinane, Rainer Krell, Eric Kueneman, Preetmoninder Lidder, Pascal Liu, Attaher Maiga, Michela Morese, Alexander Müller, Jennifer Nyberg, David Palmer, Shivaji Pandey, Wim Polman,

Adam Prakash, Andrea Rossi, John Ruane, Mirella Salvatore, Alexander Sarris, Josef Schmidhuber, Annika Söder, Andrea Sonnino, Pasquale Steduto, Diana Templeman, Nuria Urquía, Jessica Vapnek, Margret Vidar, Andreas Von Brandt, Adrian Whiteman and Alberto Zezza (tous fonctionnaires de la FAO); et Ricardo Abramovay (Université de São Paulo); Dale Andrew (OCDE); Melvyn Askew, Harper Adams (University College); Mary Bohman, Cheryl Christiansen, Steve Crutchfield et Carol Jones (Service de recherche économique du Département de l'agriculture des États-Unis); David Cooper et Markus Lehman (Convention sur la diversité biologique); Martin Banse, Institut de recherche en économie agricole (LEI); Eduardo Calvo (CIPV, groupe III); Harry de Gorter (Université de Cornell); Hartwig de Haen, Daniel de la Torre Ugarte (Université du Tennessee); Ewout Deurwaarder et Paul Hodson (Énergie et Transport, Direction générale de la Commission européenne); Asbjørn Eide (Centre norvégien pour les droits de l'homme); Francis Epplin (Université de l'État d'Oklahoma); Polly Ericksen (Université d'Oxford); Andre Faaij (Université d'Utrecht); Günter Fischer (Institut international d'analyse des systèmes appliqués, IAASA); Alessandro Flammini, Partenariat mondial sur les bioénergies (GBEP); Richard Flavell (Ceres, Inc.); Julie Flood (CABI); Thomas Funke, (Université de Prétoria); Janet Hall (Fondation des Nations Unies); Neeta Hooda (Convention-cadre

des Nations Unies sur les changements climatiques); Barbara Huddleston (Institut de Stockholm pour l'environnement); Tatsuiji Koizumi (MAFF, Japon); Samai Jai-in (Centre national thaïlandais de technologie des matériaux et du métal); Francis Johnson (Institut de Stockholm pour l'environnement); David Lee (Université de Cornell); Bruce McCarl (Université du Texas); Enrique Manzanilla (Agence de protection de l'environnement des États-Unis); Teresa Malyshev (Agence internationale de l'énergie); Ferdinand Meyer (Université de Prétoria); Willi Meyers (Université du Missouri); José Roberto Moreira (Université de São Paulo); Siwa Msangi et Gerald Nelson (IFPRI); Martina Otto (PNUE); Joe Outlaw (Université du Texas); Jyoti Parikh (Recherche et actions intégrées pour le développement, Inde); Prabhu Pingali (Fondation Bill et Melinda Gates); Martin Rice (Partenariat pour l'étude scientifique du système terrestre); C. Ford Runge (Université du Minnesota); Roger Sedjo (Ressources pour l'avenir); Seth Shames (Partenaires de l'écoagriculture); Guy Sneyers (Fonds commun pour les produits de base); Steve Wiggins (ODI); Erik Wijkstrom (OMC); Simonetta Zarrilli (CNUCED); et David Zilberman (Université de Californie-Berkeley).

Le rapport doit beaucoup aux compétences d'experts des éditeurs, traducteurs, concepteurs, maquettistes et spécialistes de la reproduction du Département des connaissances et de la communication.

Sigles et abréviations

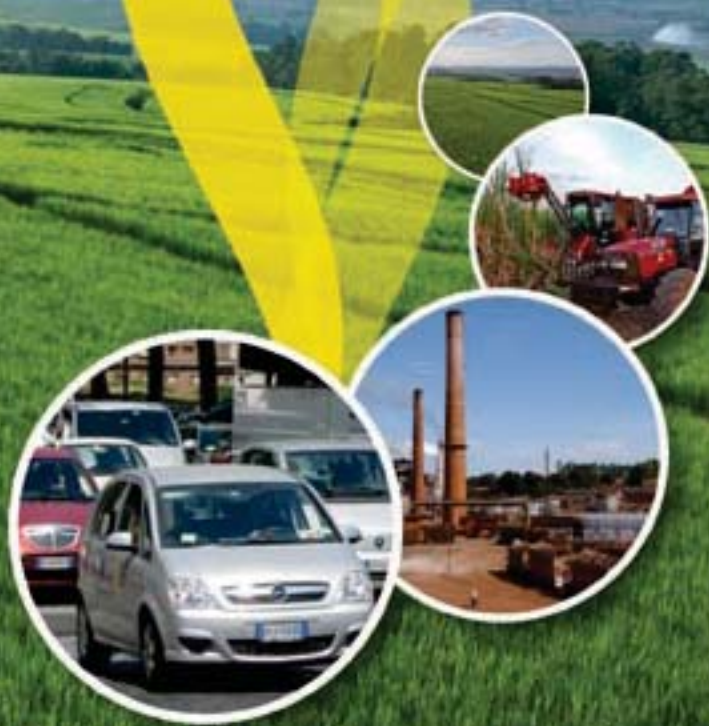
AIE	Agence internationale de l'énergie
CCCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CFA	Communauté financière africaine
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement
CRB	Commodity Research Bureau
EST	estimation du soutien total
GATT	Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce
GBEP	Partenariat mondial sur les bioénergies
IFPRI	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires
MDP	Mécanisme de développement propre
MTBE	éther de méthyle et de butyle tertiaire
Mtep	millions de tonnes équivalent pétrole
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMC	Organisation mondiale du commerce
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
PFRDV	pays à faible revenu et à déficit vivrier
PIB	Produit intérieur brut
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
SGP	Système généralisé de préférences
TRI	taux de rendement interne
TSA	«Tout sauf les armes»
UE	Union européenne
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance
VAN	valeur actuelle nette

Première partie

LES BIOCARBURANTS: PERSPECTIVES, RISQUES ET OPPORTUNITÉS



Première partie





1. Introduction et principaux messages

Lors de la mise en chantier, il y a deux ans, du rapport 2008 *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*, les perspectives offertes par les biocarburants pour tenter d'atténuer les effets du changement climatique planétaire, pour améliorer la sécurité énergétique et les débouchés des agriculteurs partout dans le monde, semblaient à tout un chacun des plus alléchantes. De nombreux gouvernements faisaient état de ces objectifs pour justifier les politiques qu'ils mettaient en œuvre afin de promouvoir la production et l'utilisation des biocarburants liquides produits à partir de matières premières agricoles.

Ces perspectives se sont passablement assombries depuis, et nombreux sont aujourd'hui les détracteurs des biocarburants. Sur la base d'analyses récentes, on s'interroge maintenant sur le véritable impact environnemental de la production des biocarburants dans un contexte agricole déjà tendu. On cherche à déterminer avec précision les coûts des politiques visant à promouvoir les biocarburants liquides – et de leurs effets non désirés éventuels. Les prix des denrées alimentaires se sont envolés, provoquant des manifestations de mécontentement dans de nombreux pays et soulignant la précarité de la situation des populations les plus vulnérables de par le monde au regard de la sécurité alimentaire.

Il reste cependant que les biocarburants ne sont que l'un des nombreux facteurs ayant entraîné la hausse récente des prix

des produits de base, et que les effets des biocarburants ne se font pas sentir uniquement dans ce domaine. Le présent numéro de *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture* fait le point sur le débat autour des biocarburants et passe en revue ses implications. Il examine les politiques mises en œuvre à l'appui des biocarburants et celles qui seraient nécessaires pour faire face aux conséquences qui en découlent dans le domaine de l'environnement, de la sécurité alimentaire et de la pauvreté.

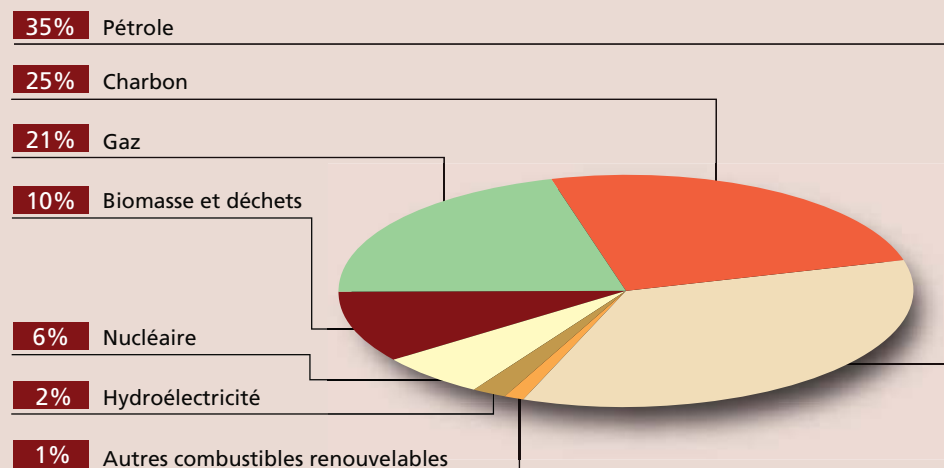
Agriculture et énergie

L'agriculture et l'énergie entretiennent depuis toujours des liens étroits, mais la nature et la force de ces liens évolue avec le temps. L'agriculture a toujours été une source d'énergie et l'énergie est un intrant majeur de la production agricole moderne. Jusqu'au XIX^e siècle, les animaux fournissaient pratiquement toute l'énergie – que l'on mesurera en «cheval-vapeur» – nécessaire pour le transport et la machinerie agricole, et continuent de le faire aujourd'hui encore dans de nombreuses régions du monde. L'agriculture produit le «combustible» pour nourrir ces animaux; il y a deux siècles, 20 pour cent environ des terres agricoles aux États-Unis d'Amérique servaient à nourrir les animaux de trait (Sexton *et al.*, 2007).

Les liens entre les marchés de l'agriculture et de l'énergie, coté extrants, se sont

FIGURE 1

Demande totale d'énergie primaire par source, 2005



Source: AIE, 2007.

distendus au XX^e siècle avec l'essor du secteur des transports dominé par les combustibles fossiles. Mais ils se renforçaient en même temps du côté des intrants à mesure que l'agriculture devenait plus tributaire des engrais chimiques tirés des combustibles fossiles, et de la machinerie qui fonctionnait au diesel. L'entreposage, la transformation et la distribution sont bien souvent des activités à forte intensité énergétique. Il s'ensuit que les coûts élevés de l'énergie se répercutent directement et intégralement sur les coûts de production agricole et sur les prix des denrées alimentaires.

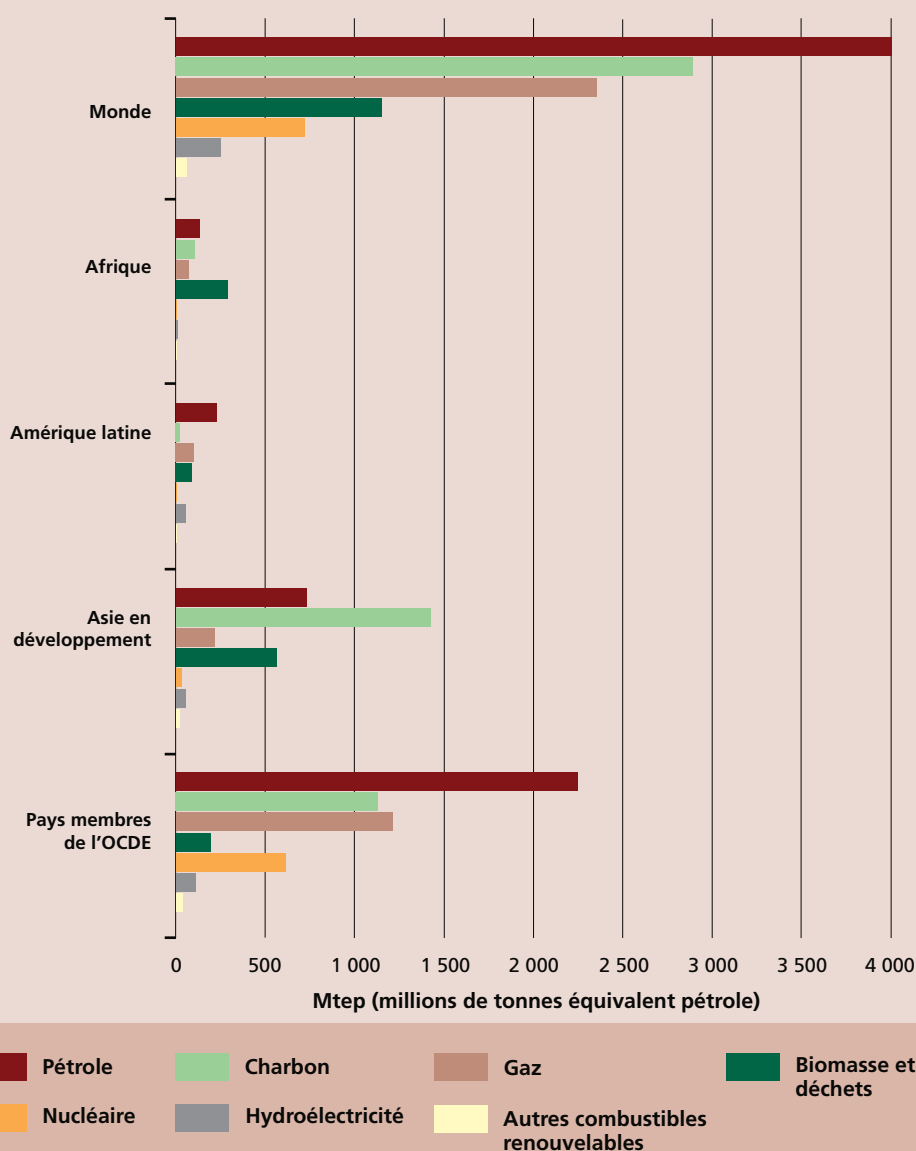
L'importance prise récemment par les biocarburants liquides destinés au transport des produits à partir de matières premières agricoles a rétabli le couplage des marchés énergétiques et agricoles, coté extrants. Les biocarburants liquides sont susceptibles d'exercer un effet important sur les marchés agricoles, mais ils ne représentent et ne continueront vraisemblablement de représenter qu'une petite part du marché global de l'énergie. La demande mondiale totale d'énergie primaire se chiffre à environ 11 400 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) par an (AIE, 2007); la biomasse, y compris les produits forestiers et agricoles ainsi que les déchets et résidus organiques, ne représentent que 10 pour cent du total (Figure 1). Les combustibles fossiles sont de

loin la principale source d'énergie primaire dans le monde, le pétrole, le charbon et le gaz fournissant ensemble 80 pour cent du total.

Les sources d'énergie renouvelable représentent environ 13 pour cent du total des fournitures d'énergie primaire, la biomasse se taillant la part du lion dans ce secteur. Les sources d'énergie primaire varient considérablement d'une région à l'autre (Figure 2). Dans certains pays en développement, la biomasse fournit jusqu'à 90 pour cent de la consommation d'énergie totale. Les biocarburants solides, comme le bois de feu, le charbon de bois et les déjections animales constituent le segment de loin le plus important du secteur des bioénergies et ne représentent pas moins de 99 pour cent de tous les biocarburants. Durant des millénaires, l'être humain a compté sur la biomasse pour se chauffer et cuire les aliments, modes traditionnels d'utilisation de la biomasse qui restent très répandus dans les pays en développement d'Afrique et d'Asie. Les biocarburants liquides jouent un rôle beaucoup plus modeste dans la consommation mondiale d'énergie et leur part dans le montant total des bioénergies n'est que de 1,9 pour cent. Ils présentent un intérêt dans le secteur des transports principalement, mais même là, leur part dans la consommation totale

FIGURE 2

Demande mondiale d'énergie primaire par source et région, 2005



Source: AIE, 2007.

de carburant destiné au transport n'a pas dépassé 0,9 pour cent en 2005, alors qu'elle n'était que de 0,4 pour cent en 1990.

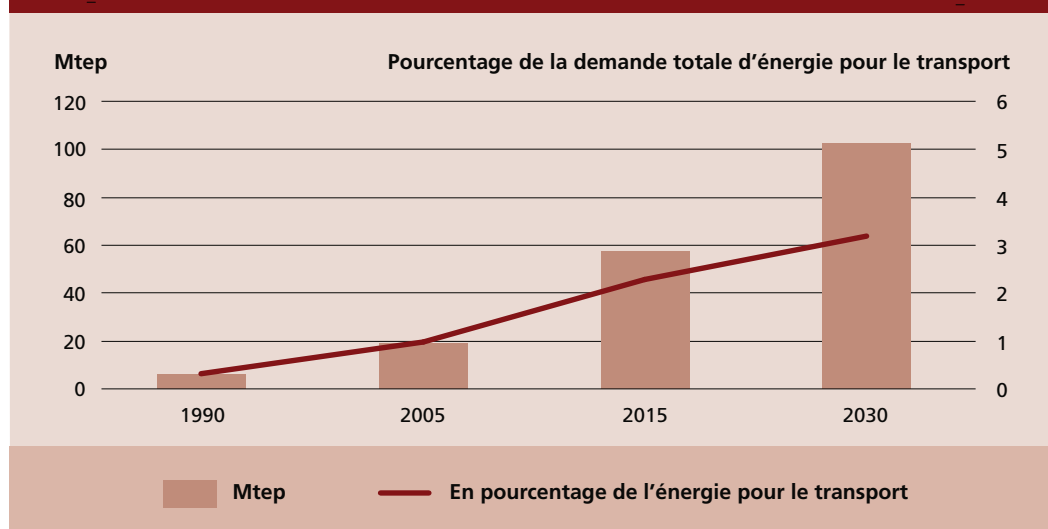
Ces dernières années toutefois, les biocarburants liquides ont enregistré une croissance rapide tant en volume absolu de production qu'en proportion de la demande mondiale d'énergie pour le transport. Cette croissance devrait se poursuivre selon les projections, ainsi que le montre la Figure 3, qui donne les tendances historiques ainsi que les projections jusqu'en 2015 et en

2030, tirées du *World Energy Outlook 2007* (AIE, 2007)¹. Quoi qu'il en soit, la part des biocarburants liquides dans la consommation d'énergie pour le transport, et à plus forte

¹ Cette projection renvoie au «scénario de référence» de l'AIE, qui «vise à montrer le résultat, sur la base de certaines hypothèses relatives à l'évolution de l'économie, de la population, des prix de l'énergie et des technologies dans ce domaine, en l'absence de nouvelles interventions du gouvernement tendant à infléchir les tendances sous-jacentes du secteur». Ces projections et les hypothèses qui les sous-tendent sont examinées au Chapitre 4.

FIGURE 3

Tendances de la consommation de biocarburants pour le transport



Source: AIE, 2007.

raison dans la consommation mondiale d'énergie, restera limitée. La demande mondiale d'énergie primaire est et restera très largement dominée par les combustibles fossiles – le charbon, le pétrole et le gaz représentant actuellement 81 pour cent du total. Selon les projections, cette part passera à 82 pour cent en 2030, la part du charbon augmentant au détriment de celle du pétrole. La biomasse et les déchets couvrent à l'heure actuelle 10 pour cent de la demande mondiale d'énergie primaire, proportion qui devrait enregistrer une légère diminution et tomber à 9 pour cent d'ici 2030. Pour la même année, la part des combustibles liquides dans la consommation mondiale d'énergie pour le transport devrait rester modeste et se situer à cette date autour de 3-3,5 pour cent.

Opportunités et risques liés aux biocarburants liquides

En dépit de l'importance limitée des biocarburants liquides par rapport à l'offre mondiale d'énergie, même relativement aux biocarburants solides, leurs effets directs non négligeables sur les marchés agricoles mondiaux, sur l'environnement et sur la sécurité alimentaire alimentent déjà débats et controverses. Cette nouvelle source de demande de produits agricoles

est susceptible de créer des opportunités, mais également des risques pour le secteur alimentaire et agricole. La demande de biocarburants pourrait en effet contribuer à renverser la tendance à la baisse des prix réels des matières premières qui a pesé sur la croissance de l'agriculture dans la plupart du monde en développement au cours des dernières décennies. De ce fait, les biocarburants pourraient présenter une opportunité pour les pays en développement – où l'agriculture fournit leurs moyens d'existence aux trois quarts de la population mondiale recensée comme pauvre – en faisant de l'agriculture le moteur d'une croissance entraînant un développement rural plus large et la réduction de la pauvreté.

Le resserrement des liens entre l'agriculture et la demande d'énergie pourrait déboucher sur une augmentation des prix agricoles, de la production et du produit intérieur brut (PIB). Le développement des biocarburants pourrait également faciliter l'accès à l'énergie dans les zones rurales, jouant en faveur d'une croissance économique plus rapide et d'une amélioration à long terme de la sécurité alimentaire. Le risque existe en même temps que la hausse des prix des produits alimentaires menace la sécurité alimentaire des populations les plus pauvres qui consacrent déjà plus de la moitié du revenu de leur ménage à l'alimentation.

Par ailleurs, la demande de biocarburants pourrait exercer une pression supplémentaire sur les ressources naturelles, lourde de conséquences néfastes pour l'environnement et sur le plan social, notamment en ce qui concerne les populations déjà privées d'accès à l'énergie, à l'alimentation, aux terres et à l'eau.

En l'état actuel des technologies agronomiques et de conversion, la rentabilité économique de la plupart des carburants liquides dans de nombreux pays, sauf exception, pourrait difficilement être assurée sans mesures de soutien ni subventions. L'amélioration des rendements, l'extension et l'intensification des cultures pourraient certes déboucher sur une augmentation importante de la production de matières premières et une réduction des coûts. L'innovation technologique dans la transformation des biocarburants pourrait également déboucher sur une baisse spectaculaire des coûts susceptibles d'ouvrir la voie à une production commerciale des biocarburants de la deuxième génération dérivés de la biomasse cellulosique contribuant par là à réduire la concurrence avec les cultures agricoles et la tension sur les prix des matières premières.

Les politiques et les objectifs relatifs aux biocarburants sont-ils en contradiction ?

Dernièrement, la croissance de la production de biocarburants a été circonscrite aux pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), et plus particulièrement aux États-Unis d'Amérique et aux pays de l'Union européenne (UE). Fait exception le Brésil, le premier à avoir développé une industrie nationale des biocarburants assise sur la canne à sucre, compétitive sur le plan économique. Dans les pays de l'OCDE, le secteur a bénéficié de politiques visant à soutenir et subventionner tant la production que la consommation, comme c'est actuellement le cas dans nombre de pays en développement.

Le principal objectif des politiques mises en place dans les pays de l'OCDE était la sécurité énergétique et l'atténuation des effets des changements climatiques par le biais d'une réduction des émissions de gaz

à effet de serre, à quoi s'ajoutait le désir de soutenir l'agriculture et de promouvoir le développement rural. Ces objectifs n'ont rien perdu de leur importance; en fait, les changements climatiques et la sécurité énergétique de demain font toujours plus figure de priorité dans les débats politiques internationaux. On considère cependant aujourd'hui d'un œil beaucoup plus critique le rôle que les biocarburants pourraient jouer, y compris les politiques à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs. La cohérence des politiques en vigueur à l'heure actuelle est remise en cause de même que certains de leurs présupposés implicites, et de nouvelles préoccupations se font jour.

Pour commencer, ces politiques coûtent cher. Comparativement au rôle encore relativement limité que jouent les biocarburants dans l'offre d'énergie mondiale, le montant estimatif des subventions accordées aux biocarburants semble effectivement élevé. D'après les estimations de la Global Subsidies Initiative concernant l'UE, les États-Unis d'Amérique et trois autres pays de l'OCDE (voir Chapitre 3), le niveau global des soutiens consentis pour le biodiesel et l'éthanol en 2006 avoisinerait les 11-12 milliards de dollars EU (Steenblik, 2007), soit un soutien entre 0,20 dollar par litre et 1,00 dollar. Ces coûts ne feront qu'augmenter dans l'hypothèse d'une augmentation de la production de biocarburants et des mesures de soutien corrélatives. Il est naturellement possible d'arguer du caractère temporaire de ces subventions, mais l'argument décisif en la matière sera la rentabilité économique à long terme des biocarburants. Celle-ci à son tour sera fonction du coût des autres sources d'énergie, qu'il s'agisse de combustibles fossiles ou à plus long terme de sources d'énergie renouvelable de substitution. Même en tenant compte de la récente flambée des prix du pétrole, parmi les grands producteurs, seul le Brésil avec son éthanol à base de canne à sucre semble être en mesure de concurrencer efficacement sans subventions les carburants produits à partir des combustibles fossiles.

Les subventions directes, toutefois, ne représentent que la partie émergente des coûts. Au nombre des coûts cachés figurent les conséquences des distorsions dans les allocations de ressources résultant du

soutien sélectif accordé aux biocarburants et du recours aux instruments quantitatifs comme dans le cas des proportions contraignantes à respecter pour les mélanges. Durant des décennies, les subventions et le protectionnisme agricole ont été de règle dans de nombreux pays de l'OCDE, ce qui a entraîné de fortes distorsions dans l'allocation des ressources au niveau international, qui ont eu pour effet de pénaliser lourdement à la fois les consommateurs des pays de l'OCDE, et les pays en développement. Ce travers risque d'être perpétué et exacerbé par les politiques relatives aux biocarburants actuellement poursuivies par les pays de l'OCDE.

Un autre aspect du coût, s'ajoutant aux considérations sur le montant total des coûts, a trait à l'efficacité des efforts déployés pour atteindre les objectifs déclarés. Les objectifs invoqués pour justifier les politiques relatives aux biocarburants sont souvent multiples et parfois contradictoires, confusion qui peut aboutir à des politiques qui ne permettent pas d'atteindre les objectifs ou seulement à un prix exorbitant. On en a un exemple avec la politique très coûteuse visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre moyennant le remplacement des combustibles fossiles par des biocarburants (Doornbosch et Steenblik, 2007). On remet de plus en plus en cause la rentabilité économique des efforts visant à réduire les émissions grâce au développement des biocarburants, surtout lorsque ce développement ne s'inscrit pas dans un cadre plus général englobant les économies d'énergie, les politiques de transport et le développement d'autres formes d'énergies renouvelables.

On s'interroge également sur l'efficacité technique des méthodes de réduction des émissions de gaz à effet de serre recourant aux biocarburants, selon le type de biocarburant considéré, la matière première dont il provient et le lieu où celle-ci est cultivée. Le bilan prétendument favorable des biocarburants en matière d'émissions de gaz à effet de serre pourrait se présenter sous un tout autre jour si l'on prenait en compte le cycle complet de production des biocarburants ainsi que les changements éventuellement induits dans l'affectation des terres pour promouvoir la production des matières premières. Il ressort en fait de recherches récentes qu'un développement

à grande échelle de la production de biocarburants pourrait se solder par une augmentation nette des gaz à effet de serre.

On n'accepte plus aujourd'hui sans examen l'idée que les activités de valorisation des bioénergies sont à la fois durables et respectueuses de l'environnement. S'il est vrai que les bioénergies peuvent avoir un effet bénéfique sur l'environnement, leur production n'en présente pas moins certains risques. On se soucie particulièrement aujourd'hui de l'impact que pourrait avoir le développement de la production des biocarburants sur les ressources en eau et sur les terres ainsi que sur la biodiversité, et la recherche des méthodes permettant d'assurer une exploitation durable et respectueuse de l'environnement occupe tous les esprits.

La plupart des politiques relatives aux biocarburants ont été pensées dans un cadre national laissant peu de place à l'examen de leurs effets non désirés aux niveaux national et international. À l'heure justement où une analyse serrée des implications du développement des biocarburants pour les pays en développement est en cours, la question est posée de leur rôle dans la flambée des prix des denrées alimentaires – causée en partie par l'accroissement de la demande de ressources et de produits agricoles induite par le développement des biocarburants – et de ses répercussions au regard de la pauvreté et de la sécurité alimentaire.

En principe, un accroissement de la demande de biocarburants peut offrir des débouchés pour les agriculteurs et les communautés rurales des pays en développement, contribuant par là au développement rural. Il est rare cependant qu'ils trouvent dans leur environnement les conditions favorables qui leur permettraient de tirer parti de ces opportunités. Au niveau mondial, les politiques commerciales en place – caractérisées par un degré élevé de soutien et de protection – ne favorisent pas la participation des pays en développement ni la mise en place d'un système international efficace de production des biocarburants. Au niveau national, les agriculteurs sont fortement tributaires de l'existence d'un cadre politique approprié ainsi que de l'infrastructure physique institutionnelle indispensable.

Ces questions font l'objet d'un examen détaillé dans le présent rapport à la lumière des données les plus récentes.

Principaux messages du rapport

- **La demande de matières premières agricoles destinées à la production des biocarburants liquides constituera un facteur important pour les marchés agricoles et l'agriculture mondiale au cours de la décennie à venir et peut-être au-delà.** Elle pourrait contribuer à un renversement de la tendance à la baisse du prix réel des matières premières agricoles, et présenter tout à la fois des opportunités et des risques. Le développement des biocarburants liquides fera sentir ses effets dans tous les pays – qu'ils participent ou non directement au secteur – parce que tous les marchés agricoles seront affectés.
- **La croissance rapide de la demande de matières premières énergétiques a contribué à la hausse des prix des denrées alimentaires, ce qui présente une menace immédiate pour la sécurité alimentaire des pauvres qui sont acheteurs nets de produits alimentaires tant dans les zones urbaines que les zones rurales.** Une proportion importante de la population pauvre dans le monde consacre plus de la moitié des dépenses du ménage à l'alimentation et même dans les zones rurales la majorité des pauvres sont des acheteurs nets de nourriture. Il est urgent de mettre en place des filets de sécurité pour protéger les populations les plus pauvres et les plus vulnérables et leur assurer un accès adéquat aux produits alimentaires. Mais ces filets de sécurité doivent servir à protéger les populations visées et ne pas gêner la transmission des signaux de prix aux producteurs agricoles.
- **À plus long terme, l'accroissement de la demande et la hausse des prix des matières premières agricoles peuvent présenter des opportunités pour l'agriculture et le développement rural.** Toutefois, les opportunités de marché ne permettent pas de surmonter les barrières sociales et institutionnelles existantes à une croissance équitable – on pense aux facteurs d'exclusion concernant le sexe, l'ethnie et l'absence de pouvoir politique – et peuvent même les aggraver. En outre, un niveau plus élevé des prix des matières premières à lui tout seul ne suffit pas. Il existe également un besoin urgent d'investissements dans la recherche pour améliorer la productivité et la durabilité, ainsi que dans le renforcement des institutions, de l'infrastructure et des politiques. Tout doit converger vers les besoins des groupes de population les plus pauvres et les plus dépourvus de ressources afin d'assurer une large base au développement rural.
- **L'effet des biocarburants sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre – l'un des principaux motifs justifiant le soutien accordé au secteur – varie en fonction de la culture de base utilisée, du lieu, des pratiques agricoles et de la technologie de conversion.** Dans bien des cas, l'effet net est négatif. L'effet principal concerne les changements d'affectation des terres – déboisement, par exemple –, la demande croissante de matières premières énergétiques amenant à convertir des surfaces boisées en terres arables. Ces changements d'affectation font peser diverses menaces sur l'environnement notamment sur les ressources en terres et en eau ainsi que sur la biodiversité. L'intensification de la production de biocarburants, aiguillonnée par les politiques de soutien, renforce considérablement le risque de changements d'affectation des terres à grande échelle, au péril de l'environnement.
- **Il convient d'harmoniser les méthodes d'évaluation des bilans écologiques, en particulier celles relatives aux gaz à effet de serre, afin d'obtenir les résultats désirés.** L'adoption de critères de production durable peut aider à réduire l'empreinte environnementale des biocarburants, mais ils doivent être axés sur la notion de bien public mondial, reposer sur des normes internationales reconnues et ne pas désavantager les pays en développement. Le traitement réservé à une matière première agricole donnée doit être le même, qu'elle soit destinée à la production de

biocarburants ou destinée à des emplois traditionnels tels que l'alimentation humaine ou animale.

- **Les biocarburants liquides ne permettront pas à eux seuls de réduire notre dépendance à l'égard des combustibles fossiles et leur part dans la consommation mondiale d'énergie restera vraisemblablement petite.** Pour que cette part augmente de manière significative, il faudrait destiner à la culture des matières premières indispensables à la production des biocarburants des étendues de terres trop considérables. L'introduction de biocarburants de la deuxième génération produits à partir de la biomasse lignocellulosique offre un potentiel d'accroissement important, mais dans l'avenir prévisible les biocarburants liquides ne pourront satisfaire qu'une petite partie de la demande mondiale d'énergie pour le transport et qu'une partie moindre encore de la demande mondiale totale d'énergie.
- **La production de biocarburants liquides dans bien des pays n'est pas économiquement viable à l'heure actuelle sans subventions, sur la base des technologies de production agricole et de transformation des biocarburants existantes, et des prix relatifs récents des matières premières de base et du pétrole brut.** La principale exception concerne la production d'éthanol à base de canne à sucre au Brésil. Les écarts par rapport au seuil de rentabilité varient considérablement en fonction du biocarburant considéré, de la matière première servant de base à sa production et du lieu de sa culture, et ce seuil lui-même varie en fonction de l'évolution des prix de marché des intrants et du pétrole, ainsi que des progrès technologiques enregistrés dans le secteur. L'innovation technologique peut faire baisser le prix de revient de la production agricole de la transformation des biocarburants. Il sera nécessaire d'investir dans la recherche et le développement pour que la production de biocarburants puisse devenir une source d'énergie renouvelable rentable et respectueuse de l'environnement. Cela vaut pour la recherche agronomique

aussi bien que pour la recherche portant sur les technologies de conversion.

La recherche-développement sur les technologies de deuxième génération notamment sera décisive pour l'avenir du secteur.

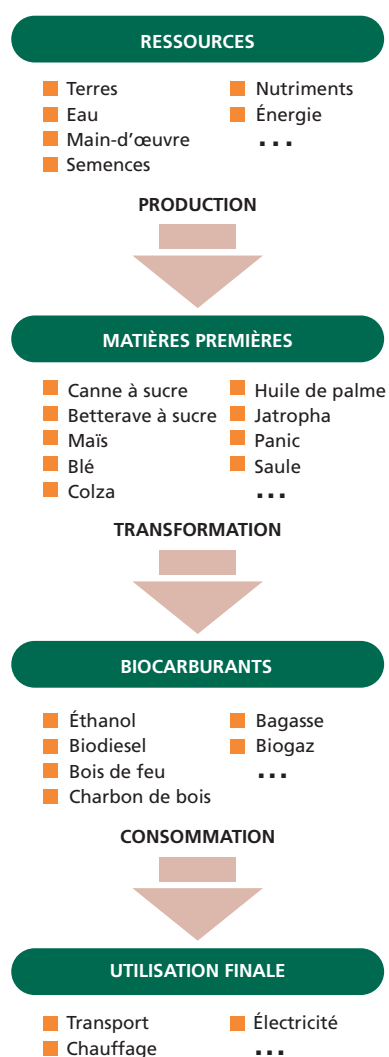
- **La ruée vers les biocarburants est due à des interventions politiques et notamment à celles qui ont pris la forme de subventions et de dispositions contraignantes imposant de mélanger des biocarburants avec des combustibles fossiles.** Cependant, le coût environnemental, social et économique des mesures mises en œuvre dans les pays développés et en développement est dans bien des cas élevés. Le jeu combiné des politiques commerciales, agricoles et de celles relatives aux biocarburants se révèle discriminatoire à l'égard des producteurs de matières premières énergétiques et s'ajoute aux obstacles entravant le développement des secteurs de la transformation et de l'exportation des biocarburants. Il devient nécessaire de repenser les politiques relatives aux biocarburants actuellement en place et de procéder à une évaluation approfondie de leurs coûts et conséquences.
- **Le développement d'une production de biocarburants durable sur le plan environnemental économique et social exige des mesures visant à:**
 - protéger les pauvres et ceux qui souffrent de l'insécurité alimentaire;
 - tirer parti des opportunités qui s'offrent en faveur du développement agricole et rural;
 - assurer le caractère durable de la production par rapport à l'environnement;
 - réexaminer les politiques en vigueur relatives aux biocarburants;
 - aménager le système international de manière à soutenir le développement des biocarburants.

2. Biocarburants et agriculture – un aperçu technique

La biomasse traditionnelle, notamment le bois de feu, le charbon de bois et les déjections animales, reste une importante source d'énergie dans de nombreuses régions du monde. La bioénergie est la

principale source d'énergie pour la plupart de la population du monde qui vit dans des conditions d'extrême pauvreté, et elle sert essentiellement à la cuisson des aliments. Des technologies de conversions plus avancées et efficaces permettent aujourd'hui d'obtenir des biocarburants – solides, liquides ou gazeux – à partir de matériaux comme le bois, les matières premières végétales et les déchets. Le présent chapitre passe en revue les biocarburants. Que sont-ils, quel est leur potentiel, quelles sont leurs implications pour l'agriculture? Les biocarburants liquides pour les transports dont l'emploi tend à se généraliser rapidement, ont retenu particulièrement l'attention.

FIGURE 4
Biocarburants – de la matière première à l'utilisation finale



Types de biocarburants

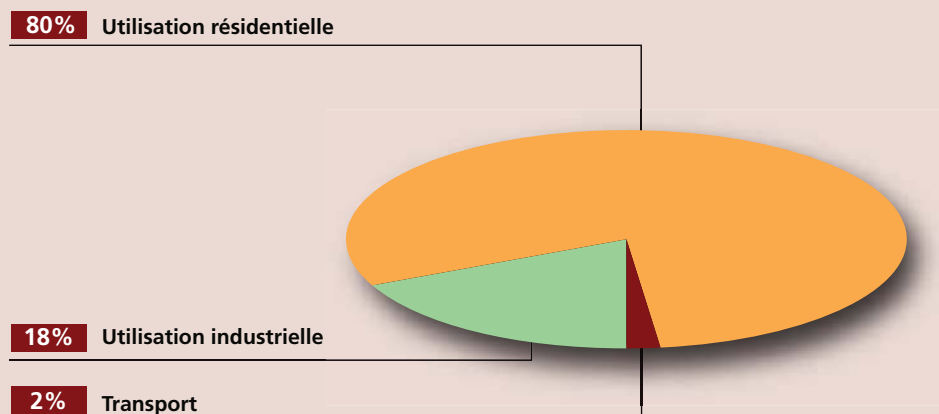
Les biocarburants sont des vecteurs d'énergie qui emmagasinent l'énergie tirée de la biomasse². L'éventail des sources de biomasse qui peuvent servir à produire de la bioénergie sous une variété de formes est large. Par exemple, les résidus de la transformation industrielle des aliments, des fibres et du bois; les cultures énergétiques, les plantations à rotation rapide, et les déchets du secteur agricole; les résidus du secteur forestier, tous peuvent servir à produire de l'électricité, de la chaleur, à cogénérer de la chaleur et de l'électricité ainsi que d'autres formes de bioénergie. Les biocarburants sont également appelés énergie *renouvelable* parce qu'ils sont de l'énergie solaire sous une autre forme.

On peut classer les biocarburants en fonction de leur origine et de leur type. Ils peuvent provenir de déchets forestiers, agricoles ou de produits de la pêche ou de déchets municipaux ou encore de sous-produits et déchets de l'agro-industrie, des industries alimentaires et des services

Source: FAO.

² Voir FAO (2004a) pour un aperçu de la terminologie relative aux biocarburants.

FIGURE 5
Utilisations de la biomasse pour l'énergie



Source: AIE, 2007.

ENCADRÉ 1

Autres types de biomasse pour la génération de chaleur, d'énergie et pour le transport

La biomasse pour la génération de chaleur et d'énergie

Différents types de biomasse sont utilisés comme combustibles pour produire de l'électricité et de la chaleur. Parmi ceux-ci on a différents types de déchets, comme les résidus agro-industriels, les résidus de récolte laissés sur le champ, les déjections animales, les déchets de bois de l'industrie et de la sylviculture, les déchets de l'industrie alimentaire et du papier, les déchets municipaux solides, les boues des systèmes d'épuration et les biogaz provenant de la fermentation de déchets agricoles et organiques. On utilise également des végétaux spécifiquement cultivés à cette fin, comme des cultures pérennes à croissance rapide (eucalyptus, peupliers, saule) et des herbes (miscanthus et panic érigé).

Les procédés de production de l'électricité sont également variés. Ceux qui utilisent la biomasse font généralement intervenir le cycle de la vapeur: la biomasse est brûlée dans une chaudière qui produit un flux de vapeur à haute pression activant des pales aérodynamiques qui mettent en rotation

une turbine laquelle entraîne à son tour un alternateur produisant de l'électricité. La biomasse peut également être compactée, par exemple en briquettes de bois servant de combustible, et la biomasse peut également être brûlée avec du charbon dans la chaudière d'une centrale conventionnelle pour produire de la vapeur et de l'électricité. À l'heure actuelle, cette dernière façon de combiner les technologies renouvelables avec la production conventionnelle d'électricité est la plus rentable parce que dans la plupart des cas il est possible d'utiliser l'infrastructure des centrales existantes sans grandes modifications.

Les biogaz dans la production de chaleur et d'électricité et dans les transports

Digestion anaérobie

La digestion anaérobie de déchets alimentaires ou animaux par des bactéries dans un environnement privé d'oxygène libère des biogaz à forte teneur en méthane et en dioxyde de carbone pouvant servir à produire de la chaleur ou de l'électricité dans un moteur à combustion interne modifié.

alimentaires. Ils peuvent être *solides*, bois de feu, charbon de bois, briquettes de bois; *liquides*, comme l'éthanol, le biodiesel et les huiles de pyrolyse; *gazeux* comme les biogaz.

On distingue également entre les biocarburants *primaires* (non transformés) et *secondaires* (transformés):

- **Les biocarburants primaires**, comme le bois de feu, les copeaux et les briquettes de bois, sont ceux où la matière organique est utilisée dans sa forme naturelle (telle qu'elle est récoltée). ils fournissent en général le combustible servant directement à cuire les aliments, à produire de la chaleur ou de l'électricité dans des applications industrielle à petite et grande échelle.
- **Les biocarburants secondaires** sous la forme de solides (par exemple, le charbon de bois), liquides (l'éthanol, le biodiesel, les huiles biologiques, etc.) ou

de gaz (biogaz, syngaz et hydrogène) peuvent servir dans un éventail d'applications plus large notamment dans les transports et les processus industriels à température élevée.

Biocarburants liquides pour le transport³

En dépit du faible volume de la production totale de biocarburants liquides, la production de biocarburants liquides pour le transport à partir essentiellement de matières premières agricoles et alimentaires est le secteur qui a enregistré la croissance la plus rapide de ces dernières années. Les plus importants sont l'éthanol et le biodiesel.

³ La présente section s'inspire de GBEP (2007, p. 2-10) et AIE (2004).

La conversion en méthane/biogaz des déchets et déjections d'origine animale peut présenter des avantages intéressants du point de vue de l'environnement et de la santé. Le méthane est un gaz à effet de serre dont le potentiel au regard du réchauffement planétaire est de 22 à 24 fois plus puissant que celui du dioxyde de carbone. En piégeant et en utilisant le méthane, on neutralise ses effets de gaz à effet de serre. De plus, la chaleur produite pendant le processus de biodigestion tue les agents pathogènes présents dans le fumier et le processus livre un résidu valorisé comme engrais.

Gazéification

Moyennant un processus de *gazéification*, la biomasse solide peut être convertie en un combustible gazeux ou biogaz. Le fonctionnement du gazéifieur est le suivant: la biomasse portée à température élevée dans un milieu pauvre en oxygène est décomposée et libère un gaz de synthèse inflammable riche en énergie que l'on appelle «syngaz». Ce gaz peut être brûlé dans une chaudière conventionnelle ou utilisé à la place du

gaz naturel dans une turbine à gaz pour actionner un générateur électrique. Le biogaz obtenu par gazéification peut être filtré pour le débarrasser des composés chimiques non désirés puis utilisé dans des centrales à rendement élevé à «cycle combiné» qui utilisent des turbines à gaz et à vapeur pour produire de l'électricité.

Biogaz pour le transport

Le biogaz non traité est impropre à l'usage comme carburant pour le transport en raison de sa faible teneur en méthane (60-70 pour cent) et de sa forte concentration en contaminants. Il peut toutefois être traité pour être débarrassé du dioxyde de carbone, de l'eau et de sulfures d'azote corrosifs, et pour être enrichi en méthane. Le biogaz traité lorsqu'il est comprimé, a des propriétés similaires à celles du gaz naturel comprimé et peut alors servir de carburant pour le transport.

Source: sur la base du GBEP, 2007.

L'éthanol

Tout matériau dont la teneur en sucre est suffisante ou tout matériau pouvant être converti en sucre, tels la cellulose ou l'amidon, peut servir à produire de l'éthanol. L'éthanol que l'on trouve aujourd'hui sur le marché des biocarburants est produit à partir de sucre ou d'amidon. Les principales cultures sucrières sont la canne à sucre, la betterave à sucre et, dans une moindre mesure, le sorgho doux. Les amylacés les plus courants sont le maïs, le blé et le manioc. La façon la plus simple de produire de l'éthanol est par fermentation directe de la biomasse contenant du sucre. Au Brésil et dans d'autres pays tropicaux qui produisent actuellement de l'éthanol, on utilise surtout la canne à sucre. Dans les pays de l'OCDE, on produit l'éthanol essentiellement à partir des amylacés contenus dans les céréales (quoiqu'on utilise également la betterave sucrière) dont la conversion en sucre est relativement aisée. Ces amylacés ne représentent toutefois qu'un petit pourcentage de la masse végétale totale. L'essentiel de cette masse consiste en cellulose, hémicellulose et lignine. Les deux premières peuvent être converties en alcool après conversion préalable en sucre, mais le processus est plus complexe que pour l'amidon. La production d'éthanol à partir de la biomasse cellulosique est pratiquement inexistante aujourd'hui mais les recherches se poursuivent très activement dans ce secteur (voir la section consacrée aux biocarburants de deuxième génération p. 20-21).

L'éthanol peut être mélangé à de l'essence ou servir de carburant dans sa forme pure dans des moteurs à combustion interne légèrement modifiés. Un litre d'éthanol contient environ 66 pour cent de l'énergie fournie par un litre d'essence, mais l'éthanol a un niveau d'octane plus élevé et, lorsqu'il est mélangé à l'essence pour le transport, il améliore la performance de cette dernière. Il améliore également la combustion des carburants dans les véhicules, réduisant par là l'émission de monoxyde de carbone, d'hydrocarbures non brûlés et de particules cancérogènes. Cependant, la combustion d'éthanol intensifie également la réaction avec l'azote dans la sphère, ce qui peut provoquer une augmentation marginale de gaz d'oxyde d'azote. Comparé au pétrole, l'éthanol ne contient du soufre qu'à l'état de trace. Par conséquent, en mélangeant

l'éthanol à l'essence, on réduit la teneur en soufre des carburants et par conséquent les émissions d'oxyde de soufre, produit cancérogène qui contribue aux pluies acides.

Le biodiesel

On obtient le biodiesel moyennant un processus chimique dit de transestérification à partir d'un mélange d'huile végétale ou de graisse animale avec un alcool en présence d'un catalyseur. L'huile servant à la production de biodiesel peut provenir de pratiquement n'importe quelle oléagineuse. Les plus couramment utilisées au niveau mondial sont le colza en Europe et le soja au Brésil et aux États-Unis d'Amérique. Dans les pays tropicaux et sous-tropicaux, on utilise l'huile de palme, de coprah et de jatropha. On emploie également de faibles volumes de graisses animales provenant des industries de transformation du poisson et des produits animaux. Le processus de production du biodiesel fournit également des sous-produits tels que les «tourteaux» de fèves triturées (servant à l'alimentation des animaux), et la glycérine. Du fait que l'on peut produire du biodiesel à partir d'un large éventail d'oléagineuses, les carburants obtenus présentent une plus grande variété de propriétés physiques que l'éthanol en matière par exemple de viscosité et de combustibilité.

Le biodiesel peut être mélangé avec le diesel habituellement utilisé comme carburant ou utilisé tel quel dans des moteurs à allumage par compression. Sa teneur en énergie équivaut à 88-95 pour cent de celle du diesel, mais il en améliore la lubrlicité tout en améliorant son indice de cétane, de sorte que grosso modo les deux carburants se valent. La teneur plus élevée en oxygène du biodiesel favorise une combustion plus complète du carburant, ce qui réduit les émissions dans l'atmosphère de particules polluantes, de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures. Comme l'éthanol, le biodiesel a une teneur en soufre négligeable, ce qui contribue à réduire les émissions d'oxyde de soufre des véhicules.

Les huiles végétales pures

Les huiles végétales pures⁴, aptes à servir de carburant pour les moteurs diesel, peuvent être produites à partir de nombreuses

⁴ On dit aussi huile végétale pure.

oléagineuses telles que le colza, le tournesol, le soja et le palmiste. On peut également employer les huiles usées des restaurants et les graisses animales des industries de transformation de la viande comme carburant pour les moteurs diesel.

Les matières premières utilisées dans la production de biocarburants

La biomasse pouvant servir à la production d'énergie est très diverse, de même que sa distribution géographique. Aujourd'hui encore la plupart de l'énergie tirée de la biomasse et utilisée comme carburant provient de sous-produits ou de co-produits de la production de bois, de fourrage et de fibres. Ainsi, les principaux sous-produits des industries forestières servent à produire du bois de chauffe et du charbon de bois, et la liqueur noire (sous-produit des usines de pâte à papier) joue un grand rôle comme carburant dans la production de bioélectricité dans des pays comme le Brésil, le Canada, la Finlande, la Suède et les États-Unis d'Amérique. Une quantité considérable de chaleur et d'électricité est produite à partir de biomasse ligneuse de récupération ou recyclée et la production d'énergie à partir de la biomasse fournie par les cultures (pailles et tiges de coton) et la sylviculture (copeaux et briquettes de bois) ne cesse de croître. Dans les pays producteurs de sucre et de café, la bagasse et les parches de café sont utilisées en combustion directe et aussi pour produire de l'énergie thermique et de la vapeur.

En termes de bioénergie, toutefois, le secteur qui a connu la plus grande croissance ces dernières années est celui des biocarburants liquides pour le transport à partir des matières premières agricoles. L'essentiel de la production a pris la forme d'éthanol à partir de cultures énergétiques à teneur élevée en sucre ou en amidon, ou de biodiesel à partir d'oléagineuses.

Comme il ressort de la Figure 6, différentes cultures énergétiques peuvent servir de matière première à la production d'éthanol et de biodiesel. Il reste que l'essentiel de la production mondiale d'éthanol repose sur le sucre de canne ou le maïs; l'essentiel d'éthanol produit au Brésil l'est à partir de la canne à sucre, aux États-Unis d'Amérique

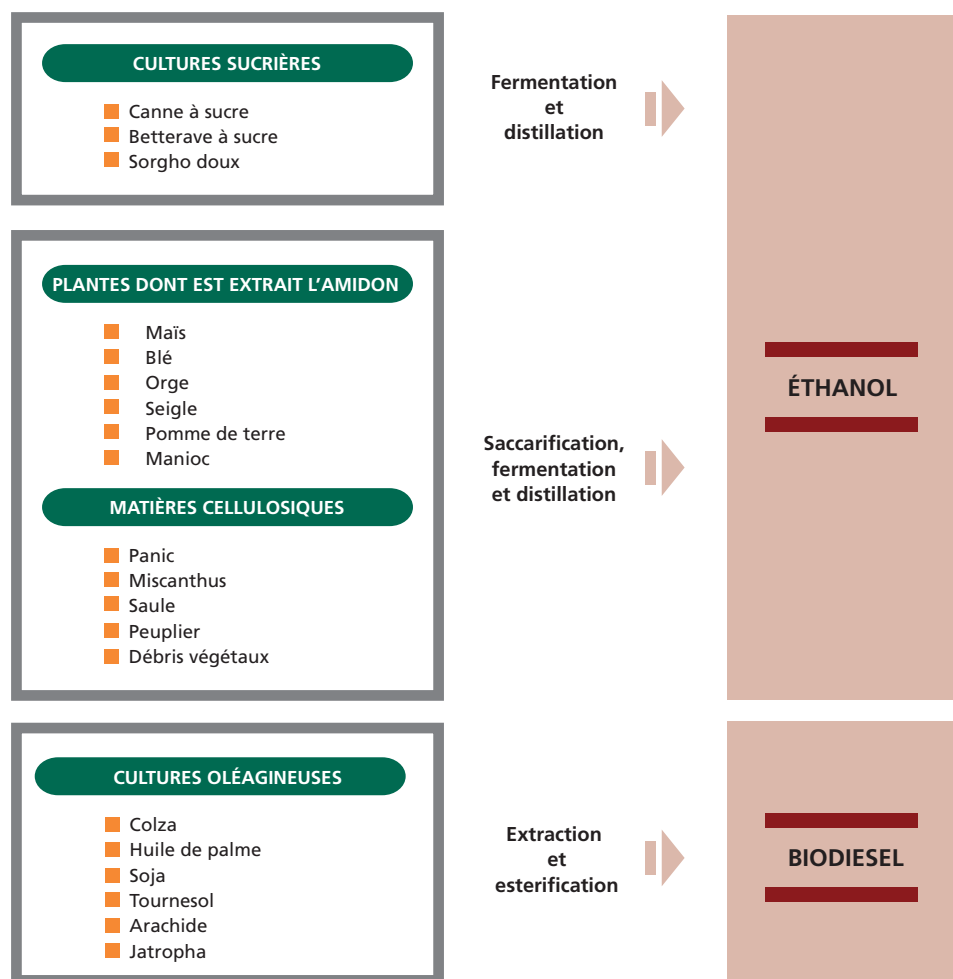
à partir du maïs. Parmi les autres matières premières importantes figurent le manioc, le riz, la betterave à sucre et le blé. Les cultures énergétiques les plus utilisées pour la production de biodiesel sont le colza au sein de l'UE, le soja aux États-Unis d'Amérique et au Brésil, et les huiles de palme, de coprah et de ricin dans les pays tropicaux et sous-tropicaux, le jatropha semblant devoir se joindre à ce groupe.

Biocarburants et agriculture

L'essor et l'élargissement actuel des marchés de l'énergie consécutifs à l'adoption par la plupart des pays développés de nouvelles politiques énergétiques et de l'environnement au cours de la décennie écoulée entraînent une réorganisation en profondeur du secteur agricole. Son rôle de fournisseur de matières premières destinées à la production de biocarburants liquides pour le transport, comme l'éthanol et le biodiesel, ne cesse de gagner en importance. Les bioénergies modernes offrent de nouveaux débouchés aux produits agricoles et sont par conséquent potentiellement créatrices d'emplois et de revenus. Elles exercent en même temps une pression croissante sur la demande de ressources naturelles, notamment sur la terre et l'eau, en particulier à court terme, quoiqu'à long terme, la hausse des rendements pourrait atténuer les effets de cette pression. La demande croissante de terre devient problématique en particulier lorsqu'elle entraîne la conversion de cultures destinées à l'alimentation (par exemple à la culture du maïs, et du soja) au profit de la production de biocarburants, ou la conversion de cultures vivrières à la production de biodiesel.

À l'heure actuelle, 85 pour cent de la production mondiale de biocarburants liquides consiste en éthanol (Tableau 1). Les deux plus gros producteurs d'éthanol, le Brésil et les États-Unis d'Amérique, entrent pour 90 pour cent dans la production totale, le Canada, la Chine, l'UE (en particulier la France et l'Allemagne) et l'Inde se répartissant pratiquement tout le reste de la production. La production de biodiesel est essentiellement concentrée dans l'UE (60 pour cent du total) et aux États-Unis (avec une bien moindre part de la production

FIGURE 6
Conversion des matières premières agricoles en biocarburants liquides



Source: FAO.

totale). Au Brésil, la production de biodiesel est bien plus récente et le volume de production reste limité. La Chine, l'Inde, l'Indonésie et la Malaisie comptent parmi les producteurs importants de biodiesel.

Les rendements de biodiesel à l'hectare varient considérablement d'une culture énergétique à l'autre, d'un pays à l'autre et d'un système de production à l'autre, comme le montre le Tableau 2. Ces variations tiennent à la fois aux différences dans des rendements à l'hectare selon les cultures énergétiques et aux différences dans l'efficacité de conversion des différentes matières premières. Il s'ensuit que la demande de terres nécessaires pour faire face aux besoins de l'accroissement de

la production de biodiesel varie elle-même considérablement en fonction de la culture énergétique de base considérée et de son emplacement géographique. À l'heure actuelle, c'est la canne à sucre et la betterave à sucre qui permettent d'obtenir les meilleurs rendements en matière de production d'éthanol, le Brésil arrivant en tête du palmarès avec sa production à base de canne à sucre en termes de rendement en biocarburants à l'hectare, suivi d'assez près par l'Inde. Les rendements à l'hectare sont un peu plus faibles pour le maïs, là aussi avec des différences importantes entre les cultures de base, par exemple entre la Chine et les États-Unis d'Amérique. Les données figurant dans le Tableau 2 ne concernent

que les rendements techniques. Les prix de revient de la production des biocarburants à partir de différentes cultures énergétiques dans différents pays présentent également une grande hétérogénéité. Cette question est examinée de manière plus détaillée au Chapitre 3.

Le cycle de vie des biocarburants: bilans énergétiques et émissions de gaz à effet de serre

Les politiques de soutien au développement des biocarburants poursuivent deux grands objectifs: garantir la sécurité énergétique et réduire les émissions de gaz à effet de serre. De même que les rendements des différentes cultures énergétiques en termes de biocarburants par hectare varient considérablement, les bilans énergétiques et les résultats obtenus en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre affichent des écarts importants selon les matières premières, les régions et les technologies considérées.

La contribution nette des biocarburants à la fourniture d'énergie est fonction à la fois de la teneur en énergie des biocarburants et de l'énergie consommée dans sa production. Cette dernière englobe l'énergie nécessaire pour cultiver

et récolter la matière première végétale, pour la transformer en biocarburant et pour transporter les matières premières et le biocarburant qui en est tiré aux différentes étapes de la production et de distribution. Le bilan énergétique exprime le rapport entre l'énergie contenue dans le biocarburant et l'énergie fossile consommée dans sa production. Lorsque ce rapport est égal à 1,0 cela veut dire que la quantité d'énergie consommée dans la production du biocarburant est égale à la quantité d'énergie qu'il contient; en d'autres termes le biocarburant n'ajoute ni ne soustrait rien à la quantité d'énergie existante.

Lorsque ce rapport est égal à 2,0 cela veut dire qu'un litre de biocarburant contient deux fois plus d'énergie qu'il n'en a fallu pour le produire. Les efforts pour établir des bilans énergétiques précis se heurtent à des difficultés relatives à la délimitation du système soumis à analyse.

La Figure 7 récapitule les résultats de différentes études sur les bilans énergétiques pour différents types de carburant, empruntés au Worldwatch Institute (2006). Les chiffres font apparaître de grandes variations dans les estimations de bilans énergétiques selon les matières premières de base et le carburant et, parfois, pour une combinaison matière première/carburant donnée en fonction de facteurs tels que la

TABLEAU 1
Production de biocarburants par pays, 2007

PAYS/REGROUPEMENT DE PAYS	ÉTHANOL		BIODIESEL		TOTAL	
	(Millions de litres)	(Mtep)	(Millions de litres)	(Mtep)	(Millions de litres)	(Mtep)
Brésil	19 000	10,44	227	0,17	19 227	10,60
Canada	1 000	0,55	97	0,07	1 097	0,62
Chine	1 840	1,01	114	0,08	1 954	1,09
Inde	400	0,22	45	0,03	445	0,25
Indonésie	0	0,00	409	0,30	409	0,30
Malaisie	0	0,00	330	0,24	330	0,24
États-Unis d'Amérique	26 500	14,55	1 688	1,25	28 188	15,80
Union européenne	2 253	1,24	6 109	4,52	8 361	5,76
Autres	1 017	0,56	1 186	0,88	2 203	1,44
Monde	52 009	28,57	10 204	7,56	62 213	36,12

Note: Les chiffres ont été arrondis.

Source: adapté de F.O. Licht, 2007, données provenant de la donnée de bases AgLink-Cosimo de l'OCDE-FAO.

TABLEAU 2

Rendements en biocarburants pour différents types de matières premières et différents pays

CULTURES	ESTIMATIONS AUX NIVEAUX MONDIAL/ NATIONAL	BIOCARBURANTS	RENDEMENT DES CULTURES	EFFICACITÉ DE CONVERSION	EFFICACITÉ DE CONVERSION
			(Tonnes/ha)	(Litres/tonne)	(Litres/ha)
Betterave à sucre	Mondial	Éthanol	46,0	110	5 060
Canne à sucre	Mondial	Éthanol	65,0	70	4 550
Manioc	Mondial	Éthanol	12,0	180	2 070
Maïs	Mondial	Éthanol	4,9	400	1 960
Riz	Mondial	Éthanol	4,2	430	1 806
Blé	Mondial	Éthanol	2,8	340	952
Sorgho	Mondial	Éthanol	1,3	380	494
Canne à sucre	Brésil	Éthanol	73,5	74,5	5 476
Canne à sucre	Inde	Éthanol	60,7	74,5	4 522
Palmier à huile	Malaisie	Biodiesel	20,6	230	4 736
Palmier à huile	Indonésie	Biodiesel	17,8	230	4 092
Maïs	États-Unis d'Amérique	Éthanol	9,4	399	3 751
Maïs	Chine	Éthanol	5,0	399	1 995
Manioc	Brésil	Éthanol	13,6	137	1 863
Manioc	Nigéria	Éthanol	10,8	137	1 480
Soja	États-Unis d'Amérique	Biodiesel	2,7	205	552
Soja	Brésil	Biodiesel	2,4	205	491

Sources: Rajagopal et al., 2007, pour les données au niveau mondial; Naylor et al., 2007, pour les données au niveau national.

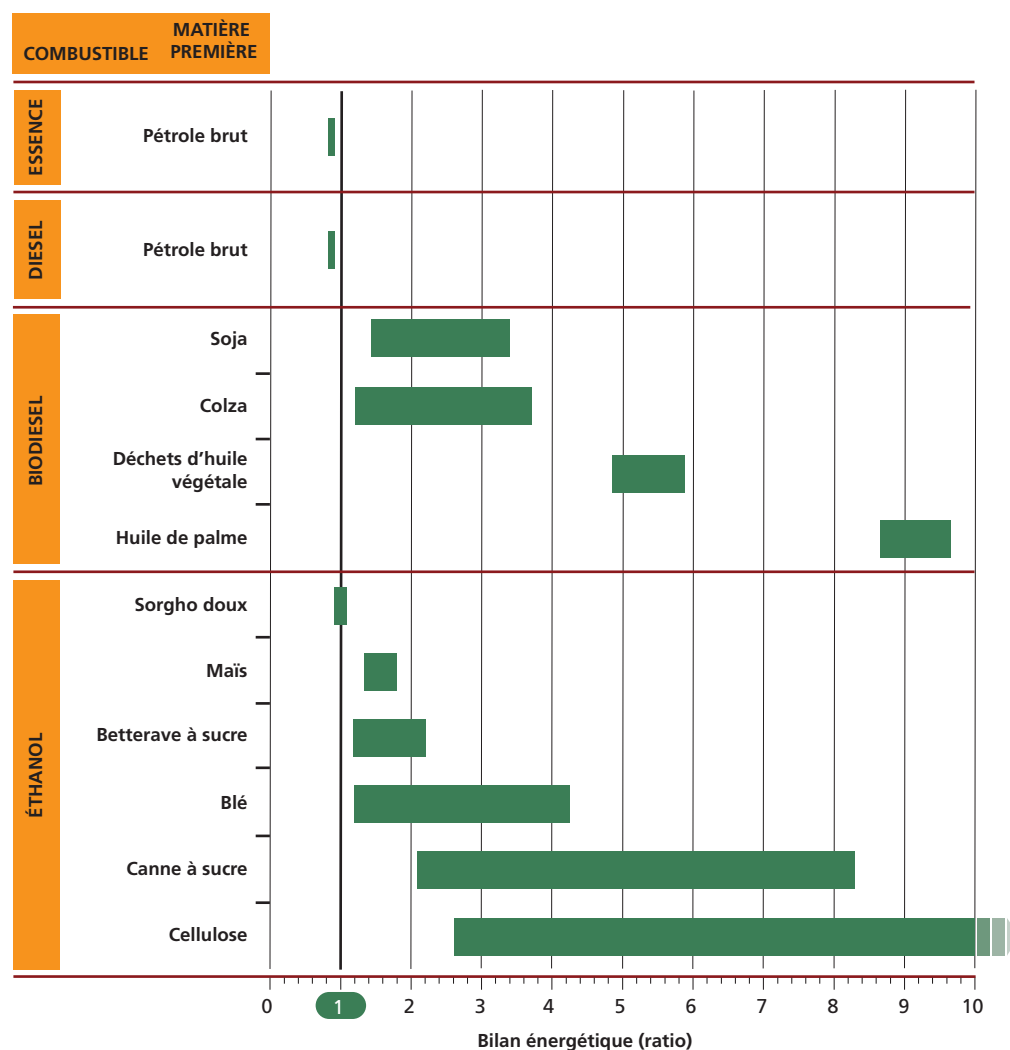
productivité des matières premières, des pratiques agricoles et les technologies de conversion.

Le bilan énergétique en termes d'énergie fossile de l'essence et du diesel classiques est de 0,8-0,9 parce qu'une partie de l'énergie est consommée pour raffiner le pétrole brut et le transformer en carburant utilisable et pour le transporter sur le marché. Si le bilan énergétique d'un biocarburant est supérieur à ses valeurs, il contribue à réduire la dépendance à l'égard des combustibles fossiles. Mesurée à cette aune, la contribution de tous les biocarburants apparaît comme positive, quoiqu'à des degrés très divers. Les valeurs estimatives obtenues pour le bilan énergétique du biodiesel varient dans une fourchette

comprise entre 1 et 4 pour le tournesol, le colza et le soja. Le bilan estimatif pour l'huile de palme est supérieur, près de 9, parce qu'il faut triturer d'autres oléagineuses avant de pouvoir extraire l'huile et cette étape supplémentaire de transformation exige de l'énergie. Pour ce qui est de l'éthanol produit à partir de matière première végétale, le bilan estimé varie entre une valeur de moins de 2,0 pour le maïs et une valeur comprise entre 2 et 8 pour la canne à sucre. Le bilan énergétique positif de l'éthanol à base de canne à sucre, comme celui produit au Brésil, tient non seulement à la productivité de la matière première de base, mais aussi au fait que l'on utilise les résidus de biomasse de la canne à sucre (bagasse) comme intrant énergétique dans sa production.

FIGURE 7

Estimation des bilans énergétiques des principaux types de combustibles



Note: Les ratios des biocarburants à base de cellulose sont théoriques. Sources: adapté du Worldwatch Institute, 2006, Tableau 10.1; Rajagopal et Zilberman, 2007.

Les écarts obtenus dans le calcul des bilans énergétiques pour les matières premières cellulosiques sont encore plus importants, ce qui reflète les incertitudes relatives à cette technologie et la diversité des matières premières et des systèmes de production.

De même, les biocarburants peuvent avoir des effets nets très différents sur les émissions de gaz à effet de serre. Les biocarburants sont produits à partir de la biomasse; par conséquent, ils devraient avoir en théorie un effet neutre en termes de carbone puisque leur combustion ne renvoie dans l'atmosphère que ce que la

plante en a retiré durant sa croissance – à la différence des combustibles fossiles qui libèrent du carbone qui a été stocké pendant des millions d'années dans l'écorce terrestre. Toutefois pour évaluer l'effet net d'un biocarburant sur les émissions de gaz à effet de serre, il faut en analyser les émissions sur tout son cycle de vie: de la plantation à la récolte de la culture de base; durant la transformation des matières premières en biocarburants; pendant le transport des matières premières puis du carburant qui a en été tiré; pendant le stockage, la distribution et la commercialisation au

détail – sans omettre les effets de son emploi comme carburant dans les véhicules ni les émissions causées par sa combustion. Il faut en outre tenir compte de tous les coproduits susceptibles de réduire les émissions. Par conséquent, le bilan énergétique en termes d'énergie fossile n'est que l'un des éléments servant à déterminer l'incidence des carburants dans le montant des émissions. D'autres facteurs liés à la production agricole revêtent également une importance critique, par exemple l'emploi d'engrais et de pesticides, les techniques d'irrigation et de traitement des sols. Les changements d'affectation des terres induits par l'extension de la production de biocarburants peuvent également avoir une importance considérable. Par exemple, la conversion de terres destinées à la sylviculture ou à la production agricole à la production de matières premières énergétiques peut se traduire par d'importantes émissions de carbone que la réduction des émissions obtenues en remplaçant les combustibles fossiles par les biocarburants ne permettra pas de compenser avant de nombreuses années. Le Chapitre 5 se livre à un examen détaillé des rapports entre biocarburants et émissions de gaz à effet de serre, et passe en revue les données montrant que l'incidence des biocarburants sur les changements climatiques n'est pas uniforme ni nécessairement positive, du moins pas aussi positive qu'on a généralement tendance à le supposer.



Biocarburants liquides de la deuxième génération⁵

L'expression de biocarburant de la première génération renvoie généralement aux cultures énergétiques à forte teneur en sucre et en amidon ainsi qu'aux oléagineuses utilisées respectivement comme matières premières dans la production d'éthanol et de biodiesel. Les technologies dites de deuxième génération en cours de développement visent quant à elles à rendre possible l'utilisation de la biomasse lignocellulosique dans ces productions. La

biomasse cellulosique offre plus de résistance à la dégradation que les amylacés, les sucres et les huiles. Sa conversion en carburant liquide présente des difficultés, ce qui rend cette méthode de production plus coûteuse que les autres en dépit du prix de revient relativement moindre de la matière première cellulosique elle-même, par rapport aux matières premières utilisées pour la production des biocarburants de la première génération. Le processus de conversion de la cellulose en éthanol se déroule en deux temps: les composants cellulosiques et hémicellulosiques de la biomasse sont d'abord décomposés en sucres, puis ces sucres sont fermentés pour produire de l'éthanol. Toutes les difficultés techniques relatives à la première étape n'ont pas encore été résolues et les recherches axées sur la mise au point de méthodes rentables et efficaces de conversion se poursuivent. Le manque de débouchés commerciaux a jusqu'ici freiné le développement du secteur.

Étant donné que la biomasse cellulosique est le matériau biologique le plus répandu sur terre, la mise au point de biocarburants de la deuxième génération à base de cellulose commercialement rentables pourrait déboucher sur une forte augmentation du volume de la production des matières premières servant de base à ces nouveaux biocarburants et sur une plus grande diversification de ces matières premières, parmi lesquelles pourraient désormais figurer les déchets cellulosiques, notamment ceux provenant de l'agriculture (pailles, tiges, feuilles) et de la sylviculture, ceux des industries de transformation (coques de noix, bagasse de canne à sucre, sciures) ou encore la partie organique des déchets municipaux. Il ne faut toutefois pas perdre de vue le rôle important que joue la biomasse en décomposition dans le maintien de la fertilité et de la texture des sols, ni par conséquent les effets négatifs pouvant résulter de prélèvements excessifs aux fins de la production de bioénergie.

La solution pourrait consister à s'orienter vers la mise en culture de végétaux à forte teneur en cellulose spécifiquement destinés à alimenter en matières premières les technologies de deuxième génération. Parmi les espèces ligneuses à rotation rapide offrant un potentiel intéressant,

⁵ La présente section s'inspire de GBEP (2007), AIE (2004) et Rutz et Janssen (2007).

citons le saule, les peupliers hybrides et l'eucalyptus ou certaines graminées comme le miscanthus, le panic érigé et le phalaris roseau. Leur principal avantage par rapport aux cultures énergétiques de première génération concerne le caractère durable de leur exploitation du point de vue de l'environnement. Leur rendement en biomasse à l'hectare est supérieur à celui des amylacés et des oléagineuses, du fait que dans leur cas la totalité de la récolte peut être convertie en carburant. Qui plus est, certaines des cultures pérennes à croissance rapide parmi les essences ligneuses et les graminées s'accommodent de sols pauvres et dégradés se prêtant mal aux cultures vivrières en raison des dégâts causés par l'érosion ou d'autres contraintes. Le risque que ces cultures empiètent sur les terres destinées à la production vivrière ou de fourrage pour les animaux s'en trouve donc réduit d'autant. Parmi les facteurs à inscrire au passif de ces récoltes, on peut mentionner le fait que certaines d'entre elles sont considérées comme envahissantes ou potentiellement envahissantes et qu'elles risquent d'avoir une incidence négative sur les ressources en eau, la biodiversité et l'agriculture.

Les biocarburants de la deuxième génération et les matières premières qui les sous-tendent pourraient également présenter des avantages au regard de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il ressort de la plupart des projections réalisées en la matière que, comparés aux carburants de la première génération ou à ceux tirés du pétrole, les nouveaux carburants produits à partir des cultures pérennes et des résidus ligneux et agricoles permettront de réduire substantiellement les émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie.

Cela tient à la fois au rendement supérieur à l'hectare des cultures de base utilisées et au combustible utilisé dans le processus de conversion. L'énergie utilisée dans le processus de production de l'éthanol provient en général des combustibles fossiles (sauf au Brésil où l'éthanol est produit à base de canne sucre, laquelle fournit sous forme de bagasse l'essentiel de l'énergie nécessaire à sa transformation), alors que l'énergie nécessaire à la transformation des végétaux servant de base aux biocarburants de

deuxième génération pourrait être fournie par les déchets (essentiellement la lignine) de ces mêmes végétaux.

S'il est vrai qu'il est plus difficile de décomposer la biomasse cellulosique pour la convertir en carburant liquide, elle est aussi plus robuste et résiste mieux à la manutention, ce qui réduit cette partie des coûts, et elle conserve mieux ses qualités que les cultures vivrières par exemple. Se conservant mieux, elle est également plus facile à stocker surtout si on la compare aux cultures à forte teneur en sucre. En revanche, la biomasse cellulosique étant souvent volumineuse, l'acheminement des récoltes jusqu'aux installations de transformation exigera une infrastructure de transports bien développée.

D'importantes difficultés techniques doivent encore être surmontées avant que la production d'éthanol à partir de la biomasse cellulosique devienne commercialement rentable de sorte qu'il est malaisé de prévoir combien de temps il faudra attendre avant que la part des nouveaux carburants dans la consommation mondiale de combustibles liquides devienne réellement appréciable. Bon nombre d'installations pilotes et de projets de démonstration sont déjà en fonctionnement ou à l'étude aux quatre coins du monde et leurs succès pratiques, de même que la poursuite de l'effort de financement de la recherche, le niveau des cours mondiaux du pétrole et des investissements du secteur privé seront déterminants pour la croissance de la filière de conversion biochimique et thermochimique.

En résumé, les techniques de production des biocarburants de la deuxième génération à partir de la biomasse lignocellulosique offrent un panorama complètement nouveau au regard de leurs implications pour l'agriculture et la sécurité alimentaire: elles rendent possible l'exploitation comme matière première d'une bien plus grande variété de végétaux que les technologies de la première génération et des rendements énergétiques à l'hectare plus élevés. Les effets des biocarburants sur les marchés des matières premières, les conversions de terres et l'environnement seront eux aussi différents – au gré de l'évolution que suivront les technologies de transformation et de production (voir Encadré 2).

ENCADRÉ 2

Applications de la biotechnologie aux biocarburants

Nombreuses sont les biotechnologies existantes dont les applications peuvent servir à améliorer la production de bioénergie, que ce soit par exemple en améliorant les plantes qui fournissent la biomasse ou encore en améliorant l'efficacité des méthodes de conversion de la biomasse en biocarburants.

Biotechnologies appliquées à la production de biocarburants de la première génération

Les variétés de plantes actuellement utilisées pour la production de biocarburants de la première génération ont été sélectionnées sur la base de caractères agronomiques pertinents au regard de la production de produits alimentaires et de fourrage et non pas sur la base de caractéristiques tendant à favoriser leur emploi comme matière première pour la production de biocarburants. La biotechnologie peut contribuer à accélérer le processus de sélection des variétés les mieux adaptées à ce type de production – rendement en biomasse à l'hectare supérieur, teneur plus élevée en huile (production de biodiesel) ou en sucres fermentables (production d'éthanol), facilité de transformation au niveau de la conversion en biocarburants.

Le champ d'étude du génome, c'est-à-dire de tout le matériel génétique d'un organisme, est sans doute appelé à jouer un rôle de plus en plus important. La séquence du génome de plusieurs des plantes qui servent de matière première à la production de biocarburants, comme le maïs, le sorgho et le soja, est en passe d'être établie ou a déjà été publiée. Parmi les autres biotechnologies donnant lieu à des applications figurent la sélection assistée par marqueurs et la modification génétique.

La fermentation des sucres joue un rôle central dans la production d'éthanol à partir de la biomasse. Toutefois, le micro-organisme le plus couramment utilisé dans l'industrie de la fermentation, la levure *Saccharomyces cerevisiae*, ne permet pas de fermenter directement les amylacés comme l'amidon de maïs. La biomasse doit d'abord être décomposée (par hydrolyse) en sucres fermentables au moyen d'enzymes appelées amylases. Nombre des enzymes actuellement disponibles dans le commerce sont produites au moyen de micro-organismes génétiquement modifiés. Les recherches se poursuivent concernant la mise au point de souches de levures génétiquement stables capables de produire elles-mêmes des amylases ce

Le potentiel de la bioénergie

Qu'attendre de la production de bioénergie? Le potentiel économique et technique de la bioénergie doit être apprécié dans le contexte de la croissance démographique et de la hausse des revenus au niveau mondial avec les chocs et les tensions qu'elles génèrent au sein du système agricole mondial, corollaires de la poussée de la demande de denrées alimentaires et agricoles. Telle production techniquement possible peut ne pas être rentable sur le plan économique ou durable sur le plan de l'environnement. Dans la présente section, le potentiel économique et technique de la bioénergie est examiné plus en détail.

La bioénergie étant produite à partir de la biomasse, la limite de son potentiel global est donnée en dernière analyse par la quantité totale d'énergie produite sur la planète par photosynthèse. L'énergie totale accumulée par les végétaux est de l'ordre de 75 000 Mtep (3 150 Exajoule) par an (Kapour, 2004) – soit six à sept fois le montant actuel de la demande énergétique mondiale. En termes purement physiques, la collecte de l'énergie solaire par le biais de la biomasse est une méthode qui laisse à désirer, surtout si on la compare au rendement obtenu grâce aux panneaux solaires, toujours plus performants (FAO, 2006a).

Différentes études ont tenté de déterminer le volume de la biomasse

qui permettrait de combiner les étapes de l'hydrolyse et de la fermentation.

L'application des biotechnologies aux biocarburants de la deuxième génération

La biomasse lignocellulosique consiste essentiellement en lignine, en cellulose polysaccharides (consistant en sucres hexose) et en hémicellulose (contenant un mélange de sucres hexose et pentose). Comparé à la production d'éthanol à partir de matières premières végétales de la première génération, l'emploi de la biomasse lignocellulosique est plus compliqué parce que les polysaccharides sont plus stables et les sucres pentose ne peuvent être fermentés directement par *Saccharomyces cerevisiae*. Afin de convertir la biomasse lignocellulosique en biocarburants, les polysaccharides doivent d'abord être hydrolysés ou décomposés en sucres simples au moyen d'acides ou d'enzymes. On cherche à résoudre ce problème en recourant à diverses méthodes reposant sur les biotechnologies, y compris la mise au point de souches de *Saccharomyces cerevisiae* capables de fermenter les sucres pentose, la mise au point d'espèces de levures de remplacement capables de fermenter naturellement les sucres

pentose, et la conception d'enzymes capables de décomposer la cellulose et l'hémicellulose en simples sucres.

En dehors de l'agriculture, de la sylviculture et d'autres sous-produits, la principale source de biomasse lignocellulosique pour la production de biocarburants de la deuxième génération proviendra vraisemblablement de cultures spécifiquement destinées à cette fin, comme celle de certaines herbes pérennes et de certaines essences d'arbres de forêt. Les études se poursuivent dans le domaine du génome, des modifications génétiques et des autres biotechnologies en vue de produire des plantes ayant les caractéristiques souhaitées pour la production de biocarburants de deuxième génération, par exemple qui produisent moins de lignine (composé qui ne peut être converti par fermentation en carburant liquide), qui produisent elles-mêmes des enzymes capables de dégrader la cellulose et la lignine, et qui aient un rendement supérieur en cellulose ou en biomasse globale.

Sources: sur la base de la FAO, 2007a, et de The Royal Society, 2008.

pouvant techniquement servir à accroître l'offre d'énergie mondiale. Les estimations obtenues divergent sensiblement en raison de différences dans la portée, les présupposés et la méthodologie des analyses en question, révélant du même coup le degré élevé d'incertitude concernant l'apport éventuel de la bioénergie à l'offre énergétique mondiale de demain. Selon la dernière grande étude des bioénergies réalisée par l'Agence internationale de l'énergie (AIE) sur la base d'études existantes, la part potentielle des bioénergies en 2050 varierait à l'intérieur d'une fourchette comprise entre un minimum de 1 000 Mtep et un maximum de 26 200 Mtep (AIE, 2006, p. 412-16). Ce dernier chiffre se basait sur l'hypothèse d'un progrès technologique

très rapide; l'AIE précisait toutefois qu'une évaluation plus réaliste se fondant sur une croissance plus lente des rendements donnerait une fourchette comprise entre 6 000-12 000 Mtep. Selon elle, pour obtenir un résultat de 9 500 Mtep se situant dans le milieu de cette fourchette, il faudrait qu'un cinquième environ de la superficie de toutes les terres agricoles mondiales soit consacré à la production de biomasse.

Plus importante encore que la question de la viabilité purement technique est la question de savoir quelle proportion de ce potentiel bioénergétique techniquement disponible se prêterait à une exploitation économiquement rentable. L'évaluation du potentiel économique à long terme est étroitement conditionnée par les hypothèses

TABLEAU 3

Rendement potentiel en éthanol des principales céréales et cultures sucrières

CULTURES	SUPERFICIE TOTALE	PRODUCTION TOTALE	RENDEMENT EN BIOCARBURANT	RENDEMENT MAXIMUM EN ÉTHANOL	ÉQUIVALENT PÉTROLE	PART DE LA PRODUCTION DANS LA CONSOMMATION MONDIALE DE PÉTROLE EN 2003 ¹
	(Millions d'hectares)	(Millions de tonnes)	(Litres/hectare)	(Milliards de litres)	(Milliards de litres)	(Pourcentage)
Blé	215	602	952	205	137	12
Riz	150	630	1 806	271	182	16
Maïs	145	711	1 960	284	190	17
Sorgho	45	59	494	22	15	1
Canne à sucre	20	1 300	4 550	91	61	6
Manioc	19	219	2 070	39	26	2
betterave à sucre	5,4	248	5 060	27	18	2
Total	599	...	...	940	630	57

Note: ... = non disponible. Les chiffres ont été arrondis.

¹ Consommation mondiale de pétrole en 2003 = 1 100 milliards de litres (Kim et Dale, 2004).

Source: Rajagopal et al., 2007.

relatives aux prix des énergies fossiles, au développement des matières premières agricoles et aux futures innovations techniques dans les méthodes de récolte, de conversion et l'utilisation des biocarburants. Ces différents aspects sont examinés de manière plus détaillée au Chapitre 3.

On peut aborder l'évaluation du potentiel de la production de biocarburants sous l'angle des besoins relatifs en terres. Dans le «scénario de référence» pour 2030 qu'elle décrit dans son *World Energy Outlook 2006*, l'AIE prévoit que la part des terres arables consacrées à la production de biomasse destinée à être convertie en biocarburants liquides, qui représentait 1 pour cent de la superficie mondiale totale des terres arables en 2004, passera à 2,5 pour cent en 2030, alors que dans son «scénario de politiques alternatives», leur part passe à 3,8 pour cent en 2030. Dans les deux cas, les projections reposent sur l'hypothèse que les biocarburants liquides seront produits à partir des matières premières végétales habituelles. Dans l'hypothèse où les biocarburants feraient l'objet d'une commercialisation à grande échelle avant 2030, l'AIE prévoit que la part mondiale des biocarburants dans la demande d'énergie pour les transports passerait à 10 pour cent au lieu des 3 pour cent de son scénario de référence et des 5 pour cent de son Scénario

de politiques alternatives. La demande supplémentaire de terres serait assez faible, portant la proportion des terres destinées à la production de biocarburants à 4,2 pour cent du total des terres arables, en raison de l'amélioration du rendement énergétique à l'hectare et de l'utilisation des déchets de la biomasse comme combustible pour la production, d'où il ressort, en tout état de cause, que même dans le cadre d'un scénario de la deuxième génération, une hypothétique substitution à grande échelle des combustibles d'origine fossile par des biocarburants liquides exigerait une réaffectation des terres de grande ampleur. On trouvera un examen plus détaillé de ces questions ainsi qu'une ventilation par région de l'incidence des évolutions envisagées, au Chapitre 4.

On trouve également une évaluation du potentiel des biocarburants comme source d'énergie susceptible de remplacer les combustibles fossiles dans l'étude de Rajagopal et al. (2007). Les auteurs présentent des estimations de la production théorique mondiale d'éthanol à partir des principales céréales et cultures sucrières utilisées comme matière première, établies sur la base de rendements et de coefficients d'efficacité de conversion moyens pondérés au niveau mondial. Les résultats de leurs estimations sont reproduits dans le Tableau 3.

Les cultures mentionnées représentent 42 pour cent de la totalité des terres arables aujourd'hui. La conversion de la totalité de la masse végétale récoltée donnerait un volume d'éthanol équivalant à 57 pour cent de la consommation totale de pétrole. Si l'on part de l'hypothèse, plus raisonnable, que 25 pour cent seulement de chacune de ces récoltes est convertie en éthanol, le volume d'éthanol obtenu ne correspond plus qu'à 14 pour cent de la consommation de pétrole.

Il ressort clairement de ces calculs de rendements théoriques que, compte tenu de la superficie qu'il faudrait affecter aux différentes cultures énergétiques, il ne faut pas s'attendre que les biocarburants se taillent une part autre que très modeste de la consommation totale d'énergie au détriment des combustibles fossiles. Si modeste cependant que soit leur part, les biocarburants sont susceptibles d'avoir un impact considérable sur l'agriculture et les marchés agricoles.

Principaux messages du chapitre

- La part de la bioénergie dans l'offre mondiale d'énergie est de l'ordre de 10 pour cent. Elle provient pour l'essentiel de la biomasse non transformée utilisée dans la consommation directe traditionnelle, mais la bioénergie commerciale gagne en importance.
- Les biocarburants liquides pour le transport ont la vedette et enregistrent une croissance rapide de leur production. Sur le plan quantitatif, toutefois, leur rôle reste marginal: ils couvrent 1 pour cent des besoins en carburant du secteur des transports et 0,2-0,3 pour cent des besoins énergétiques au niveau mondial.
- Les principaux biocarburants liquides sont l'éthanol et le biodiesel. L'un et l'autre peuvent être produits à partir d'un vaste éventail de matières premières. Les principaux producteurs sont le Brésil et les États-Unis d'Amérique pour l'éthanol et l'UE pour le biodiesel.
- Les technologies actuelles de production des biocarburants liquides reposent sur l'emploi de matières premières agricoles, la production d'éthanol sur les cultures sucrières et amylacées, concrètement sur la canne à sucre au Brésil et le maïs aux États-Unis d'Amérique pour les productions les plus importantes en volume, la production de biodiesel sur différentes oléagineuses.
- La production à grande échelle de biocarburants exige que de vastes superficies soient affectées à la production des matières premières. Il est par conséquent vraisemblable que les biocarburants ne se substitueront aux combustibles fossiles pour le transport que dans une mesure très limitée.
- Les biocarburants liquides, en dépit de leur faible part dans la consommation mondiale d'énergie, peuvent exercer une influence non négligeable sur l'agriculture et les marchés agricoles mondiaux, en raison du volume de matières premières et des grandes superficies indispensables à leur production.
- La contribution des différents biocarburants à la réduction de la consommation d'énergie d'origine fossile varie considérablement lorsqu'on tient compte de l'énergie fossile consommée dans leur propre production. Le bilan énergétique de chaque biocarburant dépend de facteurs tels que la matière première végétale, le lieu de production, les pratiques agricoles et la source d'énergie utilisée dans le processus de conversion. En termes de contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, les écarts entre eux sont également très importants.
- Les biocarburants de la deuxième génération en cours de mise au point seront produits à partir de la biomasse lignocellulosique provenant du bois, de certaines graminées et des résidus de la sylviculture et de l'agriculture. Cela permettra d'améliorer le rendement en biocarburants à l'hectare et vraisemblablement aussi le bilan énergétique des biocarburants et leur bilan au regard des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, on ne sait pas quand ces nouvelles technologies pourront déboucher sur une production commerciale à une échelle appréciable.

3. Enjeux économiques et politiques des biocarburants liquides

L'agriculture produit et consomme de l'énergie. Les marchés de l'agriculture et de l'énergie ont donc toujours été liés. Certes, la nature et la solidité de ces liens ont changé au fil des ans, mais les deux marchés se sont toujours ajustés l'un à l'autre, la production et la consommation fluctuant à la hausse ou à la baisse selon l'évolution des prix relatifs. La forte poussée de la demande de biocarburants liquides resserre encore davantage les liens entre l'agriculture et l'énergie, qui n'ont jamais été aussi interdépendants. Cependant, la politique joue un rôle influent dans la définition de la nature de ces liens. De nombreux pays interviennent sur ces deux marchés par le biais de mesures politiques englobant des objectifs très divers. Le présent chapitre examine les relations économiques fondamentales entre l'agriculture, l'énergie et les biocarburants. Il étudie aussi les politiques de soutien aux biocarburants et la manière dont elles modifient la relation entre le marché agricole et celui de l'énergie.

Marchés et politiques des biocarburants

Tout débat sur les aspects économiques des biocarburants liquides doit partir de l'affectation des ressources entre les utilisations concurrentes dans les secteurs de l'énergie et l'agriculture. Cette concurrence s'exerce à plusieurs niveaux. Sur les marchés de l'énergie, les biocarburants liquides comme l'éthanol et le biodiesel sont des concurrents directs du diesel et de l'essence produits à partir du pétrole. Des politiques comme l'obligation d'incorporer des biocarburants dans l'essence et le diesel, les subventions et les incitations fiscales peuvent encourager l'utilisation des biocarburants. En revanche, des contraintes techniques comme le manque de véhicules pouvant rouler

avec des mélanges de carburants peuvent décourager leur utilisation. Si l'on écarte ces facteurs pour l'instant, on constate que les biocarburants et les combustibles fossiles sont concurrents sur le plan de leur contenu énergétique et que leurs prix augmentent généralement de concert.

Sur les marchés agricoles, les transformateurs de biocarburants sont en concurrence directe avec les transformateurs agroalimentaires et les activités liées à l'alimentation animale pour l'obtention de produits de base. Du point de vue d'un exploitant agricole, peu importe l'utilisation finale que l'acheteur potentiel souhaite faire du produit végétal acheté. Il vendra son produit à un transformateur de biodiesel ou d'éthanol si le prix qu'il reçoit est supérieur à celui offert par un transformateur de denrées alimentaires ou une entreprise d'alimentation animale. Un prix élevé des biocarburants détournera les produits agricoles d'autres utilisations. Comme les marchés de l'énergie sont beaucoup plus importants que les marchés agricoles, une petite variation de la demande d'énergie peut entraîner une variation notable de la demande de matières premières agricoles. Les prix du pétrole brut influent sur les prix des biocarburants, qui à leur tour font varier le prix des produits agricoles.

Le lien étroit entre les prix du pétrole brut et les prix agricoles, dictés par la demande de biocarburants, établit un prix plancher et un prix plafond pour les produits agricoles, déterminé par le prix du pétrole brut (FAO, 2006a). Lorsque le prix des combustibles fossiles atteint ou dépasse le coût de production des biocarburants de substitution, le marché de l'énergie crée une demande de produits agricoles. Si la demande d'énergie est élevée par rapport aux marchés des produits agricoles et si les matières premières agricoles destinées à la production de biocarburants sont compétitives sur le marché de l'énergie, il se produit un effet

de prix plancher pour les produits agricoles, déterminé par les prix des combustibles fossiles. Parallèlement, les prix agricoles ne peuvent pas augmenter plus vite que les prix de l'énergie sans risquer de se retrouver hors jeu sur le marché de l'énergie. Comme les marchés de l'énergie sont beaucoup plus importants que les marchés agricoles, les prix agricoles ont donc tendance à être tirés par les prix de l'énergie.

Dans la pratique, le lien entre les prix des produits agricoles et ceux de l'énergie n'est pas forcément aussi étroit et immédiat que dans la théorie, au moins tant que les marchés des biocarburants n'ont pas atteint une taille suffisamment critique. À court terme, un certain nombre de contraintes limitent la capacité du secteur des biocarburants à répondre aux variations des prix relatifs des combustibles fossiles et des produits agricoles, notamment les goulets d'étranglement dans la distribution, les problèmes techniques liés au transport, les systèmes de mélange ou les capacités inadéquates des usines de conversion des matières premières. Plus la demande et l'offre peuvent répondre de manière élastique aux signaux émis par les variations de prix, plus le lien entre les prix pratiqués sur les marchés agricoles et ceux de l'énergie sera resserré. Aujourd'hui, le marché brésilien de l'éthanol produit à base de canne à sucre est celui qui est le plus développé et le plus étroitement intégré au marché de l'énergie. Les facteurs qui y contribuent sont l'existence d'un grand nombre d'usines sucrières capables de produire du sucre ou de l'éthanol, des systèmes de conversion de l'énergie extrêmement efficaces incluant la cogénération d'éthanol et d'électricité, une importante proportion de véhicules bi-combustibles capables de fonctionner à l'essence et à l'éthanol, et un réseau de distribution d'éthanol à l'échelon national (FAO, 2006a).

Bien que les matières premières agricoles soient en concurrence avec les combustibles fossiles sur le marché de l'énergie, les cultures sont aussi en compétition entre elles pour les ressources productives. Par exemple, une parcelle peut être utilisée pour cultiver du maïs pour l'éthanol ou du blé pour le pain. Lorsque la demande de biocarburants pousse à la hausse

les prix des produits agricoles utilisés comme matières premières pour les fabriquer, c'est l'ensemble des prix des matières premières qui s'appuient sur la même base de ressources qui augmente également. Pour cette raison, produire des biocarburants en utilisant des plantes cultivées non alimentaires n'éliminera pas nécessairement la concurrence entre les denrées alimentaires et les carburants; si la même parcelle, voire d'autres ressources, est utilisée pour cultiver des plantes destinées à la production de biocarburants et de denrées alimentaires, leurs prix augmenteront de concert, même si la matière première agricole ne peut pas être utilisée pour l'alimentation.

Compte tenu des technologies actuelles, les coûts des produits agricoles et de leur transformation en éthanol ou en biodiesel sont trop élevés dans de nombreuses régions pour que les biocarburants puissent concurrencer commercialement les combustibles fossiles sans un soutien actif des pouvoirs publics, par la promotion de leur développement et la subvention de leur utilisation. De nombreux pays, dont un nombre croissant de pays en développement, encouragent la production de biocarburants pour trois motifs principaux: préoccupations stratégiques quant à la sécurité énergétique et au prix de l'énergie, craintes à l'égard du changement climatique et volonté de soutenir l'agriculture.

L'appui fourni à un nouveau secteur est justifié par le fait qu'il faut l'aider à surmonter les coûts initiaux de l'innovation technologique et du développement du marché afin qu'il devienne compétitif. Il s'agit là de l'argument classique de l'aide à une industrie naissante. Mais les subventions apportées à un secteur qui, à terme, ne peut pas prouver sa viabilité économique, ne sont pas durables et servent uniquement à transférer de la richesse d'un groupe à un autre tout en imposant des coûts à l'économie dans son ensemble.

Les subventions peuvent aussi être justifiées lorsque les avantages sociaux que procure l'aide apportée au développement d'un secteur sont supérieurs aux coûts économiques privés. Les biocarburants liquides, par exemple, produisent des avantages sociaux sous la forme d'une

ENCADRÉ 3

Les politiques en matière de biocarburants au Brésil

Près de 45 pour cent de toute l'énergie consommée au Brésil provient de sources renouvelables ce qui reflète l'emploi combiné de l'hydroélectricité (14,5 pour cent) et de la biomasse (30,1 pour cent); l'emploi de la canne à sucre dans la fourniture interne d'énergie renouvelable a représenté en 2006, 32,2 pour cent de l'énergie renouvelable et 14,5 pour cent du montant total de fourniture interne d'énergie (GBEP, 2007).

Le Brésil a été un pionnier dans les efforts de réglementation nationale du secteur de la bioénergie et il a accumulé une expérience et une expertise significatives dans le domaine des biocarburants, notamment en ce qui concerne l'utilisation de l'éthanol comme carburant pour le transport. Le Brésil utilise l'éthanol comme additif du pétrole depuis les années 20, mais ce n'est qu'à partir de 1931 que l'on a officiellement commencé à mélanger les carburants produits à partir de la canne à sucre avec le pétrole. En 1975, suite au premier choc pétrolier, le gouvernement a lancé le Programme national ProAlcool qui a créé les conditions d'un développement à grande échelle de l'industrie du sucre et de l'éthanol. Le programme visait à réduire les importations d'énergie et à encourager l'indépendance énergétique. Ses principaux objectifs étaient d'introduire sur le marché un mélange de pétrole et d'éthanol anhydre, et de fournir des stimulants pour la mise au point de véhicules fonctionnant exclusivement à l'éthanol hydraté. Au lendemain du deuxième grand choc pétrolier en 1979, un programme plus ambitieux et plus complet a été mis en œuvre pour promouvoir le développement de nouvelles plantations et d'une flotte

de véhicules fonctionnant exclusivement à l'éthanol. Un ensemble de stimulants fiscaux et financiers accompagnait ce programme qui eut un vif succès, la production d'éthanol augmentant rapidement de même que le parc automobile fonctionnant exclusivement à l'éthanol. Les subventions accordées dans le cadre de ce programme devaient être temporaires, le prix élevé du pétrole devant permettre à l'éthanol de devenir concurrentiel à long terme. Toutefois, avec la chute des cours internationaux du pétrole en 1986, l'élimination des subventions devenait problématique. En plus, la hausse du prix du sucre entraîna une insuffisance de l'offre d'éthanol et la forte pénurie dont ont souffert les principaux centres de consommation en 1989 a sapé la crédibilité du programme.

La période allant de 1989 à 2000 s'est caractérisée par le démantèlement des mesures gouvernementales d'incitation économique au titre du programme dans le cadre d'une déréglementation plus générale qui a affecté l'ensemble du système de l'offre d'énergie du Brésil. En 1990, l'Institut du sucre et de l'alcool, qui avait réglementé l'industrie brésilienne du sucre et de l'éthanol pour plus de six décennies a été aboli, et la planification et la mise en œuvre de la production, de la distribution et de la commercialisation de l'industrie ont progressivement été transférées au secteur privé.

La suppression des subventions a entraîné une chute brutale de la consommation d'éthanol hydraté. En revanche, la consommation d'éthanol anhydre utilisé comme carburant mélangé à l'essence a été stimulé par l'introduction en 1993 d'un règlement obligeant les

réduction des émissions de carbone, d'une plus grande sécurité énergétique ou d'une revitalisation des zones rurales. Mais de telles interventions politiques induisent des coûts et leurs conséquences ne sont pas toujours celles qui ont été prévues. Ces coûts incluent les coûts budgétaires directs,

supportés par le contribuable, les coûts de marché, supportés par les consommateurs, et impliquent la redistribution des ressources au secteur favorisé. Les effets de la redistribution peuvent être ressentis en dehors des frontières du pays qui met en place cette politique et prendre

pompes à essence de vente au détail à mélanger à hauteur de 22 pour cent avec de l'éthanol anhydre chaque litre de carburant vendu. Cette obligation reste en vigueur aujourd'hui et il appartient au Conseil interministériel du sucre et de l'éthanol de fixer le pourcentage obligatoire, qui varie à l'intérieur d'une fourchette de 20 à 25 pour cent.

La dernière phase de l'expérience brésilienne avec l'éthanol a commencé en 2000 avec la relance de la consommation de l'éthanol comme carburant, marquée par la libération des prix dans l'industrie en 2002. Les exportations d'éthanol ont continué d'augmenter en raison du prix élevé du pétrole sur le marché mondial. L'évolution de l'industrie du sucre et de l'éthanol est désormais plus étroitement subordonnée aux mécanismes du marché, notamment des marchés internationaux. L'industrie a réalisé des investissements importants visant à accroître la production et à moderniser la technologie. Ces dernières années un autre facteur important a joué en faveur de l'extension du marché intérieur lorsque l'industrie automobile a investi dans des véhicules dits hybrides utilisant deux carburants ou marchant à la fois à l'essence et à l'alcool et pouvant utiliser un mélange d'essence et d'éthanol. L'industrie du biodiesel en revanche en est encore aux balbutiements au Brésil où les politiques en faveur du biodiesel sont beaucoup plus récentes. La loi de 2005 rendant obligatoire l'emploi du biodiesel en mélange dans les carburants, dispose que la teneur en biodiesel devra atteindre 2 pour cent en 2008 et passer à 5 pour cent en 2013.

Les autorités, soucieuses de promouvoir l'inclusion sociale et le développement

régional, ont mis en place un régime de stimulants fiscaux pour encourager les petites exploitations familiales du nord et du nord-est du Brésil à produire les matières premières servant de substrat au biodiesel. Aux termes de ce programme spécial (le Selo Combustível Social ou «lien combustible social»), les producteurs de biodiesel qui achètent leurs matières premières aux petites exploitations familiales des régions pauvres bénéficient d'un allègement de l'impôt fédéral sur le revenu et de l'accès aux financements de la Banque de développement du Brésil. Les agriculteurs sont organisés en coopératives et bénéficient d'une formation dispensée par des travailleurs des services de vulgarisation. Les politiques bioénergétiques actuellement en vigueur au Brésil s'inscrivent dans le cadre des «directives politiques en matière d'agroénergie» du gouvernement fédéral élaborées par une équipe interministérielle. En liaison avec la politique globale du gouvernement fédéral, le Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de l'approvisionnement alimentaire a élaboré un programme visant à répondre aux besoins bioénergétiques du pays. L'objectif du plan agroénergétique brésilien 2006-2011 est d'assurer la compétitivité du secteur agro-industriel brésilien et de soutenir certaines politiques publiques telles celles axées sur l'inclusion sociale, le développement régional et l'exploitation durable dans le respect de l'environnement.

Sources: sur la base de GBEP, 2007, et de Buarque de Hollanda et Poole, 2001.

une dimension internationale, comme le montrent les politiques de protection et d'aide à l'agriculture de nombreux pays de l'OCDE, qui ont des incidences complexes sur les producteurs et les consommateurs d'autres pays. En outre, les politiques interventionnistes détournent des ressources

d'autres investissements privés et sociaux, ce qui induit souvent des coûts d'opportunité indirects. Dans certains cas, les interventions politiques qui ciblent plus directement les objectifs à atteindre en matière de biocarburants pourraient être moins coûteuses et plus efficaces.

Objectifs recherchés des politiques de soutien aux biocarburants

Comme susmentionné, plusieurs pays ont mis en place des politiques encourageant le développement de biocarburants liquides. Le niveau élevé et la volatilité des prix du pétrole, la reconnaissance accrue de l'impact des carburants fossiles sur le changement climatique de la planète et la volonté de revitaliser les économies des zones rurales sont les motifs les plus couramment exposés pour justifier ces politiques (FAO, 2007b).

L'accès sécurisé à l'énergie est un problème récurrent dans de nombreux pays. Réduire les effets de la volatilité des prix et des caprices de l'offre est au cœur des politiques mises en place par les pays de l'OCDE depuis des décennies. Les pays en développement s'efforcent également de réduire leur dépendance aux importations d'énergie. La hausse récente des prix, notamment du pétrole, encourage la recherche et la promotion de nouvelles sources d'énergie pour le transport, le chauffage et la production d'électricité. La forte demande émanant de pays en développement dont la croissance est rapide, notamment la Chine et l'Inde, conduit à s'interroger sur le prix et la disponibilité de l'énergie dans l'avenir. La bioénergie est considérée comme l'un des moyens de diversifier les sources d'énergie et de réduire la dépendance à l'égard d'un petit nombre d'exportateurs. Les biocarburants liquides représentent la principale source d'énergie de remplacement pour le secteur du transport, qui est extrêmement dépendant du pétrole. Ils sont d'autant plus intéressants qu'ils ne modifient pas radicalement les politiques et les technologies actuelles en matière de transport.

Le changement climatique dû aux activités anthropiques est également au cœur des politiques bioénergétiques, d'autant que les preuves de l'augmentation des températures et de leur origine anthropique sont chaque jour plus probantes. Rares désormais sont ceux qui contestent la nécessité d'intervenir pour réduire les émissions à effet de serre, et de nombreux pays estiment que les bioénergies sont un atout important dans les efforts qu'ils déploient pour atténuer les effets du changement climatique. On considère que, par rapport aux carburants à base de pétrole, les bioénergies peuvent

réduire de manière significative les émissions dues à l'électricité, au chauffage et au transport, bien que l'impact net réel sur les émissions de gaz varie sensiblement selon des facteurs comme l'utilisation des terres, le type de matière première et les pratiques agricoles utilisées, les techniques de transformation et l'utilisation finale. En effet, des analyses récentes indiquent que la production et l'utilisation à grande échelle de biocarburants pourraient entraîner une augmentation nette des émissions.

Si le changement climatique est l'un des moteurs du développement des bioénergies, d'autres problèmes environnementaux jouent aussi un rôle, notamment la volonté de réduire la pollution de l'air dans les villes. Brûler de la biomasse en utilisant des technologies modernes ou en utilisant des biocarburants liquides dans les moteurs peut réduire les émissions de polluants, qui font l'objet de réglementations. Par ailleurs, la production d'énergie à partir de résidus et de déchets, comme les parties biodégradables des déchets solides municipaux, représente un moyen écologique de les éliminer. Les conséquences pour l'environnement de la production et de l'utilisation de biocarburants liquides, y compris les émissions à effet de serre, sont examinées au Chapitre 5.

Soutenir le secteur et les prix agricoles est l'un des enjeux – si ce n'est le plus important – des politiques de soutien aux biocarburants dans plusieurs pays développés. Dans les pays qui subventionnent lourdement les secteurs agricoles, la revitalisation de l'agriculture en tant que fournisseur de matières premières pour les bioénergies est considérée comme une solution au double problème de la surproduction agricole et de la réduction des débouchés sur le marché mondial. La possibilité de stimuler les revenus agricoles tout en réduisant le soutien qui leur est apporté plaît aux responsables politiques (bien que la seconde partie de cette stratégie soit difficile à mettre en œuvre). Plusieurs pays de l'OCDE, notamment en Europe et en Amérique du Nord, ont compris depuis longtemps que le développement des biocarburants était un moyen de soutenir l'agriculture. Mais un nombre croissant de pays en développement suit leurs traces, misant sur leurs politiques en matière de biocarburants et de sécurité énergétique pour développer leur secteur rural (FAO, 2007b).

Impact des mesures politiques sur le développement des biocarburants

Le développement des biocarburants est orienté par des politiques nationales qui interviennent dans de nombreux secteurs, notamment l'agriculture, l'énergie, le transport, l'environnement et le commerce, et d'autres politiques, plus larges, visant à créer un «environnement favorable» pour le commerce et l'investissement. Les politiques appliquées aux bioénergies, surtout les biocarburants liquides, ont une incidence sur la rentabilité de la production de biocarburants. Choisir les politiques les plus pertinentes et quantifier leur impact dans des scénarios précis est difficile car les instruments politiques et les moyens applicables sont très nombreux. Les politiques consistent généralement à verser des subventions (parfois très généreuses) au développement de biocarburants et à accroître l'attractivité financière de leur production, de leur commerce et de leur utilisation.

Les subventions ont un impact sur le secteur à plusieurs étapes. La Figure 8, adaptée de l'Initiative mondiale sur les subventions (Steenblik, 2007), montre à quelles étapes de la filière des biocarburants les mesures politiques d'accompagnement, directes et indirectes, ont un effet positif pour le secteur. Certains de ces facteurs étant interdépendants, l'affectation d'une politique à telle ou telle catégorie peut sembler artificielle. Les instruments politiques appliqués aux différentes étapes de la filière et les types d'accompagnement qui en découlent ont des incidences commerciales très différentes. Généralement, les politiques et le soutien directement liés aux niveaux de production et de consommation sont considérés comme les facteurs de distorsion du marché les plus importants. Le soutien à la recherche et au développement est le facteur de distorsion ayant l'impact le plus faible.

Politiques agricoles

Les politiques agricoles et forestières antérieures à l'avènement des biocarburants liquides ont eu une forte influence sur l'industrie bioénergétique. En effet, les subventions agricoles et les mécanismes

de soutien des prix ont une incidence directe sur les niveaux de production et les prix des matières premières utilisées pour la production des biocarburants de première génération et sur les méthodes et les systèmes de production de ces matières premières. La plupart des pays membres de l'OCDE ont appliqué des politiques de subvention et de protection de l'agriculture que les négociations menées dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) n'ont pas réussi à éliminer, bien qu'une certaine discipline soit désormais appliquée en matière de politiques agricoles et de protection de l'agriculture. Ces politiques ont eu des conséquences importantes sur le commerce agricole et la répartition géographique des zones de production au niveau international. Elles en auront également sur la production des matières premières destinées aux biocarburants.

Obligations d'incorporation de biocarburants dans l'essence ou le diesel

Les objectifs quantitatifs sont des éléments clés du développement et de la croissance des principales industries modernes de fabrication des biocarburants, notamment les biocarburants liquides utilisés dans le transport, pour lesquels des obligations d'incorporation sont de plus en plus imposées. Le Tableau 4 résume les exigences d'incorporation obligatoires et volontaires concernant les biocarburants liquides dans les pays du G8+5⁶. À noter que, dans ce domaine, les politiques évoluent très rapidement.

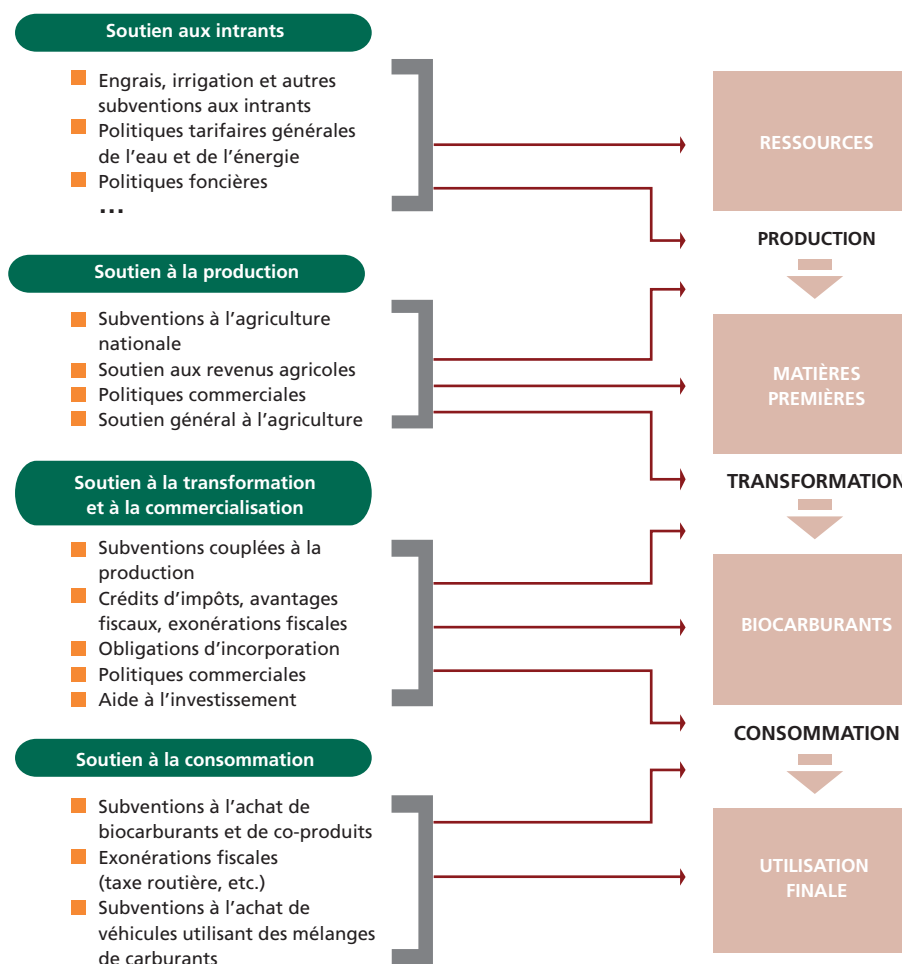
Subventions et soutien

Les soutiens à la distribution et à l'utilisation sont des éléments clés des politiques menées dans la plupart des pays qui encouragent l'utilisation des biocarburants. Plusieurs pays subventionnent ou aident les investissements dans le développement d'infrastructures pour le stockage, le transport et l'utilisation de biocarburants, en particulier l'éthanol, qui exige généralement de lourds investissements en matière d'équipement. L'argument avancé pour justifier ce soutien est que l'usage

⁶ Ce groupe comprend les pays du G8 (Canada, France, Allemagne, Italie, Japon, Fédération de Russie, Royaume-Uni et États-Unis d'Amérique) et les cinq économies émergentes les plus importantes (Brésil, Chine, Inde, Mexique et Afrique du Sud).

FIGURE 8

Soutien fourni à différentes étapes de la filière d'approvisionnement des biocarburants



Source: Adapté de Steenblik, 2007.

répandu de l'éthanol et le développement de ce marché imposent la mise en place parallèle d'une infrastructure de distribution et de points de vente qui puissent répondre à la demande. Les véhicules pouvant rouler avec des mélanges de carburants, et qui sont conçus notamment pour utiliser des mélanges comprenant des pourcentages plus élevés d'éthanol et d'essence que les véhicules ordinaires, font l'objet d'un soutien de la part de nombreux gouvernements, qui réduisent par exemple les frais d'enregistrement ou les taxes routières. La plupart des voitures fonctionnant à l'essence, construites dans les pays de l'OCDE, peuvent fonctionner avec des mélanges contenant 10 pour cent

au maximum d'éthanol. Les véhicules «bi-combustibles», quant à eux, peuvent utiliser des mélanges comprenant jusqu'à 85 pour cent d'éthanol.

Tarifs douaniers

Les tarifs douaniers appliqués aux biocarburants sont largement utilisés pour protéger l'agriculture et les industries de biocarburants nationales, soutenir les prix des biocarburants et stimuler la production intérieure. Les principaux producteurs d'éthanol, à l'exception du Brésil, appliquent des tarifs douaniers selon la clause de la nation la moins favorisée (voir le Tableau 5). L'application de quotas et de tarifs

TABLEAU 4

Objectifs volontaires et contraignants relatifs à l'emploi de la bioénergie dans les carburants pour les transports dans les pays du G8+5

PAYS/REGROUPEMENT DE PAYS	OBJECTIFS ¹
Brésil	Proportion contraignante de 20-25 pour cent d'éthanol anhydre mélangé au pétrole; de 3 pour cent au moins de biodiesel mélangé au diesel à compter de juillet 2008 et de 5 pour cent (B5) d'ici la fin 2010
Canada	5 pour cent d'énergie renouvelable dans le pétrole d'ici 2010 et 2 pour cent dans les carburants diesel d'ici 2012
Chine	15 pour cent de biocarburants dans la consommation totale d'énergie pour le transport d'ici 2020
France	5,75 pour cent d'ici 2008, 7 pour cent d'ici 2010, 10 pour cent d'ici 2015 (V), 10 pour cent d'ici 2020 (M = objectif UE)
Allemagne	6,75 pour cent d'ici 2010, devant passer à autre 8 pour cent d'ici 2015, 10 pour cent d'ici 2020 (M = objectif UE)
Inde	Proportion contraignante envisagée de 5-10 pour cent d'éthanol et 20 pour cent de biodiesel
Italie	5,75 pour cent d'ici 2010 (M), 10 pour cent d'ici 2020 (M = objectif UE)
Japon	500 000 kilolitres, selon conversion en pétrole brut, d'ici 2010 (V)
Mexique	Objectifs en cours de détermination
Fédération de Russie	Pas d'objectifs
Afrique du Sud	Jusqu'à 8 pour cent d'ici 2006 (V) (10 pour cent objectif en cours d'examen)
Royaume-Uni	5 pour cent de biocarburants d'ici 2010 (M), 10 pour cent d'ici 2020 (M = objectif UE)
États-Unis d'Amérique	9 milliards de gallons devant provenir de biocarburants avancés d'ici 2008, chiffre devant passer à 36 milliards d'ici 2022 (M). Sur les 36 milliards de gallons, 21 devant provenir de biocarburants avancés (dont 16 milliards provenant de biocarburants celluloseux)
Union européenne	10 pour cent d'ici 2020 (M. Proposé par la Commission européenne en janvier 2008)

¹ M = contraignants; V = volontaires.

Sources: GBEP, 2007, mis à jour à partir des données provenant du Département de l'agriculture des États-Unis (USDA, 2008a); de l'Association des producteurs américains d'éthanol (Renewable Fuels Association, 2008); de la communication écrite de la Commission européenne, ainsi que du Professeur Ricardo Abramovay, Université de São Paulo, Brésil.

TABLEAU 5

Tarifs appliqués à l'éthanol dans des pays sélectionnés

Pays/ Groupement de pays	Tarif NPF appliqué (en devise locale au taux <i>ad valorem</i>)	À la valeur unitaire prétarif de 0,50 \$EU/litre		Exceptions/Commentaires
	À la valeur unitaire prétarif de 0,50 \$EU/litre	Équivalent <i>ad valorem</i> (Pourcentage)	Équivalent taux spécifique (\$EU/litre)	
Australie	5 pour cent + 0,38143 dollar australien/litre	51	0,34	États-Unis d'Amérique, Nouvelle-Zélande
Brésil	0 pour cent	0	0,00	Au lieu de 20 pour cent en mars 2006
Canada	0,0492 dollar canadien/litre	9	0,047	partenaires de l'ALE
Suisse	35 FS/100kg	46	0,232	UE, SGP
États-Unis d'Amérique	2,5 pour cent + 0,54 dollar EU/gallon	28	0,138	partenaires de l'ALE, partenaires de la CBI
Union européenne	0,192 euro/litre	52	0,26	AELE, SP

Notes: Aux fins de la nomenclature commerciale l'éthanol est classifié sous la cote HS 2207.10, alcool éthylique non dénaturé. Les tarifs indiqués sont les taux au 1^{er} janvier 2007.

NPF = nation la plus favorisée; ALE = Association de libre-échange; AELE = Association européenne de libre-échange; SPG = système généralisé de préférences; CBI = Caribbean Basin Initiative.

Source: Steenblik, 2007.

ENCADRÉ 4

Les politiques en matière de biocarburants aux États-Unis d'Amérique

La production de biocarburants aux États-Unis est dominée par la production d'éthanol à partir du maïs, qui s'est élevée à 30 milliards de litres en 2007, suivie par celle du biodiesel à partir des fèves de soja qui a atteint 2 milliards de litres. Les États-Unis d'Amérique consacrent également des ressources non négligeables à la conception et à la mise en œuvre des technologies bioénergétiques de la prochaine génération.

Tout un éventail de politiques visant à promouvoir la bioénergie sont en vigueur, parmi lesquelles la loi sur la politique énergétique (Energy Policy Act) de 2005, la loi sur la sécurité et l'indépendance énergétiques (Energy Independence and Security Act) de 2007, la loi sur l'agriculture (Farm Bill) de 2002 et la loi sur la recherche et le développement de la biomasse de 2000 (Biomass Research and Development Act). Plusieurs d'entre elles concernent les biocarburants liquides servant aux transports. Les premiers stimulants financiers en faveur des biocarburants ont été mis en place sous l'administration Carter avec la loi sur la fiscalité de l'énergie de 1978 (Energy Tax Act), dans le prolongement des chocs pétroliers des années 70. La loi prévoyait une exemption de la taxe d'accise pour les carburants mélangés avec de l'alcool, à hauteur de 100 pour cent de la taxe sur l'essence, qui était de 4 cents le gallon à l'époque. Plus récemment, la loi sur la

création d'emplois américains (American Jobs Creation Act) de 2004 a introduit le crédit sur la taxe d'accise frappant l'éthanol (Volumetric Ethanol Excise Tax Credit [VEETC]), un crédit d'impôt de 51 cents par gallon d'éthanol au bénéfice des détaillants et des mélangeurs. Le VEETC a été prolongé jusqu'en 2010 par la loi de 2005 sur la politique énergétique et étendu au biodiesel. Le crédit fiscal est de 1 dollar par gallon de biodiesel produit à partir de matières premières agricoles et de 50 cents par gallon de biodiesel produit à partir d'huiles recyclées. Plusieurs États offrent également différentes formes d'exemption de la taxe d'accise. Le VEETC frappe les biocarburants quel que soit leur pays d'origine. Toutefois, une taxe de 54 cents par gallon et un tarif *ad valorem* de 2,5 pour cent frappent l'éthanol importé. La loi sur la politique énergétique de 2005 introduit des cibles quantitatives pour les carburants renouvelables; en fait, la réglementation sur les carburants renouvelables (Renewable Fuels Standard [RFS]) prévue par la loi, dispose que la teneur en carburants renouvelables de tout le pétrole servant de combustible pour les moteurs vendu aux États-Unis d'Amérique doit être équivalente à 7,5 milliards de gallons (28,4 milliards de litres) d'ici 2012; après 2012, la teneur en pourcentage devra être maintenue au niveau de 2012. Plusieurs États ont également mis en

douaniers selon le traitement de la nation la moins favorisée fait cependant l'objet de plusieurs exceptions. En général, les tarifs douaniers appliqués au biodiesel sont moins élevés.

Incitations fiscales

Les tarifs douaniers sont utilisés pour stimuler la production intérieure et protéger les producteurs locaux. Les exonérations fiscales servent à dynamiser la demande de biocarburants. L'incitation ou la pénalisation fiscale sont à cet égard les instruments les

plus couramment utilisés. Ils peuvent influencer sur la compétitivité des biocarburants vis-à-vis d'autres sources d'énergie, et donc sur leur rentabilité commerciale. Les États-Unis d'Amérique ont été le premier des pays membres de l'OCDE à appliquer des exonérations fiscales sur les biocarburants dans le cadre de la Loi de 1978 sur la fiscalité de l'énergie, à la suite du choc pétrolier des années 70. La Loi prévoyait une exonération de droit d'accise pour les mélanges carburant/alcool. En 2004, l'exonération fiscale a été remplacée par

œuvre leur propre réglementation sur les carburants renouvelables ou envisagent de le faire.

La loi de 2005 assurait aussi le maintien du financement en faveur du «Programme biomasse» avec une enveloppe de 500 millions de dollars EU afin de promouvoir l'utilisation des biotechnologies et autres procédés de pointe pour produire des biocarburants à partir de biomasse cellulosique, qui soient concurrentiels par rapport à l'essence et au diesel, pour accroître la production de bioproduits permettant de réduire l'emploi des combustibles fossiles dans le secteur manufacturier et pour démontrer la viabilité commerciale des bioraffineries intégrées produisant à partir de la biomasse cellulosique des carburants liquides pour le transport, des produits chimiques à valeur élevée, de l'électricité et de la chaleur.

La loi sur la sécurité et l'indépendance énergétiques de 2007 a fixé des objectifs quantitatifs plus ambitieux, en portant à 9 milliards de gallons la part des carburants renouvelables pour 2008 et en stipulant qu'elle devra passer progressivement à 36 milliards de gallons d'ici 2022. Sur cette dernière quantité, 21 milliards de gallons devraient provenir de biocarburants avancés (dont 16 tirés de la biomasse cellulosique et 5 de biocarburants avancés indifférenciés). En termes de subventions, la loi sur la

sécurité et l'indépendance énergétique de 2007 prévoyait une enveloppe annuelle de 500 millions de dollars pour les exercices 2008 à 2015 en faveur de la production de biocarburants avancés ainsi qu'une réduction d'au moins 80 pour cent des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie par rapport aux carburants actuels. Elle prévoyait également la mise en place d'un programme de subventions de 200 millions de dollars pour l'installation d'infrastructures de distribution pour l'éthanol-85.

La loi sur l'agriculture de 2002 comportait différentes dispositions visant à promouvoir le développement des bioraffineries, à encourager les producteurs de matières premières, et à réaliser des programmes éducatifs pour les agriculteurs, les autorités locales et la société civile, visant à promouvoir les avantages de la production et de l'utilisation des biocarburants. La loi sur l'agriculture de 2007, adoptée par le Congrès en mai 2008, réduisait le crédit fiscal en faveur de l'éthanol produit à partir du maïs de 51 à 45 cents par gallon et introduisait un crédit fiscal de 1,01 dollar par gallon pour l'éthanol produit à partir de la cellulose.

Sources: sur la base de GBEP, 2007, et d'informations provenant de l'USDA, 2008, et de RFA, 2008.

un crédit d'impôt pour les producteurs. D'autres pays ont, depuis, mis en place diverses formes d'exonérations de droit d'accise.

Recherche et développement

La plupart des pays producteurs de biocarburants conduisent ou financent des activités de recherche et de développement à différents stades du processus de production des biocarburants, de l'agronomie à la combustion. Ces travaux ont généralement pour but d'améliorer l'efficacité de la

conversion, d'identifier des matières premières durables et de mettre au point des méthodes de conversion économiquement efficaces pour les carburants de pointe. Les modes de financement actuellement utilisés par les pays développés indiquent qu'une proportion accrue des fonds alloués à la recherche et au développement est orientée vers les biocarburants de deuxième génération, notamment l'éthanol cellulosique et les produits tirés de biomasse pour remplacer les carburants diesel à base de pétrole.

ENCADRÉ 5

Les politiques bioénergétiques dans l'Union européenne

Au cours de la dernière décennie, la production et l'utilisation de biocarburants ont fortement augmenté dans l'Union européenne (UE). En 2007, ont été produits 9 milliards de litres de biocarburants, la plus grande partie (6 milliards de litres) sous forme de biodiesel. Le secteur a connu une croissance très rapide, la part de l'Allemagne dans la production communautaire de biodiesel s'élevant à plus de la moitié du total. La principale matière de base utilisée est le colza (80 pour cent environ), l'huile de tournesol et l'huile de soja fournissant l'essentiel du reste. Comparativement plus modestes ont été les investissements de l'industrie communautaire dans la production d'éthanol, qui a atteint presque 3 milliards de litres en 2007. Les principaux supports de la production de bioéthanol sont la betterave à sucre et les céréales.

La législation de l'UE en matière de biocarburants consiste en trois directives principales. La première est la Directive 2003/30/CE visant à promouvoir le marché des biocarburants dans l'UE. Afin d'encourager l'utilisation des biocarburants, en concurrence avec des combustibles fossiles moins coûteux, la Directive a fixé un «objectif de référence» indicatif de 2 pour cent pour

la consommation de biocarburants (sur la base de la teneur en énergie) d'ici 2005 et 5,75 pour cent d'ici le 31 décembre 2010. Elle oblige les États Membres à fixer des objectifs nationaux indicatifs pour la mise en vente de biocarburants sur le marché, par rapport aux valeurs de référence de la Directive exprimées en pourcentage, tout en les laissant libres du choix de la stratégie à suivre pour atteindre ces résultats.

La deuxième est la Directive 2003/96/CE, qui prévoit l'application de stimulants fiscaux en faveur des biocarburants. La taxation ne relevant pas de la sphère d'action de la Communauté européenne, chaque État Membre peut décider du niveau de taxation sur les combustibles fossiles et les biocarburants. Toutefois de telles exonérations fiscales sont considérées comme des aides d'État en faveur de l'environnement de sorte que leur mise en œuvre est subordonnée à l'autorisation de la Commission afin d'éviter des distorsions indues de concurrence.

La troisième directive qui sous-tend la législation communautaire sur les biocarburants est la Directive 2003/17/CE modifiant la Directive 98/70/CE qui fixe des spécifications environnementales pour les carburants et limite notamment à 5 pour cent l'emploi de l'éthanol

Coûts économiques des politiques de soutien aux biocarburants

L'Initiative mondiale sur les subventions (Steenblik, 2007) a préparé des estimations relatives aux subventions versées au secteur des biocarburants dans un certain nombre d'économies de l'OCDE (voir le Tableau 6). Ces estimations donnent une idée approximative de l'ampleur des transferts dont bénéficient les biocarburants dans les pays étudiés. Elles sont probablement inférieures au montant total des aides consenties, sur lesquelles il est difficile d'obtenir des informations. Elles ne prennent

pas en compte les effets de distorsion potentiels de l'action des différentes politiques sur les marchés.

L'estimation du soutien total (EST) calcule la valeur monétaire totale de l'aide publique aux industries des biocarburants, notamment les obligations d'incorporation, les crédits d'impôts, les barrières douanières, les aides à l'investissement et le soutien général au secteur sous la forme notamment d'investissements dans la recherche publique. L'EST pour les biocarburants est analogue à celui calculé pour l'agriculture par l'OCDE. Elle inclut les mesures directement couplées au niveau de production et les soutiens indirectement liés à la production et dont les effets de distorsion sont moins importants.

dans des mélanges pour des raisons environnementales. La Commission a proposé un amendement pour porter cette limite à 10 pour cent.

Des mesures de soutien aux bioénergies ont également été introduites dans le cadre de la Politique agricole commune, suite en particulier à la réforme de 2003. En rompant le lien entre les paiements versés aux agriculteurs et la nature spécifique de leurs récoltes, la réforme leur permettait de tirer parti de nouvelles opportunités de marché telles que celles offertes par les biocarburants. Une aide spéciale de 45 euros par hectare peut être accordée en faveur de cultures destinées à la production d'énergie sur des terres non soumises à la jachère (traditionnellement affectées à la production vivrière). En outre, si les agriculteurs ne peuvent exploiter les terres mises en jachère pour la production vivrière, ils peuvent les utiliser à d'autres fins notamment pour les cultures servant à la production de biocarburants et sont admissibles aux paiements compensatoires par hectare.

La nouvelle politique communautaire de développement rural prévoit aussi des mesures de soutien en faveur des énergies renouvelables sous forme notamment de subventions aux investissements pour la production de biomasse.

En mars 2007, le Conseil européen sur la foi de la communication de la Commission «Une politique de l'énergie pour l'Europe» s'est fixé pour objectif contraignant de porter à 20 pour cent la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE d'ici 2020, et à 10 pour cent la proportion des biocarburants dans la consommation totale d'essence et de gazole destinés au transport au sein de l'UE d'ici 2020 également. La réalisation de ce dernier objectif est soumise à la réserve que la production ait un caractère durable, que des biocarburants de deuxième génération soient mis sur le marché et que la directive sur la qualité des carburants soit modifiée en conséquence, afin de prévoir des niveaux de mélange adéquats (Conseil de l'Union européenne, 2007). Ces objectifs et ces critères de production durable relatifs aux biocarburants sont repris dans la proposition d'une nouvelle directive européenne sur les énergies renouvelables que la Commission européenne a présentée au Conseil et au Parlement européen le 23 janvier 2008.

Sources: sur la base de GBEP, 2007, et d'informations provenant du site Web de la Commission européenne.

Elle n'inclut pas le soutien à la production de matières premières agricoles, qui est calculé séparément dans l'EST pour l'agriculture.

Le Tableau 6 confirme que les subventions aux biocarburants sont déjà relativement coûteuses pour le contribuable et le consommateur dans les économies de l'OCDE, les cultivateurs et les transformateurs des États-Unis recevant un soutien légèrement supérieur à 6 milliards de dollars EU par an. Leurs homologues européens reçoivent presque 5 milliards de dollars EU par an. Le tableau présente aussi une estimation de la part de l'EST qui varie selon le niveau de production. Elle montre la variation du total en cas d'augmentation de la production, comme celle qui pourrait

se produire compte tenu des objectifs de consommation fixés dans l'UE et aux États-Unis d'Amérique. Les subventions de l'UE à l'éthanol, qui dépendent presque complètement du niveau de production, augmenteraient donc conformément aux augmentations de production fixées. Le tableau suggère aussi que les subventions aux biocarburants de l'OCDE vont augmenter de manière substantielle à mesure que les taux d'incorporation progressent.

Pour mettre en perspective l'importance relative des aides publiques aux biocarburants, le Tableau 7 rapporte le montant de ces aides au litre produit. Les subventions à la production d'éthanol varient entre 0,30 et

TABLEAU 6

Estimation du soutien total (EST) pour les biocarburants dans les économies de l'OCDE sélectionnées, en 2006

Économies de l'OCDE	ÉTHANOL		BIODIESEL		TOTAL BIOCARBURANTS LIQUIDES	
	EST	Partie variable ¹	EST	Partie variable ¹	EST	Partie variable ¹
	(Milliards de \$EU)	(Pourcentage)	(Milliards de \$EU)	(Pourcentage)	(Milliards de \$EU)	(Pourcentage)
États-Unis d'Amérique²	5,8	93	0,53	89	6,33	93
Union européenne³	1,6	98	3,1	90	4,7	93
Canada⁴	0,15	70	0,013	55	0,163	69
Australie⁵	0,043	60	0,032	75	0,075	66
Suisse	0,001	94	0,009	94	0,01	94
Total	7,6	93	3,7	90	11,3	92

¹ Le pourcentage du soutien qui varie avec l'accroissement de la production ou de la consommation, et englobe le soutien au prix de marché, les paiements aux producteurs et les crédits fiscaux, les crédits sur la taxe d'accise sur les carburants et les subventions au titre des intrants variables.

² Limite inférieure de la fourchette indiquée.

³ Total pour les 25 États Membres de l'Union européenne en 2006.

⁴ Estimations provisoires.

⁵ Les chiffres se rapportent à l'exercice commençant le 1^{er} juillet 2006.

Sources: Steenblik, 2007; Koplow, 2007; Quirke, Steenblik et Warner, 2008.

1,00 dollar EU par litre, avec une fourchette un peu plus large dans le cas du biodiesel. Comme le montre le tableau, des dépenses de soutien global relativement modérées dans certains pays s'avèrent néanmoins substantielles lorsqu'elles sont rapportées au litre de biocarburant produit. Là encore, la portion variable du soutien donne une indication de la marge d'augmentation des aides, bien que certaines s'inscrivent dans des limites budgétaires, en particulier au niveau des provinces ou des États.

Viabilité économique des biocarburants

Les politiques de soutien aux biocarburants examinées ci-dessus structurent l'économie agricole mondiale de telle sorte que les conséquences pour les pays qui les appliquent et le reste du monde pourraient être imprévues. Tous les pays sont concernés, qu'ils produisent ou non des biocarburants. Les obligations, subventions et incitations mises en place dans divers pays ont créé une nouvelle source de demande, importante, de produits agricoles. En conséquence, les liens historiques entre l'agriculture et le secteur de l'énergie se resserrent et changent de nature.

Les politiques de soutien aux biocarburants ont des conséquences importantes sur la production agricole, le prix des produits et la disponibilité alimentaire, le rendement des terres et d'autres ressources, l'emploi rural et les marchés de l'énergie.

Un agriculteur produira de la matière première pour les biocarburants si le revenu net qu'il peut gagner est supérieur à celui qu'il peut tirer d'autres cultures ou utilisations. Le processus de décision pour une culture destinée aux biocarburants est identique à celui adopté pour d'autres cultures. Les agriculteurs font des choix de production en fonction des revenus nets escomptés et de leurs perceptions du risque. Ils peuvent utiliser des modèles formels, leur expérience, la tradition ou une combinaison des trois. Le calcul ne sera pas le même d'une ferme à l'autre, d'une saison à l'autre, selon l'état du marché et les conditions agronomiques.

Dans le cadre de la politique de soutien et des conditions de marché, le prix qu'un agriculteur reçoit pour une matière première destinée aux biocarburants dépend essentiellement du potentiel énergétique de cette matière, des coûts de conversion, des coûts du transport et de la valeur des coproduits. Comme examiné au Chapitre 2,

TABLEAU 7

Moyenne et taux de soutien par litre de biocarburant approximatifs dans les économies de l'OCDE sélectionnées

Économies de l'OCDE	ÉTHANOL		BIO DIESEL	
	Moyenne	Variable	Moyenne	Variable
	(\$EU/litre) ¹	(\$EU/litre) ¹	(\$EU/litre) ¹	(\$EU/litre) ¹
États-Unis d'Amérique²	0,28	Fédéral: 0,15 États: 0,00-0,26	0,55	Fédéral: 0,26 États: 0,00-0,26
European Union³	1,00	0,00-0,90	0,70	0,00-0,50
Canada⁴	0,40	Fédéral: jusqu'à 0,10 Provinces: 0,00-0,20	0,20	Fédéral: jusqu'à 0,20 Provinces: 0,00-0,14
Australie⁵	0,36	0,32	0,35	0,32
Suisse⁶	0,60	0,60	1,00	0,60-2,00

Notes:

¹ Les chiffres sont arrondis à la dizaine de cent la plus proche (sauf pour les États-Unis d'Amérique et l'Australie).

² Limite inférieure de la fourchette indiquée. Certains paiements sont plafonnés dans le budget.

³ Renvoie au soutien fourni par les États Membres.

⁴ Estimations provisoires; comprend les stimulants introduit le 1^{er} avril 2008. Les soutiens du gouvernement fédéral et de la plupart des provinces sont plafonnés dans le budget.

⁵ Les chiffres se rapportent à l'exercice commençant le 1^{er} juillet 2006. Les paiements ne sont pas plafonnés dans le budget.

⁶ La fourchette de variations pour le biodiesel dépend de l'origine et du type de matières premières. Certains paiements sont plafonnés à un volume en litres prédéterminé.

Source: Steenblik, 2007, p. 39.

le potentiel énergétique physique des cultures varie selon les rendements de la matière organique de la biomasse par hectare et l'efficacité avec laquelle la matière première est convertie en biocarburants. Les rendements varient selon les plantes cultivées, les cultivars, les pratiques agronomiques, la qualité du sol et les conditions météorologiques.

Les rendements moyens mondiaux des matières premières pour l'éthanol de première génération vont de 1,3 tonne par hectare pour le sorgho doux à 65 tonnes pour la canne à sucre (voir le Tableau 2 à la page 18). De même, l'efficacité de conversion s'échelonne de 70 litres d'éthanol par tonne pour la canne à sucre à 430 litres pour le riz. En ce qui concerne le taux d'exploitation (litres/hectare), la betterave et la canne à sucre sont les cultures les plus productives pour les biocarburants de première catégorie. L'efficacité économique peut néanmoins varier nettement parce que les coûts de production fluctuent en fonction de la plante et du lieu de culture.

On peut utiliser des modèles budgétaires pour évaluer l'efficacité financière des sociétés de transformation des biocarburants. Tiffany et Eidman (2003) ont calculé la performance d'une usine produisant de l'éthanol par séchage en prenant comme

base les prix du maïs, de l'éthanol, des coproduits, du gaz naturel et les taux d'intérêt relatifs à d'autres investissements. Ce modèle a trouvé que les usines d'éthanol étaient caractérisées par une plus forte volatilité en ce qui concerne les rendements nets obtenus au cours des 10 dernières années et que ces rendements nets étaient extrêmement dépendants des variations de prix du maïs, de l'éthanol et du gaz naturel. Ces variations de prix, ainsi que celles des rendements d'éthanol, pourraient avoir un effet non négligeable sur les marges des usines d'éthanol.

Yu et Tao (2008) ont publié une simulation de trois projets d'éthanol dans différentes régions chinoises, fondés sur trois types de matières premières: le manioc, le blé et le maïs. Prenant en considération la variabilité des prix des matières premières et du pétrole, ils ont calculé la valeur actuelle nette (VAN) et le taux de rendement interne (TRI) des investissements dans les trois projets en fonction de divers scénarios de prix. Le projet à base de manioc présente un VAN positif et un TRI supérieur à 12 pour cent dans la plupart des scénarios. Il est donc a priori plus compétitif du point de vue économique bien que sa probabilité de rendements moins favorables atteigne 25 pour cent. Les projets à base de maïs et de blé affichent

des VAN très faibles voire négatifs et ne sont donc pas économiquement viables sans subventions. La performance relativement médiocre des projets axés sur le blé et le maïs est imputable essentiellement aux coûts plus élevés des matières premières, qui dépassent 75 pour cent des coûts de production.

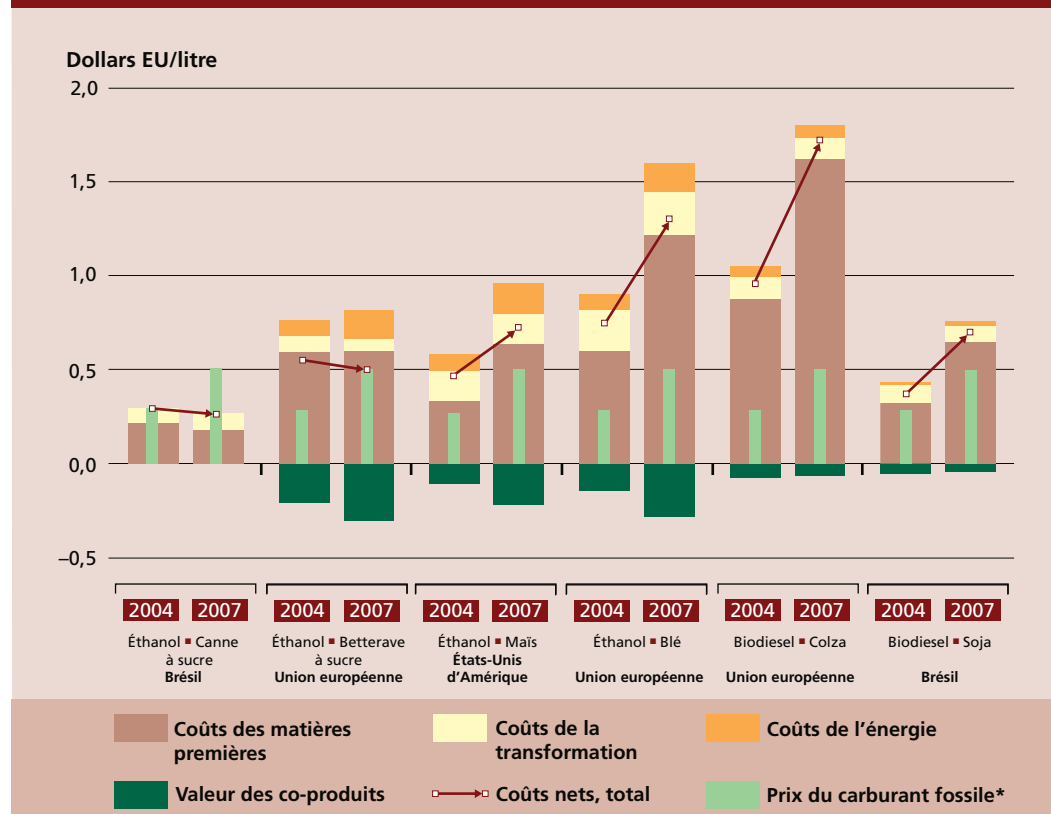
L'OCDE et la FAO (2008) ont estimé les coûts de production moyens des biocarburants dans un certain nombre de pays en se basant sur des matières premières de substitution (Figure 9). Sont présentés les coûts des matières premières, de la transformation et de l'énergie. La valeur des coproduits est déduite et les coûts nets sont indiqués dans le tableau par un carré. Le prix de marché du carburant fossile le plus proche (essence ou diesel) est indiqué pour chaque carburant par une barre verte.

Les coûts les plus bas sont sans conteste ceux de l'éthanol produit au Brésil avec de la canne à sucre. Dans tous les cas pour lesquels des données ont été communiquées, la matière première représente la part la

plus importante des coûts totaux. Les coûts de l'énergie pour la production d'éthanol au Brésil sont négligeables parce que la bagasse, le coproduit principal de la transformation de canne à sucre, est brûlée pour produire l'énergie nécessaire. En revanche, les transformateurs américains et européens paient pour l'énergie, mais ils vendent les coproduits de la fabrication du biodiesel et de l'éthanol, en général pour l'alimentation animale.

Après avoir soustrait la valeur des coproduits, les coûts de production nets qui en résultent, par litre, sont aussi les plus bas pour l'éthanol produit au Brésil avec de la canne à sucre. Il s'agit du seul biocarburant dont le prix est constamment inférieur au biocarburant fossile qui lui est équivalent. Les coûts de production nets du biodiesel brésilien produit avec du soja et de l'éthanol produit aux États-Unis d'Amérique avec du maïs viennent ensuite, mais dans les deux cas, les coûts dépassent le prix de marché des combustibles fossiles. Les coûts de production

FIGURE 9
Production de biocarburants dans des pays sélectionnés, 2004 et 2007

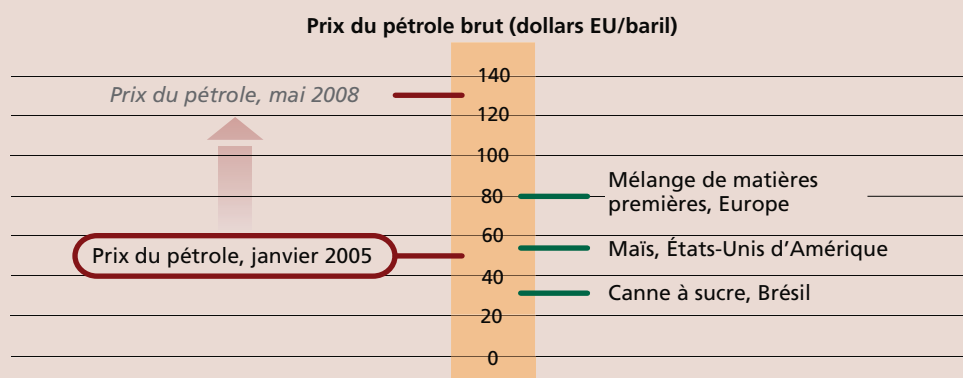


*Prix net de l'essence ou du diesel sur les marchés nationaux.

Source: OCDE-FAO, 2008.

FIGURE 10

Point d'équilibre des prix du pétrole brut et de certaines matières premières, en 2005



Source: adapté de données de la FAO, 2006a.

du biodiesel produit en Europe sont plus de deux fois supérieurs à ceux de l'éthanol brésilien, car les coûts des matières premières et de la transformation sont plus élevés. Les coûts des matières premières du maïs, du blé, du colza et du soja ont flambé entre 2004 et 2007, et la rentabilité future dépendra de la manière dont ils continueront à évoluer par rapport aux prix du pétrole.

Une étude de la FAO (2006) a calculé le point auquel l'éthanol produit à partir de différentes matières premières pourrait concurrencer les carburants fossiles, sur la base des prix moyens des matières premières avant 2006 (FAO, 2006) (voir Figure 10). Ses résultats montrent que la capacité des différents systèmes à produire des biocarburants de manière rentable et compétitive est très variable. Ils sont également conformes à ceux de l'OCDE et confirment que la canne à sucre brésilienne était compétitive à des prix du pétrole brut très inférieurs par rapport à d'autres matières premières et lieux de production. L'étude a pu démontrer également que, sur la base des prix du maïs avant 2006, l'éthanol produit par les États-Unis d'Amérique à partir du maïs était compétitif par rapport à un prix du pétrole brut d'environ 58 dollars EU le baril, mais il est important de noter que ce point d'équilibre suivra les variations des prix des matières premières. De fait, les prix du maïs ont fortement augmenté (en partie à cause de la demande de biocarburants) et les prix du sucre ont baissé depuis cette analyse, ce qui suggère que l'avantage compétitif de

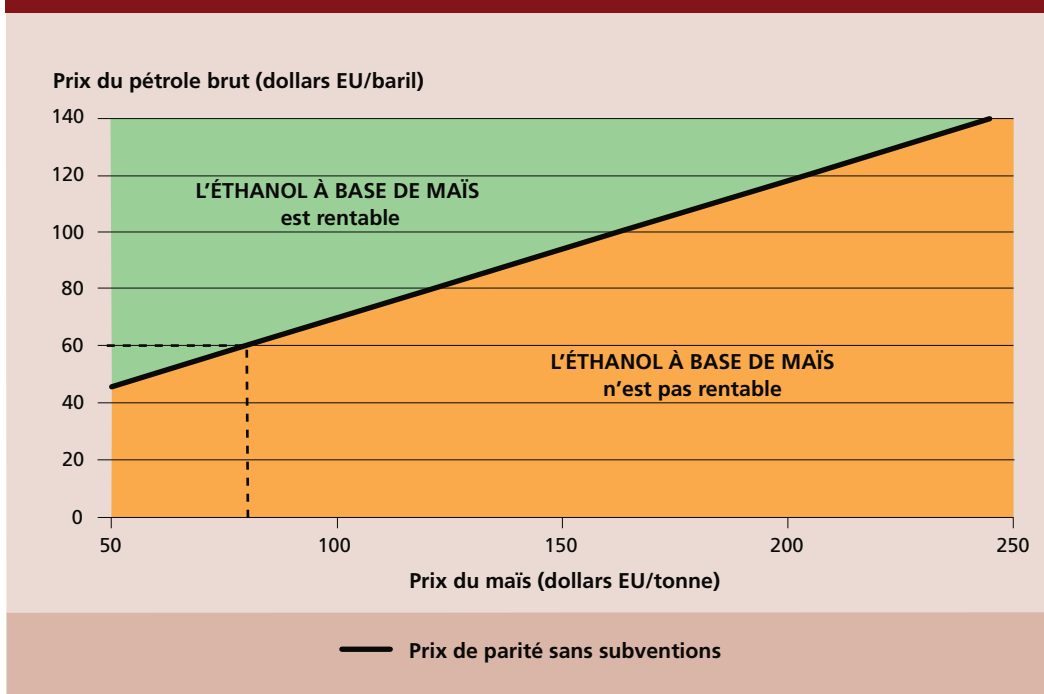
l'éthanol brésilien produit avec de la canne à sucre sur l'éthanol des États-Unis produit avec du maïs, s'est peut-être accentué.

Tyner et Taheripour (2007) ont pris en compte la nature dynamique des prix des produits et calculé les points d'équilibre, sans crédits d'impôts et avantages fiscaux, pour diverses combinaisons de prix de l'éthanol à base de maïs et du pétrole brut aux États-Unis d'Amérique, compte tenu des technologies existantes (Figure 11). Leur analyse d'une seule matière première révèle l'importance des prix relatifs du pétrole brut et des matières premières pour la viabilité économique du système. Par exemple, avec un pétrole brut à 60 dollars EU le baril, les transformateurs d'éthanol pourraient payer jusqu'à 79,52 dollars la tonne pour le maïs et rester rentables. De même, avec un pétrole brut à 100 dollars le baril, les transformateurs pourraient payer jusqu'à 162,98 dollars EU la tonne. La ligne noire (trait plein) représente les divers prix de parité ou les points d'équilibre pour l'éthanol à base de maïs produit aux États-Unis d'Amérique. L'éthanol à base de maïs est rentable lorsque les combinaisons de prix sont situées au-dessus et à gauche de la ligne symbolisant les prix de parité; lorsque les prix du pétrole brut sont inférieurs ou lorsque les prix du maïs sont supérieurs (combinaisons en dessous et à droite de la ligne à trait plein), l'éthanol à base de maïs n'est pas rentable.

Des analyses analogues pourraient être effectuées pour d'autres matières premières et lieux de production. Les résultats

FIGURE 11

Point d'équilibre des prix du maïs et du pétrole brut aux États-Unis d'Amérique



Source: adapté de Tyner et Taheripour, 2007.

varieraient selon l'efficacité technique de la production des matières premières et de la conversion des biocarburants. La ligne symbolisant les prix de parité pour les producteurs à faibles coûts couperait l'axe vertical à un point plus bas. La pente de la ligne des prix de parité dépendrait de la facilité avec laquelle les producteurs pourraient accroître leur production de matières premières et leur transformation de biocarburants pour répondre aux variations de prix. La ligne symbolisant les prix de parité d'un pays pourrait aussi se décaler en fonction du progrès technologique, de l'amélioration des infrastructures ou des innovations institutionnelles.

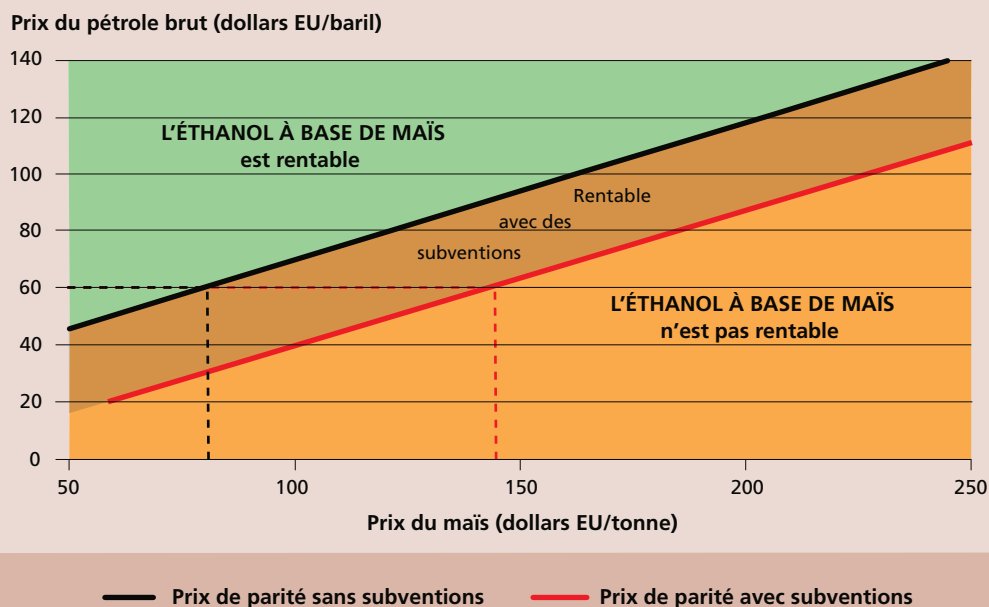
Tyner et Taheripour (2007) ont aussi pris en considération l'influence des interventions politiques sur la viabilité économique. Ils ont estimé que la valeur combinée des obligations d'incorporation fixées par la législation américaine, les crédits d'impôts et les barrières tarifaires (voir Encadré 4 sur les politiques des États-Unis d'Amérique en matière de biocarburants) représentait une subvention de près de 1,60 dollar EU par boisseau (63,00 dollars EU/tonne) pour le maïs utilisé dans la production d'éthanol.

La Figure 12 montre les prix d'équilibre du maïs pour divers prix du pétrole brut, sur la base du contenu énergétique de l'éthanol et incluant la valeur des subventions existantes. La ligne rouge tient compte des obligations fixées par les États-Unis d'Amérique et des subventions à l'éthanol. Cette ligne, située en dessous et à droite de la ligne noire, indique que pour un prix du pétrole brut donné, les processeurs d'éthanol peuvent payer un prix supérieur pour le maïs tout en restant rentables. La valeur des obligations d'incorporation et des subventions augmente le prix d'équilibre du maïs de près de 63 dollars EU la tonne, quel que soit le niveau de prix du pétrole. Comme montré précédemment, pour un prix du pétrole brut égal à 60 dollars EU le baril, l'éthanol à base de maïs n'est compétitif sur le plan énergétique que si le prix de marché du maïs reste inférieur à 79,52 dollars EU la tonne. Mais les subventions permettent aux transformateurs de payer 142,51 dollars EU la tonne et de rester rentables.

Dans la Figure 13, les prix du pétrole brut et du maïs observés mensuellement de juin 2003 à avril 2008 viennent se superposer sur le sommet des lignes des

FIGURE 12

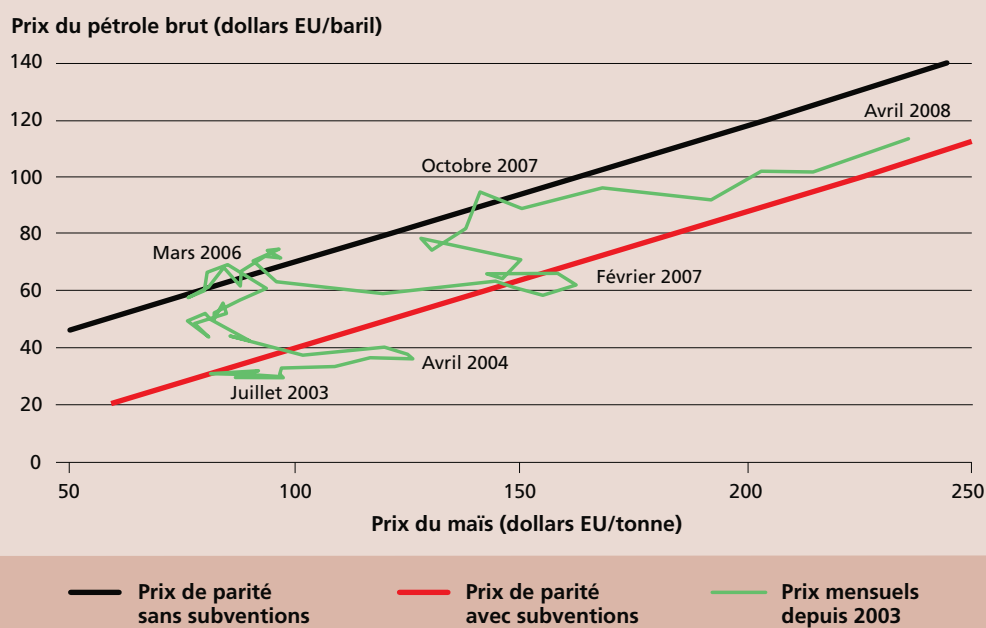
Point d'équilibre des prix pour le maïs et le pétrole brut avec et sans subventions



Source: adapté de Tyner et Taheripour, 2007.

FIGURE 13

Point d'équilibre des prix du maïs et du pétrole brut et prix observés sur la période 2003-08



Sources: adapté de Tyner et Taheripour, 2007. Prix du pétrole brut: Brent crude, Chicago Board of Trade (dollars EU/baril). Prix du maïs: US Yellow No.2, Chicago Board of Trade (dollars EU/tonne). Prix téléchargés sur le site Web du Commodity Research Bureau (<http://www.crbtrader.com/crbindex/>) le 10 juin 2008.

prix de parité de Tyner et Taheripour. Les données représentées montrent que les prix relatifs du pétrole brut et du maïs se situent généralement à la droite de la ligne noire, ce qui indique que le prix du maïs est supérieur au point d'équilibre pour l'éthanol sur une base énergétique et que l'éthanol produit par les États-Unis d'Amérique avec du maïs ne peut pas concurrencer les carburants fossiles sans subventions. Les deux prix se trouvent en général entre les deux lignes, ce qui montre que les subventions sont souvent, mais pas toujours, suffisantes pour que l'éthanol à base de maïs soit rentable.

L'examen des données sur la durée montre qu'il s'agit d'une relation graduelle dans laquelle les prix du pétrole brut semblent tirer les prix du maïs à mesure que la production d'éthanol augmente. Avant le deuxième semestre de l'année 2004, les prix du pétrole brut semblaient si bas que le maïs n'était pas compétitif comme matière première pour l'éthanol, même avec les subventions disponibles. Les prix du pétrole brut ont commencé à augmenter au début du deuxième semestre 2004, lorsque les prix du maïs étaient encore bas. Au début de 2005, les prix du pétrole brut ont dépassé 60 dollars EU le baril et le maïs était presque compétitif, même sans subventions. La loi sur la politique énergétique adoptée en 2005 par les États-Unis d'Amérique a fixé des objectifs d'incorporation de 4 milliards de gallons en 2006 et de 7,5 milliards de gallons en 2012. Les investisseurs ont alors été gagnés par une frénésie de construction d'usines d'éthanol, et la demande de maïs sous la forme de matières premières pour l'éthanol s'est accrue rapidement. Le prix du maïs a augmenté de manière soutenue en 2006 sous l'effet de la demande d'éthanol mais aussi d'autres facteurs de marché. Le prix du pétrole brut, quant à lui, est resté proche des 60 dollars EU le baril. Pendant cette période, le maïs sous forme de matière première pour la fabrication d'éthanol est devenu beaucoup moins compétitif, même avec les subventions, et de nombreuses usines d'éthanol ont commencé à fonctionner à perte. Les prix du pétrole brut ont de nouveau flambé vers le milieu de 2007, atteignant 135 dollars le baril vers le milieu de 2008. Le maïs a retrouvé sa compétitivité, avec des subventions, à partir du deuxième

semestre de 2007⁷. Les politiques en faveur des biocarburants influencent également le prix des produits agricoles et déterminent en partie leur compétitivité en tant que matières premières pour la production de biocarburants. Le rôle des politiques dans la détermination des marchés est examiné plus en détail dans le Chapitre 4.

L'analyse suggère que, compte tenu d'une technologie donnée, l'éthanol à base de maïs produit aux États-Unis d'Amérique est rarement et durablement rentable lorsque le prix du maïs est tel qu'il n'est plus compétitif sous la forme de matières premières. Les subventions actuelles et les obstacles tarifaires compensent en partie ce désavantage, mais elles ne garantissent pas la compétitivité.

L'analyse illustre aussi le lien étroit entre les prix du pétrole brut et les prix des matières premières agricoles. Le modèle qui s'en dégage est conforme à l'argument présenté au début du présent chapitre. En résumé, les prix du pétrole brut tirent les prix agricoles parce que les marchés de l'énergie sont beaucoup plus importants que les marchés agricoles. Il souligne par ailleurs le rôle joué par les politiques d'aide publique dans la formation du lien entre les prix observés dans les deux secteurs.

Il n'existe pas d'analyses du point d'équilibre pour d'autres matières premières utilisées pour les biocarburants et concernant d'autres pays. Cela étant, un examen des prix du couple produits de base/pétrole brut suggère que la plupart des matières premières présentent des modèles équivalents. La Figure 14 montre les prix mensuels des couples que forment le pétrole et, respectivement, le colza, l'huile de palme, le soja et le sucre. À l'exception du sucre, les rapports avec les prix du pétrole sont identiques à ceux du maïs. Les prix du sucre, en revanche, reculent depuis quelques années, ce qui augmente la rentabilité de la canne à sucre utilisée comme matière première pour la production de l'éthanol.

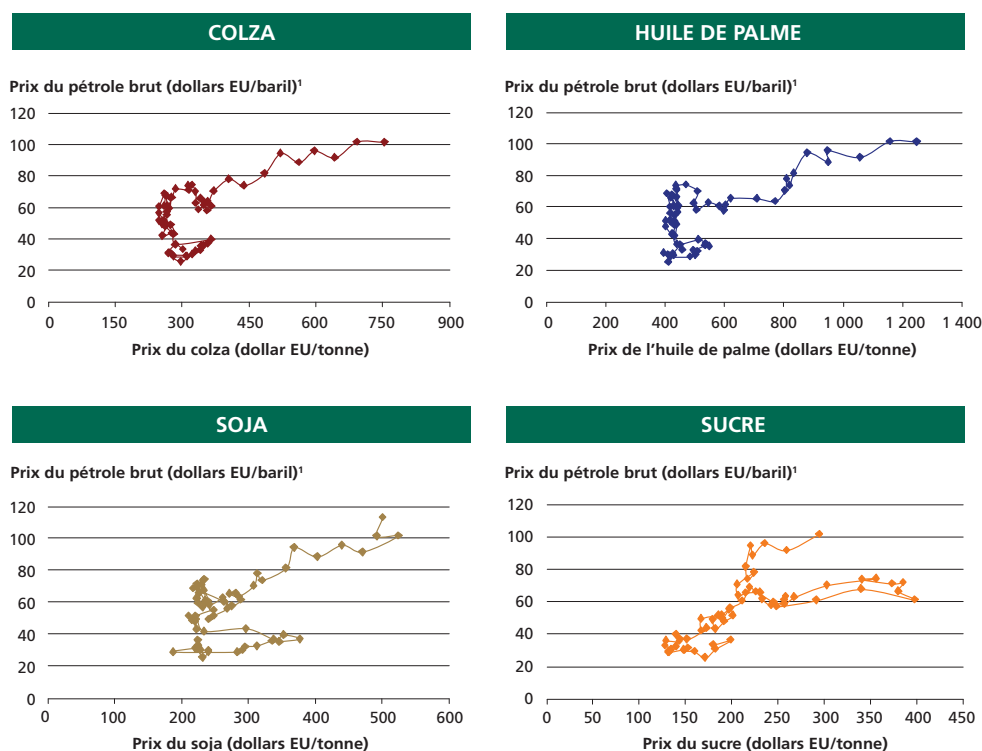
⁷ L'interdiction par l'État de Californie, en vigueur à partir de janvier 2004, d'utiliser de l'éther de méthyle et de butyle tertiaire (MTBE) a été un autre facteur contribuant à stimuler la demande aux États-Unis d'Amérique. Le MTBE est un additif de l'essence utilisé pour améliorer la combustion propre des moteurs. Ses effets seraient nuisibles sur la qualité de l'eau. Il peut être remplacé par l'éthanol.

Principaux messages du chapitre

- Les biocarburants comme l'éthanol et le biodiesel concurrencent directement l'essence et le diesel à base de pétrole. Les marchés de l'énergie étant plus importants que les marchés agricoles, les prix de l'énergie orienteront les prix des biocarburants et leurs matières premières agricoles.
- Les matières premières destinées aux biocarburants concurrencent aussi d'autres cultures agricoles en ce qui concerne les ressources productives. Les prix de l'énergie auront donc tendance à déterminer les prix de tous produits agricoles qui utilisent la même base de ressources. Pour la même raison, la production de biocarburants à partir de cultures non alimentaires n'éliminera pas nécessairement la concurrence entre l'alimentation et l'énergie.
- Pour des technologies données, la compétitivité des biocarburants dépendra des prix relatifs des matières premières agricoles et des combustibles fossiles. Cette relation variera selon les cultures, les pays, les lieux et les technologies utilisées dans la production de biocarburants.
- À l'exception, importante, de l'éthanol produit au Brésil en utilisant la canne à sucre, qui affiche les coûts de production les plus bas parmi les pays produisant des biocarburants à grande échelle, les biocarburants ne peuvent pas généralement concurrencer les carburants fossiles sans subventions, même aux prix actuels du pétrole

FIGURE 14

Rapports entre les prix du pétrole brut et des matières premières utilisées pour les biocarburants, 2003-08



¹Prix mensuels depuis 2003.

Sources: Prix du pétrole brut: Brent crude, Chicago Board of Trade (dollars EU/baril), téléchargés sur le site Web du Commodity Research Bureau (<http://www.crbtrader.com/crbindex/>) le 10 juin 2008. Les prix des produits sur la FAO international commodity price database.

brut. Cependant, la compétitivité peut varier selon les fluctuations des prix de l'énergie et des matières premières et les évolutions de la technologie. Elle est aussi influencée directement par les politiques.

- Le développement des biocarburants dans les pays de l'OCDE a été encouragé et appuyé par les gouvernements par le biais de nombreux instruments politiques. Un nombre croissant de pays en développement commence aussi à mettre en œuvre des politiques d'appui aux biocarburants. Les instruments politiques les plus courants sont l'obligation de mélanger des biocarburants avec des carburants à base de pétrole, les subventions à la production et la distribution, et des avantages fiscaux. Les barrières douanières sont aussi largement utilisées pour protéger les producteurs nationaux. Ces politiques ont eu un impact très important sur la rentabilité de la production des biocarburants qui,

dans de nombreux cas, n'aurait pas été commercialement viable.

- Le soutien des pouvoirs publics a été motivé par les craintes suscitées par le changement climatique et la sécurité énergétique et par la volonté d'appuyer le secteur agricole en stimulant la demande de produits agricoles. Efficaces dans leur soutien aux agriculteurs nationaux, les politiques en faveur des biocarburants semblent de plus en plus contestées en ce qui concerne la réalisation des objectifs en matière de changement climatique et de sécurité énergétique.
- Dans la plupart des cas, ces politiques ont été coûteuses et ont eu tendance à introduire de nouvelles distorsions dans des marchés protégés subissant déjà de graves distorsions aux niveaux national et mondial. Elles ne semblent pas avoir favorisé un mode de production rationnel à l'échelle internationale des biocarburants et de leurs matières premières.

4. Les marchés des biocarburants et l'impact de l'action publique

Comme on l'a expliqué au Chapitre 3, le développement des biocarburants liquides est déclenché par une combinaison de facteurs économiques et politiques qui ont une incidence sur l'agriculture mondiale – parfois sous des formes inattendues. Le présent chapitre est centré sur les marchés des biocarburants et l'impact des politiques suivies sur la production et les prix des biocarburants et des produits agricoles. Il étudie les tendances mondiales récentes sur les marchés des produits agricoles et examine leurs liens avec l'accroissement de la demande de biocarburants liquides. Il passe ensuite en revue les perspectives à moyen terme de la production de biocarburants et ses implications pour la production et les prix des produits de base et analyse l'influence potentielle des politiques alternatives et de divers scénarios de prix du pétrole sur l'évolution du secteur. Enfin, le chapitre examine les coûts des politiques actuellement appliquées en matière de biocarburants et certaines de leurs incidences sur le marché.

Évolutions récentes du marché des biocarburants et des produits de base⁸

Le soutien des pouvoirs publics à la production et à l'utilisation de l'éthanol et du biodiesel et la montée rapide des prix du pétrole ont renforcé l'attractivité des biocarburants comme substituts des carburants à base de pétrole. La production mondiale d'éthanol a triplé entre 2000 et 2007, pour atteindre 62 milliards de litres (Licht, 2008, données provenant de la base de données OCDE-FAO AgLink-Cosimo) et

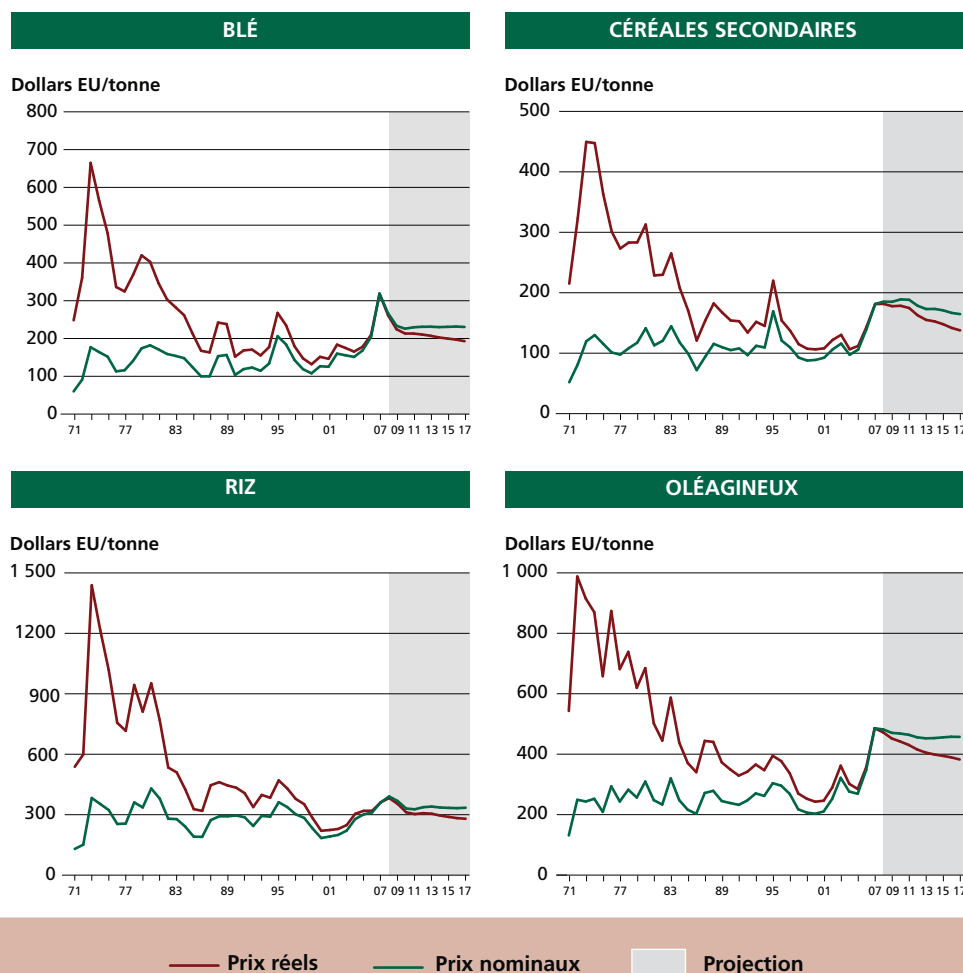
la production de biodiesel a augmenté plus de 10 fois au cours de la même période, à plus de 10 milliards de litres. Le Brésil et les États-Unis d'Amérique occupent la première place pour la croissance de la production d'éthanol, alors que l'Union européenne est la principale source de progression de la production de biodiesel. Cependant, de nombreux autres pays ont eux aussi commencé à accroître leur production de biocarburants.

Les prix des produits agricoles de base ont très fortement augmenté au cours des trois dernières années, sous l'influence d'une combinaison de facteurs qui se renforcent mutuellement, dont la demande de biocarburants. L'indice FAO des prix alimentaires en termes nominaux a doublé depuis 2002, et celui des prix en termes réels a aussi rapidement augmenté. Au début de l'année 2008, les prix alimentaires en termes réels étaient supérieurs de 64 pour cent aux niveaux de 2002 après quatre décennies principalement marquées par des tendances à la baisse ou à la stabilité. Cette hausse soudaine a été dominée par les prix des huiles végétales, qui ont en moyenne augmenté de plus de 97 pour cent au cours de la même période, suivis par les céréales (87 pour cent), les produits laitiers (58 pour cent) et le riz (46 pour cent) (Figure 15). Les prix du sucre et des produits de la viande ont aussi progressé, mais dans une moindre mesure.

Les épisodes de prix élevés, comme de prix bas, sont relativement fréquents sur les marchés agricoles individuels et les prix de certains produits de base ont même commencé à baisser au milieu de l'année 2008 en raison de la perspective de récoltes meilleures que prévu (FAO, 2008b). Toutefois, ce qui caractérise la situation prévalant à l'heure actuelle sur les marchés agricoles est que la forte augmentation des prix mondiaux ne touche pas seulement un petit nombre de produits sélectionnés, mais, comme on l'a

⁸ Pour plus d'informations sur l'évolution actuelle des marchés des produits agricoles de base, voir FAO (2008a) et les derniers numéros des Perspectives alimentaires.

FIGURE 15
Évolution des prix des produits de base pendant la période 1971-2007,
y compris des projections à l'horizon 2017



Source: OCDE-FAO, 2008.

signalé plus haut, la quasi-totalité des grands produits alimentaires et aliments du bétail, et qu'il est possible que les prix restent élevés après la dissipation des effets des chocs à court terme, comme le prévoient les *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO: 2008-2017* (OCDE-FAO, 2008). De nombreux facteurs ont contribué à ces épisodes, mais il est difficile de quantifier l'apport de chacun.

En très bonne place sur la liste des facteurs possibles, on trouve le renforcement des liens entre les divers marchés des produits de base agricoles (comme les céréales, les graines oléagineuses et les produits animaux), dû à la croissance rapide de l'économie et de la population dans de nombreux pays

émergents. Un autre facteur important est le resserrement des liens entre les marchés des produits de base agricoles et ceux des combustibles fossiles et des biocarburants, qui a une influence sur les coûts de production comme sur la demande de produits agricoles de base. L'établissement de liens plus étroits avec les marchés financiers et la dépréciation du dollar vis-à-vis de nombreuses monnaies ont également joué un rôle majeur (FAO, 2008a).

La flambée des prix s'est aussi accompagnée d'une beaucoup plus grande volatilité des prix que par le passé, en particulier pour les céréales et les oléagineux, ce qui fait ressortir la plus forte incertitude

régnant sur les marchés. Cependant, la situation actuelle diffère de celle du passé du fait que la volatilité des prix a duré plus longtemps – une caractéristique qui s'explique autant par l'étroitesse de l'offre que par les changements de nature des relations entre les marchés agricoles des divers produits de base et entre ceux-ci et les autres marchés.

Un des grands éléments déclencheurs des hausses de prix a été la baisse de la production de céréales dans les principaux pays exportateurs, commencée en 2005 et poursuivie en 2006, la production ayant diminué respectivement de 4 et 7 pour cent. En Australie et au Canada, les rendements ont baissé d'environ un cinquième au total et dans de nombreux autres pays, ils étaient au niveau ou en dessous de la tendance. La diminution progressive des stocks de céréales depuis le milieu des années 90 est un élément affectant l'offre qui a eu une forte incidence sur les marchés. En effet, depuis le précédent épisode de prix élevés survenu en 1995, les stocks mondiaux ont baissé, en moyenne, de 3,4 pour cent par an, la croissance de la demande ayant dépassé l'offre. Les chocs de production intervenus récemment alors que les stocks étaient bas ont contribué à l'émergence de hausses de prix rapides.

Les augmentations récentes des prix du pétrole ont aussi fait monter les coûts de production des produits agricoles de base; les prix en dollars EU de certains engrais ont ainsi augmenté de plus de 160 pour cent lors des deux premiers mois de 2008, par rapport à la même période de l'année 2007. En fait, la hausse des prix de l'énergie a été tout à la fois rapide et très prononcée, l'indice Reuters-CRB (Commodity Research Bureau) des prix de l'énergie ayant plus que triplé depuis 2003. Les tarifs du transport de marchandises ayant quant à eux doublé sur 12 mois à partir de février 2006, le coût du transport des aliments vers les pays importateurs a lui aussi été affecté.

La hausse des prix du pétrole a également contribué à l'augmentation forte et soudaine de la demande de cultures agricoles comme matières premières pour la production de biocarburants. On estime que 93 millions de tonnes de blé et de céréales secondaires ont été consommés pour produire de l'éthanol en 2007, soit le double de la consommation

de 2005 (OCDE-FAO, 2008). Cela représente plus de la moitié de la croissance totale de la consommation de blé et de céréales secondaires pendant cette période, mais probablement moins de 50 pour cent de l'augmentation des prix, car d'autres facteurs entrent aussi en jeu. La majeure partie de cette croissance peut être attribuée aux seuls États-Unis d'Amérique, où l'utilisation de maïs pour la production d'éthanol a augmenté jusqu'à 81 millions de tonnes en 2007 et devrait encore progresser de 30 pour cent au cours de la campagne agricole en cours (FAO, 2008b).

Si ces évolutions récentes des prix constituent de toute évidence un problème pour les consommateurs à faibles revenus, il faut les considérer à plus long terme. La Figure 15 confirme que malgré la hausse rapide des prix des produits de base en termes réels au cours de ces dernières années, ils restent encore bien en dessous des niveaux atteints dans les années 70 et au début des années 80. En termes réels, les prix des céréales secondaires sont inférieurs aux records enregistrés au milieu des années 90. Si cela n'allège pas le fardeau supporté par les consommateurs défavorisés, il en ressort bel et bien que la crise actuelle a été précédée de situations similaires et que les actions des pouvoirs publics doivent tenir compte de la nature cyclique des marchés des produits de base. Une partie des facteurs à l'origine des prix actuellement élevés sont transitoires et seront atténués quand les conditions redeviendront plus normales et lorsque, dans le monde, les agriculteurs répondront aux incitations par les prix. Les autres facteurs relèvent davantage du plus long terme et sont plus structurels, c'est pourquoi ils pourront continuer à exercer sur les prix une pression à la baisse. Les projections à long terme suggèrent que les prix des produits agricoles de base vont diminuer par rapport à leurs niveaux actuels et reprendre leur tendance à long terme à la baisse dans les années qui viennent, alors que les prix des céréales secondaires et des graines oléagineuses resteront vraisemblablement supérieurs à ceux de la décennie précédente (voir la Deuxième partie du présent rapport pour une analyse plus complète des facteurs déterminant les prix des produits de base et des tendances potentielles futures).

Même si les prix des produits agricoles de base reculent par rapport à leurs niveaux actuels, la demande de biocarburants continuera probablement tout de même à avoir une influence sur les prix pendant un certain temps, cette demande servant à forger des liens plus étroits entre les marchés de l'énergie et ceux des produits agricoles. L'incidence des prix de l'énergie sur les prix des produits de base agricoles n'est pas nouvelle, étant donné le recours de longue date aux engrais et aux machines comme moyens de production des produits de base. Un plus grand usage des produits de base agricoles pour la production de biocarburants renforcerait cette relation dans le domaine des prix. Les nouvelles tendances de la production, de la consommation, des échanges et des prix des biocarburants dépendront très fortement de l'évolution future des marchés de l'énergie et, plus spécialement, des prix du pétrole brut.

Projections à long terme pour le développement des biocarburants

L'Agence internationale de l'énergie (AIE, 2007) prévoit une forte expansion du rôle joué par les biocarburants liquides dans les transports. Néanmoins, si on le replace dans le contexte de l'utilisation totale d'énergie et aussi de l'utilisation totale d'énergie pour les transports, il restera relativement limité. Les transports représentent actuellement 26 pour cent de la consommation totale d'énergie, soit 94 pour cent pour le pétrole et seulement 0,9 pour cent pour les biocarburants. Comme l'indique brièvement le Chapitre 2 de son Scénario de référence dans les *Perspectives énergétiques mondiales 2007*, l'AIE prévoit une augmentation de cette part jusqu'à 2,3 pour cent en 2015 et 3,2 pour cent en 2030 (voir Tableau 8). Cela correspond à une augmentation du volume total de biocarburants utilisé dans le secteur des transports, qui passerait de 19 millions de tonnes Mtep en 2015, à 57 millions en 2015 et 102 millions en 2030. Le Scénario de référence «vise à montrer, sur la base d'hypothèses données sur la croissance économique, la population, les prix de l'énergie et la technologie, ce qui arrivera si les gouvernements ne prennent pas davantage de mesures pour modifier les

tendances sous-jacentes dans le domaine de l'énergie. Il tient compte des politiques et des initiatives gouvernementales qui étaient déjà adoptées au milieu de l'année 2007...» (AIE, 2007, p. 57).

L'augmentation de la production et de la consommation de biocarburants pourrait être plus forte, suivant le type de politiques adoptées. Selon le Scénario des politiques alternatives de l'AIE, qui «prend en considération les politiques et les mesures que les pays envisagent actuellement et qu'ils sont censés adopter et appliquer» (AIE, 2007, p. 66), la part des biocarburants devrait progresser pour passer à 3,3 pour cent en 2015 et 5,9 pour cent en 2030, soit une augmentation du volume total qui atteindra 78 Mtep en 2015 et 164, Mtep en 2030.

Les augmentations récentes et prévues de la production de matières premières pour les biocarburants sont importantes par rapport à la production agricole actuelle. Ces augmentations peuvent être atteintes en étendant les superficies consacrées à la production de matières premières pour les biocarburants, soit en changeant les cultures assurées sur des terres déjà cultivées soit en convertissant des terres non encore cultivées, comme les herbages ou les forêts. Une autre solution consiste à accroître la production en améliorant les rendements des matières premières pour les biocarburants sur les terres déjà cultivées.

Pour atteindre ses scénarios à long terme de production de biocarburants, l'AIE prévoit une augmentation de la part des terres arables consacrée aux matières premières pour les biocarburants de 1 pour cent en 2004 à 2,5 pour cent en 2030 dans le cadre du Scénario de référence, 3,8 pour cent selon le Scénario des politiques alternatives et 4,2 pour cent d'après un scénario où les technologies de deuxième génération seraient disponibles (Tableau 9) (AIE, 2006, p. 414-416). La part des terres utilisées directement pour la production de biocarburants selon ces divers scénarios augmenterait pour atteindre de 11,6 à 15,7 pour cent des terres cultivées dans l'UE et de 5,4 à 10,2 pour cent aux États-Unis d'Amérique et au Canada, mais elle resterait inférieure à 3,4 pour cent dans les autres régions (bien qu'elle puisse être plus élevée dans certains pays, comme le Brésil). Les conséquences pour l'environnement

TABLEAU 8

Ventilation de la demande d'énergie en fonction de la source d'énergie et du secteur:
scénario de référence

	DEMANDE D'ÉNERGIE (Mtep)						PART (Pourcentage)		
	1980	1990	2000	2005	2015	2030	2005	2015	2030
Fourniture totale d'énergie primaire selon la source	7 228	8 755	10 023	11 429	14 361	17 721	100	100	100
Charbon	1 786	2 216	2 292	2 892	3 988	4 994	25	28	28
Huile	3 106	3 216	3 647	4 000	4 720	5 585	35	33	32
Gaz	1 237	1 676	2 089	2 354	3 044	3 948	21	21	22
Nucléaire	186	525	675	714	804	854	6	6	5
Hydro	147	184	226	251	327	416	2	2	2
Biomasse et déchets	753	903	1 041	1 149	1 334	1 615	10	9	9
Divers renouvelables	12	35	53	61	145	308	1	1	2
Consommation totale d'énergie par secteur	..	6 184	..	7 737	9 657	11 861	100	100	100
Résidentiel, services et agriculture	..	2 516	..	2 892	3 423	4 122	37	35	35
Industrie	..	2 197	..	2 834	3 765	4 576	37	39	39
Transport	..	1 471	..	2 011	2 469	3 163	26	26	27
Pétrole	..	1 378	..	1 895	2 296	2 919	94	93	92
Biocarburants	..	6	..	19	57	102	1	2	3
Autres carburants	..	87	..	96	117	142	5	5	4

Note: .. = non disponible. Les chiffres ont été arrondis.

Source: AIE, 2007.

TABLEAU 9

Superficies exigées pour la production de bioéthanol

REGROUPEMENT DE PAYS	2004		2030					
			Scénario de référence		Scénario de politiques alternatives		Cas des biocarburants de la deuxième génération	
	(Millions d'hectares)	(Pourcentage des terres arables)	(Millions d'hectares)	(Pourcentage des terres arables)	(Millions d'hectares)	(Pourcentage des terres arables)	(Millions d'hectares)	(Pourcentage des terres arables)
Afrique et Proche-Orient	–	–	0,8	0,3	0,9	0,3	1,1	0,4
Asie en développement	–	–	5,0	1,2	10,2	2,5	11,8	2,8
Union européenne	2,6	1,2	12,6	11,6	15,7	14,5	17,1	15,7
Amérique latine	2,7	0,9	3,5	2,4	4,3	2,9	5,0	3,4
OCDE Pacifique	–	–	0,3	0,7	1,0	2,1	1,0	2,0
Économies en transition	–	–	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
États-Unis d'Amérique et Canada	8,4	1,9	12,0	5,4	20,4	9,2	22,6	10,2
Monde	13,8	1,0	34,5	2,5	52,8	3,8	58,5	4,2

Note: – = négligeable.

Sources: FAO, 2008a; AIE, 2007.

de l'extension des superficies par rapport à l'intensification sont examinées plus loin dans le Chapitre 5.

Perspectives à moyen terme pour les biocarburants⁹

Les *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2008-2017* comprennent une série complète de projections pour l'offre, la demande, les échanges et les prix futurs de l'éthanol et du biodiesel, qui sont résumées dans la présente section. Ces projections se fondent sur un modèle approchant couvrant 58 pays et régions et 20 produits de base agricoles. Le modèle porte sur les marchés de l'éthanol et du biodiesel pour 17 pays. Il permet une analyse intégrée des marchés de l'énergie et de l'agriculture et favorise l'examen de scénarios portant sur les politiques alternatives. Les projections de référence reflètent les politiques publiques mises en place au début de 2008 et sont fondées sur une série cohérente d'hypothèses relatives à des facteurs exogènes comme la population, la croissance économique, les taux de change des devises et les prix mondiaux du pétrole.

Les perspectives pour l'éthanol

La Figure 16 montre les projections de référence de l'OCDE/FAO pour la production, les échanges et les prix mondiaux de l'éthanol. La production devrait avoir plus que doublé en 2017, atteignant 127 milliards de litres, contre 62 milliards de litres en 2007. Ces deux chiffres incluent l'éthanol produit pour d'autres usages que le carburant, alors que les 52 milliards de litres indiqués au Tableau 1 (page 17) ne concernaient que l'éthanol. D'après les projections, les prix mondiaux de l'éthanol devraient augmenter pendant les premières années de la période des projections, avant de reculer à des niveaux proches de 51 dollars EU par hectolitre, du fait de l'accroissement des capacités. En raison de l'augmentation des objectifs d'incorporation obligatoire de biocarburants dans les carburants

utilisés pour les transports dans les pays de l'OCDE, les échanges internationaux d'éthanol devraient croître pour atteindre près de 11 milliards de litres, en majorité en provenance du Brésil. Cependant, l'éthanol entrant dans les échanges commerciaux continuera de ne représenter qu'une petite part de la production totale.

Le Brésil et les États-Unis d'Amérique resteront les premiers producteurs d'éthanol jusqu'en 2017, comme le montre la Figure 17, mais beaucoup d'autres pays augmentent rapidement leur production. Aux États-Unis d'Amérique, la production d'éthanol devrait doubler pendant la période des projections, atteignant environ 52 milliards de litres en 2017, ce qui correspond à 42 pour cent de la production mondiale. L'utilisation totale devrait augmenter plus rapidement que la production et les importations nettes devraient croître pour représenter environ 9 pour cent de l'utilisation nationale de l'éthanol en 2017. Au Brésil, la production d'éthanol devrait aussi poursuivre sa croissance rapide, atteignant 32 milliards de litres en 2017. La canne à sucre restant le meilleur marché des principales matières premières de l'éthanol, le Brésil demeurera très compétitif et devrait pratiquement tripler ses exportations d'éthanol qui atteindront 8,8 milliards de litres en 2017. Cette année-là, 85 pour cent des exportations mondiales d'éthanol devraient provenir du Brésil.

Dans l'UE, la production totale d'éthanol devrait se monter à 12 milliards de litres en 2017. Ce chiffre restant très inférieur à la consommation totale prévue à 15 milliards de litres, les importations nettes d'éthanol devraient atteindre environ 3 milliards de litres. Une forte augmentation des obligations d'incorporation, qui ne pourra être que partiellement couverte par la production de l'UE, restera le principal moteur des importations d'éthanol par l'Union européenne.

La production d'éthanol dans plusieurs autres pays devrait rapidement progresser, menée par la Chine, l'Inde, la Thaïlande et plusieurs pays africains. La Chine devrait plus que doubler sa consommation en 2017, qui dépassera la production nationale. Une forte augmentation de la production est prévue pour l'Inde et la Thaïlande. Le Gouvernement indien soutient le développement d'une industrie de l'éthanol

⁹ L'analyse présentée dans la présente section est fondée sur les données fournies par l'OCDE-FAO (2008). Nous sommes reconnaissants d'avoir obtenu la permission de les utiliser.

ENCADRÉ 6

Principales sources d'incertitude relatives aux projections concernant les biocarburants

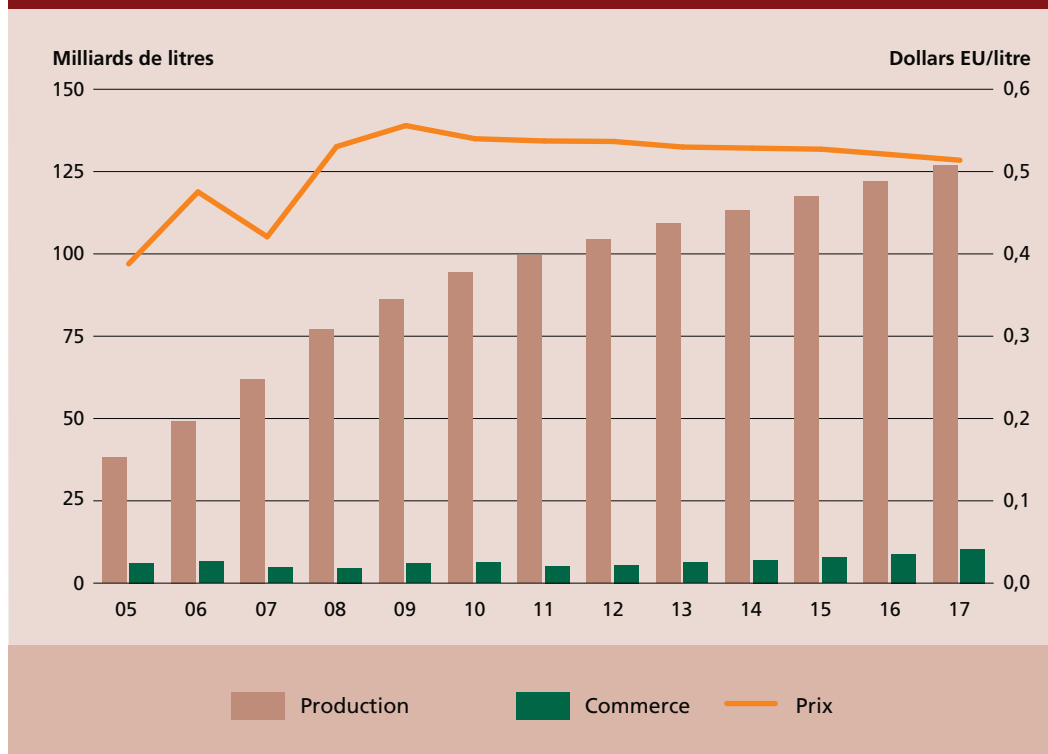
Les projections présentées dans la présente section esquissent une tendance possible de la production, du commerce et des prix mondiaux des biocarburants. Il est néanmoins important de souligner que les projections font l'objet d'incertitudes. Elles supposent notamment que les produits agricoles de base continueront de représenter la principale matière première pour la production d'éthanol et de biodiesel au cours des 10 prochaines années et que les contraintes économiques et techniques qui limitent actuellement la production et la commercialisation des biocarburants issus d'autres matières premières resteront réhibitoires. Il est supposé en particulier que la deuxième génération d'éthanol à base de cellulose et les combustibles diesel tirés de la biomasse ne deviendront pas économiquement viables à une échelle suffisante pendant la période de projection. Pourtant, de nombreux pays déploient des efforts de recherche importants visant à éliminer les contraintes existantes. Bien que les chances de réussite soient incertaines, il n'est pas impossible que les premières cultures commerciales destinées à la production de la deuxième génération de biocarburants puissent devenir opérationnelles au cours de la prochaine décennie. Cette nouvelle donne changerait la relation entre la production de biocarburants et les marchés agricoles, notamment parce que les matières premières utilisées pour ces carburants proviendraient soit de résidus de récoltes soit de cultures énergétiques occupant des terres impropres à la production alimentaire.

D'autres incertitudes sont liées aux évolutions futures des marchés de l'énergie fossile et de l'agriculture. Les prix des matières premières représentent une proportion importante des coûts de production des biocarburants et leur incidence est donc importante sur la viabilité économique du secteur. Les prévisions indiquent que les prix

des céréales secondaires et des huiles végétales devraient rester élevés (exprimés en dollars EU), malgré un léger recul à court terme. Le prix du sucre, quant à lui, devrait augmenter après 2008. Il est donc fort probable que les coûts de production de la plupart des biocarburants continueront d'être une contrainte importante pendant la période de projection. Selon les estimations de base, le prix du pétrole augmentera lentement pendant la période simulée, passant de 90 dollars EU par baril en 2008 à 104 dollars EU par baril en 2017. Ces hypothèses sont une source importante d'incertitudes pour les projections. Selon l'estimation retenue par l'OCDE et la FAO, par exemple, les prix du pétrole devraient se situer entre 50 et 55 dollars EU pendant la période de projection 2007-2016 (OCDE-FAO, 2007). Or le prix du baril a dépassé 129 dollars EU en mai 2008.

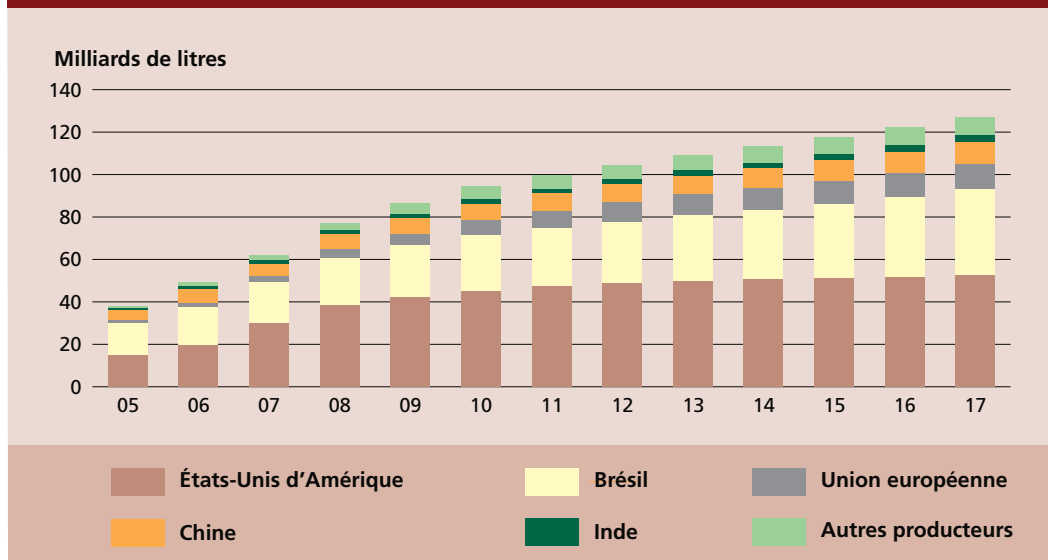
Il ne faut pas oublier non plus que dans la plupart des pays, la production de biocarburants reste très dépendante des politiques d'aide publique et de la protection douanière, un thème abordé dans le Chapitre 3. Le débat sur les avantages actuels et potentiels qui découlent du soutien apporté à la production et l'utilisation de biocarburants se poursuit. Les programmes de soutien se développent rapidement et leur évolution est impossible à prévoir. Parmi les lois récentes qui n'ont pas été prises en compte dans les projections, à noter la nouvelle loi des États-Unis sur l'énergie entrée en vigueur en décembre 2007 et le projet de loi sur l'agriculture approuvé par le Congrès en mai 2008 (voir Encadré 4, page 34-35).

FIGURE 16
Production, commerce et prix de l'éthanol au niveau mondial, projections à l'horizon 2017



Source: OCDE-FAO, 2008.

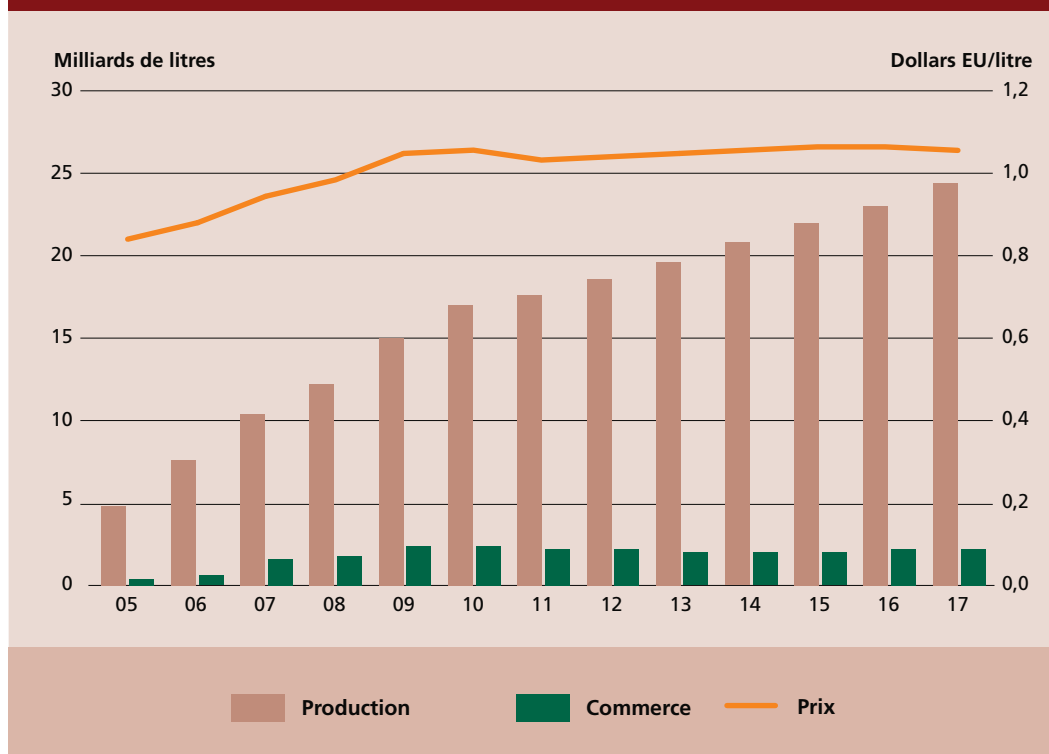
FIGURE 17
Principaux producteurs d'éthanol, projections à l'horizon 2017



Source: adapté de données de l'OCDE-FAO, 2008.

FIGURE 18

Production, commerce et prix de biocarburants au niveau mondial, projections à l'horizon 2017



Source: OCDE-FAO, 2008.

basée sur la canne à sucre. La production devrait par conséquent passer à 3,6 milliards de litres en 2017, la consommation devant atteindre 3,2 milliards de litres. En Thaïlande, la production est prévue à 1,8 milliard de litres en 2017, la consommation quant à elle devant se monter à 1,5 milliard de litres. La progression de la production et de la consommation est soutenue par l'objectif gouvernemental de réduction de la dépendance à l'égard des importations de pétrole. La part énergétique de l'éthanol dans l'utilisation des combustibles fossiles devrait passer de 2 pour cent en 2008 à 12 pour cent en 2017.

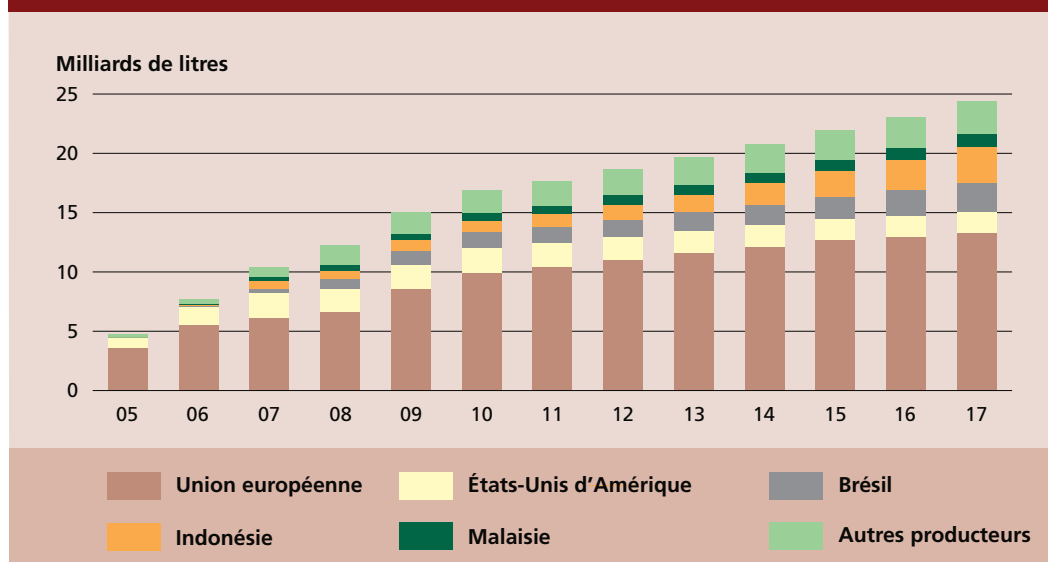
De nombreux pays africains commencent à investir dans le développement de la production d'éthanol. Le développement d'un secteur des biocarburants et de la bioénergie est considéré comme une occasion de promouvoir le développement rural et de réduire la dépendance vis-à-vis des importations coûteuses d'énergie. Pour certains pays les moins avancés, les possibilités d'exporter pourraient être

considérablement améliorées par l'Initiative tout sauf les armes, qui leur permettrait d'exporter de l'éthanol en franchise vers l'UE, en profitant d'un tarif préférentiel hautement incitatif.

Les perspectives pour le biodiesel

La production mondiale de biodiesel devrait augmenter à des rythmes légèrement plus rapides que ceux de l'éthanol – mais à des niveaux beaucoup plus bas – pour atteindre environ 24 milliards de litres en 2017 (Figure 18). Les obligations d'incorporation et les réductions d'impôts en vigueur dans plusieurs pays, principalement dans l'UE, sont le moteur de la croissance des prévisions en matière de biodiesel. Les prix mondiaux du biodiesel devraient rester bien supérieurs aux coûts de production du diesel fossile, dans une fourchette de 104 à 106 dollars EU l'hectolitre, pour la majeure partie de la période des projections. Le total des échanges de biodiesel devrait progresser dans les premières années de la période de projection mais subir peu de modifications

FIGURE 19
Principaux producteurs de biocarburants, projections à l'horizon 2017



Source: adapté de données de l'OCDE-FAO, 2008.

dans les années suivantes. La plus grande partie des exportations devraient provenir d'Indonésie et de Malaisie, l'UE étant la destination principale.

La production est dominée par l'UE, suivie des États-Unis d'Amérique, une forte augmentation étant aussi prévue pour le Brésil, l'Indonésie et la Malaisie. (Figure 19). Dans l'Union européenne, l'utilisation du biodiesel est favorisée par les obligations d'incorporation existant dans plusieurs pays. Si les coûts de production restent bien supérieurs aux coûts nets du diesel fossile (voir Figure 9, page 40), la combinaison des allègements fiscaux et des obligations d'incorporation contribue à stimuler l'utilisation et la production nationales. Bien que l'utilisation de biodiesel dans l'UE devrait selon les prévisions décliner en termes relatifs, elle continuera à représenter plus de la moitié de l'utilisation mondiale de biodiesel en 2017. Cette forte demande sera satisfaite à la fois par l'augmentation de la production intérieure et par celle des importations. Les marges de production devraient s'améliorer considérablement par rapport à celles de l'année 2007, qui a été très difficile, mais rester serrées.

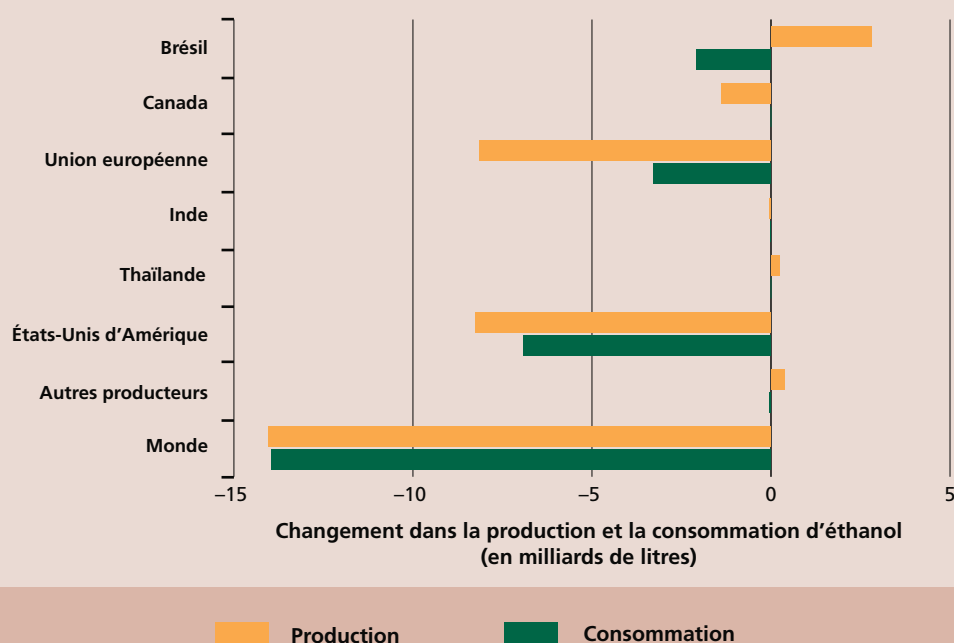
Aux États-Unis d'Amérique, l'utilisation de biodiesel, qui a triplé en 2005 et 2006, devrait demeurer en grande partie inchangée pendant toute la période des projections,

car le biodiesel reste cher comparé au diesel fossile. Au Brésil, la production de biodiesel, qui a commencé en 2006, devrait croître rapidement à court terme, en raison de l'augmentation des prix du biodiesel et donc des marges de production. À plus long terme cependant, l'accroissement de la production devrait se ralentir et rester limité à la satisfaction de la demande intérieure, qui devrait progresser pour atteindre environ 2,6 milliards de litres en 2017.

L'Indonésie devrait devenir un des principaux acteurs du marché du biodiesel. Le Gouvernement indonésien a réduit puis éliminé les subventions aux prix sur les combustibles fossiles en 2005, permettant à l'industrie du biocarburant de devenir économiquement viable. La production du biodiesel à l'échelle commerciale a débuté en 2006 et s'est développée pour atteindre une production annuelle d'environ 600 millions de litres en 2007. Alimenté par la production nationale d'huile de palme, le secteur bénéficie d'un avantage comparatif, qui propulsera l'Indonésie au deuxième rang des producteurs mondiaux, avec une production annuelle en constante augmentation, atteignant 3 milliards de litres en 2017. Sur la base des objectifs de consommation fixés par le gouvernement, la demande intérieure devrait se développer parallèlement à la production.

FIGURE 20

Impact total de la suppression des politiques qui entraînent une distorsion du commerce des biocarburants pour l'éthanol, moyenné sur la période 2013-17



Source: FAO, 2008c.

La Malaisie est le deuxième producteur mondial d'huile de palme, ce qui donne aussi au pays toutes les chances de jouer un grand rôle sur le marché mondial du biodiesel. La production commerciale de biodiesel a débuté en 2006 et s'est développée pour atteindre environ 360 millions de litres par an en 2007. La croissance continue de la production nationale d'huile de palme permettra l'expansion rapide de l'industrie des biocarburants pendant la prochaine décennie. La production devrait progresser au rythme d'environ 10 pour cent par an, pour atteindre 1,1 milliard de litres en 2017. En l'absence d'obligations en matière de consommation, l'utilisation nationale ne devrait beaucoup augmenter. L'industrie sera principalement orientée vers l'exportation, l'UE étant le marché cible.

Dans certains pays africains et en Inde, des investissements ont aussi été réalisés pour stimuler la production de biodiesel à partir du *Jatropha curcas* dans les zones marginales. Le niveau élevé des prix du biodiesel et la volonté de développer l'économie rurale et de réduire la dépendance vis-à-vis du

pétrole importé, qui coûte cher à transporter jusqu'à des villes et des villages de l'intérieur où les infrastructures sont médiocres, sont à l'origine de ces investissements.

Il est extrêmement difficile d'établir des projections pour la production basée sur le jatropha, car cette culture n'a pas encore été produite à grande échelle commercialement. Dans le cadre de cette projection, des estimations préliminaires ont été réalisées pour l'Éthiopie, l'Inde, le Mozambique et la République-Unie de Tanzanie; elles indiquent une production totale se situant entre 60 000 et 95 000 tonnes dans chacun de ces pays. Pour les pays africains, on part du principe que la totalité de la production de biodiesel viendra de la graine du jatropha.

Incidences des politiques en matière de biocarburants

Le cadre de modélisation conjoint AgLink-Cosimo OCDE-FAO a été utilisé pour analyser les scénarios de politique alternative pour les biocarburants (FAO, 2008c). Comme on l'a

expliqué au Chapitre 3, les gouvernements utilisent une panoplie de mesures pour favoriser la production et la consommation de biocarburants. Le scénario politique retenu ici simule les effets de la suppression des subventions nationales (réductions d'impôts, déductions fiscales et soutien direct à la production de biocarburants) et des restrictions aux échanges dans les pays de l'OCDE et dans ceux qui n'en font pas partie, tout en retenant l'incorporation obligatoire et les exigences d'utilisation.

Ce scénario s'inspire largement des scénarios de «libéralisation totale» qui sont fréquemment utilisés pour l'agriculture et dans lesquels les restrictions au commerce et les subventions nationales faussant les échanges sont éliminées, alors que les politiques qui ne faussent pas les échanges telles que les mesures environnementales sont conservées. On peut définir autant de scénarios que l'on veut et il faut souligner que les résultats dépendent dans une large mesure du scénario retenu et de la spécification du modèle. Par conséquent, ces scénarios doivent être considérés comme des indications – et non pas des prévisions – des effets de la suppression des subventions et obstacles aux échanges existants. La loi des États-Unis de 2007 sur l'indépendance et la sécurité énergétiques et la nouvelle directive envisagée par l'UE sur la bioénergie ne sont pas prises en compte dans ce scénario.

La Figure 20 résume l'ensemble des incidences sur la production et la consommation d'éthanol qui résulteraient de la suppression de toutes les mesures faussant les échanges de biocarburants dans les pays de l'OCDE et dans les autres pays. La suppression des tarifs douaniers et des subventions entraînerait une baisse d'environ 10 à 15 pour cent de la production et de la consommation mondiales d'éthanol. Les baisses les plus importantes se produiraient dans l'UE, où le soutien à l'éthanol par litre est très important (voir Chapitre 3) et aux États-Unis d'Amérique, le plus grand producteur d'éthanol. La consommation diminuerait dans les deux également, mais dans une moindre mesure, parce que les objectifs en matière d'incorporation de biocarburants resteraient en vigueur. Les importations progresseraient fortement dans les pays protégés à l'heure actuelle, tandis que la production et les

exportations du Brésil et de quelques autres pays en développement fournisseurs augmenteraient.

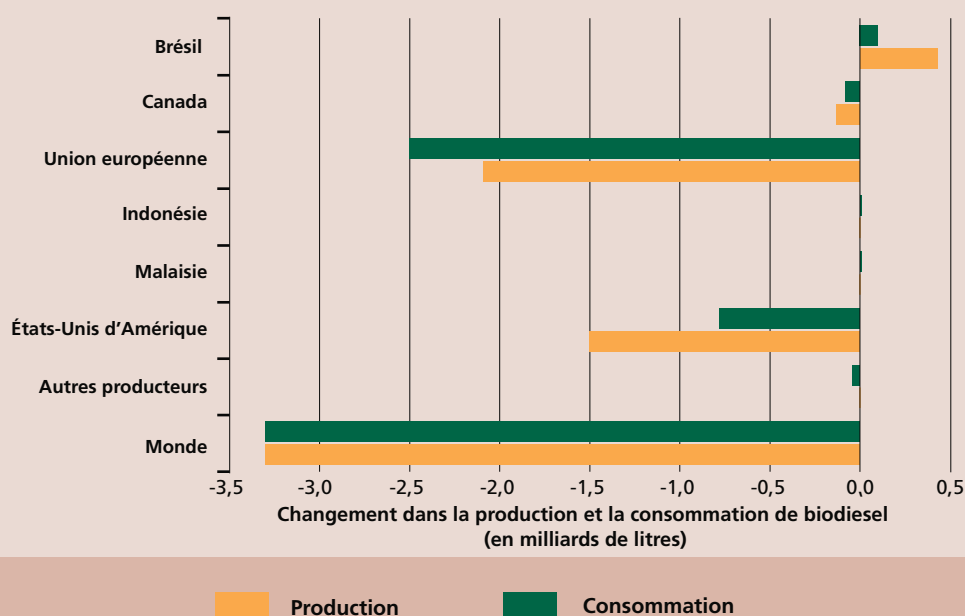
La Figure 21 résume les résultats du même scénario, mais pour le biodiesel. Au niveau mondial, l'incidence de la suppression des obstacles aux échanges et du soutien national faussant les échanges serait un peu plus forte en pourcentage que pour l'éthanol, les baisses de production et de consommation avoisinant les 15 à 20 pour cent. La plupart des pays enregistreraient de fortes réductions, car le secteur dépend aujourd'hui beaucoup des subventions pour être compétitif par rapport au diesel fabriqué à base de pétrole.

L'élimination des politiques actuelles faussant les échanges de biocarburants aurait des répercussions sur les prix de l'éthanol et du biodiesel et sur les prix et la production des produits de base agricoles. Les prix mondiaux de l'éthanol augmenteraient d'environ 10 pour cent car, dans plusieurs pays fortement subventionnés, la production diminuerait plus que la consommation, accroissant ainsi la demande d'exportations. Au contraire, les prix mondiaux du biodiesel baisseraient légèrement car la réduction de la consommation dans l'UE se traduirait par la baisse de la demande d'importations. Les prix des matières premières constituées par les produits agricoles de base seraient aussi touchés par la suppression des subventions aux biocarburants. Les prix des huiles végétales et ceux du maïs baisseraient d'environ 5 pour cent et les prix du sucre monteraient légèrement par rapport au niveau de référence. Le total des zones cultivées consacré à la production de céréales secondaires et de blé diminuerait légèrement, d'environ 1 pour cent, les terres cultivées en canne à sucre augmentant quant à elles de 1 pour cent également.

Historiquement, les flux d'échanges de biomasse et de biocarburant ont été faibles, car la majeure partie de la production était destinée à la consommation nationale. Cependant, dans les années à venir, les échanges internationaux de biocarburants et de matières premières pourraient monter en flèche pour satisfaire l'accroissement de la demande mondiale. Les politiques qui libéralisent ou limitent les échanges de biocarburants auront probablement une forte incidence sur la future configuration de

FIGURE 21

Impact total de la suppression des politiques qui entraînent une distorsion du commerce des biocarburants pour le biodiesel, moyenné sur la période 2013-17



Source: FAO, 2008c.

la production et de la consommation et les règles du commerce international seront par conséquent de toute première importance pour le développement des biocarburants à l'échelle mondiale (voir Encadré 7).

De nombreux pays imposent des tarifs douaniers sur les importations de biocarburants, comme on l'a montré au Chapitre 3, l'UE et les États-Unis d'Amérique se plaçant aux premiers rangs de ces pays, car leurs marchés sont les premiers du monde. Les biocarburants sont régis par plusieurs accords de l'OMC; qui plus est, l'UE comme les États-Unis d'Amérique assurent un accès préférentiel à leur marché à une longue liste de partenaires, dans le cadre de toute une série d'autres accords (voir Encadré 8).

Implications de l'analyse

L'analyse de la FAO-OCDE et les estimations des subventions par le Global Subsidies Initiative présentées au Chapitre 3 font ressortir l'impact, ainsi que les coûts directs et indirects, des politiques soutenant les biocarburants dans les pays de l'OCDE. Les coûts directs sont exprimés par les subventions, supportées par les

contribuables ou par les consommateurs. Les coûts indirects dérivent de l'allocation faussée des ressources résultant d'un soutien sélectif aux biocarburants et d'objectifs quantitatifs obligatoires. Dans de nombreux pays de l'OCDE, les subventions à l'agriculture et la protection du secteur ont conduit à une mauvaise affectation des ressources au niveau international – entraînant des coûts pour leurs propres citoyens et pour les producteurs agricoles des pays en développement. Les politiques gouvernant les échanges agricoles et leurs implications pour l'atténuation de la pauvreté et la sécurité alimentaire ont été présentées dans l'édition 2005 de *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture* (FAO, 2005).

Les politiques actuelles de soutien aux biocarburants risquent de répéter les erreurs passées commises par les politiques agricoles. Le développement futur d'un secteur des biocarburants économiquement efficace à l'échelle internationale dépendra de la mise en place de politiques nationales adaptées et qui ne créent pas de distorsions et de règles commerciales qui encouragent une

ENCADRÉ 7

Les biocarburants et l'Organisation mondiale du commerce

L'Organisation mondiale du commerce (OMC) n'a pas de régime commercial pour les biocarburants. Le commerce international des biocarburants relève donc des règles de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT, 1994), qui s'applique au commerce de tous les biens, ainsi que d'autres accords de l'OMC: l'Accord sur l'agriculture, l'Accord sur les obstacles techniques au commerce, l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires et l'Accord sur les subventions et les mesures compensatoires. Les produits agricoles dépendent du GATT et des règles générales de l'OMC dans la mesure où l'Accord sur l'agriculture ne contient pas de dispositions dérogatoires.

Les principaux problèmes liés au commerce incluent la classification aux fins tarifaires des produits biocombustibles comme biens agricoles, industriels ou environnementaux, le rôle des subventions dans l'accroissement de la production et la cohérence entre les diverses mesures nationales et les normes de l'OMC.

L'Accord sur l'agriculture couvre les produits du Chapitre 1 au Chapitre 24 du Système harmonisé, à l'exception du poisson et des produits à base de poisson et incluant des produits spécifiques comme les cuirs et peaux, la soie, la laine, le coton, le lin et les amidons modifiés. La discipline de l'Accord sur l'agriculture repose

sur trois piliers: l'accès au marché, les subventions nationales et les subventions à l'exportation. L'une des caractéristiques principales de cet accord est qu'il permet aux Membres de verser des subventions dérogeant à l'Accord sur les subventions et les mesures compensatoires.

Le Système harmonisé désigne et codifie les marchandises relevant des divers accords de l'OMC. Par exemple, l'éthanol, considéré comme un produit agricole, fait partie de l'Annexe 1 de l'Accord sur l'agriculture de l'OMC. Le biodiesel, en revanche, est considéré comme un produit industriel et ne relève donc pas des disciplines de l'Accord sur l'agriculture. En vertu du paragraphe 31(iii) du Programme de Doha pour le développement, des négociations ont été entamées sur «la réduction ou l'élimination des obstacles tarifaires et non tarifaires au commerce des biens et services environnementaux». Certains membres de l'OMC ont suggéré que des produits énergétiques renouvelables tels que l'éthanol et le biodiesel devraient être classés comme «biens environnementaux» et donc soumis à des négociations au titre du cycle de réunions sur les biens et services environnementaux.

Source: adapté de la FAO, 2007b et du GBEP, 2007.

répartition géographique efficace de la production de biocarburants.

En plus d'être coûteuses, les politiques actuelles en matière de biocarburants peuvent avoir des conséquences inattendues, en particulier dans la mesure où elles favorisent une croissance trop rapide de la production de biocarburants à partir de ressources naturelles déjà tendues. Certaines des conséquences du développement rapide des biocarburants sous l'influence des mesures publiques sont examinées plus loin dans les deux chapitres qui suivent: le Chapitre 5 présente les impacts du biocarburant sur l'environnement, tandis que

les incidences sur la vie socioéconomique et la sécurité alimentaire constituent l'objet principal du Chapitre 6.

Messages clés du chapitre

- L'accroissement de la demande de biocarburants liquides n'est qu'un facteur parmi d'autres à l'origine des fortes augmentations récentes des prix des produits de base agricoles. La contribution exacte de l'essor de la demande de biocarburant à ces hausses de prix est difficile à évaluer. Cependant,

ENCADRÉ 8

Les biocarburants et les initiatives commerciales préférentielles

Pour les pays en développement, les enjeux associés à la production de bioénergie pour le marché international sont particulièrement cruciaux. Les débouchés commerciaux peuvent être réduits par des mesures qui visent exclusivement à accroître la production dans les pays développés, ou par des mesures protectionnistes conçues pour limiter l'accès aux marchés. Les droits de douane progressifs sur les biocarburants vendus dans les pays développés peuvent réduire les pays en développement à exporter des matières premières comme les molasses non transformées et les huiles brutes, alors que la transformation en biocarburants, et sa valeur ajoutée, a souvent lieu ailleurs.

Un certain nombre d'accords et d'initiatives commerciales préférentielles de l'Union européenne (UE) et des États-Unis permettent à des pays en développement de bénéficier de la demande mondiale croissante de bioénergie. Pour les pays en développement, le commerce préférentiel avec l'UE s'inscrit dans le Système généralisé de préférences (SGP) de l'UE. En outre, le règlement dit «Tout sauf les armes» (TSA) et l'Accord de Cotonou contiennent des dispositions pertinentes concernant le secteur de la bioénergie. Le système SGP actuel, en vigueur jusqu'au 31 décembre 2008, fournit un accès libre de droits à l'UE pour des produits comme l'alcool dénaturé et non dénaturé. Ce système prévoit aussi un programme

incitatif pour les producteurs et les exportateurs d'éthanol qui adoptent des principes de développement durable et de bonne gouvernance. Le règlement TSA donne aux pays les moins développés la possibilité d'accéder sans droits et sans quotas aux exportations d'éthanol. L'Accord de Cotonou, quant à lui, fournit un accès libre de droits à certaines importations provenant des pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique. Les Accords d'association euro-méditerranéens contiennent aussi des dispositions relatives au commerce préférentiel des biocarburants pour certains pays du Proche-Orient et d'Afrique du Nord. Aux États-Unis d'Amérique, l'éthanol peut être importé sans droits de certains pays des Caraïbes dans le cadre de l'Initiative pour le bassin des Caraïbes, bien qu'il existe des restrictions quantitatives et qualitatives spécifiques selon le pays d'origine des matières premières. Des dispositions relatives aux importations d'éthanol libres de droits ont été proposées dans le cadre des négociations de libre-échange entre l'Amérique centrale et les États-Unis.

Cependant, bien qu'un tel accès préférentiel puisse procurer des avantages aux bénéficiaires, il crée aussi des problèmes de distorsion du commerce, au détriment des pays en développement qui ne bénéficient pas de l'accès préférentiel.

Source: adapté de la FAO, 2007b.

la demande de biocarburant continuera à exercer une pression à la hausse sur les prix agricoles pendant encore très longtemps.

- La demande et l'offre de biocarburants devraient continuer à progresser rapidement, mais la part des biocarburants liquides dans l'offre globale de carburants pour les transports restera limitée. Cependant, les projections sont affectées par de grandes incertitudes, en partie du fait

de l'imprévisibilité concernant les prix des carburants fossiles, les politiques en matière de biocarburants et les évolutions technologiques.

- Le Brésil, l'UE et les États-Unis d'Amérique devraient rester les principaux producteurs de biocarburants liquides, mais la production devrait aussi augmenter dans un certain nombre de pays en développement.
- Les politiques relatives aux biocarburants exercent une grande influence sur

les marchés internationaux et sur les échanges et les prix des biocarburants et des produits agricoles de base. Les tendances actuelles de la production, de la consommation et des échanges de biocarburants, ainsi que les perspectives mondiales, sont largement déterminées par les politiques existantes, en particulier celles appliquées dans l'UE et aux États-Unis d'Amérique, qui favorisent la production et la consommation de biocarburant tout en protégeant les producteurs nationaux.

- Les politiques en matière de biocarburants des pays de l'OCDE imposent des coûts élevés à leurs propres contribuables et consommateurs et engendrent des conséquences involontaires.
- Les politiques commerciales à l'égard des biocarburants sont discriminatoires

envers les producteurs de matières premières pour la fabrication des biocarburants des pays en développement et empêchent l'émergence d'un secteur de traitement et d'exportation dans ces pays.

- De nombreuses politiques actuellement appliquées pour les biocarburants faussent les marchés des biocarburants et des produits agricoles et influent sur la localisation et le développement de l'industrie mondiale, si bien que les sites de production ne sont pas toujours les mieux adaptés du point de vue économique et environnemental.
- Des règles internationales doivent être établies pour les politiques concernant les biocarburants afin d'empêcher la répétition du type d'échec au niveau mondial qui a touché le secteur agricole.

5. Impacts des biocarburants sur l'environnement

Bien que la production de biocarburants demeure modeste par rapport à la demande totale d'énergie, elle est importante comparée à la production agricole actuelle. Il faut reconnaître les implications environnementales et sociales potentielles de sa croissance continue. La réduction des gaz à effet de serre est par exemple un des objectifs explicites de certaines mesures destinées à favoriser la production de biocarburants. Des impacts négatifs imprévus sur les sols, l'eau et la biodiversité font partie des effets secondaires de la production agricole en général, mais ils sont particulièrement préoccupants en ce qui concerne les biocarburants. L'importance de ces impacts dépend de la manière dont les matières premières servant à fabriquer les biocarburants sont produites et traitées, de l'échelle de production et, en particulier, de la façon dont elles influent sur le changement d'affectation des terres, l'intensification et les échanges internationaux. Le présent chapitre étudie les implications environnementales des biocarburants; leurs implications sociales seront examinées dans le chapitre suivant.

Les biocarburants contribueront-ils à atténuer les effets du changement climatique¹²?

Jusqu'à une date récente, de nombreux décideurs portaient du principe que le remplacement des combustibles solides par des combustibles produits à partir de la biomasse auraient des effets significatifs et positifs sur le changement climatique en émettant des niveaux plus faibles des gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement mondial. Les cultures servant à produire la bioénergie peuvent réduire ou compenser les émissions de gaz à effet

de serre en supprimant le gaz carbonique de l'air lors de leur pousse et en le stockant dans la biomasse des cultures et le sol. À côté des biocarburants, un grand nombre de ces cultures engendrent des sous-produits tels que les protéines pour l'alimentation du bétail, permettant ainsi d'économiser sur l'énergie qui aurait été utilisée pour produire des aliments pour animaux par d'autres moyens.

En dépit de ces avantages potentiels, des études scientifiques ont pourtant montré que les bilans des gaz à effet de serre des divers biocarburants variaient sensiblement par rapport à ceux du pétrole. Selon les méthodes utilisées pour produire les matières premières et traiter le combustible, certaines cultures peuvent même générer davantage de gaz à effet de serre que les combustibles fossiles. Par exemple, le protoxyde d'azote, un gaz à effet de serre dont le potentiel de réchauffement mondial est environ 300 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone est émis par les engrais azotés. En outre, des gaz à effet de serre sont émis à d'autres étapes de la production des cultures pour la bioénergie et des biocarburants: pendant la production des engrais, des pesticides et du combustible utilisés pour l'exploitation agricole, au cours du traitement chimique, du transport et de la distribution, jusqu'à l'utilisation finale.

Des gaz à effet de serre peuvent aussi être émis par les changements directs ou indirects d'affectation des terres déclenchés par l'accroissement de la production de biocarburant, par exemple lorsque le carbone stocké dans les forêts ou les herbages est libéré du sol pendant la conversion des terres à la production de cultures. Ainsi, alors que le maïs produit pour l'éthanol peut entraîner des économies de gaz à effet de serre d'environ 1,8 tonne de gaz carbonique par hectare et par an et les herbages – une culture possible de la deuxième génération – peuvent permettre d'économiser 8,6 tonnes par hectare et par an, la conversion des

¹² L'analyse contenue dans la présente section est en partie fondée sur FAO (2008d).

herbages pour produire ces cultures peut émettre 300 tonnes par hectare et la conversion des forêts peut émettre 600 à 1 000 tonnes par hectare (Fargione *et al.*, 2008; The Royal Society, 2008; Searchinger, 2008).

L'analyse du cycle de vie est l'instrument analytique utilisé pour calculer les bilans des gaz à effet de serre. Le bilan des gaz à effet de serre est le résultat de la comparaison entre toutes les émissions de gaz à effet de serre tout au long des étapes de production et d'utilisation d'un biocarburant et le total des gaz à effet de serre émis lors de la production et de l'utilisation de la quantité équivalente d'énergie du combustible fossile correspondant (Figure 22).

Le point de départ de l'estimation du bilan des gaz à effet de serre est une série clairement définie de limites pour un système de biocarburant spécifique, qui

est comparée à un système de référence adéquat «conventionnel» – le plus souvent le pétrole. Certaines matières premières pour la fabrication des biocarburants génèrent aussi des dérivés, tels que les tourteaux ou les aliments pour bétail. On considère que ces émissions de gaz à effet de serre sont «évitées» et elles sont évaluées en les comparant avec des produits isolés similaires ou en les affectant (par exemple par contenu énergétique ou prix du marché). Les bilans des gaz à effet de serre varient sensiblement selon les cultures et la localisation, car ils dépendent des méthodes de production des matières premières, des technologies de conversion et de l'utilisation. Les intrants comme les engrais azotés ou le type de production d'électricité (par exemple à partir du charbon ou du pétrole ou encore du nucléaire) utilisé pour convertir les matières premières en biocarburants peuvent

FIGURE 22

Analyse du cycle de vie pour les bilans des gaz à effet de serre

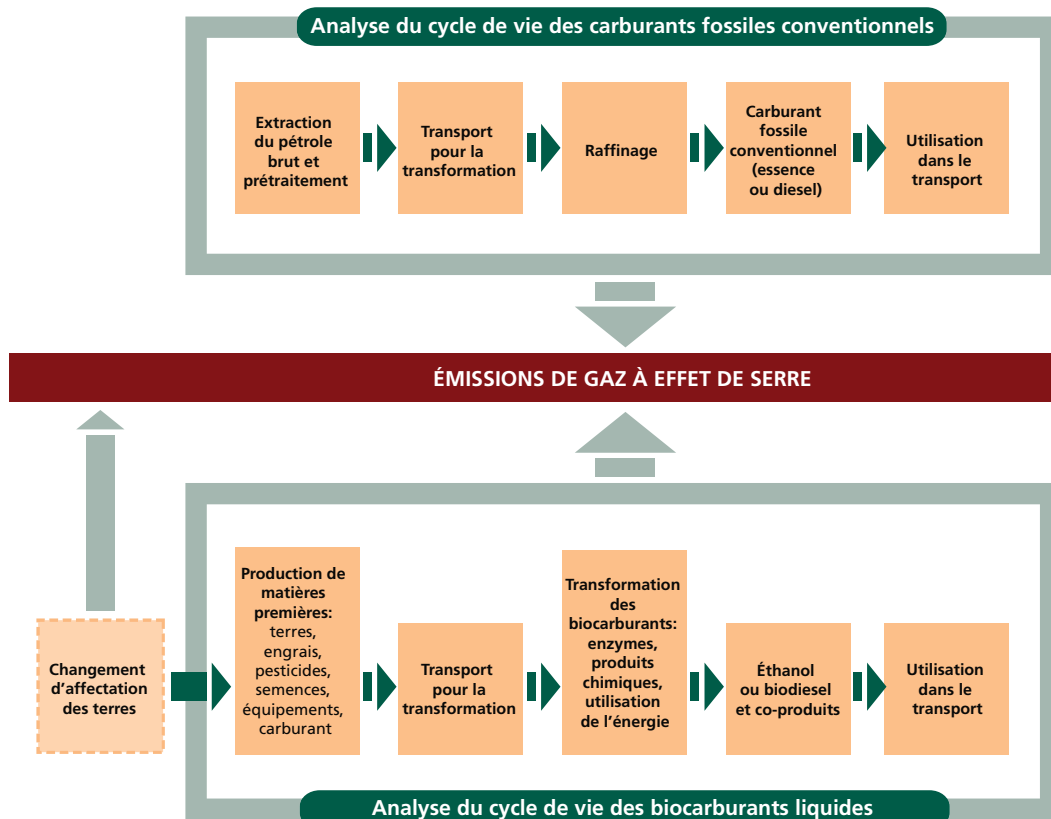
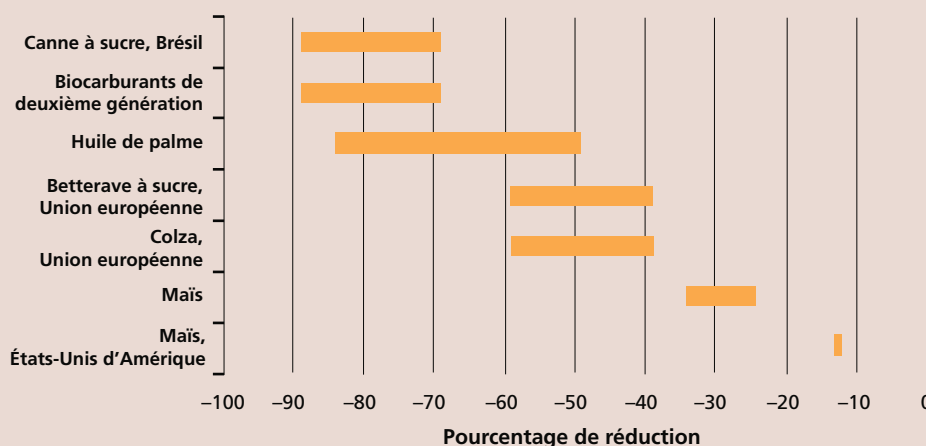


FIGURE 23

Réductions des émissions de gaz à effet de serre produits par certains biocarburants par rapport à des carburants fossiles



Note: Exclut les effets du changement d'affectation des terres.

Sources: AIE, 2006, et FAO, 2008d.

se traduire par des niveaux très variables d'émissions de gaz à effet de serre et être très différents d'une région à l'autre.

Jusqu'à présent, la plupart des analyses du cycle de vie des biocarburants ont été réalisées pour les céréales et les graines oléagineuses dans l'UE et aux États-Unis d'Amérique et pour l'éthanol à base de canne à sucre au Brésil. Un petit nombre d'études ont porté sur les huiles végétales, le biodiesel provenant de l'huile de palme, du manioc et du jatropha et le biométhane provenant du biogaz. Étant donné la grande variété des biocarburants, des matières premières et des technologies de production et de conversion, on attendrait une diversité similaire dans les résultats en termes de réductions d'émission – ce qui est en fait le cas. La majorité des études ont constaté que la production de biocarburants de la première génération à partir des matières premières actuelles entraînait des réductions d'émissions de l'ordre de 20 à 60 pour cent par rapport aux combustibles solides, si les systèmes les plus efficaces sont utilisés et si les rejets de carbone provenant du changement d'affectation des terres sont exclus. La Figure 23 présente les fourchettes estimatives de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour une série de cultures et de lieux, les effets du changement d'affectation des terres étant exclus. Pour

le Brésil, qui a une longue expérience de la production d'éthanol à partir de la canne à sucre, les réductions sont encore plus marquées. Même si leur importance au niveau commercial reste insignifiante, les biocarburants de la deuxième génération permettent généralement de réduire les émissions de 70 à 90 pour cent par rapport au diesel fossile et à l'essence, toujours si l'on exclut les rejets de carbone liés au changement d'affectation des terres.

Plusieurs études récentes ont montré que les différences les plus significatives dans les résultats proviennent des méthodes d'affectation choisies pour les dérivés, des hypothèses d'émission d'oxyde nitreux et des modifications en matière d'émissions de carbone liées à l'affectation des terres. À l'heure actuelle, un certain nombre de méthodes différentes sont utilisées pour réaliser les analyses du cycle de vie et, comme on a pu le noter ci-dessus, certaines ne tiennent pas compte du problème complexe du changement d'affectation des terres. Les paramètres mesurés et la qualité des données utilisées dans l'évaluation doivent être conformes à des normes établies. Dans le cadre notamment du Partenariat mondial pour la bioénergie, des mesures sont actuellement prises pour mettre au point une méthode harmonisée d'évaluation des bilans de gaz à effet de serre. Il faut également

harmoniser l'évaluation des impacts plus larges sur l'environnement et la société des cultures bioénergétiques, pour garantir la transparence des résultats et leur cohérence sur une large gamme de systèmes.

Lorsqu'on évalue les bilans des gaz à effet de serre, les données relatives aux émissions provenant du changement d'affectation des terres sont décisives pour que le tableau qui en résulte soit complet et exact. Ces émissions se produisent au début du cycle de production des biocarburants et, si elles sont suffisamment importantes, de nombreuses années peuvent être nécessaires avant qu'elles ne soient compensées par les économies d'émissions réalisées lors des étapes ultérieures de production et d'utilisation. Lorsque les changements d'affectation des terres sont inclus dans l'analyse, les émissions de gaz à effet de serre pour certaines matières premières et systèmes de production des biocarburants peuvent même dépasser celles des combustibles fossiles. Fargione *et al.* (2008) ont estimé que la conversion des forêts ombrophiles, des tourbières, des savanes ou des herbages à la production d'éthanol et de biocarburant au Brésil, en Indonésie, en Malaisie ou aux États-Unis d'Amérique engendre des rejets de dioxyde de carbone au moins 17 fois supérieurs aux rejets économisés chaque année par le remplacement des combustibles fossiles par les biocarburants. Ils ont montré qu'il faudrait 48 ans pour rembourser cette «dette en carbone» dans le cas du retour aux terres faisant partie du Programme de conservation des terres à la production d'éthanol à partir du maïs aux États-Unis d'Amérique, plus de 300 ans pour la rembourser si les forêts pluviales amazoniennes sont converties à la production de biocarburant à base de soja et plus de 400 ans si les forêts pluviales et les tourbières tropicales sont converties pour la production de biocarburant à partir de l'huile de palme en Indonésie ou en Malaisie.

Righelato et Spracklen (2007) ont évalué les émissions de carbone évitées par les diverses matières premières pour l'éthanol et les biocarburants cultivées sur des terres agricoles existantes (comme la canne à sucre, le maïs, le blé et la betterave à sucre pour l'éthanol et le colza et la biomasse ligneuse pour le diesel). Ils ont trouvé que, dans chaque cas, davantage de carbone

serait séquestré sur une période de 30 ans en convertissant les terres cultivées en forêts. Ils estiment que si l'objectif des politiques de soutien aux biocarburants est d'atténuer les effets du réchauffement mondial, l'efficacité du combustible et la conservation et la restauration des forêts seraient des alternatives plus efficaces.

Parmi les options pour réduire les émissions de gaz à effet de serre actuellement étudiées, les biocarburants constituent une alternative importante, mais dans de nombreux cas l'amélioration de l'efficacité et de la conservation de l'énergie, l'accroissement de la fixation du carbone par le reboisement ou la modification des pratiques agricoles, ou bien l'utilisation d'autres formes d'énergies renouvelables peut être plus efficace par rapport aux coûts. Aux États-Unis d'Amérique par exemple, l'amélioration de l'efficacité moyenne du carburant des véhicules d'un mile par gallon peut réduire les émissions de gaz à effet de serre autant que la totalité de la production d'éthanol actuelle à partir du maïs dans ce pays (Tollefson, 2008). Doornbosch et Steenblik (2007) ont estimé que la réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce aux biocarburants coûte plus de 500 dollars EU en termes de subventions par tonne de dioxyde de carbone aux États-Unis d'Amérique (éthanol à base de maïs), le coût pouvant aller jusqu'à 4 520 dollars EU dans l'UE (éthanol à partir de la betterave à sucre et du maïs) – soit beaucoup plus que le prix du marché des produits de substitution en équivalent dioxyde de carbone. Enkvist, Naucler et Rosander (2007) indiquent que des mesures relativement simples pour réduire la consommation d'énergie, comme une meilleure isolation des bâtiments nouveaux ou une efficacité accrue des systèmes de chauffage et d'air conditionné, ont des coûts de diminution du dioxyde de carbone inférieurs à 40€ la tonne.

Les dimensions aussi bien scientifiques que techniques du développement des bioénergies durables évoluent très rapidement (presque d'une semaine à l'autre). La compréhension complète des problèmes posés, y compris le changement d'affectation des terres, et l'évaluation adéquate des bilans des gaz à effet de serre sont primordiaux pour assurer que les cultures bioénergétiques ont un impact

ENCADRÉ 9

Le partenariat mondial sur les bioénergies

Le Partenariat mondial sur les bioénergies (GPEB), lancé à la quatorzième Session de la Commission des Nations Unies pour le développement durable en mai 2006, est une initiative internationale créée pour mettre en œuvre les engagements pris par les pays du G8+5 émergents¹ dans le Plan d'action adopté au sommet de Gleneagles en 2005. Il encourage le dialogue au plus haut niveau sur les politiques bioénergétiques, appuie l'élaboration de politiques bioénergétiques et l'ouverture de marchés au niveau régional, favorise l'utilisation efficace et durable de la biomasse, développe des activités de projets dans le domaine des bioénergies, favorise les échanges bilatéraux et multilatéraux d'informations, de compétences et de technologies, et facilite l'intégration des bioénergies dans les marchés de l'énergie en s'efforçant d'éliminer les obstacles rencontrés dans les filières d'approvisionnement.

Le Partenariat est présidé par l'Italie. La FAO, qui est un partenaire, en héberge le Secrétariat GBEP. Le Partenariat coopère avec la Plateforme internationale sur la bioénergie de la FAO, le Forum international des biocarburants, le Partenariat international

pour l'économie de l'hydrogène, le Programme méditerranéen pour les énergies renouvelables, le Partenariat méthane aux marchés, le Réseau de l'énergie renouvelable pour le XXI^e siècle, le Partenariat pour l'énergie renouvelable et l'efficacité énergétique et l'Initiative sur les biocarburants de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED) et les tâches qui y sont rattachées prises en charge par l'Agence internationale de l'énergie. En outre, le Partenariat a formé un groupe de travail pour harmoniser des méthodologies d'analyse du cycle de vie et élaborer un cadre méthodologique à cette fin. Toutes ces initiatives permettent de fournir une aide importante aux pays en développement et développés qui mettent en place des cadres réglementaires nationaux pour l'utilisation des bioénergies.

¹ Le groupe G8+5 comprend les pays du G8 (Allemagne, Canada, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Italie, Japon et Royaume-Uni) et les cinq économies émergentes les plus importantes (Afrique du Sud, Brésil, Chine, Inde et Mexique).

positif et durable sur les efforts de protection du climat. Du fait de la complexité des facteurs liés au changement d'affectation des terres, ils n'ont pas été pris en compte dans la plupart des analyses du cycle de vie des bioénergies, mais ils continuent à constituer des informations essentielles dont les gouvernements doivent tenir compte pour l'élaboration de leur politique bioénergétique.

En plus des impacts de la production de matières premières sur les émissions de gaz à effet de serre, le traitement et la distribution des biocarburants peuvent aussi avoir d'autres incidences sur l'environnement. Comme dans le secteur des hydrocarbures, le traitement des matières premières pour les biocarburants peut affecter la qualité de l'air local, en raison du rejet par les processus

industriels de monoxyde de carbone, de particules, d'oxyde d'azote, de sulfates et de composés organiques volatils (Dufey, 2006). Cependant, dans la mesure où les biocarburants peuvent remplacer la biomasse traditionnelle, comme le bois de chauffage et le charbon de bois, ils peuvent aussi permettre des améliorations spectaculaires de la santé publique, en particulier pour les femmes et les enfants, grâce à la réduction des maladies respiratoires et des décès occasionnés par la pollution de l'air dans les domiciles.

Dans certains cas, des réglementations nationales exigent des importateurs qu'ils certifient la culture durable des terres agricoles, la protection des habitats naturels et un niveau minimum d'économies de dioxyde de carbone pour les biocarburants.

Certains pays et organisations régionales (comme les États-Unis d'Amérique et l'UE) ont suggéré que les bilans nets de gaz à effet de serre relatifs aux biocarburants soient de 35 à 40 pour cent inférieurs à ceux du pétrole. Une analyse minutieuse de ces problèmes est importante pour tous les acteurs, en particulier pour les exportateurs de cultures ou de combustibles bioénergétiques, comme base de leurs décisions d'investissement et de production et pour garantir que leurs produits sont commercialisables.

■ **Changement d'affectation des terres et intensification**

La section précédente soulignait l'influence du changement d'affectation des terres sur les bilans des gaz à effet de serre de

la production de biocarburants. Lors de l'évaluation des émissions que pourraient entraîner l'accroissement de la production de biocarburants, il faut bien saisir dans quelle mesure cet accroissement sera couvert par l'amélioration de la productivité des terres ou par l'extension des zones cultivées; dans ce dernier cas, la catégorie de terres a aussi son importance. Les techniques de production agricole influent également sur les bilans des gaz à effet de serre. Ces deux types de facteurs auront aussi d'autres impacts sur l'environnement, en ce qui concerne les sols, l'eau et la biodiversité.

Au cours des cinq décennies écoulées, la majeure partie de l'accroissement de la production mondiale de produits agricoles de base (environ 80 pour cent) est venue des augmentations de rendement, le reste étant dû à l'extension des zones cultivées et à une plus grande fréquence des cultures

ENCADRÉ 10

Les biocarburants et le Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

Bien qu'il n'existe pas d'accords internationaux spécifiques sur les bioénergies, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCCC) invite les États membres à «tenir compte, dans la mesure du possible des considérations liées aux changements climatiques dans leurs politiques et actions sociales, économiques et écologiques et à utiliser des méthodes appropriées ... pour réduire au minimum les effets – préjudiciables à l'économie, à la santé publique et à la qualité de l'environnement – des projets ou mesures qu'elles entreprennent en vue d'atténuer les changements climatiques ou de s'y adapter» (CCCC, 1992, Article 4). Le protocole de Kyoto, qui expire en 2012, fournit un cadre moderne et robuste pour la promotion des technologies propres liées notamment aux énergies renouvelables.

Le Mécanisme de développement propre (MDP) est l'un des mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto. Il a été conçu pour aider les Parties qui ne sont pas incluses dans l'Annexe 1 à

atteindre un développement durable et à contribuer à l'objectif ultime de la Convention. Il aide également les Parties incluses dans l'Annexe 1 à répondre à leurs engagements en matière de limitation et de réduction quantifiées d'émissions de gaz à effet de serre. Depuis la création du MDP en 2005, les projets axés sur le secteur industriel et énergétique sont les plus nombreux, y compris ceux ayant trait aux bioénergies. Dans le domaine des bioénergies, il existe plusieurs méthodologies qui peuvent s'appliquer à des projets utilisant la biomasse pour produire de l'énergie. Il faut cependant noter que le nombre de méthodologies approuvées pour les biocarburants est limité. Une méthodologie concernant les biocarburants fabriqués à base d'huiles usagées est actuellement disponible. Une autre, relative aux biocarburants produits en utilisant de la biomasse cultivée est en cours d'élaboration.

Source: FAO, sur la base d'une contribution du Secrétariat de la CCCC.

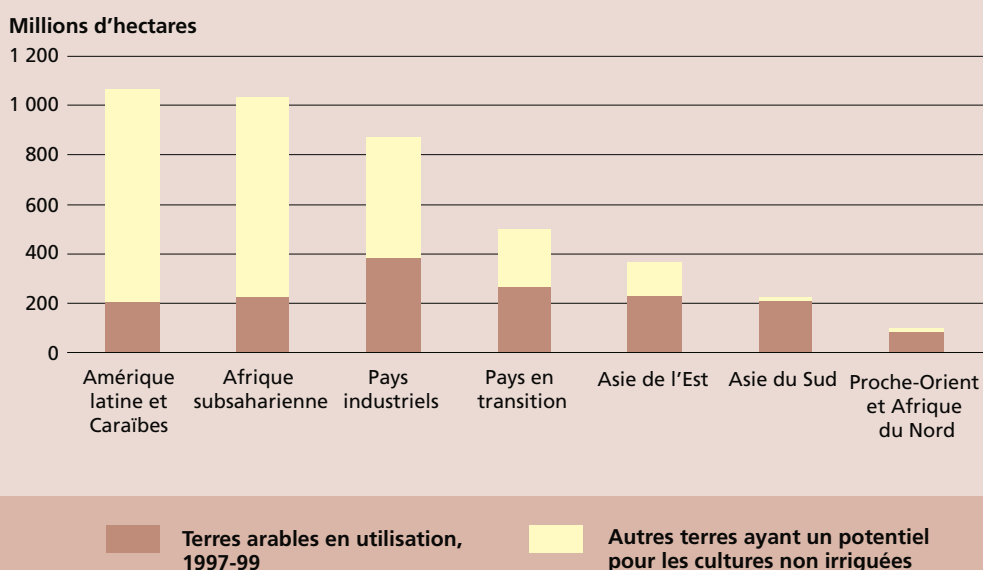
(FAO, 2003; Hazell et Wood, 2008). Le taux d'accroissement de la demande de biocarburants au cours des dernières années dépasse de loin les taux traditionnels de croissance de la demande de produits de base agricoles et des rendements des cultures. Ce phénomène suggère que la question du changement d'affectation des terres – et les incidences sur l'environnement qui y sont associées – peut encore gagner en importance dans le contexte des technologies de la première comme de la deuxième génération. À court terme, cette demande peut être satisfaite principalement par l'accroissement de la zone cultivée pour les biocarburants, alors qu'à moyen et long termes, le développement de meilleures variétés de culture pour les biocarburants, la modification des pratiques agronomiques et les nouvelles technologies (comme la conversion cellulosique) pourront commencer à dominer. Des améliorations notables des rendements et des progrès technologiques seront essentiels pour la production durable de matières premières pour les biocarburants, afin de réduire au minimum les changements rapides d'affectation des terres dans les zones déjà cultivées et la conversion de terres non encore cultivées, telles que les herbages ou les forêts.

Extension des superficies

Sur les 13,5 milliards d'hectares de superficie totale des terres, environ 8,3 milliards sont actuellement constitués d'herbages ou de forêts et 1,6 milliard sont cultivés (Fischer, 2008). Deux milliards d'hectares supplémentaires sont considérés comme potentiellement adaptés à la production de cultures non irriguées, comme le montre la Figure 24, bien que ce chiffre doive être considéré avec la plus grande prudence. La majeure partie des terres constituées de forêts, de milieux humides ou consacrées à d'autres usages rendent des services précieux en matière d'environnement, dont la fixation du carbone, la filtration de l'eau et la préservation de la biodiversité; c'est pourquoi l'expansion de la production des cultures dans ces zones pourrait être nuisible à l'environnement.

Après avoir exclu les forêts, les zones protégées et les terres nécessaires pour satisfaire la demande accrue pour les cultures vivrières et le bétail, on estime la superficie des terres potentiellement disponibles pour l'augmentation de la production de cultures (Fischer, 2008) à une fourchette de 250 à 800 millions d'hectares, dont la majeure partie se situe dans les zones tropicales

FIGURE 24
Potentiel d'extension des cultures



Source: FAO, 2003.

d'Amérique latine ou en Afrique (Fischer, 2008).

Une partie de ces terres pourrait servir directement à la production de matières premières pour les biocarburants, mais l'augmentation de la production de biocarburants sur les terres cultivées existantes pourrait aussi entraîner ailleurs l'accroissement de la production de cultures ne servant pas aux biocarburants. Par exemple, l'augmentation de la production de maïs pour le bioéthanol au centre des États-Unis d'Amérique a pris la place du soja sur certaines terres déjà cultivées, phénomène qui, à son tour, peut se traduire par l'augmentation de la production de soja et la conversion d'herbages ou de forêts dans un autre endroit du monde. Par conséquent, les changements aussi bien directs qu'indirects d'affectation des terres occasionnés par l'augmentation de la production de biocarburants doivent être pris en compte pour comprendre l'ensemble des impacts potentiels sur l'environnement.

On estime qu'en 2004, à l'échelle mondiale, 14 millions d'hectares étaient utilisés pour produire des biocarburants et leurs dérivés, soit environ 1 pour cent du total mondial des terres arables (AIE, 2006, p. 413)¹³. La canne à sucre est actuellement cultivée sur 5,6 millions d'hectares au Brésil et 54 pour cent de la récolte (quelque 3 millions d'hectares) servent à produire de l'éthanol (Naylor *et al.*, 2007). Les exploitants des États-Unis d'Amérique ont récolté du maïs sur 30 millions d'hectares en 2004, dont 11 pour cent (environ 3,3 millions d'hectares) ont servi à produire de l'éthanol (Searchinger *et al.*, 2008). En 2007, les zones plantées en maïs aux États-Unis d'Amérique ont augmenté de 19 pour cent (Naylor *et al.*, 2007; voir aussi Westcott, 2007, p. 8). Si la superficie plantée en soja aux États-Unis d'Amérique a baissé de 15 pour cent, au Brésil elle devrait augmenter de 6 à 7 pour cent pour atteindre 43 millions d'hectares (FAO, 2007c).

¹³ Pour la plupart des matières premières pour les biocarburants de la première génération (comme le maïs, la canne à sucre, le colza et l'huile de palme), on ne peut pas distinguer l'utilisation finale au stade de la production de la culture, si bien que la superficie des matières premières pour les biocarburants est déduite des données sur la production de biocarburants.

Comme signalé au Chapitre 4, les terres utilisées pour la production de biocarburants et de leurs produits dérivés devraient d'après l'AIE augmenter de trois à quatre fois au niveau mondial, suivant les politiques qui seront suivies dans les prochaines décennies et plus rapidement encore en Europe et en Amérique du Nord. Les projections de l'OCDE-FAO (2008) suggèrent que cette augmentation sera assurée par un passage aux céréales à l'échelle mondiale pendant la prochaine décennie. Le reste des terres nécessaires viendra de terres arables non plantées en céréales en Australie, au Canada et aux États-Unis d'Amérique, de terres mises de côté dans l'UE ou dans le cadre du Programme de conservation des terres des États-Unis d'Amérique et de terres nouvelles, actuellement non cultivées, en particulier en Amérique latine. Certaines terres qui n'étaient peut-être pas cultivées de manière rentable par le passé peuvent devenir profitables avec l'augmentation des prix des matières premières et la zone économiquement rentable devrait se modifier du fait de l'accroissement de la demande de biocarburants et de leurs matières premières (Nelson et Robertson, 2008). Par exemple, 23 millions d'hectares ont été retirés de la production agricole (principalement des céréales) dans des pays comme le Kazakhstan, la Fédération de Russie et l'Ukraine à la suite de l'écroulement de l'ancienne Union des républiques socialistes soviétiques; sur ce total, on estime à 13 millions d'hectares la superficie qui pourrait retourner à la production sans dommage majeur pour l'environnement, si les prix des céréales et les marges bénéficiaires restent élevés et si les infrastructures nécessaires dans les domaines de la manutention, du stockage et des transports sont réalisées (FAO, 2008e).

Au Brésil, la zone plantée en canne à sucre devrait presque doubler pour atteindre 10 millions d'hectares au cours de la prochaine décennie; ajouté à l'extension de la superficie du soja dans le pays, ce phénomène pourrait remplacer les pâturages pour le bétail et d'autres cultures, accroissant indirectement la pression sur les terres non cultivées (Naylor *et al.*, 2007). La Chine s'est «engagée à empêcher le retour à la production de cultures en ligne»

des terres inscrites dans son programme de Reconversion des terres en pente, mais cela pourrait intensifier la pression sur les ressources d'autres pays, comme le Cambodge et la République démocratique populaire lao (Naylor *et al.*, 2007).

L'importance potentielle du changement indirect d'affectation des terres entraîné par les biocarburants est illustrée par une analyse récente de Searchinger *et al.* (2008). Selon leurs prévisions, la superficie plantée en maïs pour la production d'éthanol aux États-Unis d'Amérique pourrait augmenter jusqu'à 12,8 milliards d'hectares ou plus d'ici à 2016, suivant la politique suivie et les conditions du marché. Les réductions de la superficie consacrée au soja, au blé et aux autres cultures qui y sont associées feraient monter les prix et entraîneraient une augmentation de la production dans d'autres pays. Cela pourrait conduire à la mise en culture à l'échelle mondiale de 10,8 millions d'hectares de terres, y compris une extension des terres arables de 2,8 millions d'hectares au Brésil (en majorité du soja) et de 2,2 millions d'hectares en Chine et en Inde (principalement du maïs et du blé). Si l'extension des cultures prévue suit la configuration observée dans les années 90, elle proviendrait en premier lieu des forêts en Europe, en Amérique latine, en Asie du Sud-Est et en Afrique subsaharienne et principalement des herbages dans les autres régions du monde. Une des hypothèses essentielles de ce scénario est que les augmentations de prix n'accéléreront pas la croissance des rendements, au moins à court terme.

D'autres études soulignent aussi les changements indirects possibles d'affectation des terres résultant des politiques relatives aux biocarburants (Birur, Hertel et Tyner, 2007). La réalisation des obligations et objectifs actuels concernant les biocarburants dans l'UE et aux États-Unis d'Amérique augmenterait sensiblement la part de la production nationale de matières premières allant aux biocarburants, tout en réduisant les exportations de produits de base et en faisant monter la demande d'importations. Parmi les effets, on trouverait une extension des terres consacrées aux céréales secondaires au Canada et aux États-Unis d'Amérique de 11 à 12 pour cent d'ici à 2010 et de la superficie consacrée aux graines oléagineuses au Brésil, au Canada et dans l'UE de 12 à

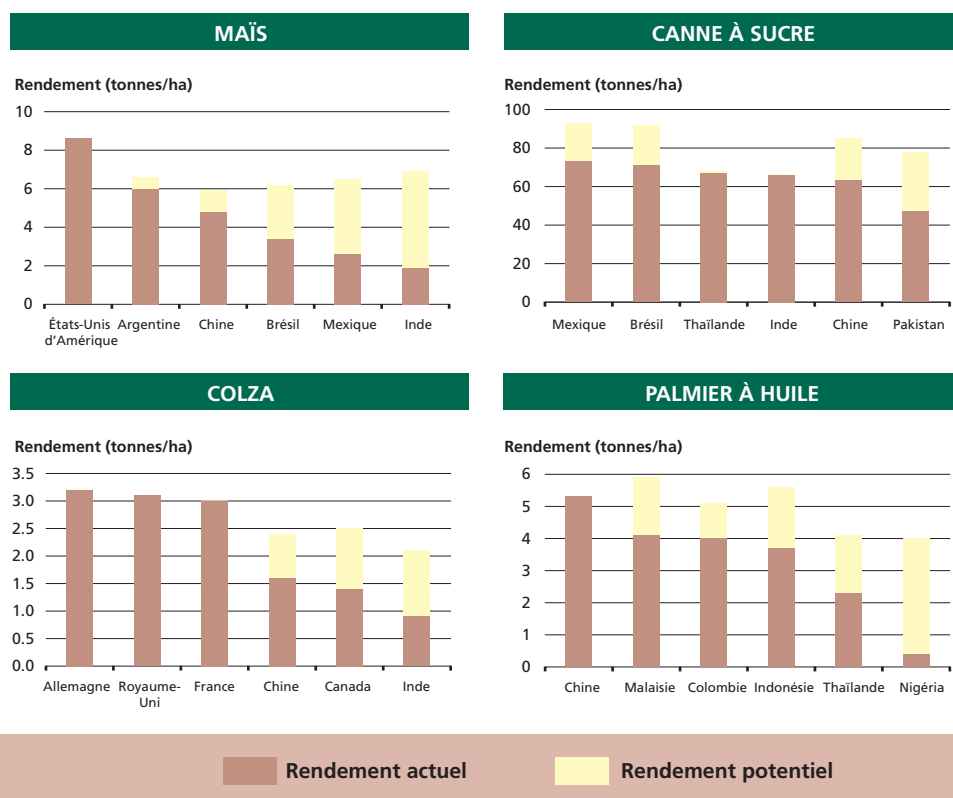
21 pour cent. Au Brésil, le prix des terres devrait selon les estimations doubler en raison de l'accroissement de la demande de céréales, de graines oléagineuses et de sucre de canne, ce qui suggère que les obligations en matière de biocarburants de l'UE et des États-Unis d'Amérique pourraient exercer une pression considérable sur les écosystèmes dans d'autres régions du monde, comme la forêt pluviale amazonienne. Banse *et al.* (2008) prévoient aussi des augmentations significatives de l'utilisation agricole des terres, en particulier en Afrique et en Amérique latine, du fait de l'application des politiques d'incorporation obligatoire de biocarburants en Afrique du Sud, au Canada, aux États-Unis d'Amérique, au Japon et dans l'UE.

Intensification

Si l'extension de la superficie en vue de la production de matières premières pour les biocarburants contribuera probablement de façon significative à satisfaire la demande accrue de biocarburants au cours des années à venir, l'intensification de l'utilisation des terres grâce à l'amélioration des technologies et des méthodes de gestion devra compléter cette option, en particulier pour que la production soit stable à long terme. Les augmentations des rendements agricoles ont traditionnellement été plus marquées en Asie, région densément peuplée, qu'en Afrique subsaharienne et en Amérique latine, et cela vaut davantage pour le riz et le blé que pour le maïs. Des investissements publics et privés de grande ampleur concernant la recherche destinée à améliorer les matériaux génétiques, les intrants et l'utilisation de l'eau ainsi que les pratiques agronomiques ont joué un rôle essentiel pour obtenir ces gains de rendement (Hazell et Wood, 2008; Cassman *et al.*, 2005).

En dépit de gains significatifs dans les rendements des cultures à l'échelle mondiale et dans la plupart des régions, les rendements sont restés à la traîne en Afrique subsaharienne. Les rendements réels restent inférieurs à ce qu'ils pourraient être dans la plupart des régions – comme le montre la Figure 25 – ce qui laisse penser qu'il reste une marge considérable pour accroître la production sur les terres arables existantes. Evenson et Gollin (2003) ont démontré la présence d'un grand décalage dans

FIGURE 25
Potentiel d'accroissement des rendements de certaines cultures destinées à la fabrication de biocarburants



Note: Dans certains pays, les rendements actuels dépassent les rendements potentiels grâce à l'irrigation, aux cultures multiples, à l'utilisation d'intrants et de diverses pratiques de production.

Source: FAO.

l'adoption de variétés de cultures modernes à haut rendement, particulièrement en Afrique. L'Afrique a aussi accumulé du retard dans l'utilisation des autres technologies d'amélioration des rendements, telles que les systèmes de gestion intégrée des éléments nutritifs et de lutte contre les ravageurs, l'irrigation et le travail de conservation du sol.

Tout comme l'augmentation de la demande de biocarburants entraîne des changements directs et indirects de l'affectation des sols, on peut aussi s'attendre à ce qu'elle déclenche des modifications des rendements, directement dans la production des matières premières pour les biocarburants et indirectement dans la production d'autres cultures – sous réserve que les investissements nécessaires soient réalisés pour améliorer les infrastructures, la technologie et l'accès à l'information, à la connaissance et aux marchés. Un

certain nombre d'études analytiques commencent à évaluer les changements d'affectation des terres qu'on peut attendre de l'augmentation de la demande de biocarburants, mais peu de données concrètes sont encore disponibles pour prédire la manière dont les rendements seront affectés – soit directement soit indirectement – et à quel rythme. Dans un exemple, les experts de l'éthanol au Brésil pensent que, même sans améliorations génétiques de la canne à sucre, les rendements pourraient augmenter d'environ 20 pour cent au cours des 10 prochaines années, grâce uniquement à une meilleure gestion de la chaîne de production (Squizato, 2008).

Une partie des cultures actuellement utilisées comme matières premières dans la production de biocarburants liquides exige des terres agricoles de grande qualité et des intrants importants en termes d'engrais,

de pesticides et d'eau pour obtenir des rendements économiquement viables. L'importance de la concurrence pour les ressources entre les cultures énergétiques et la production de produits alimentaires pour les humains et le bétail dépendra, entre autres, des progrès réalisés en ce qui concerne les rendements des cultures, l'efficacité des produits alimentaires pour le bétail et les techniques de conversion des biocarburants. Avec les technologies de la deuxième génération fondées sur les matières premières lignocellulosiques, cette compétition pourrait être réduite par les rendements plus élevés que permettraient d'obtenir l'utilisation de ces nouvelles technologies.

Comment la production de biocarburants affectera-t-elle l'eau, les sols et la biodiversité?

L'intensification des systèmes de production agricole pour les matières premières servant aux biocarburants et la conversion des terres arables existantes et nouvelles auront une incidence sur l'environnement, au-delà de leur impact sur les émissions de gaz à effet de serre. La nature et l'ampleur de cette incidence dépendent de facteurs tels que l'échelle de production, le type de matières premières, les méthodes de culture et de gestion des terres, la localisation et les voies de traitement en aval. Les données sur les impacts spécifiquement associés à la production intensifiée de biocarburants restent limitées, même si la plupart des problèmes sont similaires à ceux déjà liés à la production agricole – diminution des

ressources en eau et pollution, dégradation du sol, réduction des éléments nutritifs et perte de la biodiversité sauvage et agricole.

Impacts sur les ressources en eau

La rareté de l'eau, plus que celle des sols, pourrait être, dans de nombreux cas, le facteur principal de limitation de la production de matières premières pour les biocarburants. Environ 70 pour cent de l'eau douce prélevée à l'échelle mondiale sert à l'agriculture (Évaluation exhaustive de la gestion de l'eau dans l'agriculture, 2007). Les ressources en eau pour l'agriculture deviennent de plus en plus rares dans de nombreux pays, en raison de la concurrence accrue avec les utilisations domestiques ou industrielles. En outre, les incidences attendues du changement climatique en termes de réduction des précipitations et du ruissellement dans certaines grandes régions productrices (dont le Proche-Orient, l'Afrique du Nord et l'Asie du Sud) vont exercer une pression plus importante sur des ressources déjà rares.

Les biocarburants représentent actuellement environ 100 km³ (soit 1 pour cent) de toute l'eau transpirée par les cultures au niveau mondial et quelque 44 km³ (soit 2 pour cent) de tous les prélèvements d'eau d'irrigation (de Fraiture, Giordano et Yongsong, 2007). Un grand nombre des cultures actuellement utilisées pour produire des biocarburants – comme la canne à sucre, le palmier à huile et le maïs – ont des besoins en eau relativement élevés pour atteindre des rendements commerciaux (voir Tableau 10) et sont par conséquent plus adaptées à des zones tropicales à fortes pluies, sauf si ces cultures sont irriguées. (La

TABLEAU 10
Besoins en eau des cultures énergétiques

MATIÈRE PREMIÈRE	Rendement annuel possible en carburant (Litres/ha)	Rendement énergétique (GJ/ha)	Équivalent de l'évapotranspiration (Litres/litre de carburant)	Évapotranspiration potentielle de la culture (mm/ha)	Évapotranspiration des cultures pluviales (mm/ha)	Besoins en eau des cultures irriguées (mm/ha) ¹	(Litres/litre de carburant)
Canne à sucre	6 000	120	2 000	1 400	1 000	800	1 333
Maïs	3 500	70	1 357	550	400	300	857
Palmier à huile	5 500	193	2 364	1 500	1 300	0	0
Colza	1 200	42	3 333	500	400	0	0

¹ Une efficacité d'irrigation de 50 pour cent étant supposée.

Source: FAO.

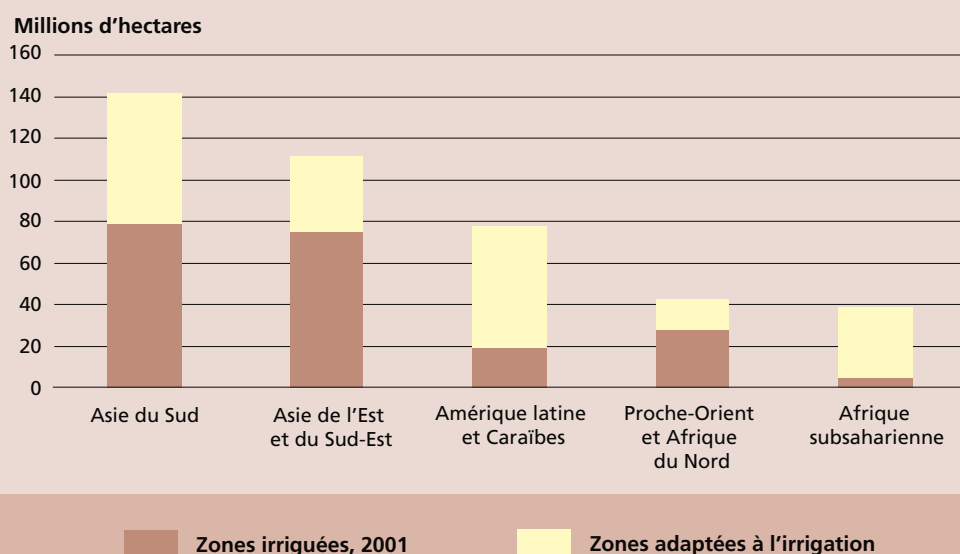
production en sec des matières premières pour les biocarburants est importante au Brésil, où 76 pour cent de la canne à sucre est produite sans irrigation et aux États-Unis d'Amérique, où 70 pour cent de la production de maïs n'est pas irriguée.) Même les plantes pérennes, comme le jatropha et la pongamia, qui peuvent être cultivées dans des zones semi-arides sur des terres marginales ou dégradées peuvent exiger un peu d'irrigation lors des étés secs et très chauds. En outre, le traitement des matières premières pour en faire des biocarburants peut utiliser de larges quantités d'eau, principalement pour le lavage des plantes et des semences et pour le refroidissement par évaporation. Cependant, c'est la production irriguée de ces matières premières clés pour les biocarburants qui aura le plus grand impact sur les bilans des ressources en eau locales. De nombreuses régions irriguées productrices de sucre dans le sud et l'est de l'Afrique et dans le nord-est du Brésil atteignent déjà les limites hydrologiques de leurs bassins fluviaux associés. Les bassins fluviaux de l'Awash, du Limpopo, du Maputo, du Nil et du São Francisco sont concernés.

Si le potentiel d'expansion des zones irriguées peut sembler dans certains cas

élevé sur la base des ressources en eau et des terres, la marge réelle d'augmentation de la production irriguée de biocarburants sur des terres existantes ou nouvellement irriguées est limitée par les besoins en infrastructures nécessaires pour garantir les livraisons d'eau et par les systèmes de propriété foncière qui peuvent ne pas être adaptés aux systèmes de production commerciale. De même, l'expansion peut être restreinte par des coûts marginaux plus élevés du stockage de l'eau (les sites les plus économiques ont déjà été utilisés) et de l'achat des terres. La Figure 26 montre que le potentiel de croissance pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord atteint ses limites. Si les ressources en eau restent abondantes dans le sud, l'est et le sud-est de l'Asie, les terres disponibles pour l'extension de l'agriculture irriguée sont très rares. La majeure partie de l'expansion est limitée à l'Amérique latine et à l'Afrique subsaharienne. Cependant, dans cette dernière région, il est prévu que les volumes actuellement bas des prélèvements d'eau pour l'irrigation n'augmenteront que lentement.

L'accroissement de la production de cultures pour les biocarburants affectera la qualité de l'eau comme sa quantité. La conversion de pâturages ou de forêts en

FIGURE 26
Potentiel d'extension des zones irriguées



Source: FAO.

champs de maïs, par exemple, peut exacerber les problèmes tels que l'érosion des sols, la sédimentation et le ruissellement des éléments nutritifs excédentaires (azote et phosphore) dans les eaux de surface et l'infiltration dans la nappe phréatique due à l'augmentation de l'apport d'engrais. L'excès d'azote dans le système du fleuve Mississippi est une des principales raisons de l'existence d'une «zone morte» totalement privée d'oxygène dans le Golfe du Mexique, où de nombreuses formes de vie marine ne peuvent plus survivre. Runge et Senauer (2007) estiment que, du fait que les rotations maïs-soja sont remplacées aux États-Unis d'Amérique par la culture en continu du maïs pour la production d'éthanol, des augmentations importantes de l'apport et du ruissellement d'engrais azotés vont aggraver ces problèmes.

La production de biodiesel et d'éthanol entraîne la contamination organique des eaux usées qui, si elles sont relâchées sans traitement, peuvent augmenter l'eutrophisation des organismes aquatiques de surface. Toutefois, les technologies actuelles de traitement des eaux usées peuvent régler efficacement le problème des polluants et des déchets aquatiques. Les systèmes de fermentation peuvent réduire la demande biologique en oxygène des eaux usées de plus de 90 pour cent, si bien que l'eau peut être réutilisée pour le traitement, et le méthane capturé dans le système de traitement et utilisé pour produire de l'électricité. En ce qui concerne la distribution et les phases de distribution et de stockage du cycle, les impacts négatifs potentiels sur les sols et les eaux venant des fuites et des débordements sont réduits par rapport à ceux des combustibles fossiles.

Au Brésil, où la canne à sucre pour l'éthanol est cultivée principalement sans irrigation, la disponibilité de l'eau n'est pas un problème, mais sa pollution associée à l'apport d'engrais et de produits agrochimiques, à l'érosion des sols, au lavage de la canne à sucre et à d'autres étapes du processus de production de l'éthanol est très préoccupante (Moreira, 2007). La majeure partie de la vinasse est utilisée pour l'irrigation et la fertilisation des plantations de canne à sucre, ce qui réduit à la fois la demande en eau et les risques d'eutrophisation.

Les pesticides et les autres produits agrochimiques peuvent se diluer dans les organismes aquatiques, ce qui est mauvais pour la qualité de l'eau. Le maïs, le soja et les autres matières premières des biocarburants ont des besoins en engrais et en pesticides très différents. Parmi les principales matières premières, le maïs a le plus fort taux d'apport en engrais comme en pesticides par hectare. Par unité d'énergie économisée, les biocarburants tirés du soja et d'autres biomasses des prairies à faibles intrants et très diversifiées ne demandent d'après les estimations qu'une fraction de l'azote, du phosphore et des pesticides exigés par le maïs, ce qui entraîne un plus faible impact sur la qualité de l'eau (Hill et al., 2006; Tilman, Hill et Lehman, 2006).

Impacts sur les ressources en terres

Le changement d'affectation des terres et l'intensification de la production agricole sur les terres déjà cultivées peuvent avoir des effets négatifs importants sur les sols, mais ces effets – comme pour toute culture – dépendent essentiellement des techniques d'agriculture utilisées. Des méthodes de culture inadaptées peuvent réduire les matières organiques des sols et augmenter leur érosion en supprimant la couverture permanente du sol. La suppression des déchets végétaux peut réduire le contenu en éléments nutritifs des sols et accroître les émissions de gaz à effet de serre par des pertes de carbone dans le sol.

D'un autre côté, le travail de conservation du sol, les rotations des cultures et les autres pratiques d'amélioration de la gestion peuvent, dans les conditions adéquates, réduire les impacts négatifs ou même améliorer la qualité de l'environnement en liaison avec la production de matières premières pour les biocarburants. La culture de plantes pérennes comme la palme, les rotations courtes des taillis, la canne à sucre ou le panic érigé (*switchgrass*) au lieu des cultures annuelles peut améliorer la qualité des sols en accroissant la couverture du sol et la quantité de carbone organique. En combinaison avec l'absence de culture et la réduction de l'usage des engrais et des pesticides, on peut obtenir des effets positifs sur la biodiversité.

Toutes les matières premières n'ont pas les mêmes impacts sur les sols et ne demandent

pas les mêmes éléments nutritifs ni la même quantité de préparation du sol. L'AIE (2006, p. 393) remarque que l'impact de la canne à sucre sur les sols est en général moindre que celui du colza, du maïs et des autres céréales. La qualité des sols est maintenue par le recyclage des éléments nutritifs à partir des déchets des sucreries et des distilleries, mais l'utilisation d'une plus grande quantité de bagasse comme intrant énergétique pour la production d'éthanol réduirait le recyclage. Les systèmes de production extensifs exigent la réutilisation des résidus pour recycler les éléments nutritifs et maintenir la fertilité du sol; généralement, seuls 25 à 33 pour cent des résidus de récolte disponibles provenant des herbages ou du maïs peuvent être récoltés d'une manière durable (Doornbosch et Steenblik, 2007, p. 15, citation de Wilhelm *et al.*, 2007). En créant un marché des résidus agricoles, l'augmentation de la demande d'énergie pourrait, si elle n'est pas correctement gérée, détourner les déchets vers la production de biocarburants, ce qui pourrait avoir des effets négatifs sur la qualité des sols, en particulier sur leurs matières organiques (Fresco, 2007).

Hill *et al.* (2006) ont découvert qu'aux États-Unis d'Amérique, la production de soja pour le biodiesel requiert beaucoup moins d'engrais et de pesticides par unité d'énergie produit que le maïs. Toutefois, ils estiment que ces deux matières premières demandent plus d'intrants et des terres de meilleure qualité que ne le feraient les matières premières de la deuxième génération, comme le panic érigé, les plantes ligneuses ou divers mélanges d'herbes de prairie et de forbs (voir aussi Tilma, Hille et Lehman, 2006). Les plantes pérennes lignocellulosiques comme l'eucalyptus, le peuplier, le saule ou l'herbe demandent une gestion moins intensive et moins d'intrants en énergie fossile et peuvent aussi être cultivées sur des terres de qualité médiocre, le carbone du sol et la qualité des sols ayant tendance à augmenter au fil du temps (AIE, 2006).

Impacts sur la biodiversité

La production de biocarburants peut avoir quelques effets positifs sur la biodiversité des espèces sauvages et la biodiversité agricole, par exemple moyennant la restauration des terres dégradées, mais nombre de ses

impacts sont négatifs, comme c'est le cas lorsque les paysages naturels sont convertis en plantations de cultures énergétiques ou les marais drainés (CDB, 2008). En général, la biodiversité des espèces sauvages est menacée par la perte d'habitat lorsqu'une zone cultivée est étendue, alors que la biodiversité agricole est vulnérable dans le cas d'une monoculture à grande échelle, qui est fondée sur une réserve étroite de matériel génétique et peut aussi conduire à une réduction de l'utilisation des variétés traditionnelles.

Le premier pas vers la perte de biodiversité est la perte d'habitat à la suite de la conversion des terres pour la production de cultures, par exemple à partir de forêts ou d'herbages. Comme le note la CDB (2008), de nombreuses cultures actuellement destinées à la fabrication de biocarburants sont bien adaptées aux zones tropicales. Cela accroît les incitations économiques dans les pays qui possèdent un potentiel de production de biocarburants à convertir les écosystèmes naturels en plantations de matières premières (comme le palmier à huile), ce qui entraîne une perte de la diversité des espèces sauvages dans ces zones. Les plantations de palmiers à huile n'exigeant pas beaucoup d'engrais ou de pesticides, même sur les sols pauvres, leur expansion peut conduire à une perte de forêts pluviales. Même si une perte dans les habitats naturels due à la conversion des terres pour y pratiquer des cultures de matières premières pour les biocarburants a été signalée dans plusieurs pays (Curran *et al.*, 2004; Soyka, Palmer et Engel, 2007), on ne dispose toujours pas des données et des analyses nécessaires pour évaluer son ampleur et ses conséquences. Nelson et Robertson (2008) ont étudié la manière dont la hausse des prix des matières premières entraînée par l'augmentation de la demande de biocarburants pouvait induire un changement et une intensification de l'utilisation des terres au Brésil et ils ont découvert que l'expansion agricole occasionnée par la hausse des prix pouvait mettre en danger des zones présentant des espèces d'oiseaux très diversifiées.

La deuxième grande étape est la perte de biodiversité agricole, entraînée par l'intensification sur les terres arables, sous la forme d'uniformité génétique des cultures. La plupart des plantations de

matières premières pour les biocarburants sont basées sur une espèce unique. La faible diversité génétique des graminées utilisées comme matières premières, comme la canne à sucre, est aussi préoccupante (The Royal Society, 2008), car elle augmente la vulnérabilité de ces cultures à des maladies et des organismes nuisibles nouveaux. À l'inverse, c'est le contraire qui se passe pour une culture comme le jatropha, dont la diversité génétique est extrêmement élevée, tout en n'ayant pas encore été prouvée pour sa plus grande part, ce qui entraîne l'existence d'une large gamme de caractéristiques génétiques qui diminuent sa valeur commerciale (FIDA/FAO/Fondation pour les Nations Unies, 2008).

En ce qui concerne les matières premières de la deuxième génération, une partie des espèces promues sont classées comme espèces envahissantes, ce qui donne lieu à de nouvelles préoccupations quant à la manière de les gérer et d'éviter des conséquences involontaires. En outre, la plupart des enzymes nécessaires à leur conversion sont génétiquement modifiées pour accroître leur efficacité et devraient être gérées avec prudence dans des processus de production industriels fermés (FCP, 2007).

Des effets positifs sur la biodiversité ont été notés dans les zones dégradées ou marginales, où ont été introduites des combinaisons d'espèces pérennes afin de restaurer le fonctionnement de l'écosystème et d'accroître la biodiversité (CDB, 2008). Des données expérimentales recueillies sur des parcelles tests de sols dégradés et abandonnés (Tilman, Hill et Lehman, 2006) montrent que les combinaisons à faibles intrants et à haute diversité de graminées pérennes natives – qui offrent une large gamme de services pour l'écosystème, dont un habitat d'espèces sauvages, la filtration de l'eau et la fixation du carbone – produisent aussi des économies nettes d'énergie plus élevées (mesurée par l'énergie relâchée lors de la combustion), de plus fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre et une moindre pollution agrochimique que l'éthanol de maïs ou le biodiesel de soja et que les performances augmentent avec le nombre d'espèces. Les auteurs de cette étude ont aussi découvert que le panic érigé peut être très productif sur les sols fertiles, en particulier lorsque des engrais et

des pesticides sont appliqués, mais que ses performances sur les sols médiocres n'égale pas celles de diverses plantes pérennes natives.

Peut-on produire des biocarburants dans des zones marginales?

Les zones marginales ou dégradées se caractérisent souvent par le manque d'eau, qui limite à la fois la croissance des plantes et la disponibilité des éléments nutritifs, et par la faible fertilité du sol et des températures élevées. Les problèmes couramment rencontrés dans ces zones sont la dégradation de la végétation, l'érosion hydraulique et éolienne, la salinisation, le compactage et l'encroûtement du sol et la diminution des éléments fertilisants. La pollution, l'acidification, l'alcalinisation et l'engorgement peuvent aussi se rencontrer dans certains endroits.

Des cultures pour biocarburants qui peuvent tolérer des conditions environnementales que les cultures vivrières pourraient ne pas supporter peuvent offrir l'occasion de donner une utilisation productive à des terres dont les avantages économiques sont actuellement faibles. Des cultures comme le manioc, le ricin, le sorgho à sucre, le jatropha et la pongamia sont des candidats potentiels, comme les cultures arboricoles qui tolèrent un climat sec, telles que l'eucalyptus. Il faut toutefois noter que les terres marginales fournissent souvent des moyens de subsistance aux ruraux pauvres, dont de nombreuses activités agricoles réalisées par les femmes. La question de savoir si les pauvres vont profiter ou souffrir de l'introduction de la production de biocarburants sur les terres marginales dépend essentiellement de la nature et de la sécurité de leurs droits fonciers.

Il n'est pas inhabituel d'entendre affirmer que des étendues importantes de terres marginales existent et pourraient être consacrées à la production de biocarburants, réduisant ainsi le conflit avec les cultures vivrières et offrant une nouvelle source de revenus aux agriculteurs démunis. Même si ces terres seraient moins productives et sujettes à des risques plus élevés, leur utilisation pour des plantations bioénergétiques pourrait avoir des avantages

ENCADRÉ 11

Jatropha – une plante «miracle»?

Plante énergétique, *Jatropha curcas* (L.) (jatropha) fait beaucoup parler d'elle dans les médias. Il s'agit d'une plante résistante à la sécheresse qui croît sur des terres appauvries et se contente de 300 à 1 000 mm de pluies par an. Elle s'adapte facilement au milieu ambiant, peut contribuer à la remise en valeur de terres érodées et sa croissance est rapide. Ces caractéristiques intéressent de nombreux pays en développement qui, concernés par la diminution de la couverture végétale et de la fertilité des sols, recherchent des plantes énergétiques qui ne concurrencent pas forcément les plantes vivrières. Par ailleurs, cet arbuste produit des semences de deux à cinq ans après sa plantation. Les graines contiennent 30 pour cent d'huile, une huile déjà utilisée pour fabriquer du savon, des bougies et dont les propriétés médicales sont proches de celles de l'huile de ricin. L'huile de jatropha sert également à la cuisine et à la production d'électricité. Provenant de l'Amérique latine, du Nord et centrale, le jatropha compte trois variétés originaires du Nicaragua, du Mexique (caractérisée par sa toxicité plus faible ou inexistante) et du Cap-Vert. La troisième de ces variétés s'est établie au Cap-Vert avant de se propager dans certaines régions d'Afrique et d'Asie. Au Cap-Vert, cette plante a été cultivée à grande échelle afin d'être exportée au Portugal pour l'extraction d'huile et la fabrication de savon. À son point culminant, en 1910, les exportations de jatropha dépassaient les 5 600 tonnes (Heller, 1996).

L'intérêt pour le jatropha et ses atouts se sont traduits par la mise en œuvre de nombreux projets de production à grande échelle de biodiesel et d'huile et le développement de petites exploitations rurales. Les investisseurs nationaux et internationaux se pressent pour acquérir des terres afin de cultiver cette plante à grande échelle dans les pays suivants: Belize, Brésil, Chine, Éthiopie, Gambie, Honduras, Inde, Indonésie, Mozambique, Myanmar, Philippines, République-Unie de Tanzanie et Sénégal. Le projet le plus ambitieux est celui du Gouvernement indien. Baptisé «Mission nationale», il a pour but de cultiver 400 000 ha de jatropha de 2003 à 2007 (Gonsalves, 2006). D'ici 2011-12, l'objectif est de remplacer 20 pour cent de la consommation de diesel par du biodiesel à base de jatropha. Les cultures, qui occuperaient près de 10 millions d'hectares de terres stériles, procureraient un emploi à cinq millions de personnes (Gonsalves, 2006; Francis, Edinger et Becker, 2005). Ce projet est peut-être trop ambitieux. En effet, selon Euler et Gorris (2004), seule une partie des 400 000 ha affectés au jatropha par le Gouvernement indien est actuellement cultivée.

Le jatropha est aussi très répandu en Afrique, souvent sous forme de haies qui séparent les propriétés dans les villes et les villages. Le Mali compte des milliers de kilomètres de haies de jatropha. Elles protègent les jardins du bétail et contribuent à réduire les effets nocifs de l'érosion due au vent et à l'eau. La graine

secondaires, comme la restauration de la végétation dégradée, la capture du carbone et des effets bénéfiques sur l'environnement. Cependant, dans la plupart des pays, on a peu de renseignements sur la capacité de ces terres à servir à une production durable de biocarburants.

La pratique d'une culture, quelle qu'elle soit, sur des terres marginales avec de faibles quantités d'eau et d'apports en éléments

nutritifs aboutira à des rendements moins élevés. Le jatropha résistant à la sécheresse et le sorgho à sucre ne font pas exception à la règle. Pour obtenir des rendements commercialement acceptables, les plantes et espèces arboricoles ne peuvent pas être sollicitées au-delà de certaines limites; en fait, elles tireront avantage d'apports supplémentaires modestes. Ainsi, alors que des cultures améliorées peuvent offrir un

est déjà utilisée dans la fabrication du savon et à des fins médicinales, et l'huile de jatropha est aussi recommandée par une organisation non gouvernementale pour alimenter en énergie des plates-formes multifonctionnelles au moyen d'un moteur diesel à vitesse lente contenant une presse à huile, un générateur, un petit chargeur de batteries et un moulin de broyage (PNUD, 2004). Des petits projets pilotes d'électrification promouvant l'utilisation du jatropha sont mis en œuvre dans des zones rurales en République-Unie de Tanzanie et dans d'autres pays africains.

Malgré des investissements et des projets considérables exécutés dans de nombreux pays, il n'existe aucune publication de données scientifiques sur l'agronomie du jatropha et peu d'études sur le lien entre les rendements et des variables comme le sol, le climat, la gestion des cultures et le matériel génétique sur lesquelles fonder des décisions d'investissement. Les données existantes font état de rendements très divers qui ne peuvent pas être associés à des paramètres pertinents comme la fertilité du sol et la disponibilité de l'eau (Jongschaap *et al.*, 2007). Dans les années 90, des projets de plantations de jatropha comme le projet «Tempate» au Nicaragua, exécuté de 1991 à 1999, se sont soldés par des échecs (Euler et Gorriz, 2004).

Il semble en effet que les nombreuses qualités dont est parée cette plante n'aient pas été véritablement démontrées dans des projets de longue durée. Selon Jongschaap *et al.* (2007), la culture du

jatropha peut, à petite échelle, contribuer à la conservation des terres et des eaux, à la remise en valeur des terres, à la lutte contre l'érosion, voire servir à des fins diverses: haies vives, bois de feu, engrais vert, combustible d'éclairage, production locale de savon, insecticides et applications médicinales. Les auteurs concluent cependant qu'il n'existe pas de preuves scientifiques montrant que l'on peut simultanément obtenir des rendements en huile élevés et une faible consommation de nutriments (fertilité du sol), d'eau, de main-d'œuvre, une moindre concurrence avec des plantes vivrières et une résistance accrue aux organismes nuisibles et aux maladies. Les lacunes les plus criantes à cet égard sont le manque de variétés améliorées et de semences disponibles. Le jatropha n'a pas encore prouvé qu'il était une plante de culture dont les performances sont fiables.

Il y a tout lieu de penser que l'engouement pour le jatropha repose sur des données irréalistes et qu'il se soldera par de lourdes pertes financières et une perte de confiance des communautés locales, un thème récurrent dans de nombreux pays africains. Les incertitudes qui pèsent sur la production et la commercialisation du jatropha devront être levées si l'on veut maintenir durablement les plantations. Il conviendrait d'étudier la pertinence du matériel génétique ainsi que les rendements dans diverses conditions, et de mettre en place des marchés pour que le développement durable de cette plante soit assuré.

certain potentiel à long terme, des éléments nutritifs, de l'eau et des moyens de gestion en suffisance restent nécessaires pour assurer des rendements économiquement significatifs, ce qui implique que même les cultures de pleine terre pratiquées sur des terres marginales continueront à concurrencer les cultures vivrières pour les ressources telles que les éléments nutritifs et l'eau.

De nombreuses études confirment que la valeur des rendements économiques plus élevés obtenus sur des bonnes terres agricoles compense en général tous les coûts supplémentaires. Il est donc fort probable que la demande soutenue de biocarburants intensifiera la pression sur les bonnes terres, qui permettent de réaliser de meilleurs rendements (Azar et Larson, 2000).

Assurer une production de biocarburants durable sur le plan environnemental

Bonnes pratiques

Les bonnes pratiques visent à utiliser les connaissances disponibles pour aborder la dimension de développement durable de la production, de la récolte et du traitement sur l'exploitation des matières premières pour les biocarburants. Cet objectif s'applique aux problèmes de gestion des ressources naturelles tels que les terres, le sol, l'eau et la biodiversité ainsi qu'à l'analyse du cycle de vie utilisée pour estimer les émissions de gaz à effet de serre et déterminer si tel ou tel biocarburant est plus adapté au changement climatique qu'un combustible fossile. En pratique, la protection des sols, de l'eau et des cultures, la gestion de l'énergie et de l'eau, la gestion des éléments nutritifs et des produits agrochimiques, la préservation de la biodiversité et des paysages, la récolte, le traitement et la distribution sont autant de domaines où de bonnes pratiques sont nécessaires pour aborder le développement durable de la bioénergie.

L'agriculture de conservation est une pratique qui a pour objet d'obtenir une agriculture durable et rentable pour les agriculteurs et les habitants des campagnes en bouleversant au minimum le sol et en assurant une couverture organique permanente du sol et des rotations de cultures diversifiées. Dans le cadre de l'accent actuellement mis sur le stockage du carbone et les technologies qui réduisent l'intensité énergétique, cette méthode semble particulièrement adaptée. Elle semble aussi répondre à des situations où les labours sont rares et où il faut préserver l'humidité et la fertilité des sols. Des interventions comme le travail mécanique des sols sont réduites au minimum et des intrants comme les produits agrochimiques et les éléments nutritifs d'origine minérale ou organique sont appliqués au niveau optimal et en quantité qui ne mettent pas en danger les processus biologiques. L'agriculture de conservation s'est révélée efficace dans une large gamme de zones agroécologiques et de systèmes d'exploitation.

De bonnes pratiques agricoles combinées à de bonnes pratiques forestières pourraient sensiblement réduire les effets négatifs sur l'environnement liés à la promotion possible d'une intensification durable aux limites des forêts. Des méthodes basées sur l'intégration de l'agriculture, de la sylviculture, des pâturages et de l'élevage du bétail pourraient aussi être envisagées lorsque les cultures bioénergétiques font partie de la combinaison.

Normes, critères de durabilité et conformité

Bien que les impacts multiples et divers sur l'environnement du développement de la bioénergie ne diffèrent pas sensiblement de ceux des autres formes d'agriculture, il faut encore étudier la manière dont ils peuvent être au mieux évalués et reflétés dans les activités de terrain. Les techniques existantes d'évaluation de l'impact sur l'environnement et les évaluations stratégiques environnementales constituent un bon point de départ pour analyser les facteurs biophysiques. En outre, de nombreuses connaissances techniques ont été tirées du développement de l'agriculture au cours des 60 dernières années. Les nouvelles contributions du secteur de la bioénergie comprennent un cadre analytique pour la bioénergie et la sécurité alimentaire et pour l'analyse d'impact de la bioénergie (FAO, à paraître (a) et (b)); des travaux sur l'impact global sur l'environnement, y compris l'acidification des sols, l'utilisation excessive des engrais, la perte de biodiversité, la pollution atmosphérique et la toxicité des pesticides (Zahi *et al.*, 2007); et des études sur les critères de durabilité sociale et environnementale, y compris les limites de la déforestation, la concurrence avec la production vivrière, les impacts négatifs sur la biodiversité, l'érosion des sols et le lessivage des éléments nutritifs (Faaij, 2007).

Le secteur des biocarburants se caractérise par un large éventail d'acteurs aux intérêts divers. Cette configuration, combinée à l'évolution rapide du secteur, a conduit à une prolifération d'initiatives destinées à assurer un développement durable de la bioénergie. Actuellement, de nombreux organismes publics et privés envisagent la mise au point

de principes, de critères et d'exigences, assortis de mécanismes de conformité permettant d'évaluer les performances et de guider le développement du secteur. La cellule d'intervention du Partenariat mondial sur les bioénergies travaillant sur les méthodologies relatives aux gaz à effet de serre et sur la durabilité et la Table ronde sur les biocarburants durables sont parmi eux, au même titre que de nombreuses autres initiatives publiques, privées et sans but lucratif. Cette diversité suggère qu'un processus d'harmonisation des diverses approches pourrait être utile, en particulier du fait des obligations et objectifs politiques qui servent à stimuler encore davantage la production de biocarburants.

Les critères sont en majorité mis au point dans les pays industrialisés et visent à garantir que les biocarburants sont produits, distribués et utilisés d'une manière durable sur le plan de l'environnement, avant d'être commercialisés sur les marchés internationaux. La Commission européenne, par exemple, a déjà proposé des critères qu'elle considère comme compatibles avec les règles de l'OMC (communication personnelle, E. Deurwaarder, Commission européenne, 2008). Jusqu'à présent toutefois, aucun n'a encore été testé, notamment en liaison avec les dispositifs publics de soutien comme les subventions ou dans le cadre des traitements préférentiels du commerce international (Doornbosch et Steenblik, 2007; CNUCED, 2008).

Le terme de «normes» implique des systèmes rigoureux de mesure des paramètres par rapport à des critères définis, au titre desquels la non-conformité empêcherait un pays d'exporter son produit. Ces systèmes établis par des accords internationaux existent déjà pour un certain nombre de domaines relevant de la sécurité alimentaire, de la chimie et de la santé publique. Le secteur des biocarburants est-il suffisamment développé pour qu'on établisse un tel système et les risques sont-ils suffisamment grands pour que son absence fasse peser des menaces importantes et irréversibles sur la santé publique ou l'environnement? Les biocarburants doivent-ils être traités plus sévèrement que les autres produits agricoles de base?

D'une part, étant donné qu'il est impossible de distinguer la plupart des impacts des biocarburants sur l'environnement de ceux provenant de l'augmentation de la production agricole en général, on peut estimer que les mêmes normes doivent être appliquées partout. En outre, le fait de restreindre les changements d'affectation des terres pourrait empêcher les pays en développement de bénéficier des opportunités offertes par la demande accrue de produits agricoles de base. D'autre part, les producteurs agricoles et les décideurs devraient tirer des leçons fortes des erreurs commises par le passé et éviter les impacts négatifs sur l'environnement qui avaient accompagné la conversion des terres agricoles et l'intensification des cultures.

Pour résoudre ce dilemme, il faudra instaurer un dialogue et des négociations prudentes entre les différents pays, si l'on veut à la fois obtenir la croissance de la productivité agricole et la durabilité environnementale. On pourrait commencer par établir pour la production durable de biocarburants de bonnes pratiques, qui pourraient ensuite aider à transformer les pratiques d'exploitation pour les cultures non destinées aux biocarburants. À plus long terme, et en liaison avec des mesures de renforcement des capacités pour les pays qui en ont besoin, des normes et des systèmes de certification plus sévères pourraient être mis au point.

Une possibilité à explorer serait de payer les services environnementaux fournis en liaison avec la production de biocarburants. La rémunération des services environnementaux a été examinée en détail dans l'édition 2007 de *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*. Ce mécanisme rémunérerait les agriculteurs qui fournissent des services environnementaux spécifiques en appliquant des méthodes de production plus durables pour l'environnement. Les paiements pourraient être liés à la conformité à des normes et des programmes de certification ayant fait l'objet d'un accord à l'échelle internationale. Les mécanismes de paiement pour les services environnementaux, s'ils sont difficiles et compliqués à mettre en œuvre, pourraient constituer un outil de plus pour garantir que les biocarburants sont produits dans des conditions durables.

Messages clés du chapitre

- Les biocarburants ne sont qu'un des éléments d'une série de moyens pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Selon les objectifs politiques fixés, d'autres options peuvent se révéler plus efficaces par rapport aux coûts, dont différentes formes d'énergie renouvelable, une meilleure efficacité et conservation de l'énergie et la réduction des émissions provenant de la déforestation et de la dégradation des sols.
- Étant donné que les impacts de la production accrue de biocarburants sur les émissions de gaz à effet de serre, les sols, l'eau et la biodiversité varient sensiblement selon les pays, les biocarburants eux-mêmes, les matières premières et les méthodes de production, il faut absolument mettre immédiatement au point des approches harmonisées de l'analyse du cycle de vie, des bilans des gaz à effet de serre et des critères de durabilité.
- Les bilans des émissions de gaz à effet de serre ne sont pas positifs pour toutes les matières premières. Afin de répondre au changement climatique, les investissements doivent être dirigés vers les cultures qui ont les bilans d'émission de gaz à effet de serre positifs les plus élevés, assortis des coûts sociaux et environnementaux les plus bas.
- Des impacts sur l'environnement peuvent être générés à tous les stades de la production de matières premières pour les biocarburants, mais les processus liés au changement et à l'intensification de l'utilisation des sols tendent à occuper la première place. Au cours de la prochaine décennie, une croissance rapide de la demande de biocarburants due aux politiques mises en place devrait accélérer la conversion de terres non agricoles à la production de cultures. Ce phénomène interviendra directement pour la production de matières premières pour les biocarburants et indirectement pour les autres cultures remplacées par des cultures existantes.
- Des rendements améliorés et une utilisation prudente des intrants seront essentiels pour atténuer la pression sur l'utilisation des sols exercée par les cultures vivrières comme par les cultures énergétiques. Il faudra réaliser des recherches ciblées, investir dans les technologies et renforcer les institutions et les infrastructures.
- Les impacts sur l'environnement varient sensiblement selon les matières premières, les méthodes de production et la situation géographique et dépendent fortement de la manière dont le changement d'affectation des terres est géré. Le remplacement de cultures annuelles par des matières premières pérennes (comme l'huile de palme, le jatropha ou les herbes pérennes) peut améliorer les bilans en carbone des sols, mais la conversion de forêts tropicales à la production de cultures, quelles qu'elles soient, peut relâcher des quantités de gaz à effet de serre bien supérieures aux économies annuelles que permettraient de réaliser les biocarburants.
- La disponibilité des ressources en eau, plafonnée par des facteurs techniques et institutionnels, limitera le volume de la production de matières premières pour les biocarburants dans des pays qui auraient eu sans cela un avantage comparatif à pratiquer cette production.
- Les approches réglementaires des normes et des certifications ne constituent pas forcément la première ou la meilleure manière d'obtenir une participation large et équitable à la production de biocarburants. Les systèmes qui intègrent les bonnes pratiques et le renforcement des capacités peuvent donner à court terme de meilleurs résultats et assurer la flexibilité nécessaire pour l'adaptation à l'évolution des circonstances. Le paiement des services environnementaux peut aussi être un des moyens d'encourager la conformité à des méthodes de production durables.
- Les matières premières pour les biocarburants et les autres cultures vivrières et agricoles devraient être traitées de la même manière. Les inquiétudes quant à l'environnement pour la production de matières premières destinées aux biocarburants

sont les mêmes que pour l'impact de l'accroissement de la production agricole en général; des mesures visant à assurer la durabilité doivent donc être appliquées de façon cohérente à toutes les cultures.

- De bonnes pratiques agricoles, telles que l'agriculture de conservation, peuvent réduire l'empreinte carbone et les effets négatifs pour l'environnement de la production de biocarburants – de la même façon qu'elles le font pour la production agricole extensive en général. Les cultures pérennes de

matières premières, comme les herbes ou les arbres, peuvent diversifier les systèmes de production et contribuer à amender les terres marginales ou dégradées.

- Les politiques nationales doivent devenir plus conscientes des conséquences internationales du développement des biocarburants. Le dialogue international, souvent mené dans le cadre de mécanismes existant déjà, peut aider à élaborer des obligations et des objectifs réalistes et réalisables en matière de biocarburants.

6. Répercussions sur la pauvreté et la sécurité alimentaire

L'alimentation représente l'essentiel du budget des ménages les plus pauvres et les prix des denrées affectent directement leur sécurité alimentaire. Selon une définition communément acceptée, il y a insécurité alimentaire lorsque les personnes ne disposent pas d'un accès sûr à une quantité d'aliments sains et nutritifs suffisante pour avoir une croissance et un développement normaux et mener une vie saine et active. L'augmentation récente des prix des aliments de base a déjà provoqué des manifestations et des émeutes dans plusieurs pays. La FAO estime qu'il existe environ 850 millions de personnes sous-alimentées dans le monde (FAO, 2006b). Compte tenu de l'envergure potentielle du marché des biocarburants, des incertitudes entourant l'évolution des prix à long terme et du grand nombre de ménages pauvres, la question des répercussions de la croissance de la production de biocarburants sur la sécurité alimentaire des pauvres devrait être placée au premier plan des préoccupations politiques.

Ce chapitre étudie les implications du développement des biocarburants pour les pauvres et pour la sécurité alimentaire. Généralement, les débats sur la sécurité alimentaire recouvrent quatre dimensions:

- **La disponibilité alimentaire** est déterminée par la production domestique, la capacité d'importation, l'existence de stocks de denrées et l'aide alimentaire.
- **L'accès à l'alimentation** dépend des niveaux de pauvreté, du pouvoir d'achat des ménages, des prix ainsi que de l'existence d'infrastructures de transport et de marché et de systèmes de distribution alimentaire.
- **La stabilité** de l'offre et de l'accès peut être affectée par les conditions météorologiques, les fluctuations de prix, les catastrophes d'origine anthropique et divers facteurs politiques et économiques.

- Une **utilisation saine et sûre des aliments** dépend des soins et des pratiques alimentaires, de la sécurité sanitaire des denrées et de leur qualité, de l'accès à l'eau propre, des conditions sanitaires et d'hygiène.

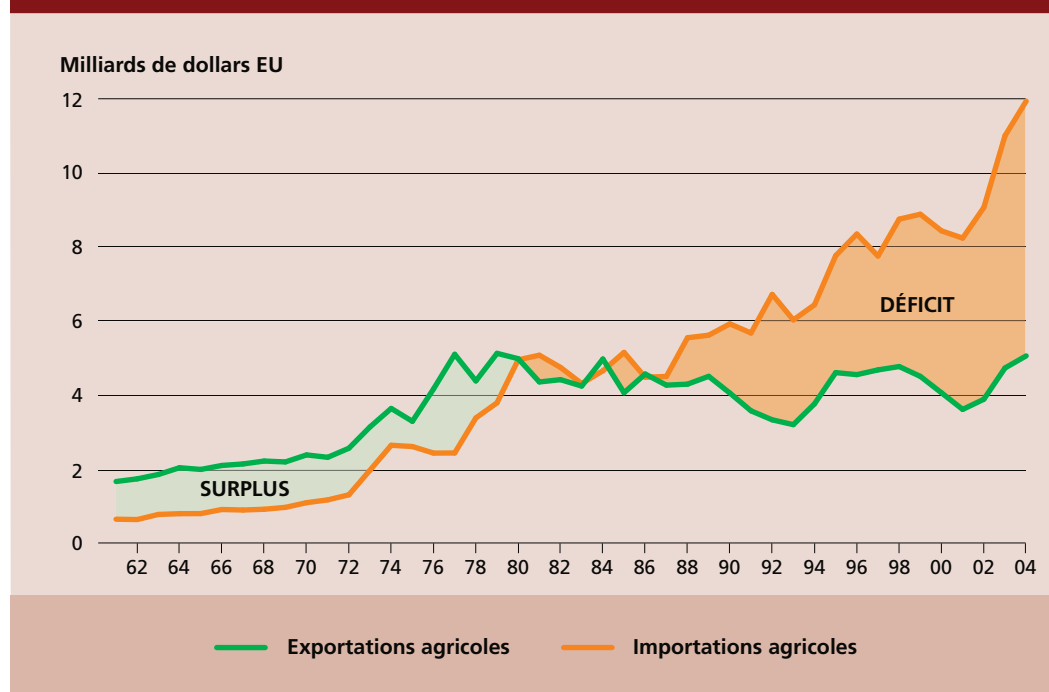
Même si la hausse de la demande en biocarburants n'est qu'un des nombreux facteurs expliquant les augmentations de prix récentes (voir le Chapitre 4, page 47) la croissance rapide de leur production affectera la sécurité alimentaire nationale et des ménages, essentiellement de par son impact sur les prix des denrées et sur les revenus. S'agissant des quatre dimensions que l'on vient d'évoquer, le présent exposé se concentre sur les répercussions de l'augmentation des prix des aliments sur la disponibilité et l'accès aux niveaux national et des ménages. Dans les deux cas, on commencera par aborder les retombées à court terme avant d'aborder celles à long terme. À moyen/long terme, la hausse des cours agricoles pourrait provoquer une réponse du côté de l'offre et contribuer à renforcer et à redynamiser l'agriculture, moteur de la croissance des pays en développement¹².

Répercussions sur la sécurité alimentaire nationale

Le Chapitre 3 traitait du renforcement de la corrélation entre les prix de l'énergie et des produits agricoles, sous l'effet de la croissance de la demande en biocarburants, et le Chapitre 4 étudiait les implications des prix des produits agricoles. L'impact de l'augmentation des prix sera différent sur

¹² La dynamique de la hausse rapide des prix des produits de base est abordée plus en détail dans l'édition 2008 de *La situation des marchés des produits agricoles* (FAO, à paraître, 2008c). Les retombées de la hausse des prix alimentaires sont traitées dans *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde* (FAO, à paraître, 2008d).

FIGURE 27
Bilan du commerce agricole des pays les moins avancés



Source: FAO.

les pays selon qu'ils soient importateurs ou exportateurs nets de produits agricoles. Certains pays profiteront du niveau élevé des cours, mais les pays les moins avancés¹³, dont le déficit du commerce agricole s'est creusé au cours des 20 dernières années (Figure 27), devraient voir leur situation se dégrader considérablement.

La flambée des produits de base a relevé le coût des importations et les factures des importations alimentaires ont atteint des sommets. Sur la base des dernières analyses de la FAO, les dépenses mondiales d'importation de denrées alimentaires ont dépassé de près de 29 pour cent leur niveau record de l'année précédente (FAO, 2008a) (Tableau 11). L'essentiel de cette augmentation s'explique par la progression des prix à l'importation des céréales et des huiles végétales – des groupes de produits qui représentent une part importante

de la production de biocarburants. Le renchérissement des ingrédients d'aliments pour animaux a alimenté la hausse de la viande et des produits laitiers, relevant les dépenses d'importation de ces produits. La flambée des taux de fret internationaux, qui ont atteint de nouveaux sommets, a également affecté la valeur d'importation de l'ensemble des produits, exerçant une pression supplémentaire sur la capacité des pays à honorer leurs factures d'importations alimentaires. Même si la croissance de la demande en biocarburants n'explique qu'en partie la récente flambée des prix, le tableau montre que l'augmentation des prix des produits agricoles peut avoir un impact significatif, en particulier sur les pays à faible revenu et à déficit vivrier (PFRDV).

La hausse des denrées alimentaires s'est accompagnée de celle des prix du carburant, qui représente une menace supplémentaire pour la stabilité macroéconomique et la croissance, en particulier pour les pays à faible revenu importateurs nets d'énergie. Le Tableau 12 énumère 22 pays considérés comme particulièrement vulnérables du fait que s'y conjuguent des niveaux

¹³ Les pays les moins avancés sont classés comme tels sur la base de trois critères: a) faiblesse des revenus (moyenne estimée à trois ans du revenu national brut par personne inférieure à 750 dollars EU); b) faiblesse des ressources humaines; et c) vulnérabilité économique. Pour plus de détails et pour connaître la liste des pays les moins avancés, voir UN-OHRLS (2008).

TABLEAU 11

Factures des importations vivrières totales et des importations de produits alimentaires de base pour l'année 2007 et accroissement en pourcentage par rapport à l'année 2006

DENRÉE	MONDE		PAYS EN DÉVELOPPEMENT		PMA ¹		PFRDV ²	
	2007	Accroissement par rapport à 2006	2007	Accroissement par rapport à 2006	2007	Accroissement par rapport à 2006	2007	Accroissement par rapport à 2006
	(Millions de \$EU)	(Pourcentage)	(Millions de \$EU)	(Pourcentage)	(Millions de \$EU)	(Pourcentage)	(Millions de \$EU)	(Pourcentage)
Céréales	268 300	44	100 441	35	8 031	32	41 709	33
Huiles végétales	114 077	61	55 658	60	3 188	64	38 330	67
Viande	89 712	14	20 119	18	1 079	24	8 241	31
Produits laitiers	86 393	90	25 691	89	1 516	84	9 586	89
Sucre	22 993	-30	11 904	-14	1 320	-25	4 782	-37
Total produits alimentaires	812 743	29	253 626	33	17 699	28	119 207	35

¹ Pays les moins avancés (voir note 13).

² Pays à faible revenu et à déficit vivrier. La classification de la FAO des pays à faible revenu en déficit vivrier repose sur trois critères: le revenu par habitant; la situation nette du commerce des produits alimentaires; et la «persistance de la situation», qui reporte la «sortie» d'un PFRDV de la liste, même si ce pays ne remplit pas le critère de revenu des PFRDV ni le critère de déficit alimentaire, tant que son changement de statut n'aura pas été confirmé durant trois années consécutives. Pour une description détaillée de ce critère et une liste des PFRDV, voir: <http://www.fao.org/countryprofiles/lifdc.asp>.

Source: FAO, 2008a.

élevés de faim chronique (taux de sous-alimentation supérieur à 30 pour cent), une forte dépendance aux importations de produits pétroliers (100 pour cent de l'approvisionnement dans la plupart des pays) et, souvent, une forte dépendance de la consommation intérieure aux importations des principales céréales (riz, blé et maïs). Des pays tels que le Botswana, les Comores, l'Érythrée, Haïti, le Libéria et le Niger sont particulièrement vulnérables car ces trois facteurs de risque s'y situent à des niveaux élevés.

Répercussions sur la sécurité alimentaire des ménages – effets à court terme¹⁴

Accès à l'alimentation

L'accès à l'alimentation constitue un facteur déterminant pour la sécurité alimentaire des ménages. Cette notion renvoie à la capacité des ménages à produire et acheter suffisamment de nourriture pour couvrir leurs besoins. Deux indicateurs clés peuvent

aider à apprécier l'impact du développement des biocarburants sur la sécurité alimentaire: les prix de l'alimentation et les revenus des ménages. Plus les revenus d'un ménage ou d'une personne sont élevés, plus il ou elle peut acheter de nourriture (et meilleure en est la qualité). Les effets précis des prix des aliments sur la sécurité alimentaire des ménages sont plus complexes. L'augmentation des denrées alimentaires pénalise en principe les ménages acheteurs nets d'aliments des zones urbaines et rurales, alors que les ménages ruraux les mieux lotis, qui sont vendeurs nets d'aliments, devraient profiter de l'accroissement des revenus en résultant.

La hausse des prix alimentaires n'affecte pas nécessairement la sécurité alimentaire des ménages: cela dépendra de la mesure dans laquelle les prix internationaux se répercutent sur les marchés intérieurs. La dépréciation du dollar EU par rapport à de nombreuses devises (par exemple l'euro et le franc CFA [Communauté financière africaine]) de même que les politiques publiques visant à éviter la flambée des prix nationaux tendent à atténuer cette

¹⁴ Pour une évaluation exhaustive des retombées de l'augmentation des prix alimentaires sur la sécurité alimentaire, voir FAO (2008a).

TABLEAU 12

Importateurs nets de produits pétroliers et des principales céréales, classés par ordre de prévalence de la sous-alimentation

PAYS	IMPORTATIONS DE PÉTROLE	IMPORTATIONS DES PRINCIPALES CÉRÉALES	TAUX DE SOUS-ALIMENTATION
	(Pourcentage de la consommation nationale)	(Pourcentage de la consommation nationale)	(Pourcentage de la population)
Érythrée	100	88	75
Burundi	100	12	66
Comores	100	80	60
Tadjikistan	99	43	56
Sierra Leone	100	53	51
Libéria	100	62	50
Zimbabwe	100	2	47
Éthiopie	100	22	46
Haïti	100	72	46
Zambie	100	4	46
République centrafricaine	100	25	44
Mozambique	100	20	44
République-Unie de Tanzanie	100	14	44
Guinée-Bissau	100	55	39
Madagascar	100	14	38
Malawi	100	7	35
Cambodge	100	5	33
République populaire démocratique de Corée	98	45	33
Rwanda	100	29	33
Botswana	100	76	32
Niger	100	82	32
Kenya	100	20	31

Source: FAO, 2008a.

transmission des prix¹⁵. Dans une étude consacrée à la situation de huit pays asiatiques dans les années 90, Sharma (2002) a constaté que c'est pour le maïs que le phénomène est le plus marqué, suivi par le blé et dans une moindre mesure par le riz, qui est l'aliment de base de la plupart des pauvres d'Asie. En outre, son ampleur est toujours supérieure à long terme.

¹⁵ Des travaux récents de la FAO (2008a) confirment que les répercussions nationales doivent faire l'objet d'une analyse au cas par cas. En effet, les pays ont connu différentes fluctuations de change et mettent en œuvre des politiques différentes pour les marchés de produits.

Le riz revêt une importance particulière pour la sécurité alimentaire de nombreux pays asiatiques. Selon la FAO (2008f), le phénomène de transmission varie sensiblement de pays en pays, en fonction des instruments utilisés le cas échéant pour isoler l'économie nationale des hausses de cours des marchés internationaux. L'Inde et les Philippines, par exemple, ont mis en œuvre une politique publique de stockage, d'achat et de distribution ainsi que des restrictions au commerce international. Le Bangladesh a imposé des droits de douane sur le riz pour stabiliser les prix intérieurs.

Le Viet Nam applique des restrictions à l'exportation de toute nature. D'autres pays, notamment la Chine et la Thaïlande, ont laissé l'essentiel des variations des cours mondiaux se répercuter sur les marchés intérieurs. En Asie, le maïs est une céréale fourragère et ses prix font l'objet de bien moins d'interventions. La FAO (2004b) a constaté que la transmission des prix est généralement plus limitée en Afrique qu'en Asie.

Les politiques de prix nationales peuvent contribuer à stabiliser les cours mais nécessitent des ressources budgétaires. À long terme, elles peuvent également empêcher ou ralentir une réaction effective de l'offre à la flambée.

Répercussions sur les acheteurs nets et les vendeurs nets d'aliments

Si presque tous les habitants des villes sont des consommateurs nets d'aliments, tous les ruraux ne sont pas des producteurs nets. De

nombreux petits propriétaires et travailleurs agricoles sont des acheteurs nets de denrées car ils ne possèdent pas suffisamment de terres pour produire assez de nourriture pour leur famille. Selon les données empiriques collectées dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne et présentées dans Barrett (à paraître), les agriculteurs ou les ménages ruraux (selon la définition utilisée dans l'enquête) ne sont jamais majoritairement acheteurs nets.

Les données empiriques collectées par la FAO (2008a) confirment cette tendance, comme le montre le Tableau 13, qui présente pour une série de pays la part des ménages vendeurs nets de denrées de base parmi les ménages urbains et ruraux. Celle-ci ne dépasse 50 pour cent que dans deux cas.

Même dans les zones rurales, où l'agriculture et la production de denrées de base sont une source majeure de revenu pour la majorité des pauvres, ces derniers sont en grande partie acheteurs nets d'aliments

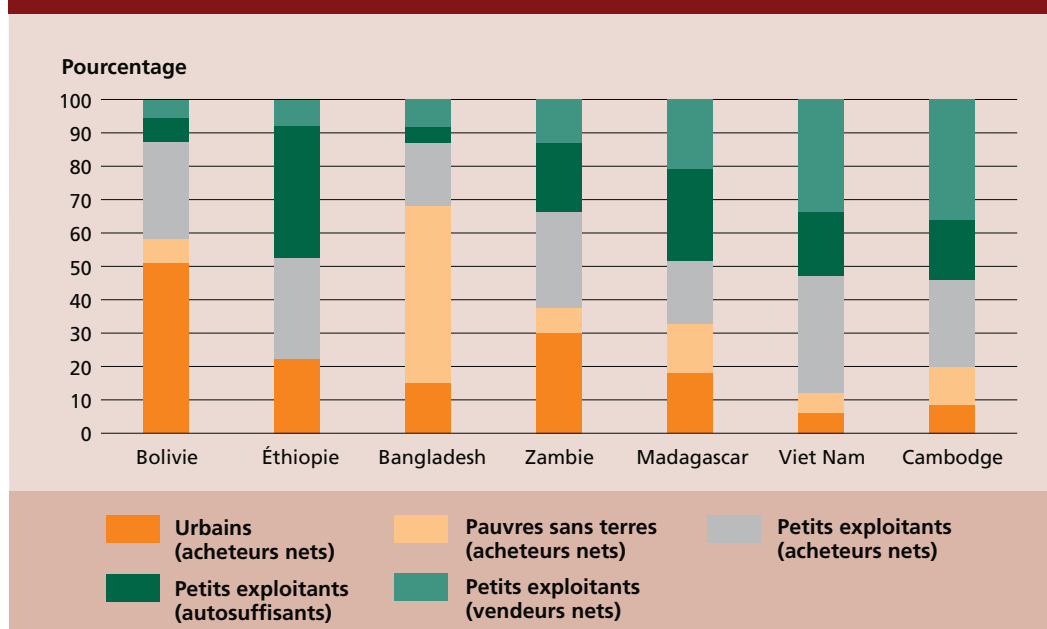
TABLEAU 13

Proportion des ménages qui sont vendeurs nets de produits alimentaires de base parmi les ménages urbains, les ménages ruraux et par rapport au nombre total de ménages

PAYS/ANNÉE	PROPORTION DES MÉNAGES		
	Urbains	Ruraux	Total
	(Pourcentage)	(Pourcentage)	(Pourcentage)
Bangladesh, 2000	3,3	18,9	15,7
Bolivie, 2002	1,2	24,6	10,0
Cambodge, 1999	15,1	43,8	39,6
Éthiopie, 2000	6,3	27,3	23,1
Ghana, 1998	13,8	43,5	32,6
Guatemala, 2000	3,5	15,2	10,1
Madagascar, 2001	14,4	59,2	50,8
Malawi, 2004	7,8	12,4	11,8
Pakistan, 2001	2,8	27,5	20,3
Pérou, 2003	2,9	15,5	6,7
Viet Nam, 1998	7,1	50,6	40,1
Zambie, 1998	2,8	29,6	19,1
Maximum	15,1	59,2	50,8
Minimum	1,2	12,4	6,7
Moyenne non pondérée	6,8	30,7	23,3

Source: FAO, 2008a.

FIGURE 28

Distribution des acheteurs et vendeurs nets pauvres d'aliments de base¹

¹ Pourcentage de populations pauvres qui achètent ou vendent des aliments de base sur les marchés internationaux (riz, blé, maïs, haricots). Source: Banque mondiale, 2007.

(Figure 28) et seraient donc perdants (ou du moins ne gagneraient rien) en cas de hausse des produits alimentaires de base échangeables. La part de ménages pauvres également vendeurs nets ne dépasse jamais 37 pour cent et elle est de 13 pour cent ou moins dans quatre des sept pays. La part des pauvres acheteurs nets va de 45,7 pour cent au Cambodge à plus de 87 pour cent en Bolivie et elle est supérieure à 50 pour cent dans cinq des sept pays.

Répercussions de l'augmentation des prix alimentaires sur la pauvreté

L'alimentation représente généralement la moitié, et souvent plus, du budget total des ménages les plus pauvres. Par conséquent, la hausse des prix de l'alimentation peut avoir des effets importants sur le bien-être et la nutrition. Par exemple, Block et al. (2004) ont constaté que lorsque les prix du riz ont flambé en Indonésie, à la fin des années 90, la réaction des mères de famille pauvres a été de réduire leur propre ration calorique pour mieux nourrir leurs enfants, ce qui s'est traduit par une aggravation de leur dépérissement. D'autre part, les achats d'aliments plus nourrissants ont été réduits pour pouvoir se procurer le riz, vendu à un prix plus élevé.

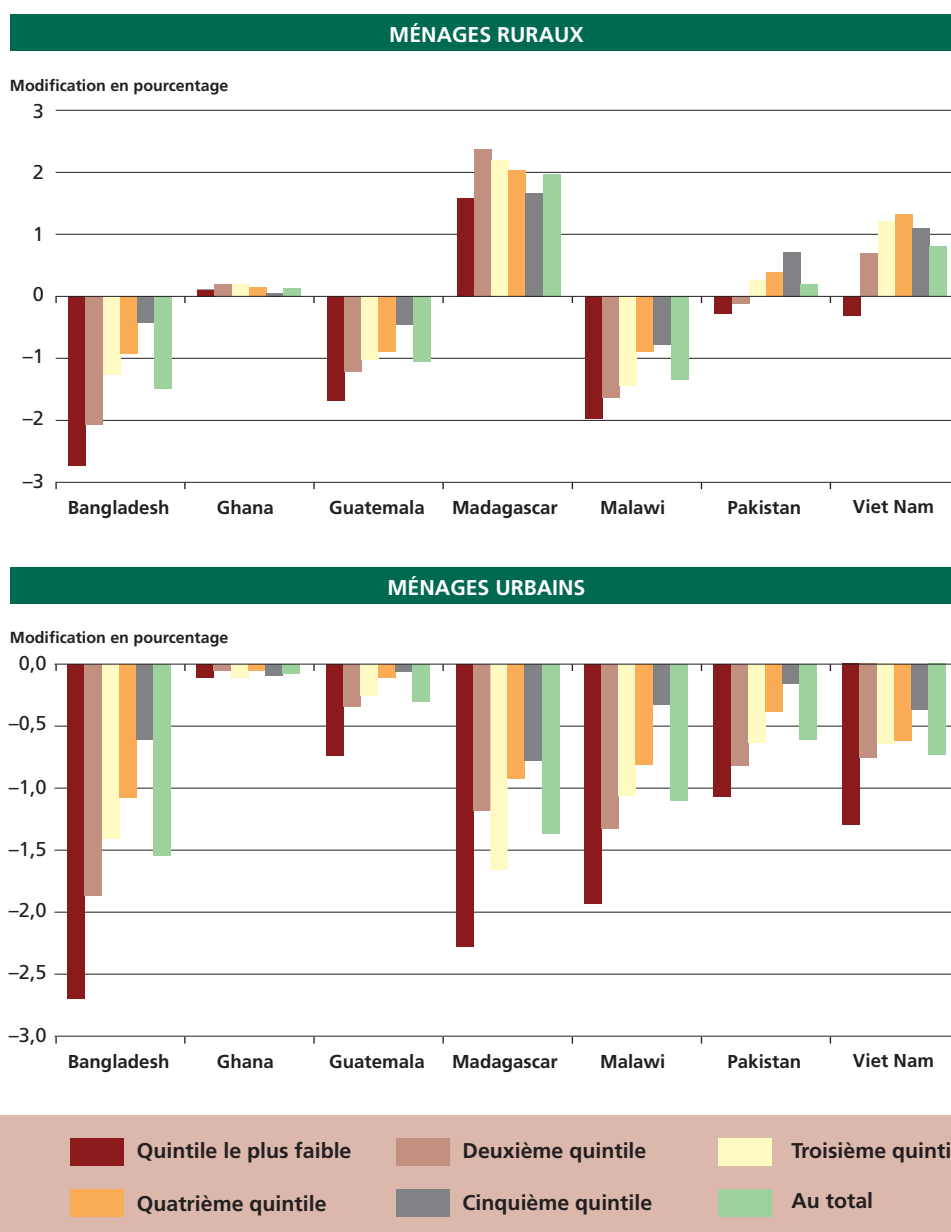
Cela a déterminé une diminution mesurable des taux d'hémoglobine sanguine chez les jeunes enfants (et leurs mères) avec une augmentation des probabilités de troubles du développement.

Les agriculteurs qui sont vendeurs nets d'aliments et profiteront de la hausse des prix coïncident généralement avec ceux qui disposent du plus de terres, qui seront également mieux lotis que ceux jouissant de peu de ressources foncières. De plus, les agriculteurs ayant un excédent de production commercialisable plus important profiteront davantage de la flambée que ceux chez qui il est faible. Dans tous les cas, les agriculteurs pauvres ne devraient pas profiter de l'essentiel des retombées positives de la flambée des prix et seront la population la plus vraisemblablement exposée à ses effets négatifs.

La Figure 29 présente, pour sept des pays énumérés au Tableau 13, une estimation de l'impact à court terme qu'aurait sur le bien-être des ménages ruraux et urbains une hausse de 10 pour cent de la principale denrée de base. Ces estimations n'intègrent pas les réactions des ménages en termes de production et de consommation et représentent donc la limite supérieure de

FIGURE 29

Perte/gain moyen de bien-être résultant d'un accroissement de 10 pour cent du prix de l'aliment de base principal, par quintile de revenu (dépenses) des ménages ruraux et urbains



Source: FAO, 2008a.

l'impact. Cependant, à très court terme, le potentiel d'ajustement de la production des cultures est limité et, sur le plan de la consommation, les très pauvres ne devraient avoir que peu de possibilités de substitution.

La Figure 29 montre que ce sont les quintiles de revenu les plus bas qui sont le plus affectés dans les zones urbaines et rurales – leur bien-être enregistre le recul

le plus marqué ou la progression la plus modeste. Même dans certains pays comme le Pakistan et le Viet Nam, où les ménages ruraux voient en moyenne leur bien-être progresser, les populations les plus démunies des zones rurales accusent encore une perte de bien-être du fait de la hausse de la denrée de base. Sans surprise, tous les ménages urbains devraient être perdants dans tous

les pays, mais à des degrés divers, les plus pauvres enregistrant le plus grand recul.

L'analyse faite par la FAO des répercussions de l'augmentation du prix de la denrée de base sur le bien-être indique également que, dans la plupart des échantillons urbains, ruraux et nationaux, les ménages dirigés par une femme sont généralement plus touchés que ceux ayant un homme à leur tête: ils accusent des pertes de bien-être supérieures, ou des gains inférieurs. Cette tendance marquée se dégage bien que, dans la totalité ou même la plupart des pays, les ménages dirigés par une femme ne soient pas systématiquement surreprésentés parmi les pauvres. Cela s'explique notamment du fait que, toutes choses égales par ailleurs, ces ménages tendent à dépenser en produits alimentaires une part plus grande de leurs revenus. En outre, dans les zones rurales, ils ont généralement moins accès à la terre, participent moins aux activités agricoles rémunératrices, et ne peuvent ainsi tirer parti des hausses de prix de l'alimentation (FAO, 2008a).

Si la hausse des prix alimentaires tendra à réduire le pouvoir d'achat des pauvres ruraux, ce groupe pourrait également en profiter du fait de l'augmentation de la demande en main-d'œuvre agricole, qui est l'une des premières sources de revenus pour les pauvres. En effet, les revenus des pauvres et des familles sans terre dépendent généralement de manière disproportionnée du travail salarié non qualifié (Banque mondiale, 2007). La hausse des prix agricoles, en stimulant la demande en travail non qualifié dans les zones rurales, pourrait conduire à une augmentation à long terme des salaires ruraux, ce qui profiterait aux ménages salariés ou aux agriculteurs à leur compte. Ravallion (1990), à partir d'un modèle économétrique dynamique de détermination des salaires et de données des années 50 à 70, a conclu qu'au Bangladesh, le ménage pauvre sans terre moyen est pénalisé à court terme par l'augmentation du prix du riz (du fait de la hausse des dépenses de consommation) mais en profite légèrement à long terme (après cinq ans ou plus). Sur la durée en effet, du fait de l'ajustement des salaires, l'accroissement des revenus du ménage (dont l'essentiel provient du travail salarié non qualifié) dépasse celui de ses dépenses en riz. Cependant, cette étude utilisait

des données assez anciennes, collectées lorsque la riziculture occupait une place plus importante au sein de l'économie et influait donc plus profondément sur le marché du travail. Selon Rashid (2002), les prix du riz au Bangladesh ont cessé d'influencer fortement les salaires agricoles après le milieu des années 70. Si la hausse des prix du riz n'induit plus celle des salaires ruraux au Bangladesh, où l'agriculture représente une part plus importante et où le riz domine davantage le secteur agricole que dans la plupart des autres pays asiatiques, il semble peu probable que la flambée des cours céréaliers relance sensiblement le marché du travail rural dans les économies aux possibilités d'emploi plus diversifiées.

La flambée des denrées alimentaires pourrait dans un deuxième temps avoir des effets multiplicateurs, l'accroissement des revenus des agriculteurs créant une demande pour d'autres biens et services souvent produits localement. Cependant, si ce revenu supplémentaire représente simplement un transfert depuis les ruraux sans terre et les pauvres urbains, ces nouveaux effets multiplicateurs seront contrebalancés par des effets multiplicateurs négatifs découlant de la perte de revenus des pauvres, qui du fait de l'augmentation de leur facture alimentaire pourront moins dépenser en produits non alimentaires. Les effets multiplicateurs nets dépendront de l'évolution de la distribution des revenus et des différentes habitudes de consommation des perdants et gagnants de cette nouvelle structure de prix relatifs. À l'échelle mondiale, l'effet net de l'augmentation des prix alimentaires sur la sécurité alimentaire devrait être négatif. Senauer et Sur (2001) ont estimé, par exemple, qu'une hausse de 20 pour cent des prix alimentaires d'ici 2025 se traduirait par une augmentation de 440 millions du nombre de personnes sous-alimentées dans le monde (dont 195 millions en Afrique subsaharienne et 158 millions en Asie du Sud et de l'Est).

Selon les estimations de l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI), qui se basent sur les plans de développement nationaux, l'essor des biocarburants devrait provoquer un renchérissement du maïs, des graines oléagineuses, du manioc et du blé (de 26, 18, 11 et 8 pour cent, respectivement) conduisant à une baisse de l'apport en

calories comprise entre 2 et 5 pour cent et une augmentation de la malnutrition des enfants de 4 pour cent en moyenne (Msangi, 2008). Il s'agit toutefois de données globales et les conséquences différeront entre pays et, au sein des pays, entre régions.

Les biocarburants pourraient affecter la composante «utilisation» de la sécurité alimentaire, mais moins directement ses autres aspects. Par exemple, certains systèmes de production de biocarburants consomment de grosses quantités d'eau, pour la production des matières premières comme pour leur conversion en combustibles. Cette demande pourrait affecter les disponibilités hydriques des ménages, menaçant la santé et par conséquent la sécurité alimentaire des personnes concernées. D'un autre côté, si la bioénergie remplace des sources d'énergie plus polluantes ou étend la disponibilité des services énergétiques aux ruraux pauvres, elle pourrait abaisser le coût des opérations de cuisson et en accroître la salubrité, ce qui aurait des implications positives pour l'état de santé et l'utilisation des aliments.

La production de biocarburants en tant que ressort de la croissance agricole

Les biocarburants et l'agriculture, moteurs de la croissance

Comme l'essentiel du débat public, le présent exposé s'est jusqu'à maintenant polarisé sur les conséquences négatives immédiates de la hausse des prix des denrées sur la sécurité alimentaire. À moyen/long terme cependant, on pourrait assister à une réaction positive du côté de l'offre, provenant non seulement des petits exploitants qui sont vendeurs nets mais également de ceux qui, situés à la limite de cette catégorie ou acheteurs nets, ont la capacité de réagir aux incitations de prix. L'émergence des biocarburants comme l'une des principales sources de demande en produits agricoles pourrait contribuer à redynamiser l'agriculture dans les pays en développement, avec des conséquences positives en matière de croissance économique, de réduction de la pauvreté et de sécurité alimentaire (voir l'Encadré 12).

Beaucoup de pays parmi les plus pauvres sont bien placés en termes agroécologiques pour devenir d'importants producteurs de biomasse destinée à la production

de biocarburants liquides – ou, plus généralement, pour réagir à la hausse des prix agricoles. Cependant, ils continuent très souvent de rencontrer les mêmes difficultés qui les ont empêchés par le passé de profiter de l'agriculture comme moteur de croissance. Leur capacité à tirer parti des opportunités nouvelles offertes par les biocarburants – que ce soit directement, comme producteurs des matières premières de ces combustibles ou, indirectement, en produisant des produits agricoles dont les cours ont flambé – dépendra des modalités selon lesquelles ces problèmes anciens (et quelques difficultés nouvelles) seront traités.

L'essor de la production de biocarburants, où qu'il intervienne dans le monde, alimente la hausse des prix; les pays en sont affectés qu'ils cultivent ou non des matières premières pour ces combustibles. Dans le même temps, la flambée des prix de l'énergie a contribué à la hausse des coûts d'intrants associés aux engrais commerciaux. Il sera essentiel d'améliorer la productivité des exploitations pour empêcher une hausse à long terme des prix alimentaires ainsi qu'un élargissement excessif des zones cultivées et ses retombées négatives sur l'environnement (notamment l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre). Si l'histoire a montré que les innovations développées dans les exploitations ont concouru aux gains de productivité en Europe et aux États-Unis d'Amérique, le financement public apparaît essentiel à la recherche sur les techniques agricoles modernes car elle nécessite des ressources considérables. Il est également indispensable que les pouvoirs publics soutiennent la diffusion des technologies en proposant des services de vulgarisation et en améliorant les infrastructures. Le développement des biocarburants plaide pour un renforcement des investissements en faveur de la productivité agricole des pays en développement.

Biocarburants, commercialisation et croissance du secteur agricole

Les espèces cultivées pour produire des biocarburants, du moins du point de vue de l'agriculteur, ne diffèrent pas des autres cultures commerciales et peuvent contribuer à transformer les systèmes agricoles de semi-subsistance, à faible intensité d'intrants et à faible productivité qui caractérisent de nombreuses parties du

ENCADRÉ 12

Croissance agricole et réduction de la pauvreté

L'agriculture, par sa taille et ses liens avec le reste de l'économie, qui demeurent étroits et importants dans la plupart des pays en développement, a longtemps été considérée par les économistes agricoles comme un moteur de la croissance aux premiers stades du développement (voir par exemple Johnston et Mellor, 1961; Hazell et Haggblade, 1993). Les travaux d'Ahluwalia sur l'Inde (1978) ont été suivis par de nombreuses études qui ont essayé de quantifier l'impact de la croissance agricole sur la pauvreté. Les travaux féconds de Ravallion et Datt (1996) et de Datt et Ravallion (1998) ont montré que la croissance rurale, stimulée par la croissance agricole, a réduit la pauvreté mais d'une manière beaucoup plus marquée que la croissance due à d'autres secteurs de l'économie, comme l'industrie et les services. En outre, la croissance rurale a eu également un impact important sur la réduction de la pauvreté dans les zones urbaines.

Des données économétriques inter pays indiquent que la croissance du PIB induite par l'agriculture est au moins deux fois plus efficace pour réduire la pauvreté que la croissance produite par d'autres secteurs, compte tenu de la dimension du secteur (Banque mondiale, 2007). Même dans les études qui ne concluent pas que l'agriculture est le secteur qui contribue le plus à la réduction de la pauvreté, la croissance du secteur primaire est considérée comme ayant un impact notable sur le niveau de vie des pauvres, impact bien supérieur à celui qui est suggéré dans son rôle dans l'économie (Timmer, 2002; Bravo-Ortega et Lederman, 2005).

La contribution de la croissance agricole à la réduction de la pauvreté dépend cependant du degré d'inégalité observé

dans un pays (Timmer, 2002) et de la part de l'agriculture dans l'économie et l'emploi. Sur le long terme, la croissance agricole est tirée en grande partie par le progrès technique (Timmer, 1988). De nombreuses publications sur la Révolution verte illustrent l'incidence de l'innovation technologique sur la productivité et donc sur la réduction de la pauvreté. L'innovation dans l'agriculture a libéré des millions de personnes de la faim en créant des sources de revenus pour les ruraux, c'est-à-dire les exploitants et les travailleurs agricoles ainsi que d'autres ruraux fournisseurs de biens et services. Elle a contribué aussi à baisser les prix aux consommateurs (FAO, 2004c). Des études sur la Chine et l'Inde ont montré qu'à dollar équivalent, la recherche agricole a été historiquement l'un des moyens les plus efficaces de réduire la pauvreté par le biais de l'investissement public (Fan, Zhang et Zhang, 2000; Fan, 2002). D'autres travaux sur l'Ouganda ont abouti par la suite à des résultats analogues (Fan, Zhang et Rao, 2004).

Une étude de la FAO sur les rôles de l'agriculture a décrit quatre moyens par lesquels l'agriculture peut réduire la pauvreté (FAO, 2004d; FAO, 2007d): i) en augmentant directement les revenus; ii) en réduisant les prix des denrées alimentaires; iii) en augmentant le nombre d'emplois; et iv) par des salaires réels plus élevés. En ce qui concerne le premier de ces moyens, la distribution des terres est un facteur important: une distribution des terres plus équitable entraîne une distribution plus égale des avantages de la croissance économique (López, 2007). De même, l'augmentation des salaires et du nombre d'emplois est plus efficace lorsque les marchés urbains et ruraux du travail sont mieux intégrés (Anríquez et López, 2007).

monde en développement. L'expérience a montré que le développement des cultures commerciales des petits exploitants ne se fait pas forcément aux dépens de la production vivrière ou, plus généralement, de la sécurité alimentaire (voir l'Encadré 13), même si cela

a parfois été le cas (Binswanger et von Braun, 1991; von Braun, 1994).

Plusieurs études menées sur les pays d'Afrique subsaharienne ont conclu que les systèmes de commercialisation peuvent contribuer à pallier les défaillances du

ENCADRÉ 13 Le coton au Sahel

Au cours des 50 dernières années, et notamment depuis 20 ans, le coton est devenu un produit d'exportation important pour de nombreux pays du Sahel. Le coton est cultivé dans de grandes plantations situées dans l'Union européenne et aux États-Unis d'Amérique. Au Sahel, il est exploité presque exclusivement dans des petites exploitations. À noter que ce succès n'a pas été obtenu au détriment de la production céréalière. La production du coton a contribué à l'augmentation des revenus et à l'amélioration des moyens de subsistance. Il a favorisé l'accès aux services sociaux, notamment l'éducation et la santé.

Le Mali est l'un des plus grands producteurs de coton de la région, voire de toute l'Afrique subsaharienne. En 2006, près de 200 000 petits exploitants maliens ont produit du coton pour le vendre sur le marché international. Au cours des 45 dernières années, la production de coton a augmenté de plus de 8 pour cent par an, ce qui représente un revenu moyen de 200 dollars EU par ménage pour plus de 25 pour cent des ménages ruraux maliens.

Les producteurs de coton maliens cultivent traditionnellement le coton en rotation avec des céréales secondaires, surtout le maïs et le sorgho. Les cultures commerciales sont souvent réputées pour avoir un effet négatif sur la production vivrière et la sécurité alimentaire des ménages. Ce n'est pas le cas du coton, qui a stimulé la production de céréales secondaires au Mali. Contrairement aux céréales secondaires produites en dehors de la zone du coton, les céréales cultivées par les producteurs de coton bénéficient d'un meilleur accès aux engrais et des effets résiduels des engrais pour le coton, acquis et financés par le système de crédit et d'intrants pour le coton. Les champs de céréales profitent aussi des meilleures pratiques de culture, notamment grâce aux équipements de traction animale financés par les revenus tirés du coton. En effet, les agriculteurs disposant de ces équipements obtiennent, pour le coton et les céréales secondaires, des rendements plus élevés que les producteurs manuels

ou semi-équipés (Dioné, 1989; Raymond et Fok 1994; Kébé, Diakite et Diawara, 1998). Les producteurs de coton bien équipés peuvent également répondre aux exigences d'une bonne exploitation des terres pour la production de maïs, notamment la plantation en temps utile, les labours fréquents et le désherbage périodique (Boughton et de Frahan, 1994). Ils ont également la possibilité de vendre davantage de céréales sur les marchés. En général, la plus grande partie des ventes de céréales vient des exploitants qui utilisent la traction animale parce que leur production par personne est supérieure.

Historiquement, le soutien à l'effort de vulgarisation fourni par la Compagnie Malienne de Développement des Textiles (CMDT) a contribué de manière importante au succès des exploitants de coton aussi bien dans la culture du coton que dans celle des céréales. La construction et l'entretien, par la CMDT, de routes rurales régionales ont aussi facilité la collecte et le transport de coton égrené et bénéficient aux cultures vivrières en abaissant les coûts de commercialisation et en améliorant l'intégration des marchés dans la zone. L'expérience malienne en matière de coton montre qu'il est important d'investir dans l'agriculture si les biocarburants deviennent le moteur de la croissance agricole.

Le coton illustre aussi l'impact des subventions des pays de l'OCDE à la production et à l'exportation, et des tarifs douaniers appliqués aux produits agricoles. Anderson et Valenzuela (2007) estiment que la suppression des distorsions actuelles sévissant sur les marchés du coton augmenterait le bien-être économique mondial d'un montant égal à 283 millions de dollars EU par an et le prix du coton de près de 13 pour cent. En outre, les revenus du producteur de coton ouest-africain connaîtraient une hausse de 40 pour cent.

Source: adapté d'une contribution de Tefft (à paraître).

marché du crédit, courantes dans les zones rurales (von Braun et Kennedy, 1994; Govereh et Jayne, 2003). En outre, l'introduction de cultures commerciales dans une région peut stimuler l'investissement privé dans la distribution, la vente au détail, les infrastructures de marché et le capital humain, ce qui profite en dernier ressort à la production vivrière et aux autres activités agricoles. Lorsque les agriculteurs ont accès en temps opportun au crédit et aux intrants, ainsi qu'aux services de vulgarisation et au matériel agricole, ils peuvent non seulement accroître leurs revenus mais également intensifier la production vivrière de leurs terres. À l'inverse, de mauvaises conditions agroécologiques, des intrants et des infrastructures insuffisants et une mauvaise organisation des systèmes de cultures commerciales des petits exploitants peuvent conduire à l'échec (Strasberg *et al.*, 1999).

S'agissant des effets sur l'emploi, des créations nettes seront plus probables si la production des matières premières des biocarburants ne remplace pas les autres activités agricoles ou si les activités supprimées sont moins consommatrices de main-d'œuvre. Les conséquences seront différentes, en fonction des terres et de la main-d'œuvre dont dispose le pays, pour les cultures utilisées comme matières premières et pour celles préexistantes. Au sein d'un même pays et pour une même culture, l'intensité de main-d'œuvre peut varier sensiblement. Pour la production de sucre de canne au Brésil, par exemple, elle est trois fois supérieure au nord-est que dans le centre et le sud du pays (Kojima et Johnson, 2005).

Selon les recherches menées par von Braun et Kennedy (1994), les cultures commerciales ont généralement eu des répercussions importantes sur l'emploi des ménages pauvres. Au Brésil, le secteur des biocarburants représentait en 2001 1 million d'emplois dans les zones rurales (Moreira, 2006), pour l'essentiel du travail non qualifié. On estimait alors à 300 000 les créations d'emplois indirects dans les autres secteurs, notamment le secteur manufacturier.

Promouvoir la participation des petits exploitants à la culture des biocarburants

Il est important de faire participer les petits exploitants à la culture des matières premières des biocarburants, pour des

raisons d'équité et d'emploi. La production de biocarburants est-elle plus adaptée aux plantations ou aux petites exploitations? Hayami (2002) souligne que ces dernières possèdent certains avantages en cela qu'elles peuvent éviter certains problèmes de supervision et de contrôle et jouissent d'une plus grande flexibilité. Ainsi, de nombreuses cultures de plantation sont également exploitées avec succès par des petits agriculteurs de par le monde. En Thaïlande par exemple, les petites exploitations occupent généralement une place importante de par leur nombre et leur production et leur efficacité n'a rien à envier à celle des moyennes et grandes exploitations de sucre d'Australie, des États-Unis d'Amérique et de France (Larson et Borrell, 2001). Dès les années 90, la Thaïlande exportait plus de caoutchouc et d'ananas que l'Indonésie et les Philippines, où ils sont essentiellement cultivés dans des plantations.

Cependant, lorsque la transformation et la commercialisation se font plus complexes et centralisées, les plantations répondent au besoin d'intégration verticale de la production avec les autres processus – cela est notamment le cas pour l'huile de palme, le thé, les bananes et le sisal. L'agriculture de plantation s'avère également avantageuse lorsque des investissements lourds sont nécessaires. Si les investisseurs doivent construire des infrastructures telles que des systèmes d'irrigation, des routes et des embarcadères, les cultures devront être d'autant plus étendues pour les rentabiliser. Dans les régions peu ou pas peuplées, la production de biocarburants se développera par conséquent plus vraisemblablement à l'échelle de plantations. C'est une des principales raisons expliquant pourquoi, aux Philippines, le sucre de canne est produit par des petits exploitants dans la région de peuplement ancien de Luzon alors que les plantations dominent dans celle de Negros, au peuplement plus récent (Hayami, Quisumbing et Adriano, 1990).

La productivité et la rentabilité des petites exploitations souffrent souvent du mauvais fonctionnement des marchés de produits, d'un accès insuffisant aux marchés financiers, de l'inefficacité des organisations de producteurs et de défaillances significatives des marchés d'intrants, en particulier pour les semences et les engrais en Afrique subsaharienne. Cependant, les politiques

publiques peuvent promouvoir la petite agriculture. Les principaux domaines d'intervention sont les suivants:

- l'investissement dans des biens publics tels que les infrastructures, l'irrigation, la vulgarisation et la recherche;
- le soutien aux systèmes innovants de financement rural;
- la création de systèmes d'information sur les marchés;
- l'amélioration des marchés d'intrants et de produits dans les zones rurales, afin que les petites exploitations ne soient pas désavantagées;
- l'application des contrats.

Les organisations de producteurs, en impulsant des actions collectives, peuvent aussi contribuer à réduire les coûts de transaction et à donner aux petits exploitants une position de force sur le marché, au bénéfice de leur compétitivité (Banque mondiale, 2007). La Révolution verte a montré combien la productivité et l'offre des petites exploitations sont sensibles à l'investissement public dans la recherche, l'irrigation et les intrants.

Au moins durant les premières années, lors de la montée en puissance de la production des cultures de biocarburants, les investisseurs prêts à injecter les capitaux nécessaires rechercheront sans doute une certaine sécurité d'approvisionnement. La création de plantations est l'un des moyens d'y parvenir. Cependant, la participation des petits agriculteurs par le biais de l'agriculture contractuelle (ou «sous-traitance agricole») est peut-être le système le plus simple pour créer le marché nécessaire tout en préservant la production des denrées de base et en assurant une croissance favorable aux pauvres. La sous-traitance agricole nécessite que des crédits puissent être contractés et que les intrants soient fournis en temps opportun, mais aussi des transferts de connaissances, des services de vulgarisation et l'accès à un marché actif. Du point de vue du sous-traitant, ces arrangements peuvent mener à une meilleure acceptation par les parties prenantes et aider à surmonter les contraintes associées aux terres. Dans de nombreux pays, l'agriculture contractuelle est encouragée par les pouvoirs publics car elle permet aux ménages et communautés d'agriculteurs des zones rurales de

profiter des avantages de l'agriculture commerciale tout en conservant une certaine indépendance (FAO, 2001). Les systèmes de sous-traitance auront de plus grandes chances de réussite s'ils se basent sur une technologie éprouvée et bénéficient d'un environnement politique et juridique favorable. Les manquements des agriculteurs sous contrat peuvent être des obstacles majeurs à leur bon fonctionnement. Les faiblesses du système juridique ou des services d'assurance, ainsi que les coûts de transaction élevés qui leur sont associés, constituent des risques importants pour les sociétés (Coulter *et al.*, 1999).

Des solutions innovantes continuent d'être trouvées pour soutenir la production de biocarburants par les petits exploitants (FAO, 2008g). Au Brésil, le gouvernement a lancé le programme de labellisation «carburant social» («Combustível Social») en vue d'encourager les producteurs de biocarburants à acheter leurs matières premières auprès des petites exploitations familiales des régions les plus pauvres du pays. Les sociétés participantes bénéficient d'exonérations partielles ou totales de l'impôt fédéral. Fin 2007, près de 400 000 petits exploitants avaient pris part au programme, pour l'essentiel en vendant aux raffineurs de l'huile de palme, du soja ou du ricin.

Le développement des cultures de biocarburants et les préoccupations liées à l'équité et à la parité hommes-femmes

Le développement des biocarburants risque fortement d'accroître les inégalités de revenus et de provoquer une détérioration du statut des femmes. L'impact distributionnel de l'expansion de ces cultures dépendra des conditions de départ et des politiques publiques. On estime généralement que les cultures commerciales tendent à accroître les inégalités (Maxwell et Fernando, 1989). Cependant, durant la Révolution verte, les disparités d'adoption de ces pratiques agricoles se sont révélées bien moindres que ce que l'on supposait au départ. En outre, les gouvernements peuvent activement soutenir la petite agriculture, comme on l'a vu ci-dessus. L'impact sur

les inégalités dépendra des cultures et technologies employées, les technologies échappant à l'effet d'échelle favorisant une répartition équilibrée des bénéfices. Parmi les autres facteurs importants, à noter: la répartition des terres à droits de jouissance et de propriété garantis; la mesure dans laquelle les agriculteurs ont accès aux marchés d'intrants et de produits et au crédit; l'existence de politiques équitables.

L'essor de la production de biocarburants exacerbera souvent les rivalités pour l'accès aux terres. Il pourrait amener les petits agriculteurs, les agricultrices et/ou les pasteurs, dont les droits fonciers sont restreints, à s'en trouver privés. Une structure politique et juridique solide apparaît nécessaire pour éviter que les moyens d'existence des ménages et communautés ne soient affectés (voir également l'Encadré 14). Par ailleurs, dans certains pays ou régions, le développement des cultures de biocarburants pourrait favoriser l'émergence de marchés d'immobilier commercial. Dans le même temps, la valeur locative des terres devrait augmenter et les agriculteurs pauvres ne pas pouvoir les acheter ou les louer. Les communautés indigènes pourraient être particulièrement vulnérables si le gouvernement ne garantit pas leurs droits fonciers.

Bouis et Haddad (1994) ont constaté que l'introduction de la canne à sucre dans le sud de la province de Bukidnon, aux Philippines, a conduit à une aggravation de la situation foncière, de nombreux ménages perdant leur accès à la terre. La création de grandes haciendas sucrières, sans que la demande nette de main-d'œuvre ne progresse parallèlement, a également amplifié les inégalités de revenus. En revanche, les petits exploitants ayant pu se lancer dans la production de sucre ont prospéré.

Selon la FAO (2008h), les agricultrices pourraient nettement moins profiter que les agriculteurs du développement des cultures de biocarburants. Pour commencer, il existe souvent de fortes disparités entre les hommes et les femmes en termes d'accès à la terre, à l'eau, au crédit et aux autres intrants. Bien que les femmes soient habituellement chargées d'une grande partie des travaux agricoles, en particulier en Afrique subsaharienne, elles possèdent généralement peu de terres (UNICEF, 2007). Au Cameroun,

les femmes représentent les trois quarts de la main-d'œuvre agricole, mais possèdent moins de 10 pour cent des terres; ce dernier chiffre est de 11 pour cent au Brésil et d'un peu plus de 13 pour cent au Pérou. Les inégalités d'accès à la terre faussent les règles du jeu entre les hommes et les femmes, rendant plus difficile pour elles et les ménages qu'elles dirigent de tirer parti de la production de cultures de biocarburants (FAO, 2008h).

L'accent mis, pour ces dernières, sur l'exploitation des terres marginales peut également agir à l'encontre des agricultrices. En Inde par exemple, ces terres que l'on appelle aussi «improductives» sont fréquemment classées dans la catégorie des ressources communes et sont souvent d'une importance cruciale pour les pauvres. Les informations recueillies dans ce pays montrent que ce sont essentiellement les femmes et les enfants qui les travaillent et en ramassent la production – une division du travail que l'on retrouve souvent en Afrique de l'Ouest (Beck et Nesmith, 2000). Les femmes sont cependant rarement impliquées dans leur gestion.

Dans un de leurs travaux, Von Braun et Kennedy (1994) ont constaté «qu'aucune de leurs études de cas n'avait mis en évidence, pour les cultures les plus commercialisées, un rôle significatif des femmes en tant que décideuses et exploitantes et ce même pour celles présentées comme "typiquement féminines"». Dans son examen des projets de mise en valeur du riz en Gambie, Dey (1981) soulignait également combien il importe de tenir compte du rôle des femmes dans l'agriculture lors de l'élaboration de systèmes de commercialisation, pour parvenir à un meilleur résultat en termes d'équité, de nutrition et même d'efficacité globale.

Comme la discussion l'a montré plus haut, le développement de la production de biocarburants pourrait mettre en relief divers problèmes d'équité et de parité hommes-femmes: conditions de travail dans les plantations, difficultés des petits exploitants, position désavantageuse des agricultrices. Dans de nombreux pays, ces problèmes fondamentaux trouvent essentiellement leur origine dans les réalités politiques et institutionnelles; il convient en cela de les traiter en parallèle aux perspectives de

ENCADRÉ 14

Les cultures axées sur les biocarburants et la question foncière en République-Unie de Tanzanie

En encourageant les investisseurs à s'intéresser à la République-Unie de Tanzanie pour la production d'éthanol et de biodiesel, le Gouvernement tanzanien se trouve confronté à un certain nombre d'incertitudes et de contraintes, au premier rang desquelles on trouve les questions de la disponibilité des terres et de la sécurité alimentaire, qui sont interdépendantes. Les demandes de terres disponibles pour la culture de plantes bioénergétiques (principalement la canne à sucre, palmier à huile et le jatropha) sont de l'ordre de 50 000 à 100 000 ha à la fois. Certes, il faut beaucoup de temps pour concrétiser ces plans ambitieux, d'autant que la plupart des projets en cours de réalisation se situent dans une plage de 5 000 à 25 000 ha. Mais leurs conséquences à court et à long termes pour la sécurité alimentaire inquiètent et sont étudiées de toute urgence.

La sécurité alimentaire de nombreux ménages de la République-Unie de Tanzanie dépend de l'accès à la terre. Or les superficies demandées sont telles que l'on craint de ne pas pouvoir répondre à la demande sans exproprier

des ménages. Les terres cultivables appartenant pour la plupart aux villages, des voix s'élèvent pour expliquer qu'il n'y a pas de terres disponibles. D'autres répondent que seul un faible pourcentage des terres cultivables est réellement utilisé pour la production agricole. De vastes superficies sont sous le contrôle d'institutions publiques, c'est-à-dire le service des prisons et le service national. Si des terres appartenant aux villages peuvent être effectivement utilisées par les communautés agricoles, beaucoup d'autres sont inutilisées, selon le Centre tanzanien d'investissement et l'Association des sucriers tanzaniens. Cependant, les investisseurs souhaitent acquérir des terres proches des infrastructures existantes et des ports et ne sont pas intéressés par des terres éloignées non desservies par des infrastructures adéquates. À plus long terme, l'insuffisance des infrastructures et des services de vulgarisation, le manque criant de crédits et la faiblesse des rendements sont autant d'obstacles qui continuent d'entraver la transformation du secteur agricole national.

développement des biocarburants dans ces contextes particuliers. Ainsi, il apparaît possible et désirable d'utiliser de manière constructive l'essor de la production de biocombustibles pour mettre l'accent sur ces questions.

Points clés du chapitre

- De nombreux facteurs sont responsables de la flambée récente des prix des produits agricoles, notamment la hausse de la demande en biocarburants liquides. Les biocarburants vont continuer d'exercer une pression à la hausse sur les prix des produits de base, ce qui aura des retombées sur la sécurité alimentaire et les niveaux de pauvreté dans les pays en développement.
- An niveau des pays, l'augmentation des prix des produits de base aura des répercussions négatives sur les pays en développement importateurs nets d'aliments. La hausse des prix à l'importation pourrait en particulier fortement peser sur les factures d'importations alimentaires des pays à faible revenu et à déficit vivrier.
- À court terme, la hausse des prix des produits agricoles aura d'importants effets négatifs sur la sécurité alimentaire des ménages. Les consommateurs urbains pauvres et les pauvres acheteurs nets d'aliments des zones rurales, qui tendent à constituer la majorité des ruraux pauvres, sont particulièrement menacés. Il est urgent de créer des filets de sécurité appropriés afin de permettre aux populations

L'accès à la terre est complexe en République-Unie de Tanzanie. Toutes les terres sont classées terres villageoises ou terres nationales. La procédure de location des terres est compliquée et longue car l'investisseur potentiel doit obtenir l'accord du village, du district, de la région et du ministère. L'accord du Président peut être exigé si la superficie des terres demandées l'impose. Au terme de la procédure, le village est reclassé «terres nationales» et le titre de propriété est détenu par le Centre d'investissement tanzanien, qui loue ensuite les terres à l'investisseur pour une période de 99 ans. Cette procédure, qui prévoit de verser une compensation aux ménages agricoles, peut durer jusqu'à deux ans. Il est plus rapide de louer des terres nationales. Il conviendrait néanmoins de mettre en place un mécanisme efficace permettant de louer les terres requises, d'évaluer les conséquences sur la sécurité alimentaire et de coordonner les flux d'informations entre les divers ministères, organismes et investisseurs engagés dans le processus afin de créer un environnement plus favorable aux investisseurs tout en

préservant le bien-être des populations concernées.

La question foncière illustre en partie l'absence d'une politique bioénergétique et d'un cadre juridique permettant d'appuyer les décisions des investisseurs et du gouvernement. En effet, les investisseurs et les pouvoirs publics déclarent fréquemment que l'absence d'une politique bioénergétique constitue l'obstacle le plus immédiat au développement du secteur.

Sources: entretiens avec des fonctionnaires des institutions et organismes suivants: Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des coopératives, Ministère de l'énergie, Centre d'investissement tanzanien, Association des sucriers tanzaniens, Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF); et avec des représentants de InfEnergy, Sun Biofuels, British Petroleum, Diligent Energy Systems, SEKAB, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ) et Tanzania Traditional Energy Development and Environment Organisation (TaTEDO); et des chercheurs de l'unité de microbiologie de l'Université de Dar-es-Salaam.

- pauvres et vulnérables d'accéder à l'alimentation.
- À long terme, la croissance de la demande en biocarburants et la hausse des prix des produits alimentaires en résultant pourraient permettre de stimuler la croissance agricole et le développement rural dans les pays en développement. Ces évolutions militent pour la promotion de l'agriculture en tant que moteur de croissance permettant de réduire la pauvreté. Cela nécessite un engagement fort des autorités pour améliorer la productivité agricole, pour laquelle l'investissement public joue un rôle fondamental. Ce soutien doit en particulier s'attacher à permettre aux petits producteurs d'accroître leur production et d'accéder aux marchés.

- La production des matières premières des biocarburants peut offrir des possibilités rémunératrices pour les agriculteurs des pays en développement. L'expérience montre que la production des cultures commerciales ne va pas nécessairement à l'encontre des cultures vivrières et qu'elle peut contribuer à améliorer la sécurité alimentaire.
- Pour encourager la participation des petits exploitants à la culture des biocarburants, des politiques spécifiques et un soutien actif du gouvernement sont nécessaires. Les domaines clés sont l'investissement dans les biens publics (infrastructures, vulgarisation de la recherche, etc.), les financements ruraux, l'information de marché, les institutions de marché et les systèmes juridiques.

- Souvent, les investisseurs privés s'intéressant au développement de la production des matières premières des biocarburants dans les pays en développement tableront sur la création de plantations pour assurer la sécurité d'approvisionnement. L'agriculture contractuelle pourrait cependant permettre aux petits exploitants de participer à ces cultures, le succès de tels arrangements dépendant de l'existence de politiques et d'un environnement juridique favorables.
- Le développement de la production de matières premières pour les biocarburants pourrait présenter des risques en matière d'équité et de parité hommes-femmes, relevant notamment des conditions de travail dans les plantations, de l'accès à la terre, des difficultés des petits exploitants et de la position désavantageuse des femmes. Ces risques découlent généralement des réalités politiques et institutionnelles des pays et doivent être traités quelles que soient les évolutions associées aux biocarburants.
- Les gouvernements doivent arrêter les critères d'«utilisation productive» ainsi que les définitions juridiques des terres «improductives». La bonne application de politiques foncières visant à protéger les communautés vulnérables revêt une importance tout aussi fondamentale.

7. Défis en matière de politiques

D'intenses débats ont porté sur la capacité des biocarburants liquides utilisés pour les transports à contribuer à l'atténuation des changements climatiques et à la sécurité énergétique tout en stimulant le développement des zones rurales. L'examen des premières hypothèses se faisant plus approfondi, des interrogations majeures se sont progressivement dessinées sur les retombées économiques, environnementales et sociales de ces combustibles. Sur les plans environnemental et social, les biocarburants présentent des opportunités aussi bien que des risques. Les politiques poursuivies à l'égard du secteur joueront un rôle crucial pour développer une production de biocarburants viable du point de vue environnemental et social, qui exploite les opportunités tout en maîtrisant ou atténuant les risques.

Les chapitres précédents ont étudié le rôle effectif et potentiel des biocarburants ainsi que les principaux défis et problématiques associés à leur développement sur les plans économique et environnemental et en termes de pauvreté et de sécurité alimentaire. Plusieurs questions de premier plan ont ainsi été traitées et l'on a cherché à fournir des réponses sur la base des éléments à notre disposition. Le présent chapitre s'emploie à décrire ce qu'implique l'élaboration de politiques appropriées pour ce secteur.

Questions abordées par le rapport

Les principales questions abordées dans le rapport ainsi que les réponses qui leur sont apportées peuvent être résumées comme suit.

■ *Les biocarburants menacent-ils la sécurité alimentaire?*

La hausse des prix alimentaires, qui résulte en partie de la croissance de la demande en biocarburants, va constituer une menace immédiate pour la sécurité alimentaire

des pauvres acheteurs nets de denrées alimentaires des zones urbaines et rurales. Même si les biocarburants ne sont que l'un des facteurs expliquant la récente flambée des prix de la nourriture, l'essor de leur production pourrait continuer durant encore de nombreuses années d'exercer une pression à la hausse sur les cours des denrées. Des filets de sécurité bien conçus et bien ciblés pourraient atténuer l'impact immédiat des prix élevés de l'alimentation sur les pauvres. Dans le même temps, il est important de laisser les hausses se répercuter sur les agriculteurs de manière à déclencher une réaction de l'offre. Les contrôles des prix et les interdictions d'exportations, pratiquées en 2008 par de nombreux pays en vue de protéger les consommateurs de l'envolée des cours, empêche les marchés de s'ajuster et, même s'ils atténuent en apparence le problème à court terme, pourraient en fait prolonger et aggraver la crise de sécurité alimentaire. Si on laissait les marchés fonctionner, permettant ainsi une transmission efficace des signaux de prix vers les producteurs, le niveau élevé des cours inciterait à relever la production et l'emploi, ce qui pourrait réduire à long terme les problèmes de sécurité alimentaire.

■ *Les biocarburants peuvent-ils contribuer à stimuler le développement agricole?*

Bien que la hausse des prix des produits alimentaires constitue une menace immédiate pour la sécurité alimentaire des consommateurs pauvres à travers le monde, elle peut à long terme représenter une opportunité pour le développement agricole. Celle-ci ne peut se concrétiser que si et lorsque le secteur agricole a la capacité de réagir aux incitations de prix et les paysans pauvres, en particulier, de participer à la réaction de l'offre. La demande croissante en biocarburants pourrait inverser le déclin à long terme des prix agricoles réels qui a, depuis des décennies, découragé dans de nombreux pays en développement

les investissements publics et privés dans l'agriculture et les zones rurales. Ces pays pourraient utiliser cette opportunité pour redynamiser leurs secteurs agricoles. Mais, comme pour l'agriculture en général, cela dépendra entre autres facteurs des investissements dans les infrastructures, les institutions et la technologie. Promouvoir l'accès aux ressources productives, en particulier pour les petits exploitants et les groupes marginalisés tels que les femmes et les minorités, augmentera les chances de voir l'agriculture servir de moteur à la croissance et à la réduction de la pauvreté. La suppression des subventions et barrières commerciales dont profitent les producteurs des pays de l'OCDE aux dépens de ceux des pays en développement multiplierait également les opportunités.

■ *Les biocarburants peuvent-ils contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre?*

Certains biocarburants peuvent, sous certaines conditions, contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre. En pratique cependant, les effets globaux de l'essor de la production de biocarburants dépendront très fortement de la localisation et des modalités de la production des matières premières. Les changements d'affectation des terres résultant de l'accroissement de la production de matières premières représentent un facteur déterminant. Dans de nombreuses régions, les émissions directes ou indirectes qui en découlent devraient dépasser, ou au moins neutraliser, les économies de gaz à effet de serre dégagées par l'utilisation des biocarburants dans les transports. En outre, même lorsque les biocarburants contribuent à réduire les émissions, ils ne représenteront peut-être pas le moyen le plus économique d'y parvenir. De bonnes pratiques agricoles et une augmentation des rendements peuvent aider à atténuer certaines des retombées des changements d'affectation en matière de gaz à effet de serre; en outre, les évolutions technologiques et les améliorations des infrastructures, qui relèvent le rendement par hectare, peuvent produire de meilleurs résultats. Les technologies de deuxième génération, en particulier, peuvent sensiblement améliorer le bilan de la production de biocarburants en termes de gaz à effet de serre.

■ *Les biocarburants menacent-ils les terres, l'eau et la biodiversité?*

Comme toutes les formes d'agriculture, l'essor de la production de biocarburants pourrait menacer les ressources en terres et en eaux de même que la biodiversité, et des politiques appropriées sont nécessaires pour en atténuer les conséquences négatives. Ces retombées varieront selon les matières premières, les régions et les pratiques culturelles. Elles seront également différentes selon que de nouvelles terres soient utilisées pour ces combustibles ou que d'autres cultures soient abandonnées à leur profit. L'essor de la demande en produits agricoles accentuera les pressions sur la base de ressources naturelles, en particulier si la demande est satisfaite par l'expansion des surfaces cultivées. Cependant, la culture de matières premières pérennes sur des terres marginales ou dégradées permettrait d'assurer une production durable de biocombustibles. Mais ces solutions ne seront peut-être pas suffisamment viables économiquement, au moins à court terme.

■ *Les biocarburants peuvent-ils contribuer à la sécurité énergétique?*

La part des biocarburants liquides basés sur la production agricole ne saurait qu'être limitée au sein de l'offre globale en carburants de transport, et plus marginale encore par rapport à l'offre énergétique totale. Les marchés agricoles étant plus restreints que ceux de l'énergie, l'essor de la production de biocarburants relève rapidement le cours des matières premières agricoles, les rendant moins compétitifs par rapport aux combustibles à base de pétrole. Cependant, les pays disposant d'importantes ressources naturelles leur permettant de produire des matières premières de manière compétitive et de les transformer efficacement pourraient développer un secteur des biocarburants économiquement viable. Des évolutions imprévues sur les marchés de l'énergie pourraient également modifier la viabilité économique de cette production. Les innovations technologiques (notamment le développement de biocarburants de deuxième génération à base de matières premières celluliques) pourraient en renforcer le potentiel et accroître le nombre des pays où ces combustibles peuvent fortement contribuer

à la sécurité énergétique. Cependant, on ne sait pas encore quand ces technologies de deuxième génération deviendront commercialement viables. Lorsqu'elles le seront, les combustibles de première et de deuxième générations devraient continuer de coexister; l'essentiel de l'offre du secteur proviendra durant au moins 10 ans de la première catégorie, basée sur les cultures de sucre, d'amylacés et d'oléagineux.

Un cadre d'amélioration des politiques relatives aux biocarburants

Les biocarburants liquides destinés au transport ont été activement encouragés, en particulier par certains pays de l'OCDE, via un ensemble de politiques d'incitation et de soutien à leur production et utilisation. Ces politiques ont été largement dictées par les priorités des programmes nationaux, la volonté d'aider les agriculteurs et les communautés rurales représentant à ce titre un facteur déterminant. Elles se fondaient également sur l'hypothèse de plus en plus souvent contestée que les biocarburants contribueraient à la sécurité énergétique et à l'atténuation du changement climatique. Les conséquences involontaires de leur développement, en particulier sur les marchés et sur la sécurité alimentaire, ont souvent été sous-estimées. On admet de plus en plus la nécessité d'un ensemble de politiques et d'approches plus cohérentes sur ces questions, fondées sur une meilleure compréhension des implications que l'on découvre aujourd'hui.

Ces politiques doivent viser à saisir les opportunités offertes par ces combustibles tout en maîtrisant attentivement les risques incontestables qu'ils comportent. Pour être efficaces, elles doivent être cohérentes avec celles adoptées dans les domaines connexes et se fonder sur des principes clairs et rigoureux. Malheureusement, elles doivent également être élaborées dans un contexte de forte incertitude.

Incertitudes, opportunités et risques

En matière de biocarburants, l'élaboration des politiques doit tenir compte de la forte incertitude qui entoure encore le rôle futur des biocombustibles liquides au

sein de l'offre énergétique mondiale. Ces doutes sont illustrés par les divergences considérables entre les estimations du potentiel d'offre bioénergétique à moyen/long terme des diverses études récentes. Cependant, ces travaux reconnaissent généralement que les besoins en terres seraient trop importants pour que les biocarburants puissent remplacer à grande échelle les combustibles fossiles. Le développement des biocarburants doit être compris comme participant d'une transition à long terme vers un monde moins tributaire des combustibles fossiles, dans lequel ces produits compteraient parmi diverses sources d'énergie renouvelable. Cependant, même s'ils continuent de représenter une part minime de l'offre énergétique mondiale, ils pourraient avoir un impact considérable sur l'agriculture et la sécurité alimentaire.

Parmi les premiers facteurs d'incertitude figure l'évolution future des prix des combustibles fossiles, qui détermineront la viabilité économique des biocarburants liquides. À moyen/long terme, les évolutions technologiques dans le domaine des biocombustibles pourraient remettre en question les équations déterminant leur rentabilité. Elles pourraient concerner aussi bien la production des matières premières (par exemple nouveautés agronomiques) que leur transformation. La transition vers des produits de deuxième génération utilisant des matières premières lignocellulosiques pourrait sensiblement modifier les perspectives et les caractéristiques du développement des biocarburants et accroître leur potentiel. Les évolutions de politiques et technologiques touchant les autres énergies renouvelables et la conservation de l'énergie auront également une incidence, de même que les évolutions plus générales des politiques énergétiques, mondiales et nationales, et de celles visant à atténuer le changement climatique.

Les bioénergies ont semblé offrir des opportunités sur les plans économique et social, mais également en termes d'environnement et de ressources naturelles. Cependant, des incertitudes considérables les entourent aujourd'hui. Les opportunités socioéconomiques s'expliquent par l'augmentation de la demande en produits agricoles, qui pourrait stimuler les revenus et le développement ruraux. Du point de

vue de l'environnement et des ressources naturelles, certains s'attendaient à ce que les biocarburants contribuent sous certaines conditions à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Parmi les autres bénéfices attendus figuraient la réduction des émissions des polluants atmosphériques réglementés des moteurs à combustion et la contribution des matières premières tirées de la biomasse à la restauration des terres dégradées.

Une plus grande attention est aujourd'hui donnée aux risques qu'implique l'essor de ces combustibles. Ces derniers, que le présent rapport a détaillé, sont à la fois socioéconomiques et environnementaux. Les risques socioéconomiques ont essentiellement trait aux conséquences négatives sur les acheteurs nets d'aliments pauvres et vulnérables de la flambée des prix alimentaires, qui découle elle-même de l'essor de la demande en produits agricoles. L'intensification de la concurrence pour l'accès aux ressources – terres et eau – pourrait également menacer les ruraux démunis dont les droits fonciers ne sont pas assurés, parmi lesquels les femmes sont souvent les plus vulnérables. D'un point de vue environnemental, il apparaît de plus en plus clairement que la substitution des biocarburants aux combustibles fossiles ne saurait nullement garantir une réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ce résultat dépendra des modalités de production (méthodes culturales et de transformation) et de commercialisation des biocarburants. L'impact global sera vraisemblablement négatif si d'importantes surfaces supplémentaires sont cultivées.

Vers des politiques cohérentes

L'évolution des biocarburants est influencée par divers domaines – agriculture, énergie, transports, environnement et commerce – souvent sans que les politiques menées pour chacun d'entre eux ne soient bien coordonnées et cohérentes. Ce n'est qu'en appréciant le rôle de ces combustibles par rapport à ces domaines que l'on pourra s'assurer qu'ils contribuent bien aux divers objectifs de ces politiques.

Par exemple, les biocarburants sont issus aujourd'hui de nombreux produits agricoles également destinés à un usage

alimentaire. Leurs matières premières entrent en compétition avec l'agriculture conventionnelle pour les terres et les autres ressources productives; les politiques alimentaires et agricoles jouent donc un rôle essentiel dans le développement de celles relatives à ces combustibles. Dans le même temps, les biocarburants comptent parmi diverses sources d'énergie renouvelable, un domaine où les innovations technologiques sont rapides; par conséquent, les politiques les concernant doivent être envisagées dans le cadre plus général de la politique énergétique. De la même manière, les biocarburants ne sont que l'un des moyens de réduire les émissions de gaz à effet de serre et il convient donc de les comparer aux autres stratégies d'atténuation. Les choix dans le domaine des politiques de transport influencent également fortement la demande en biocarburants liquides. Enfin, les politiques commerciales peuvent soutenir ou freiner un développement des biocarburants respectueux de l'environnement. Si des barrières commerciales empêchent que la production et le commerce de biocarburants ne suivent l'organisation géographique la plus efficiente et durable, ils pourraient également compromettre les objectifs environnementaux de ces combustibles.

Principes politiques

Cinq principes directeurs sont proposés ici pour élaborer des politiques efficaces dans le domaine des biocarburants.

- Ces politiques doivent protéger les pauvres et les victimes de l'insécurité alimentaire. Priorité doit être donnée aux problèmes posés par la hausse des prix alimentaires pour les pays importateurs nets d'aliments, en particulier les pays les moins avancés, et pour les acheteurs nets d'aliments pauvres et vulnérables des zones rurales et urbaines. Il faut exploiter les opportunités d'amélioration de la sécurité alimentaire et de l'économie rurale offertes par le développement des biocarburants.
- Elles doivent favoriser la croissance, en améliorant l'efficacité économique et technique, tout en s'assurant que les pays en développement puissent profiter des futures opportunités de

marché. Elles doivent par conséquent encourager la recherche-développement et améliorer ainsi l'efficacité, mais aussi la viabilité écologique, des processus de production et de transformation des matières premières des biocarburants.

De même, elles doivent créer un environnement favorable à une réaction à grande échelle de l'offre à la demande en biocarburants dans les pays en développement, qui permette aux agriculteurs pauvres d'en tirer avantage.

- Ces politiques doivent être écologiquement viables, s'employant à ce que les biocarburants contribuent fortement à réduire les émissions de gaz à effet de serre, empêchent l'épuisement des ressources en terres et hydriques et la dégradation de l'environnement et évitent de nouvelles charges excessives de polluants.
- Elles doivent être tournées vers l'extérieur et axées sur le marché, de manière à réduire les distorsions existant sur les marchés de biocarburants et agricoles et à éviter d'en créer de nouvelles. Elles doivent également tenir compte des conséquences involontaires qui pourraient s'étendre à l'extérieur des frontières nationales.
- Leur élaboration doit être bien coordonnée à l'échelle mondiale, afin de s'assurer que le système international soutienne les objectifs de viabilité écologique ainsi que les buts sociaux de développement agricole et de réduction de la pauvreté et de la faim.

Domaines d'action politique

Cette section examine certaines des questions centrales qu'il faut traiter pour s'assurer que le développement du secteur des biocarburants soit viable sur les plans environnemental et social. Certaines sont spécifiques aux biocarburants. D'autres sont des problématiques bien connues ayant trait au développement agricole durable et à la sécurité alimentaire en général, qui gagnent aujourd'hui en importance du fait de l'émergence des biocarburants comme nouvelle source de demande en produits agricoles.

Protéger les pauvres et les victimes de l'insécurité alimentaire

Comme on l'a souligné, les politiques relatives aux biocarburants n'expliquant pas à elles seules la hausse récente des prix des produits de base. Néanmoins, l'essor de la demande pour ces combustibles a certainement exercé une pression à la hausse sur les prix agricoles et alimentaires, qui pourrait se poursuivre durant encore un certain temps, même si et lorsque certains facteurs expliquant cette flambée se résorbent. L'ampleur des retombées est incertaine et dépendra de la rapidité d'évolution du secteur et des politiques de développement des biocarburants poursuivies par les pays développés et en développement. Cependant, il faut manifestement traiter les retombées négatives sur la sécurité alimentaire des pays en développement importateurs nets (en particulier les pays les moins avancés) et des ménages importateurs nets d'aliments, au-delà même de la situation d'urgence actuelle où des menaces graves et de large portée pèsent sur la sécurité alimentaire.

Les pays feraient un grand pas en avant en arrêtant d'adopter et d'appliquer des politiques privilégiant et encourageant la demande pour les matières premières des biocarburants au détriment de l'offre de produits alimentaires, telles que les obligations et subventions très fréquentes aujourd'hui en faveur de la production de biocarburants.

Des filets de sécurité sont nécessaires pour protéger les acheteurs nets d'aliments pauvres et vulnérables contre la pénurie de nourriture et l'érosion de leur pouvoir d'achat réel. Dans le contexte immédiat de hausse rapide des prix alimentaires, il pourrait ainsi être nécessaire de procéder à des distributions directes de nourriture, des subventions alimentaires ciblées et des transferts en espèces, mais aussi de mettre en œuvre des programmes de nutrition, par exemple dans les écoles. Des importations et des subventions généralisées pourraient également être requises. À court/moyen terme, il faudra mettre sur pied des programmes de protection sociale ou étendre et renforcer ceux existants. Les systèmes de protection sociale, s'ils sont bien structurés et bien ciblés, peuvent apporter un soutien direct aux plus démunis à un coût

bien inférieur à celui d'actions plus larges, ce qui les rend plus viables.

À moyen/long terme, une réaction de l'offre du secteur agricole permettrait d'atténuer l'impact de la flambée des prix des aliments. Pour qu'elle se produise, une transmission efficace des prix vers les exploitations est nécessaire. Cette dernière dépend des politiques et de l'existence d'infrastructures institutionnelles et physiques permettant un bon fonctionnement des marchés. Les interventions visant à contrôler les prix ou à modifier les flux d'échanges, bien qu'atténuant en apparence immédiatement les problèmes, pourraient se révéler contreproductives à long terme car elles interfèrent avec les incitations de prix pour les producteurs. Les investissements dans les infrastructures de stockage et de transport sont également essentiels à un fonctionnement efficace des marchés.

Profiter des opportunités de développement agricole et rural

Si elle représente une menace immédiate pour la sécurité alimentaire des acheteurs d'aliments nets pauvres et vulnérables, la hausse des prix des produits agricoles découlant de l'essor de la demande en biocarburants peut offrir à long terme des opportunités pour le développement, les revenus et l'emploi agricoles et ruraux. Elle peut participer largement à la relance de l'agriculture en incitant le secteur privé à investir et à produire. Cependant, des prix élevés ne suffisant pas à eux seuls à un développement agricole à grande échelle, l'investissement en faveur des gains de productivité des pays en développement seront un complément indispensable. Pour dégager ces gains de productivité, il faudra réaliser des améliorations sensibles et durables dans des domaines depuis longtemps négligés tels que la recherche, la vulgarisation et les infrastructures d'ensemble et agricoles, et disposer d'instruments de crédit et de maîtrise du risque; autant d'éléments qui doivent accompagner l'accroissement des incitations de prix.

L'effort doit viser en particulier à permettre aux producteurs pauvres des zones rurales – les moins à même de

répondre à l'évolution des signaux de marché – d'accroître leur production et leur offre de produits commercialisables. La recherche agricole doit répondre aux besoins de ces producteurs, qui pour la plupart exploitent des terres de plus en plus marginales. Il est également essentiel de faciliter leur accès aux services agricoles, notamment en matière de vulgarisation, et aux services financiers et de renforcer leur capacité à en tirer avantage. Il apparaît tout aussi fondamental de leur garantir l'accès aux ressources naturelles telles que la terre et l'eau et de les encourager à dégager des revenus non agricoles, notamment à travers le paiement des services environnementaux. Les questions de politique foncière sont déterminantes, en particulier concernant la nécessité de veiller au respect des droits fonciers des communautés vulnérables et désavantagées. Des mesures sont nécessaires pour aider les ménages pauvres ruraux à renforcer leurs moyens d'existence dans un contexte d'incertitudes climatiques accrues, et à leur permettre de tirer parti des nouvelles méthodes de maîtrise de la météorologie et des autres risques, les nouvelles formes d'assurance notamment.

Assurer la viabilité écologique

Il faut s'assurer que la poursuite de l'essor de la production de biocarburants apporte une contribution positive à l'atténuation du changement climatique. Dans cette perspective, il apparaît indispensable de mieux comprendre l'incidence des biocarburants sur les changements d'affectation des terres, qui sont le facteur influençant le plus les émissions de gaz à effet de serre. Les autres retombées négatives sur l'environnement doivent également être évaluées et atténuées. Pour permettre une approche cohérente, il convient d'élaborer des méthodes harmonisées en matière d'analyse du cycle de vie et de bilans de gaz à effet de serre et d'arrêter des critères de production durable.

Les mesures de soutien ont provoqué une croissance artificiellement rapide des biocarburants. Réduire ce rythme de développement en supprimant les subventions et obligations en faveur de la production et de la consommation contribuera à la plus grande viabilité

écologique de ces combustibles car elle libérera du temps pour améliorer les technologies et les rendements et freiner ainsi l'expansion des zones cultivées. La recherche-développement, tout en investissant dans les gains de productivité, pourrait contribuer à réduire la pression exercée sur les ressources naturelles par l'essor de la production de biocarburants. En effet, l'amélioration des technologies, s'agissant de la production des matières premières comme de leur transformation, sera essentielle à la viabilité à long terme de la production de biocombustibles. Des critères environnementaux et un système connexe de certification peuvent contribuer à la viabilité écologique, mais ne sauraient traiter directement les effets du changement d'affectation des terres résultant de la modification de l'échelle de production. Cependant, il convient de soumettre ces critères à un contrôle attentif; ils doivent s'appliquer uniquement aux biens publics mondiaux et éviter de créer de nouveaux obstacles au commerce et d'imposer des contraintes injustifiées à l'essor des pays en développement. La question d'un éventuel traitement différencié des matières premières des biocarburants et des produits agricoles en général doit être abordée et clarifiée. Rien ne justifie intrinsèquement cette approche, qui ne peut pas non plus être appliquée concrètement.

Comme pour tous les types de production agricole, encourager de bonnes pratiques agricoles peut être un moyen pratique d'atténuer les répercussions négatives de l'essor de la production de biocarburants sur le changement climatique et les autres aspects environnementaux. Le paiement des services environnementaux que fournissent les producteurs de matières premières en utilisant des mécanismes durables de production est un autre instrument exploitable de concert avec les critères de viabilité écologique pour promouvoir une production durable. Au départ, la promotion des bonnes pratiques peut être associée au renforcement des capacités des pays qui en ont le plus besoin. Des normes et systèmes de certification plus rigoureux pourraient être progressivement introduits, en temps opportun.

Réexaminer les politiques existantes en matière de biocarburants

Les pays de l'OCDE, en particulier, ont fortement soutenu le secteur; sans cet appui, l'essentiel de leur production n'aurait sans doute pas été viable économiquement au vu des technologies existantes et des prix relatifs récents des matières premières bioénergétiques et du pétrole brut. Les principaux objectifs de ces politiques, outre celui de soutenir les revenus agricoles, ont été d'atténuer les changements climatiques et d'assurer la sécurité énergétique. Les politiques adoptées se sont polarisées sur l'instauration d'obligations et d'importantes subventions en faveur de la production et de la consommation de biocarburants liquides. Les mesures protectionnistes, tels que les tarifs douaniers, ont restreint l'accès au marché pour les éventuels producteurs des pays en développement, au détriment d'une structure de production et d'une allocation des ressources efficaces au plan international. Ces mesures de soutien et de protection s'ajoutent aux très importantes subventions et protections qui caractérisent depuis des décennies les politiques agricoles de la plupart des pays de l'OCDE. Elles ont accentué les distorsions de marché induites par ces politiques.

Il est urgent de réexaminer les politiques des biocarburants à la lumière des connaissances nouvelles sur les biocarburants et leurs implications. Cette étude doit s'appuyer sur une évaluation de leur efficacité à parvenir aux objectifs et de leur coût. Les données examinées dans ce rapport indiquent que les politiques poursuivies sont inefficaces pour assurer la sécurité énergétique et atténuer le changement climatique. En effet, s'agissant de la sécurité énergétique, ces combustibles ne sauraient représenter qu'une petite partie de l'offre énergétique mondiale. L'atténuation attendue des émissions de gaz à effet de serre n'est pas non plus certaine; il apparaît que l'essor rapide de la production de tels combustibles pourrait au contraire en provoquer l'augmentation, en particulier en cas de changements d'affectation des terres à grande échelle. Les politiques poursuivies ont représenté un coût pour les pays de l'OCDE, qui pourrait augmenter parallèlement à l'essor de la production.

Au vu des connaissances actuelles, il semble difficile de plaider le maintien de certaines politiques en cours telles que les obligations de mélange, les subventions à la production et à la consommation et les barrières commerciales. Les dépenses affectées aux biocarburants seraient bien plus efficaces si elles concernaient la recherche-développement (en matière d'agriculture en général et de biocarburants en particulier), en vue d'améliorer l'efficacité économique et technique et la durabilité, plutôt que les subventions à la production et la consommation. La transition vers les biocarburants de deuxième génération, en particulier, semble très prometteuse.

Diverses considérations d'économie politique militent également contre de telles subventions. Même lorsqu'elles pourraient être justifiées (par exemple en arguant qu'il s'agit d'une industrie naissante) et n'entendent qu'à être temporaires, l'expérience (par exemple les anciennes politiques agricoles) montre qu'il est extrêmement difficile de les supprimer une fois entérinées.

La cohérence des politiques est également essentielle. Les biocarburants ne sont qu'une source d'énergie renouvelable parmi tant d'autres et qu'une des différentes stratégies d'atténuation des gaz à effet de serre. S'agissant de la sécurité énergétique, il importe de mettre sur un pied d'égalité les divers fournisseurs et sources d'énergie renouvelable, sur les plans national et international, et d'éviter de favoriser les biocarburants aux dépens des autres sources. Concernant l'atténuation des gaz à effet de serre, les taxes sur le carbone et les permis négociables sont des mécanismes qui associent au carbone un coût ou un prix, stimulant ainsi les moyens les plus efficaces de réduire les émissions, tels que la conservation de l'énergie, les biocarburants et d'autres technologies.

La suppression des obligations et subventions associées aujourd'hui à la production et à la consommation apporterait d'autres avantages ou atténuerait certaines retombées négatives des biocarburants. Les subventions et obligations ont généré une croissance artificiellement rapide de la production de biocarburants, exacerbant certains de ses effets négatifs. Cette croissance rapide a

exercé une forte pression à la hausse sur les prix des produits alimentaires et constitue l'un des facteurs (sans doute pas le plus important) de la récente flambée. L'essor rapide des biocarburants induit par les politiques accroît également les pressions sur les ressources naturelles, de par ses effets sur les changements d'affectation des terres. Comme on l'a vu plus haut, un développement plus progressif du secteur atténuerait les pressions à la hausse des prix et réduirait la dégradation des ressources naturelles. Il permettrait en effet d'élaborer et de diffuser des technologies, une part plus importante de la demande pouvant ainsi être satisfaite par des gains de productivité plutôt que par l'expansion des zones cultivées.

Accroître l'appui du système international au développement durable des biocarburants

Il faut faire en sorte que les règles du commerce international et les politiques commerciales nationales pour l'agriculture et les biocarburants favorisent davantage une allocation internationale efficace et équitable des ressources. La combinaison actuelle entre subventions, obligations et barrières commerciales ne sert pas cet objectif. Les politiques commerciales des biocarburants doivent accroître les opportunités pour les producteurs agricoles et transformateurs de biocarburants des pays en développement, en fonction de leurs avantages comparatifs, en éliminant les barrières commerciales existantes. Cela contribuera à créer une structure plus efficace pour la production de biocarburants à l'échelle internationale.

Il apparaît nécessaire de disposer d'une instance internationale appropriée où les critères de durabilité pourraient être débattus et convenus afin de s'assurer qu'ils atteignent leurs objectifs environnementaux sans créer des barrières inutiles pour les fournisseurs des pays en développement. Il convient également de s'assurer que les critères de durabilité et les systèmes de certification connexes ne sont pas introduits unilatéralement et ne constituent pas un nouvel obstacle au commerce. Dans la mesure où de tels critères sont arrêtés, la communauté internationale est dans l'obligation d'aider

au renforcement des capacités des pays en développement.

De même, il est clair que la communauté internationale des donateurs a la responsabilité d'aider les pays en développement à affronter les menaces immédiates pesant sur leur sécurité alimentaire, qui découlent de la hausse des prix de l'alimentation, en fournissant des ressources pour engager les mesures d'aide et de protection nécessaires pour les pays et groupes de population les plus vulnérables et les plus touchés.

Les donateurs internationaux doivent également reconnaître les opportunités qui découlent du développement des biocarburants et redoubler d'efforts pour soutenir le développement agricole. Les opportunités et défis associés aux biocarburants sont souvent les mêmes que ceux que l'on a connu avec l'expansion et l'intensification agricoles. Cependant, l'essor des biocarburants et les hausses de prix des produits agricoles qui en découlent améliorent le rendement des investissements agricoles et militent en faveur d'une augmentation de l'aide au développement ciblant en particulier le secteur agricole.

Conclusions

La production et la consommation de biocarburants ont augmenté de manière spectaculaire au cours des dernières années, portées essentiellement par les politiques visant à accroître la sécurité énergétique, réduire les émissions de gaz à effet de serre et soutenir le développement agricole. Cet essor semble par de nombreux aspects avoir précédé notre compréhension des retombées de ce phénomène sur la sécurité alimentaire et l'environnement. Alors que nous prenons de plus en plus conscience de ces répercussions, il apparaît nécessaire d'asseoir les politiques des biocarburants sur une base plus solide. Le défi que nous devons relever consiste à réduire les risques posés par ces combustibles tout en assurant dans le même temps un accès élargi à leurs opportunités. Il apparaît urgent de réexaminer les politiques en la matière dans un contexte international afin de protéger les pauvres et les victimes de l'insécurité alimentaire et de promouvoir un large développement rural et agricole tout en veillant à la viabilité écologique.

Le point de vue de la société civile

Agrocombustibles ou souveraineté alimentaire?

De la part du Comité international de planification pour la souveraineté alimentaire (CIP)

www.foodsovereignty.org

La vague actuelle d'investissements massifs dans la production d'énergie fondée sur la culture et la transformation industrielle de plantes telles que le maïs, le soja, l'huile de palme, la canne à sucre, le canola, etc., ne va résoudre ni la crise climatique, ni celle de l'énergie. Ses conséquences sociales et environnementales seront désastreuses. Elle constitue déjà l'une des causes de la crise alimentaire actuelle et représente une nouvelle et très sérieuse menace pour la production vivrière des petits cultivateurs et pour la réalisation de la souveraineté alimentaire à l'échelle de la population mondiale.

On entend dire que les agrocombustibles contribueront à la lutte contre le changement climatique. En réalité, c'est l'inverse. Les nouvelles plantations en monoculture extensive pour la production d'agrocombustibles favorisent les émissions de gaz à effet de serre du fait du déboisement, du drainage des terres humides et du démantèlement des terres communales. Les terres de la planète sont tout simplement insuffisantes pour produire toute l'énergie nécessaire à une société industrielle dont les besoins pour le transport des personnes et des biens sont en augmentation constante. La promesse des agrocombustibles entretient l'illusion que nous pouvons continuer à consommer de l'énergie à un rythme toujours plus soutenu. La seule réponse possible face à la menace du changement climatique consiste à réduire la consommation d'énergie au niveau mondial, et à réorienter le commerce international vers les marchés locaux.

Face au changement climatique, nous n'avons pas besoin de plantations agroénergétiques pour produire de l'énergie. Nous devons au contraire inverser le système alimentaire industriel. Nous avons besoin de politiques et de stratégies pour réduire la consommation d'énergie et éviter le gaspillage. De tels instruments existent déjà et sont préconisés. Dans le secteur agricole et alimentaire, il s'agit ainsi d'orienter la production vers les marchés locaux plutôt qu'internationaux; d'adopter des stratégies pour maintenir les personnes sur les terres, au lieu de les en chasser; de promouvoir des approches durables pour rétablir la biodiversité dans le secteur agricole; de diversifier les systèmes de production agricole, en s'appuyant sur les savoirs locaux et en les enrichissant; et de replacer les communautés locales au volant du développement rural. Autrement dit, il s'agit de marcher résolument vers la souveraineté alimentaire!

Nous demandons:

- La fin de la production industrielle d'agrocombustibles, fondée sur la monoculture et, dans une première étape, la déclaration immédiate d'un moratoire international de cinq ans sur la production, le commerce et la consommation d'agrocombustibles industriels.
- Une évaluation approfondie des coûts sociaux et environnementaux du boom des agrocombustibles et des profits réalisés par les multinationales dans la transformation et le commerce des matières premières.
- La promotion et le développement de modèles de production à petite échelle et de consommation locale et le rejet du consumérisme.
- Un soutien explicite des gouvernements et des institutions au modèle paysan et viable de production et de distribution des denrées alimentaires, caractérisé par sa consommation minimale d'énergie, sa capacité de créer des emplois et de respecter la diversité culturelle et biologique et son effet positif sur le réchauffement de la planète (des sols fertiles sont le meilleur moyen de piéger le CO₂).
- La réorientation des politiques agricoles vers des communautés et des moyens d'existence ruraux durables, reposant sur la souveraineté alimentaire et sur une réforme agraire authentique.

Les biocombustibles: nouveau débouché pour l'agriculture familiale

De la part de la Fédération internationale des producteurs agricoles (FIPA)

www.ifap.org

La production d'aliments destinés à la consommation humaine ou animale demeure primordiale pour les agriculteurs de la FIPA; toutefois, les biocombustibles constituent un nouveau débouché commercial, permettent de diversifier les risques et favorisent le développement rural. Ils représentent aujourd'hui la meilleure option pour réduire les émissions de gaz à effet de serre dérivant du secteur des transports, de façon à atténuer les effets du changement climatique. Compte tenu du niveau record des prix actuels du pétrole, les biocombustibles apportent également une contribution à la sécurité énergétique.

Depuis quelque temps, les biocombustibles sont accusés d'être responsables de la flambée des prix des denrées alimentaires. De nombreux facteurs sont à l'origine du renchérissement des denrées alimentaires, y compris les pénuries du côté de l'offre dues à des conditions climatiques défavorables, et la transformation des habitudes alimentaires qui contribue à renforcer la demande. La proportion à l'échelle mondiale des terres agricoles qui ont été détournées vers la production de biocombustibles est très faible: 1 pour cent au Brésil, 1 pour cent en Europe, 4 pour cent aux États-Unis d'Amérique, aussi cette production n'est-elle qu'un facteur marginal dans la hausse des prix alimentaires.

Il est important, pour une communauté agricole longtemps pénalisée par de faibles revenus, de balayer ces idées fausses au sujet des biocombustibles. Les bioénergies offrent une bonne occasion pour relancer les économies rurales et réduire la pauvreté, à condition toutefois que leur production respecte des critères de durabilité. La production durable de biocombustibles de la part de petits exploitants ne constitue pas une menace pour la production vivrière, mais au contraire une chance d'améliorer la rentabilité de leurs activités et de revitaliser les communautés rurales.

Le développement des biocombustibles exige la mise en place d'incitations et de cadres d'action publics positifs, tels que des objectifs obligatoires concernant l'utilisation des biocombustibles et des incitations fiscales en faveur des biocarburants, par opposition aux combustibles fossiles, jusqu'à ce que l'industrie parvienne à maturité. Il est dans l'intérêt général que les biocombustibles soient produits à partir de sources locales, puisqu'ils créent des emplois et des richesses dans le pays. Les gouvernements devraient également favoriser les investissements, par exemple en prévoyant des dégrèvements d'impôt pour les petits producteurs de biocombustibles, en finançant les plantes de production de bioénergie, en renforçant la participation des agriculteurs grâce à des subventions de contrepartie et en réduisant les risques liés à l'adoption de nouvelles technologies. Le soutien à la recherche-développement est essentiel, notamment pour la technologie à petite échelle et pour renforcer le potentiel énergétique des plantes locales.

Les biocombustibles ne sont pas une solution miracle, mais ils offrent d'importantes possibilités de revenus pour les agriculteurs. Pour que ces derniers puissent en tirer parti, une évaluation approfondie et à long terme des avantages et des coûts économiques, environnementaux et sociaux doit être effectuée pour identifier les possibilités réelles d'amélioration des revenus des producteurs. Des stratégies judicieuses doivent être mises au point, en collaboration avec les différentes parties prenantes, pour tirer parti des bienfaits environnementaux et économiques potentiels, avec, notamment, l'élaboration d'une politique rationnelle d'utilisation des terres, la sélection pertinente des cultures et des zones de production et la protection des droits des exploitants agricoles. Les organisations d'agriculteurs doivent encourager la création de mécanismes d'incitation appropriés qui permettront à leurs membres de mettre cette nouvelle possibilité à profit et d'en tirer des revenus complémentaires.

Des efforts supplémentaires en matière de recherche-développement sont nécessaires pour éviter toute concurrence entre les utilisations alimentaires et énergétiques de certaines cultures et pour capter les bons signaux concernant l'essor de la production de biocombustibles dans le monde. Il est donc extrêmement important de combler le déficit de connaissances relatif aux biocombustibles grâce à la diffusion d'informations et à des programmes de renforcement des capacités qui aideront les agriculteurs à occuper la place qui leur revient dans la chaîne de valeur.

Deuxième partie

TOUR D'HORIZON DE LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE



Deuxième partie



Tour d'horizon de la situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture

L'alimentation et l'agriculture mondiales rencontrent de grosses difficultés. La flambée des prix des produits alimentaires a déclenché des émeutes dans de nombreux pays en 2008, à tel point que 40 gouvernements au moins ont dû imposer des mesures d'urgence, notamment des contrôles des prix des denrées ou des restrictions à l'exportation (FAO, 2008a). Dans le même temps, les volumes de l'aide alimentaire sont tombés à leur niveau le plus bas depuis 40 ans (PAM, 2008), alors même que de plus en plus de pays avaient besoin d'une aide d'urgence. La hausse des prix des produits de base offre aux producteurs agricoles des possibilités d'accroître leur production et donc leurs revenus, mais dans de nombreux pays, les premières évaluations de la situation de la campagne agricole en cours suscitent des inquiétudes (USDA, 2008). Ce sont là certaines des questions qui ont été abordées en juin 2008 à Rome à la Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire mondiale: les défis du changement climatique et des bioénergies.

Il convient de citer au nombre des facteurs responsables de la flambée récente des prix des produits de base l'augmentation des coûts de production résultant de la hausse des prix du pétrole, des baisses de production imputables aux conditions climatiques dans certains grands pays exportateurs et une forte poussée de la demande, y compris de matières de base destinées à la production de biocarburants. Ces facteurs sont apparus alors que les réserves mondiales de céréales avaient atteint un niveau historiquement très bas, d'où la flambée des prix sur les marchés. Certaines des mesures d'urgence prises pour protéger les consommateurs de la hausse des prix, par exemple la réglementation des exportations, ont encore déstabilisé les marchés mondiaux (FAO, 2008a).

Les prix des produits de base ont certes toujours fluctué à la hausse ou à la baisse en fonction du jeu de l'offre et de la demande, mais l'agriculture mondiale semble connaître maintenant une évolution structurelle allant dans le sens d'un accroissement de la demande. De nombreux pays, en particulier

en Asie, traversent une période de croissance économique plus rapide qui engendre une forte demande de produits alimentaires de meilleure qualité, notamment de viande, de produits laitiers et d'huiles végétales (FAO, 2007d; Pingali, 2007). La progression de la demande résultant de l'accroissement des revenus est à n'en pas douter une bonne nouvelle, mais la hausse des prix pose des difficultés à tous les consommateurs, et surtout aux plus pauvres.

Le secteur des biocarburants liquides est une deuxième nouvelle grande source de demande de produits agricoles, comme on l'a vu de façon détaillée dans la Première partie du présent rapport. Il reste à savoir dans quelle mesure la demande de biocarburants a influé sur la hausse récente des prix des aliments et des produits de base – c'est là un point controversé, les estimations allant de 3 pour cent (USDA, 2008b) à 30 pour cent (IFPRI, 2008), voire plus. L'analyse présentée dans la Première partie semble montrer que la croissance projetée de la demande de biocarburants au cours des 10 prochaines années devrait vraisemblablement porter les prix des produits de base de 12 à 15 pour cent au-dessus des niveaux qui auraient été les leurs en 2017 si la production de biocarburants était maintenue à son niveau de 2007 (OCDE-FAO, 2008).

Du côté de l'offre, certains des facteurs qui ont contribué au relèvement des prix sont de nature transitoire, par exemple les aléas climatiques dans certaines régions. Une amélioration des conditions climatiques peut accroître la production et ramener les prix à des niveaux plus normaux. Les agriculteurs peuvent également réagir à la flambée des prix en augmentant les superficies cultivées et en utilisant davantage les technologies qui permettent d'améliorer les rendements. D'autres facteurs tels que l'accroissement de la demande résultant du relèvement des revenus et le développement de la production de biocarburants continueront de pousser les prix à la hausse.

Des décennies de faiblesse des prix des produits de base ont amené de nombreux

gouvernements de pays en développement à ne guère investir dans la productivité agricole, et la hausse du prix du pétrole pourrait être annonciatrice d'une évolution durable des coûts de production agricole qui rendra l'intensification de la production plus coûteuse pour les producteurs. En outre, les changements climatiques mondiaux devraient augmenter la fréquence et la gravité des événements climatiques extrêmes. Ces facteurs à plus long terme sont des défis considérables à relever pour le système mondial agricole et vivrier.

Le présent tour d'horizon de la situation de l'alimentation et de l'agriculture résume brièvement l'état actuel des choses afin d'en dégager les causes sous-jacentes et d'anticiper les évolutions futures des marchés des produits de base. Il analyse par ailleurs certaines des principales sources d'incertitudes pour l'agriculture mondiale et présente une série de scénarios expliquant les répercussions possibles d'autres hypothèses concernant les principaux facteurs à l'origine de la récente flambée des prix des produits agricoles. Pour aider à documenter certaines des grandes questions soulevées lors de la Conférence de haut niveau tenue en juin 2008, ces scénarios présentent d'autres solutions envisageables en ce qui concerne la production de biocarburants, le prix du pétrole, la croissance des revenus, le rendement des cultures et les politiques commerciales.

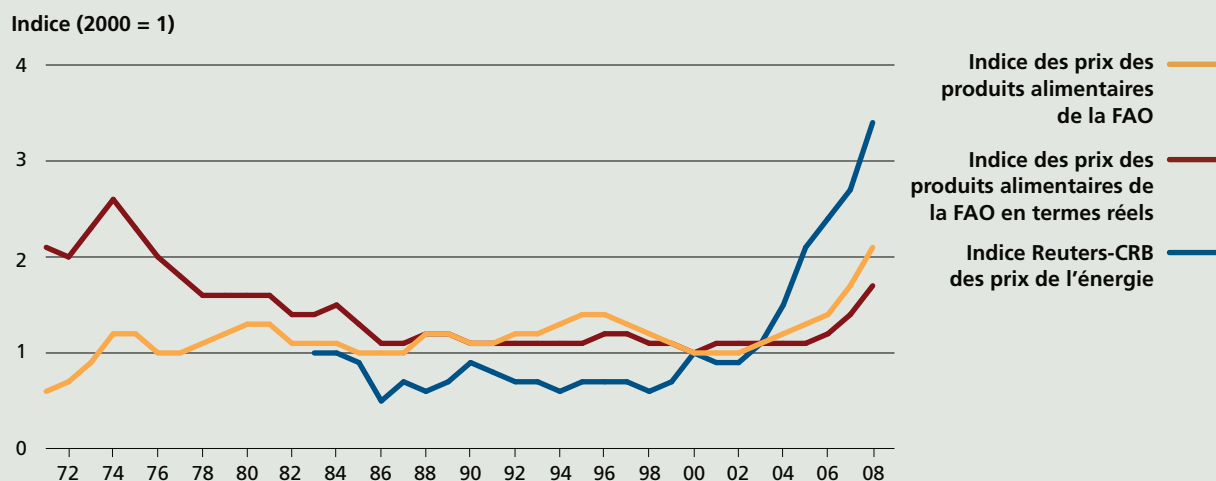
LES PRIX DES PRODUITS DE BASE AGRICOLES

L'indice de la FAO des prix nominaux des produits alimentaires a doublé entre 2002 et 2008 (Figure 30). Les prix de l'énergie, entraînés par le cours du pétrole brut, avaient déjà amorcé une hausse en 1999 et ont triplé depuis 2002. Pour évaluer l'incidence de l'augmentation des prix nominaux sur les consommateurs, il convient d'étudier ces prix nominaux par rapport à ceux des autres biens et à l'évolution du pouvoir d'achat. La Figure 30 montre également les prix des denrées alimentaires ajustés par rapport à un indice des prix des produits manufacturés faisant l'objet d'échanges internationaux. Cet indice réel des prix des produits alimentaires a amorcé sa reprise en 2002, après quatre décennies d'évolutions majoritairement à la baisse, atteignant des pics en 2006 et 2007. Au milieu de 2008, les prix réels des produits alimentaires dépassaient leurs niveaux de 2002 dans une proportion de 64 pour cent. Le début des années 70, au lendemain de la première crise internationale du pétrole, est la seule autre période de hausse significative des prix des denrées alimentaires depuis le début de cette série de données.

L'accessibilité économique dépend à la fois du revenu et du prix. La Figure 31 fait apparaître un indice de quatre produits

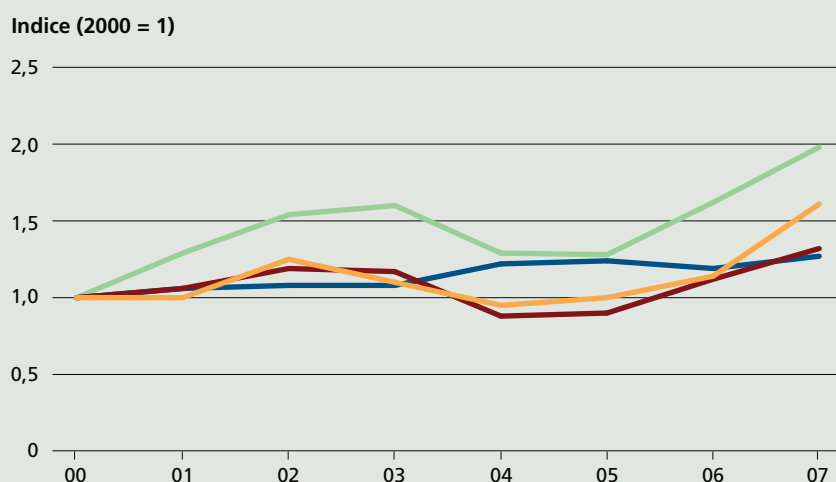
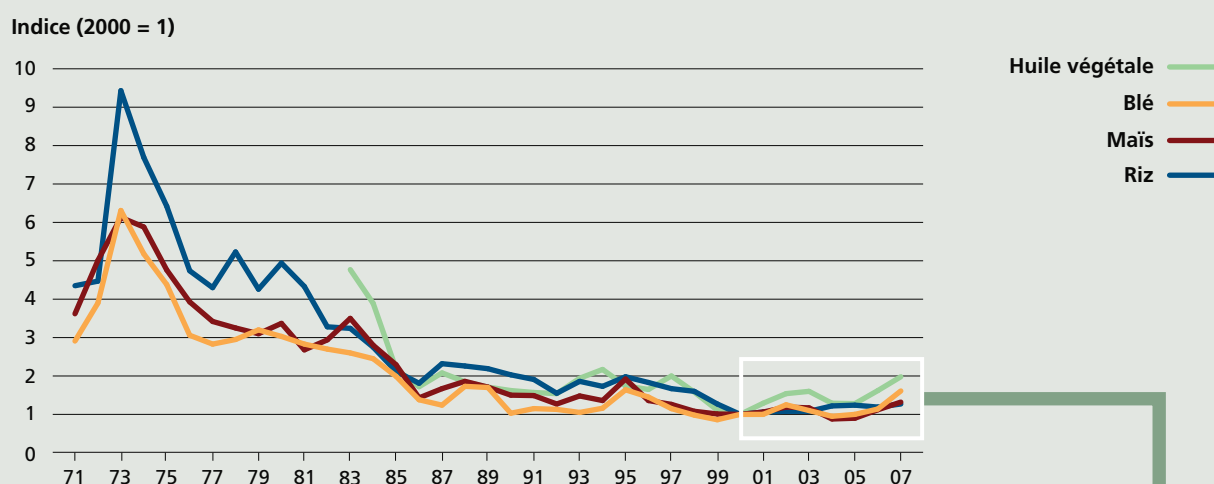
FIGURE 30

Tendances à long terme des prix des produits alimentaires et de l'énergie, en termes réels et nominaux



Source: FAO.

FIGURE 31
Prix des produits de base par rapport aux revenus, 1971-2007



Sources: Prix et population OCDE-FAO, 2008; PIB en dollars EU courants, FMI, 2008.

alimentaires essentiels – les huiles végétales, le blé, le maïs et le riz – corrigé par rapport à un indice du produit intérieur brut (PIB) mondial par habitant. Ces chiffres montrent que, jusqu'à récemment, ces produits étaient de manière générale devenus plus accessibles en termes de pouvoir d'achat moyen depuis le milieu des années 70.

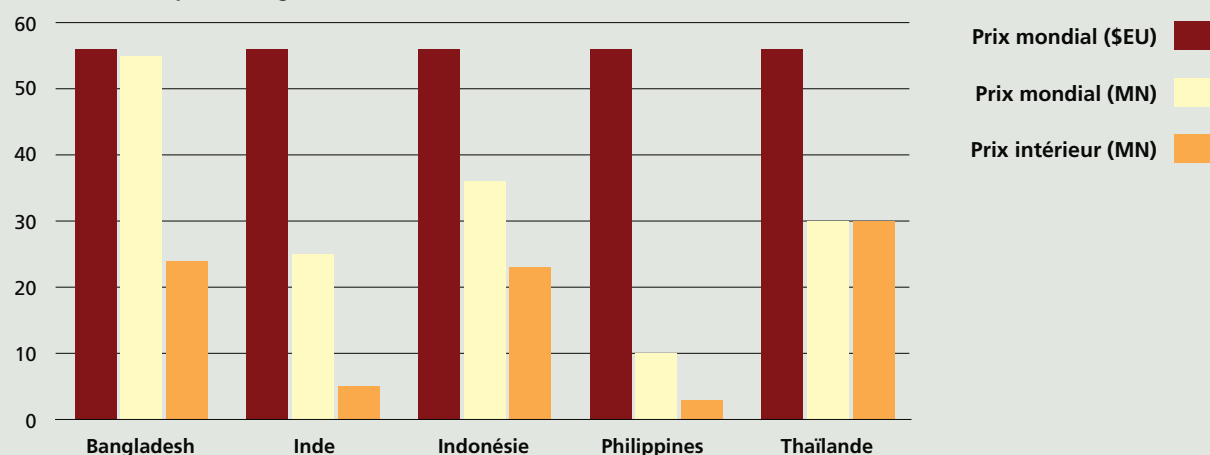
Le graphique inférieur de la Figure 31 montre le même indice, mais depuis 2000 seulement, pour faire ressortir l'évolution récente. Les prix des huiles végétales ont augmenté deux fois aussi vite que les revenus

moyens depuis 2000, et ceux des autres produits ont également considérablement augmenté par rapport aux revenus: le blé dans une proportion de 61 pour cent, le maïs de 32 pour cent et le riz de 29 pour cent. Pour ces trois derniers produits, l'augmentation a surtout eu lieu depuis 2005. Ces hausses rapides ont entraîné une nette érosion du pouvoir d'achat. Les moyennes, bien sûr, dissimulent d'importantes variations entre les pays, et au sein de chacun d'entre eux. Dans les pays où la croissance du PIB par habitant est restée inférieure à la moyenne

FIGURE 32

Évolution des prix du riz en termes réels dans une sélection de pays asiatiques, octobre-décembre 2003 à octobre-décembre 2007

Modification en pourcentage



Note: MN = monnaie nationale.

Source: FAO, 2008a.

mondiale, l'érosion du pouvoir d'achat serait encore plus marquée. De même, à l'intérieur des pays, les consommateurs dont le revenu est faible et dont le régime alimentaire est essentiellement constitué d'aliments de base, seraient encore plus durement touchés.

L'évolution des cours mondiaux ne se répercute pas forcément directement sur les prix locaux à la consommation. Le degré de transmission des prix dépend de plusieurs facteurs, notamment les taux de change, l'ouverture des marchés, leur efficacité et les politiques publiques de stabilisation des prix. Pour illustrer ce point, la Figure 32 montre l'évolution des prix du riz entre la fin de 2003 et la fin de 2007 dans cinq pays d'Asie. Au cours de cette période, les prix mondiaux libellés en dollars EU ont augmenté de 56 pour cent pour l'ensemble de ces pays. Les prix à la frontière, libellés en monnaie nationale, augmentaient également pour tous les pays mais dans une proportion différente selon l'évolution du taux de change entre le dollar EU et la monnaie nationale. Les monnaies de tous les pays, à l'exception de celle du Bangladesh, se sont fortement appréciées par rapport au dollar, leur appréciation neutralisant en partie l'impact de l'augmentation des prix internationaux.

L'évolution des prix intérieurs indiquée à la Figure 32 repose sur les prix observés

sur les marchés locaux et prend en compte les droits de douane appliqués sur les marchandises importées ainsi que d'autres interventions de nature commerciale ayant pour objet d'atténuer l'effet de l'envol des prix internationaux. Le degré de transmission des prix est le ratio entre évolution sur le marché local et évolution sur le marché mondial. D'après les données fournies ici, le degré de transmission des prix a été très variable, allant d'environ 10 pour cent ou même moins en Inde et aux Philippines, à plus de 40 pour cent au Bangladesh, en Indonésie et en Thaïlande. Au cours de cette période, plusieurs pays ont pris des mesures pour soustraire leurs marchés intérieurs aux effets des prix internationaux. Par exemple, l'Inde et les Philippines s'en sont remises à la constitution de réserves, l'achat et la distribution par le gouvernement, outre les restrictions imposées au commerce international, et le Bangladesh a imposé des droits de douane variables sur le riz pour stabiliser les prix intérieurs.

Quand le degré de transmission des prix est faible, il ne faut pas pour autant en conclure que la hausse des prix n'a pas été ressentie par les consommateurs. Les prix ont augmenté de 25 à 30 pour cent au Bangladesh, en Inde et au Pakistan. En outre, les cours mondiaux ont enregistré une forte poussée supplémentaire au premier trimestre

de 2008 et presque doublé entre décembre 2007 et mars 2008, entraînant des hausses substantielles des prix sur de nombreux marchés intérieurs. Au Bangladesh, les prix de gros ont progressé de 38 pour cent au cours du premier trimestre de 2008. Aux Philippines et en Inde, les prix se sont également considérablement envolés au cours de cette période. Les mesures prises pour faire face à la flambée des prix sont examinées ci-après et illustrées à la Figure 40.

La Première partie de ce rapport contient une analyse approfondie des répercussions de la hausse des prix des denrées sur la sécurité alimentaire. Pour les ménages les plus pauvres, le budget alimentaire représente généralement la moitié des dépenses totales, voire souvent plus. Il s'ensuit que les hausses des prix des produits alimentaires peuvent avoir des retombées majeures sur le bien-être et la nutrition. Comme le montre la Figure 29 de la Première partie, dans bien des pays, une augmentation de 10 pour cent du prix de l'aliment de base peut réduire le niveau de bien-être du quintile inférieur des consommateurs dans une proportion allant jusqu'à 3 pour cent. Ces estimations ne prennent pas en compte les réactions des ménages concernant les décisions de production et de consommation. Cependant, à très court terme, les ajustements de la production agricole sont peu probables et, s'agissant de la consommation, les populations très pauvres n'ont probablement guère de possibilités de trouver des produits de substitution.

PRODUCTION AGRICOLE ET STOCKS

Comme on l'a vu plus haut, une baisse de la production due aux aléas climatiques dans certaines grandes régions exportatrices est l'un des facteurs expliquant l'envolée des prix des produits de base. L'indice de la production agricole totale entre 1990 et 2006, dernière année pour laquelle des données complètes sont disponibles, fait apparaître une augmentation de la production mondiale globale et de celle de la plupart des groupes de pays, à l'exception des pays développés, où la production a stagné tout au long de la période (Figure 33). La production par habitant s'est stabilisée

après 2004 partout dans le monde, et a reculé dans les pays les moins avancés en 2006 après presque 10 ans d'une croissance modeste.

Des données plus récentes et des projections à l'horizon 2010 sont disponibles dans les Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO pour les principales cultures marchandes, à savoir le blé, le riz, les céréales secondaires, les graines de colza, le soja et les graines de tournesol, l'huile de palme et le sucre (OCDE-FAO, 2008).

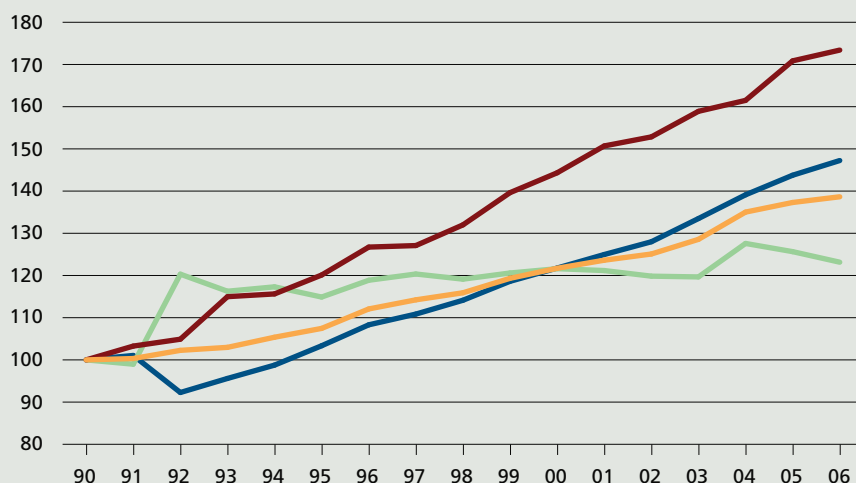
Au niveau mondial, la production totale de ces produits (convertie en unités d'équivalent blé) a progressé de presque 6 pour cent en 2007 par rapport à la moyenne enregistrée pour 2003-2005 (Figure 34)¹. Cependant, un recul de la production de 20 pour cent en Australie et au Canada, deux grands pays exportateurs de céréales, a réduit les disponibilités exportables. Avec l'Argentine et le Brésil, ces deux pays représentent 15 pour cent seulement de la production mondiale de ces cultures mais entre 35 et 40 pour cent des exportations mondiales. Les perturbations de l'offre dans ces pays peuvent donc avoir des répercussions disproportionnées sur les disponibilités exportables et sur les prix internationaux des produits agricoles.

À l'horizon 2010, la production mondiale de ces cultures devrait, d'après les projections, augmenter de 7 pour cent par rapport à son niveau de 2007. Ce résultat dépendra des conditions climatiques et de la transmission efficace aux producteurs des signaux relatifs aux prix dans les pays ayant la capacité d'accroître leur production. Dans les pays où le gouvernement freine intentionnellement la transmission des prix, les producteurs pourraient ne pas bénéficier des incitations nécessaires pour accroître leur production. Au contraire, dans les pays où les coûts des engrais et autres intrants achetés ont augmenté rapidement en suivant les prix du pétrole, les agriculteurs pourraient être incapables d'accroître leur production malgré les signaux qu'ils reçoivent sur la remontée des prix.

¹ Les volumes produits par l'agriculture et l'élevage sont convertis en une unité commune pour faciliter les comparaisons. Les cultures sont regroupées en un équivalent blé sur la base des prix relatifs de la période 2000-02. Les produits de l'élevage sont aussi regroupés en une unité commune sur la base des prix relatifs.

FIGURE 33
Indices de la production agricole, totale et par habitant

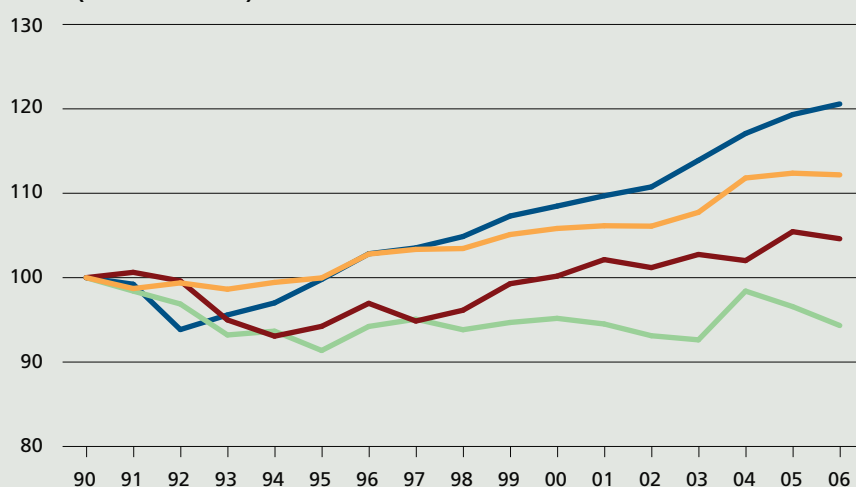
Indice (1999-2001 = 100)



Production agricole
totale

Monde
Pays les moins
avancés
Pays développés
Pays en développement

Indice (1999-2001 = 100)



Production agricole
par habitant

Monde
Pays les moins
avancés
Pays développés
Pays en développement

Source: FAO, 2008i.

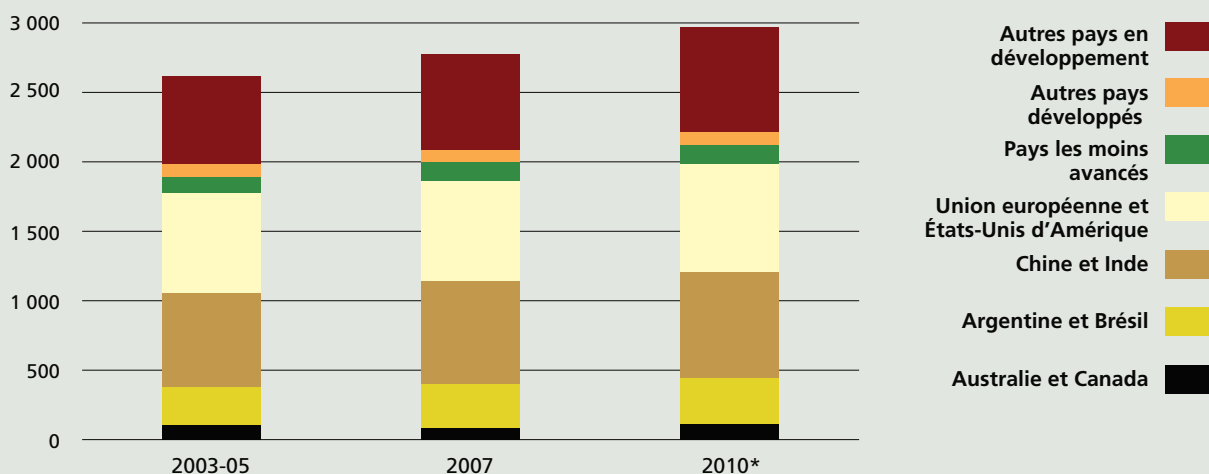
La production mondiale des viandes les plus couramment échangées sur les marchés internationaux, à savoir bœuf, porc, volaille, mouton, et du lait, a progressé à peu près au même rythme que celles des cultures faisant l'objet d'échanges internationaux entre 2003-05 et 2007 (Figure 35). La croissance de la production est plus rapide dans les pays en développement (10 pour cent) que dans les pays de l'OCDE (2 pour cent). Dans de nombreux pays en développement, elle a même dépassé 10 pour cent. Par contre, dans l'UE, la production de viande a stagné et celle de lait est en baisse.

D'après les projections, ces tendances devraient se maintenir au cours de la période triennale 2007-2010, malgré les effets rémanents de la hausse des coûts des aliments fourragers. Le rythme du développement de la production devrait quelque peu ralentir dans certaines régions essentielles mais rester soutenu dans les pays en développement.

Les stocks peuvent pallier les effets des chocs sur les marchés agricoles. Ils peuvent être utilisés sur le champ quand les prix sont élevés, ou être reconstitués lorsque les prix sont au plus bas, offrant ainsi la possibilité

FIGURE 34
Production d'une sélection de cultures

Millions de tonnes, en équivalent blé



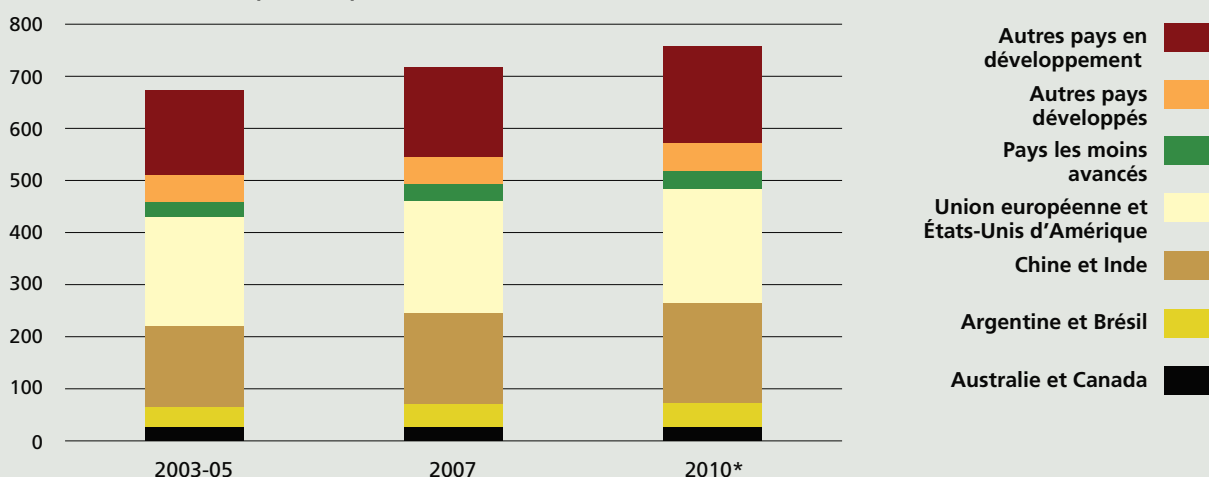
Notes: Les cultures sélectionnées sont les suivantes: blé, riz, céréales secondaires, colza, soja, graines de tournesol, huile de palme et sucre.

*Les données pour 2010 sont provisoires.

Source: OCDE-FAO, 2008.

FIGURE 35
Production d'une sélection de produits animaux

Millions de tonnes, en équivalent porc



Note: Les produits animaux sélectionnés sont les suivants: bœuf, porc, volaille, viande d'ovin et lait.

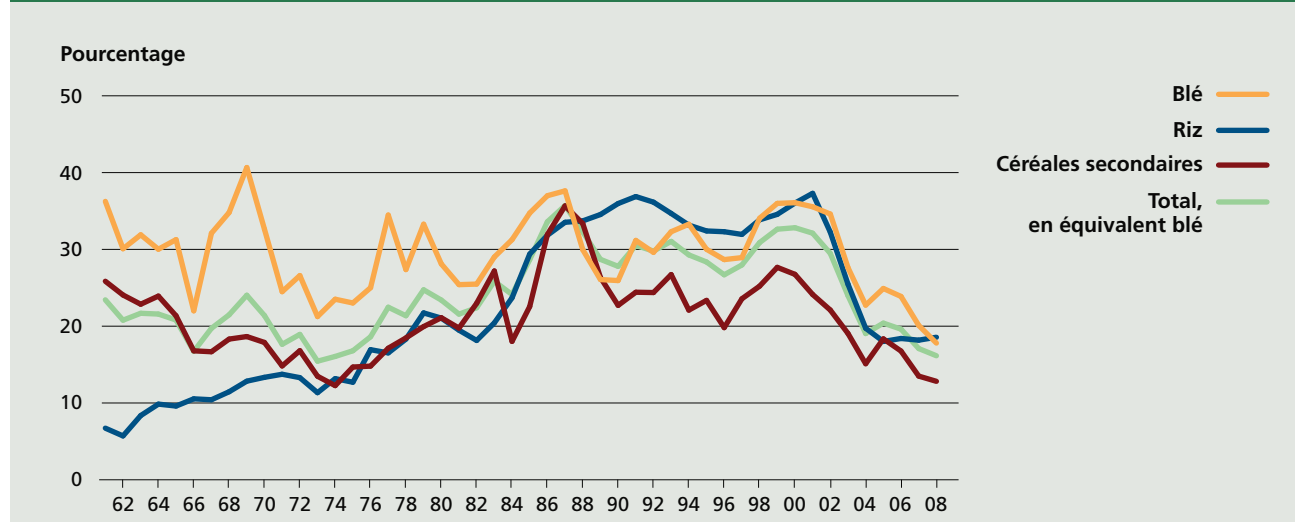
*Les données pour 2010 sont provisoires.

Source: OCDE-FAO, 2008.

d'atténuer les fluctuations des prix et de la consommation au fil du temps. Les réserves mondiales de céréales (blé, riz et céréales secondaires) ont régulièrement baissé par rapport aux besoins depuis le milieu des années 80, cette diminution s'accroissant même depuis 2000 (Figure 36). Le ratio stocks/

utilisation pour ces céréales, à savoir 16 pour cent, représente la moitié de son niveau d'il y a 10 ans. Il s'agit là du niveau le plus faible depuis 45 ans. Des niveaux de stocks très bas peuvent rendre les marchés plus vulnérables en cas de choc, contribuant à l'instabilité des prix et à l'imprévisibilité globale des marchés.

FIGURE 36
Ratio stocks mondiaux/utilisation



Note: Équivalent blé basé sur les prix relatifs entre 2000 et 2002 fournis par l'OCDE-FAO, 2008.

Source: Données sur les stocks et l'utilisation fournies par le Service agricole étranger du Département de l'Agriculture des États-Unis, 2008.

ÉCHANGES COMMERCIAUX

La valeur des importations mondiales de produits alimentaires devrait atteindre 1 035 milliards de dollars EU en 2008, soit 26 pour cent de plus que le précédent record enregistré en 2007 (Figure 37). Ce chiffre reste provisoire dans la mesure où les prévisions de la FAO concernant la facture des importations de denrées alimentaires dépendent de l'évolution des cours internationaux et des taux de fret, qui restent très peu prévisibles pour le reste de l'année. L'essentiel de l'augmentation attendue de la facture mondiale des importations de produits alimentaires serait imputable aux dépenses plus importantes de riz (77 pour cent), de blé (60 pour cent) et d'huiles végétales (60 pour cent). Les factures d'importation des produits de l'élevage ne devraient pas progresser aussi vite en raison de l'augmentation plus modeste des cours mondiaux et de la morosité des échanges commerciaux. L'augmentation des prix internationaux des produits de base explique l'essentiel de cet accroissement mais les taux de fret, qui ont quasiment doublé sur de nombreux itinéraires, y contribuent également.

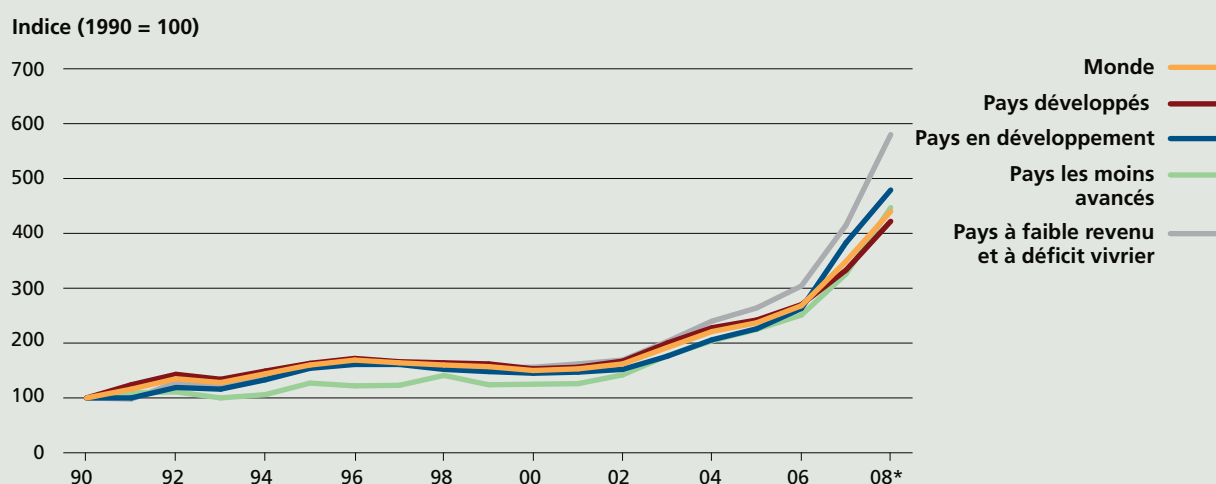
S'agissant des groupes économiques, ce sont les pays les plus vulnérables d'un point de vue économique qui devraient souffrir

le plus de l'augmentation de la facture des importations de produits alimentaires puisque les dépenses totales des pays les moins avancés et des pays à faible revenu et à déficit vivrier devraient augmenter de 37 et 40 pour cent, respectivement, à partir de 2007, après avoir connu une augmentation quasi équivalente l'année précédente. L'accroissement soutenu des dépenses de denrées importées est tel pour ces groupes de pays vulnérables que, d'après les estimations actuelles, l'assortiment annuel de produits alimentaires importés pourrait, d'ici à la fin de 2008, leur coûter quatre fois plus cher qu'en 2000. Il s'agit là d'un contraste saisissant par rapport à la tendance qui se dégage pour le groupe des pays développés, où les coûts d'importation ont augmenté dans une bien moindre proportion.

Importations et exportations de certains produits

Le volume des exportations des principaux produits de base a progressé de 9 pour cent (55 milliards de tonnes d'équivalent blé) entre 2003-05 et 2007, une croissance qui devrait se poursuivre à un rythme quasiment aussi rapide jusqu'en 2010 (Figure 38). Comparer la structure des échanges commerciaux à la production des principaux produits permet de souligner le rôle que

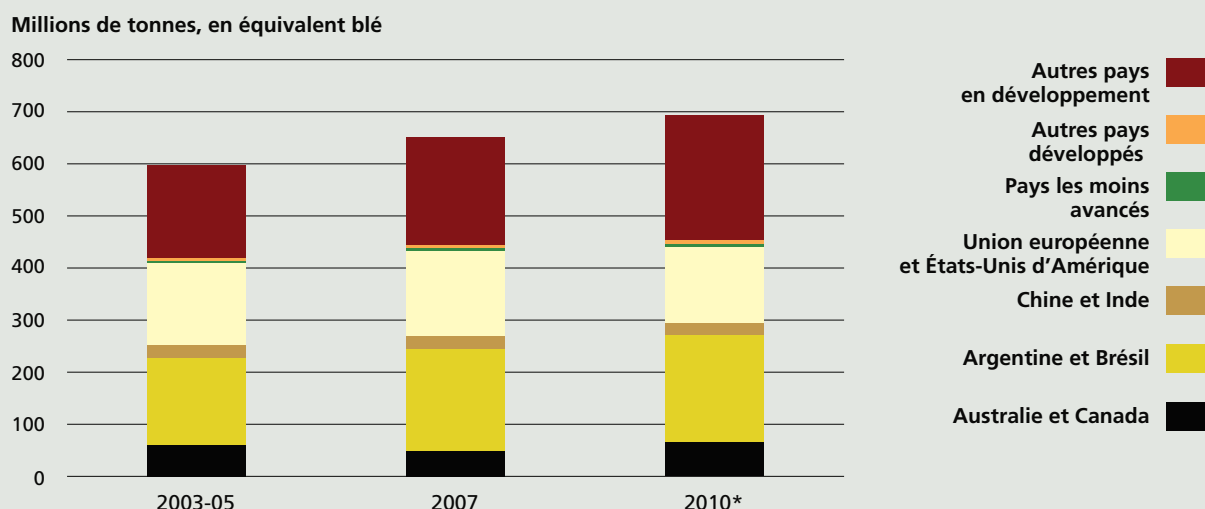
FIGURE 37
Dépenses mondiales d'importations alimentaires, 1990-2008



* Préviation

Source: adapté de FAO, 2008b.

FIGURE 38
Exportations d'une sélection de cultures



Note: Les cultures sélectionnées sont les suivantes: blé, riz, cultures secondaires, colza, soja, graines de tournesol, huile de palme et sucre.

*Les données pour 2010 sont provisoires.

Source: OCDE-FAO, 2008.

jouent les importations et les exportations dans les différents pays. Des perturbations de l'offre dans les grands pays exportateurs peuvent avoir d'importantes répercussions sur les disponibilités exportables et les marchés agricoles internationaux, même si elles n'ont guère d'incidence sur la production mondiale. Par contre, dans les pays où seule une faible part de la

production intérieure fait l'objet d'échanges commerciaux, des modifications modestes de l'offre ou de la demande nationale peuvent avoir des effets proportionnellement plus marqués sur les courants commerciaux.

Les importations de ces principaux produits sont moins concentrées que leurs exportations (Figure 39). Seules la Chine et l'Union européenne comptent pour plus de

10 pour cent chacune dans les importations mondiales. Traduisant une forte croissance des revenus, les importations de nombreux pays ont progressé en volume au cours des trois dernières années malgré des cours mondiaux élevés, une évolution qui alimente encore la flambée des prix. Comme on l'a indiqué plus haut, certains pays dont la monnaie s'est appréciée par rapport au dollar EU ont pu maintenir leurs importations malgré l'augmentation des prix libellés en dollars.

Politiques en matière de commerce et de consommation

De nombreux pays ont procédé à des ajustements de leur politique commerciale et de leur politique de consommation pour faire face à l'envolée des cours internationaux. La Figure 40 montre le nombre de pays ayant adopté des mesures particulières en réponse à la hausse des prix des produits alimentaires, à partir de mai 2008. La plupart des pays de l'échantillon ont modifié leur politique commerciale ou leur politique de consommation afin d'atténuer l'impact de la hausse des prix pour les consommateurs.

Les mesures commerciales sont les plus couramment utilisées, 18 pays ayant réduit leurs tarifs applicables à l'importation des

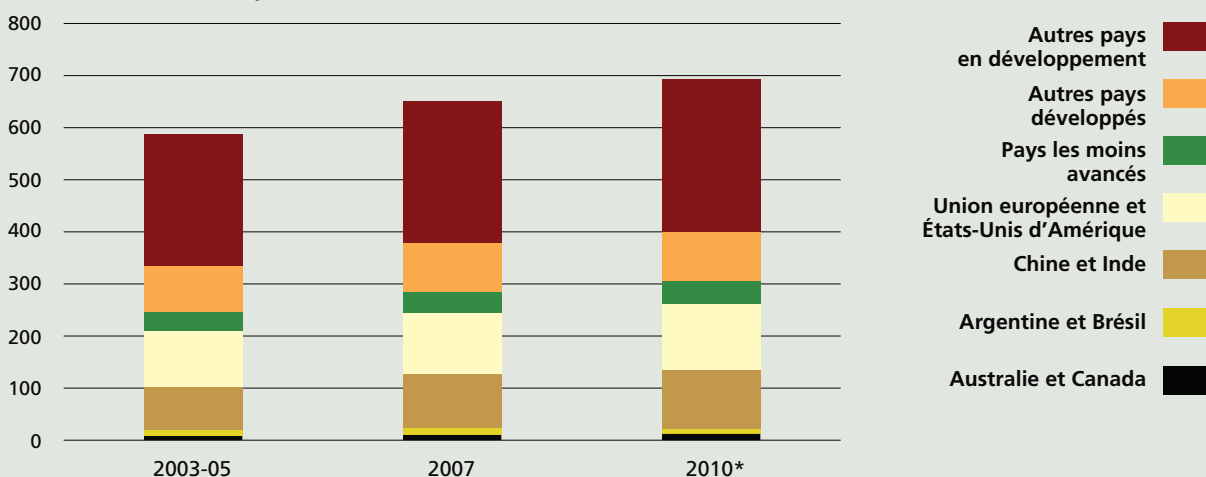
céréales et 17 ayant imposé des restrictions à l'exportation. Quatorze de ces 17 derniers pays ont imposé des restrictions quantitatives ou carrément interdit l'exportation. Au nombre des mesures se rapportant à la consommation, on note des réductions des taxes sur les produits alimentaires (dans 11 pays) ou l'octroi de subventions à la consommation (dans 12 pays). Huit autres pays ont adopté des contrôles des prix. L'interdiction d'exporter et les contrôles de prix sont les mesures qui entraînent le plus de distorsions des marchés et qui risquent de ne pas inciter les producteurs à accroître la production.

LES BESOINS D'AIDE ALIMENTAIRE, Y COMPRIS DE SECOURS

Le nombre de pays ayant besoin d'une aide alimentaire extérieure est un moyen de mesurer la vulnérabilité. Comme le montre la Figure 41, à compter de mai 2008, 36 pays en crise avaient besoin d'une aide extérieure, en raison de déficits exceptionnels des quantités de denrées produites et disponibles, d'un manque d'accès généralisé à la nourriture ou d'une insécurité alimentaire grave mais localisée; de ces pays, 21 étaient situés en Afrique, 10 en Asie et au Proche-Orient, quatre en Amérique latine et un en Europe.

FIGURE 39
Importations d'une sélection de cultures

Millions de tonnes, en équivalent blé



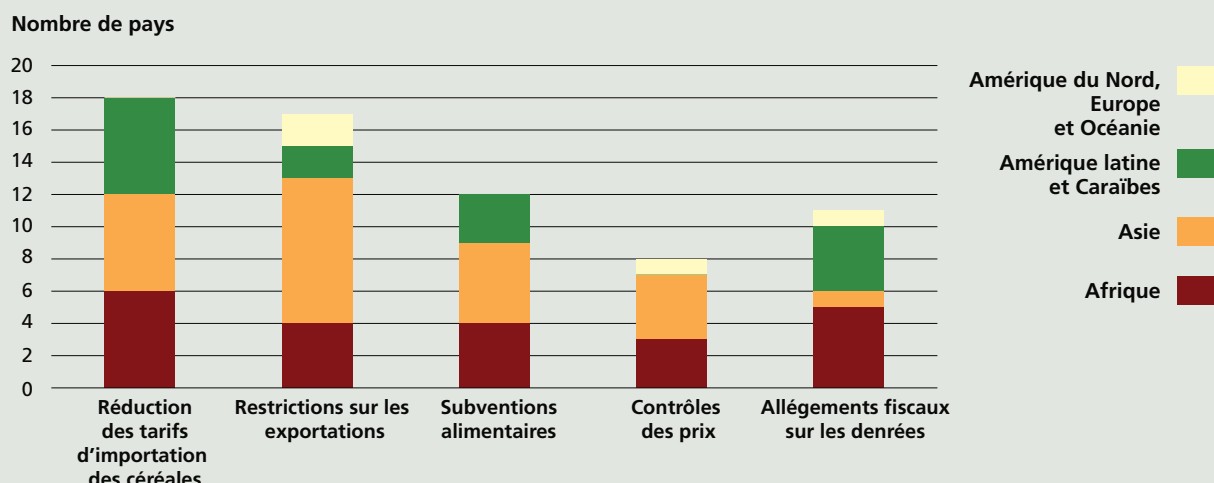
Note: Les cultures sélectionnées sont les suivantes: blé, riz, céréales secondaires, colza, soja, graines de tournesol, huile de palme et sucre.

*Les données pour 2010 sont provisoires.

Source: OCDE-FAO, 2008.

FIGURE 40

Mesures prises pour faire face aux prix élevés des denrées alimentaires, par région



Source: FAO, 2008a.

La flambée des prix des denrées alimentaires et de l'énergie a des répercussions pour l'aide alimentaire et les crises alimentaires. À l'heure actuelle, les factures des importations de produits alimentaires enflent et les budgets d'aide alimentaire sont au point de rupture compte tenu de la progression des prix unitaires et des frais de transport. Par exemple, entre les campagnes 2005/06 et 2006/07, les volumes d'aide alimentaire ont diminué de 18 pour cent (exprimés en équivalent blé), alors que la valeur imputée aux cours mondiaux ne diminuait que de 3 pour cent (Figure 42). Depuis 1993/94, les volumes ont diminué de deux tiers et la valeur imputée de moitié, la différence s'expliquant par la flambée des prix. Les volumes d'aide alimentaire pour 2007/08 sont tombés à leur niveau le plus bas depuis le début des années 70, mettant en évidence la relation inverse existant entre les volumes envoyés et les cours mondiaux qui caractérise l'aide alimentaire (FAO, 2006c).

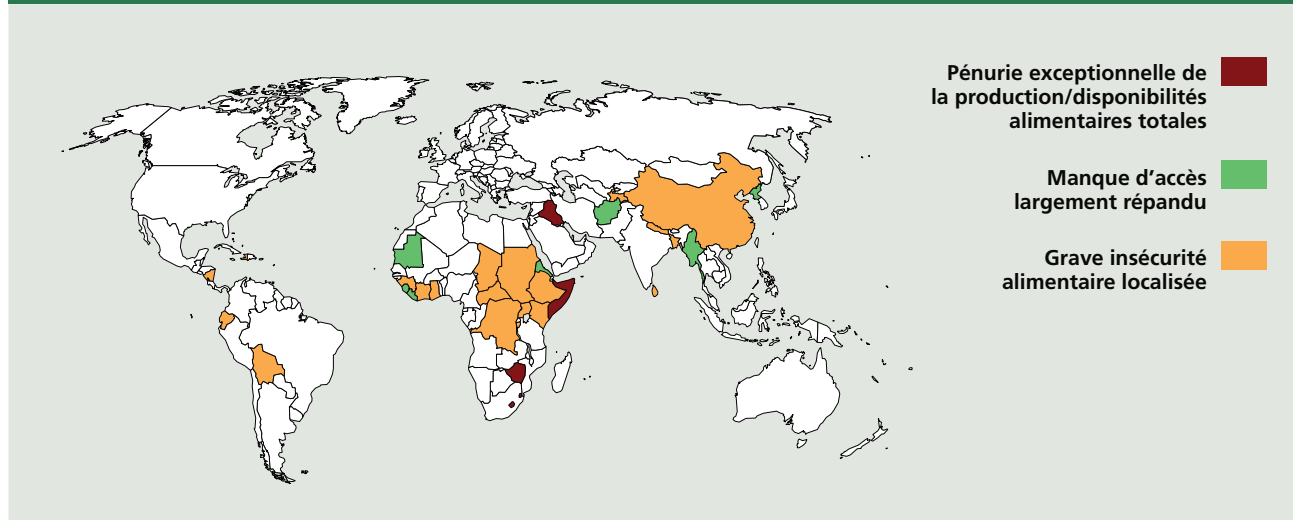
LES PRINCIPAUX DÉTERMINANTS DES PRIX

Les sections précédentes soulignaient l'évolution récente de l'agriculture mondiale et les facteurs sous-jacents de la brusque envolée des prix des produits agricoles. L'étroitesse des marchés des produits

agricoles devrait se maintenir à l'avenir et les prix devraient durant la prochaine décennie rester supérieurs à ceux de la décennie passée (OCDE-FAO, 2008). L'évolution future des marchés agricoles restera tributaire de l'évolution des facteurs examinés ci-dessus, et de bien d'autres. Les principaux facteurs examinés lors de la Conférence de haut niveau tenue à Rome en juin 2008 étaient notamment la production de biocarburants, les prix de l'énergie, la croissance économique, le rendement des cultures et les politiques commerciales. Les décideurs peuvent influencer sur certains seulement de ces facteurs, mais il est impossible de prévoir avec certitude l'évolution d'aucun d'entre eux, si bien qu'une évaluation quantitative des répercussions potentielles de toute une gamme de valeurs possibles peut aider à jauger les diverses répercussions sur les marchés.

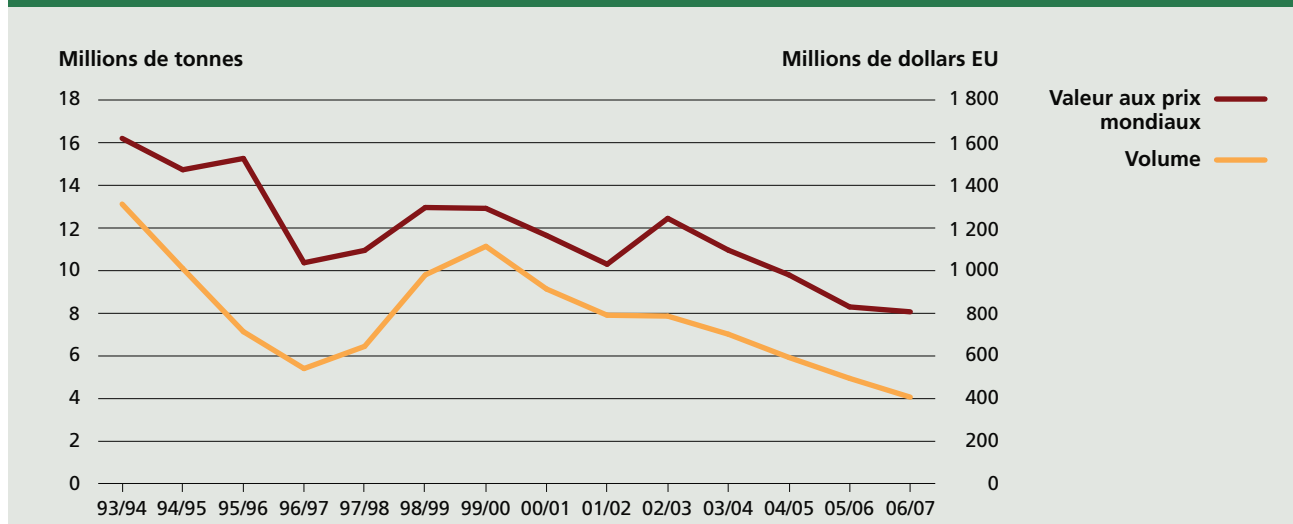
À cette fin, une série de scénarios ont été étudiés en utilisant le modèle Aglink-Cosimo, mis au point en collaboration par les secrétariats de la FAO et de l'OCDE. Les exercices de simulation illustrent l'impact estimé à moyen terme de variations hypothétiques des facteurs énumérés plus haut sur les prix mondiaux des principaux produits agricoles, par rapport à un scénario de référence. Ils font apparaître, pour une année donnée, l'évolution des prix des produits au regard des valeurs indiquées

FIGURE 41
Pays en crise requérant une aide extérieure, mai 2008



Source: FAO.

FIGURE 42
Aide alimentaire en céréales, 1993/94-2006/07



Note: Le volume de l'aide alimentaire en céréales est simplement la somme des céréales et il n'est pas donné en équivalent blé. La valeur est fondée sur la quantité de céréales multipliée par le prix mondial.

Source: FAO, sur la base de données fournies par le PAM, 2008.

pour cette année-là dans le scénario de référence. Il ne s'agit pas de produire des projections mais d'illustrer l'impact des variations des facteurs ayant une incidence sur les marchés des produits de base. Les scénarios choisis sont stylisés et, dans chaque cas, omettent certains effets importants. On trouvera de plus amples renseignements sur le schéma de modélisation et les hypothèses sous-jacentes (mais pas sur ces scénarios

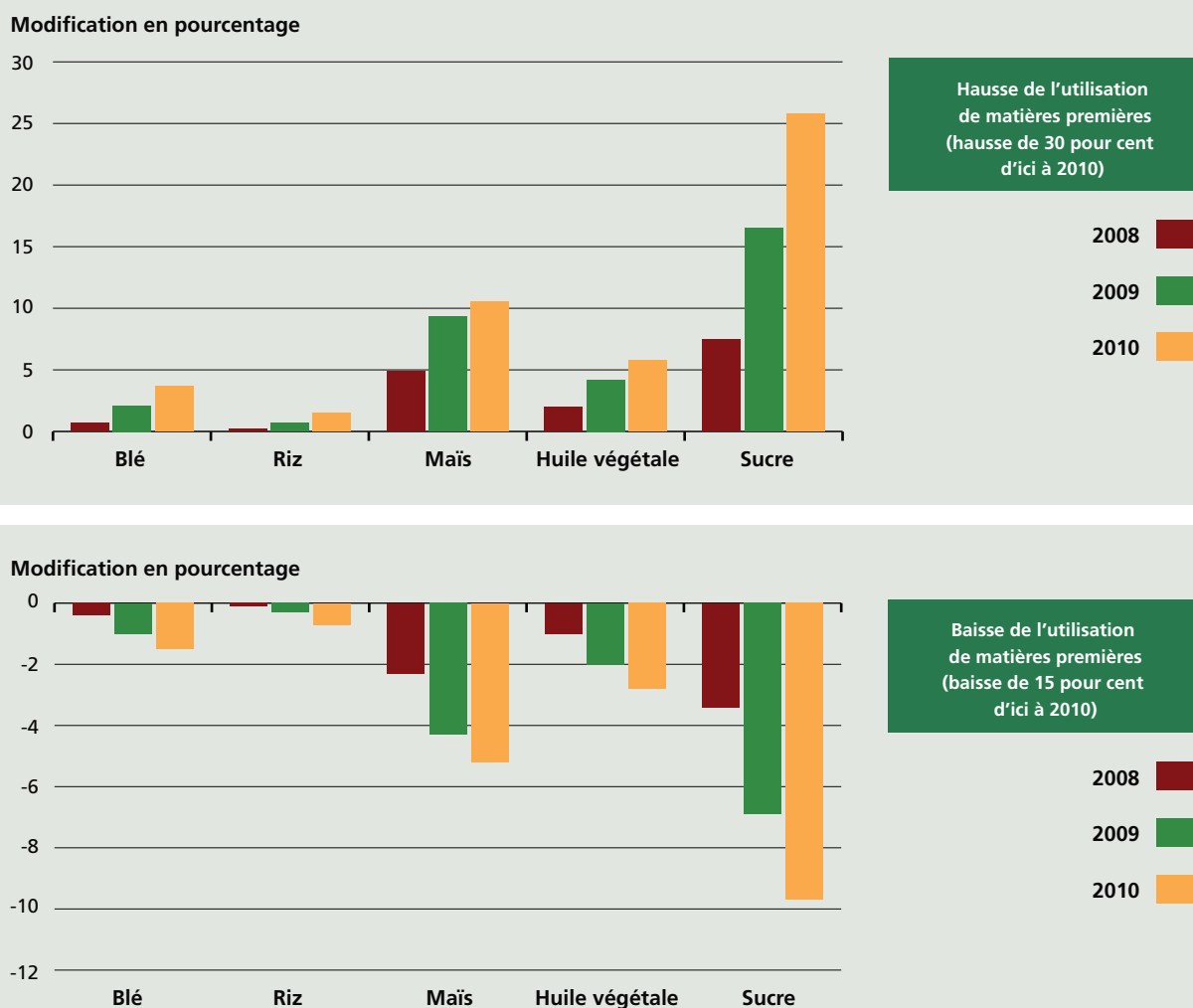
spécifiques) dans le document OCDE-FAO (2008).

Production de biocarburants

Pour ce qui est de l'avenir, on ignore ce qu'il en sera de l'évolution de la demande de matières premières agricoles pour la fabrication de biocarburants. Tout dépendra de l'évolution des politiques en faveur de la production et de la consommation

FIGURE 43

Effets sur les prix agricoles mondiaux de la hausse ou de la baisse de l'utilisation de matières premières pour la fabrication des biocarburants (par rapport à une utilisation constante aux niveaux de 2007)



Source: FAO, 2008c.

de biocarburants, des tendances des prix du pétrole et du développement des technologies et de leurs applications. Par rapport à un scénario de référence dans lequel la demande de matières premières agricoles pour fabriquer des biocarburants reste à son niveau de 2007, deux scénarios différents ont été étudiés:

- un accroissement de 30 pour cent d'ici à 2010 de la demande de céréales secondaires, de sucre et d'huiles végétales pour la fabrication de biocarburants (c'est-à-dire un doublement de la demande en 10 ans);

- une baisse de 15 pour cent d'ici à 2010 de la demande de ces matières premières (soit une diminution de moitié de la demande en 10 ans).

La Figure 43 présente les effets sur les cours mondiaux du blé, du riz, du maïs, de l'huile végétale et du sucre, par rapport au scénario de référence qui prévoyait que la demande de matières de base agricoles du secteur des biocarburants resterait à son niveau de 2007. Si l'utilisation de ces matières de base pour fabriquer des biocarburants diminuait de 15 pour cent d'ici à 2010, les prix mondiaux seraient inférieurs

au niveau du scénario de référence dans une proportion de 5 pour cent pour le maïs, de 3 pour cent pour l'huile végétale et de 10 pour cent pour le sucre. Par contre, si elle augmentait de 30 pour cent d'ici à 2010, les prix augmenteraient cette année-là dans une proportion allant jusqu'à 26 pour cent dans le cas du sucre, 11 pour cent pour le maïs et 6 pour cent pour l'huile végétale. Dans les deux cas, ces effets seraient moins marqués pour le blé et le riz.

Prix du pétrole

Les prix du pétrole sont l'un des facteurs qui influent sur la demande de matières de base destinées à la fabrication des biocarburants. Mais les prix du pétrole et de l'énergie en général entrent également dans les coûts de production agricole compte tenu de leurs répercussions sur les prix des carburants et produits chimiques agricoles. Les étapes intermédiaires entre production et consommation des produits agricoles, par exemple le transport et la transformation, sont également sensibles aux prix de l'énergie, mais ne sont pas prises en compte ici.

L'incidence des prix du pétrole sur les marchés des produits de base agricoles a été évaluée en estimant l'effet d'un prix plus ou moins élevé que celui du scénario de base dans lequel le prix du pétrole reste au niveau de 130 dollars EU le baril, soit le niveau moyen pris pour hypothèse pour 2008. Deux cas ont été envisagés:

- le prix du pétrole passe à 195 dollars EU le baril en 2009 et 2010 (soit 50 pour cent de plus que le niveau de référence de 130 dollars EU);
- le prix du pétrole tombe à 65 dollars EU le baril en 2009 et 2010 (la moitié de son niveau de référence).

L'impact sur les coûts de production et sur la demande de matières de base destinées à la fabrication de biocarburants sont l'un et l'autre pris en compte.

Les résultats de la simulation sur les prix des principaux produits de base agricoles sont présentés à la Figure 44. Une réduction de moitié des prix du pétrole entraînerait une baisse sensible des prix des produits de base agricoles, de l'ordre de 21 à 32 pour cent en 2010, selon le produit. Par contre, un doublement du prix du pétrole amènerait un renchérissement des prix des produits de base de l'ordre de 16 à 30 pour cent.

Croissance des revenus

L'un des facteurs importants qui explique en partie les flambées récentes des prix est la forte croissance de la demande résultant de l'augmentation des revenus et du pouvoir d'achat dans plusieurs régions du monde en développement. Ces évolutions ainsi que l'environnement macroéconomique global sont des sources d'incertitudes considérables pour les marchés agricoles.

La Figure 45 illustre l'impact sur les prix des produits agricoles d'un recul de 50 pour cent de la croissance du PIB en 2008, 2009 et 2010, par rapport à une situation où la croissance se poursuivrait au rythme enregistré dans chaque pays en 2007, les taux de change et l'inflation restant constants. Ce ralentissement considérable de la croissance du PIB aurait au départ de modestes répercussions sur les prix des produits agricoles, mais se traduirait par une baisse des prix de 6 à 9 pour cent la troisième année. La demande de produits d'origine animale étant plus sensible aux revenus que celle des aliments de base, l'impact de ce recul serait nettement plus prononcé sur leurs marchés (qui ne figurent pas sur ce graphique).

Les rendements: chocs et tendances

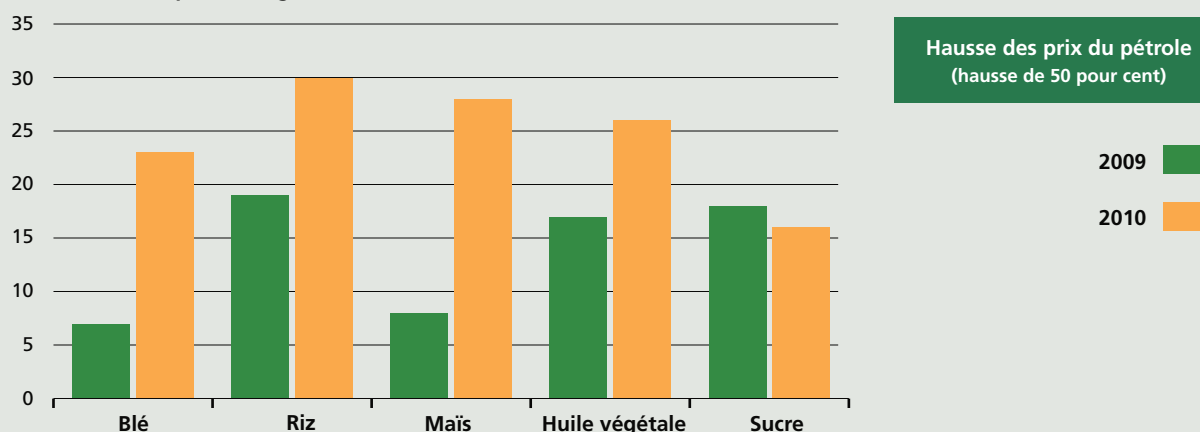
L'envolée récente des prix des produits de base s'explique aussi en partie par des chocs liés aux aléas climatiques subis par les rendements et l'offre, chocs qui pourraient devenir plus fréquents à l'avenir. Compte tenu du niveau actuellement très faible des stocks mondiaux de céréales, de nouveaux chocs affectant les rendements pourraient avoir des répercussions plus marquées.

La Figure 46 montre l'impact qu'aurait une répétition en 2008, 2009 et 2010 des chocs subis par les rendements en 2007. Si les rendements mondiaux de blé, riz, maïs, huile végétale et sucre diminuaient dans une proportion équivalente à leur recul de 2007, la reprise escomptée de la production indiquée dans les projections de référence n'aurait pas lieu. Vu la rareté des stocks, l'incidence sur les prix serait importante. Les prix annuels moyens du blé et du maïs augmenteraient de 20 à 25 pour cent en 2008 par rapport aux données de référence, ceux des autres produits de base progressant également, mais dans une moindre mesure compte tenu de la baisse moins importante

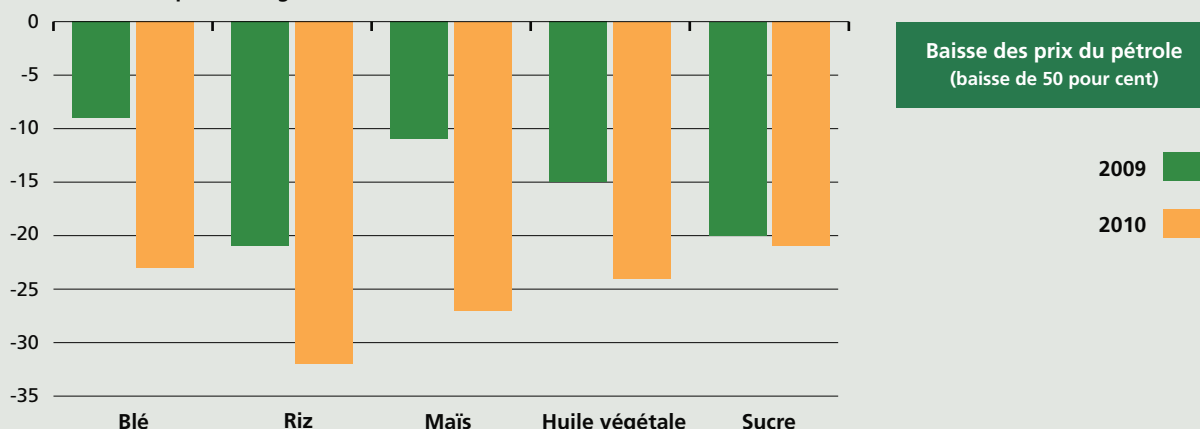
FIGURE 44

Effets sur les prix agricoles mondiaux de la hausse ou de la baisse des prix du pétrole
(par rapport au prix constant de 130 dollars EU le baril)

Modification en pourcentage



Modification en pourcentage



Source: FAO, 2008c.

des rendements enregistrée en 2007 pour ces produits. Une répétition du choc subi par les rendements en 2009 entraînerait une nouvelle augmentation des prix par rapport au scénario de référence en raison des niveaux de plus en plus bas des stocks. Un nouveau choc en 2010 pousserait encore les prix à la hausse par rapport au niveau de référence, mais dans une moindre proportion qu'en 2008 et 2009 pour le blé et le maïs, en raison du potentiel d'expansion des superficies plantées dont disposent les producteurs pour faire face à la montée des prix, un facteur qui neutraliserait dans une certaine mesure la baisse des rendements.

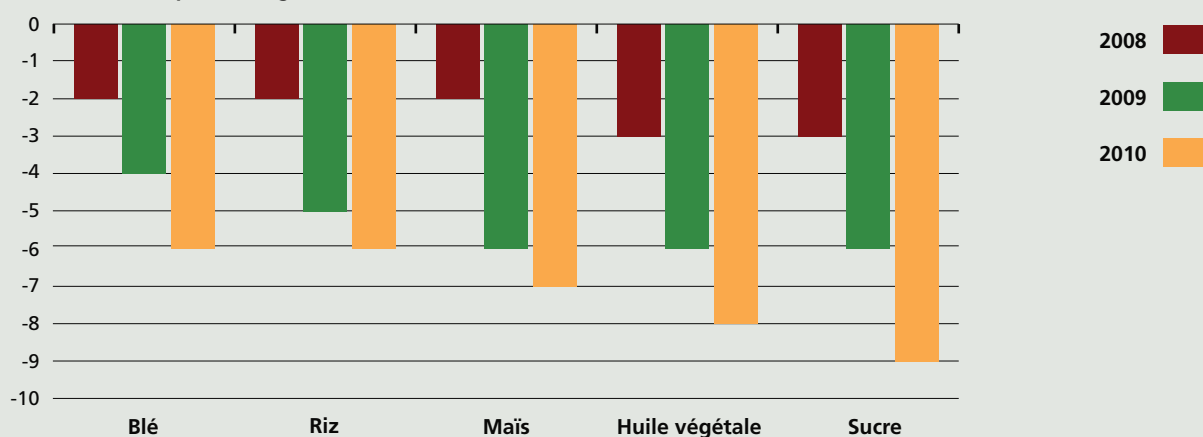
Mais la répétition d'un choc négatif pour les rendements est peu probable à grande échelle et un tel scénario prêterait à des conclusions indûment pessimistes. Des chocs positifs sont également possibles, sous forme de récoltes record. Une bonne année dans la plupart des grandes régions productrices pourrait aboutir à un répit partiel de l'étriquet des marchés, offrant même la possibilité d'un début de reconstitution des stocks. Dans une telle situation, les prix pourraient chuter rapidement.

En dehors des chocs transitoires sur les rendements, les tendances de la croissance de ces derniers sont pertinentes pour l'évolution

FIGURE 45

Effets sur les prix agricoles mondiaux d'une réduction de moitié de la croissance du PIB
(par rapport au taux de croissance du PIB enregistré en 2007)

Modification en pourcentage

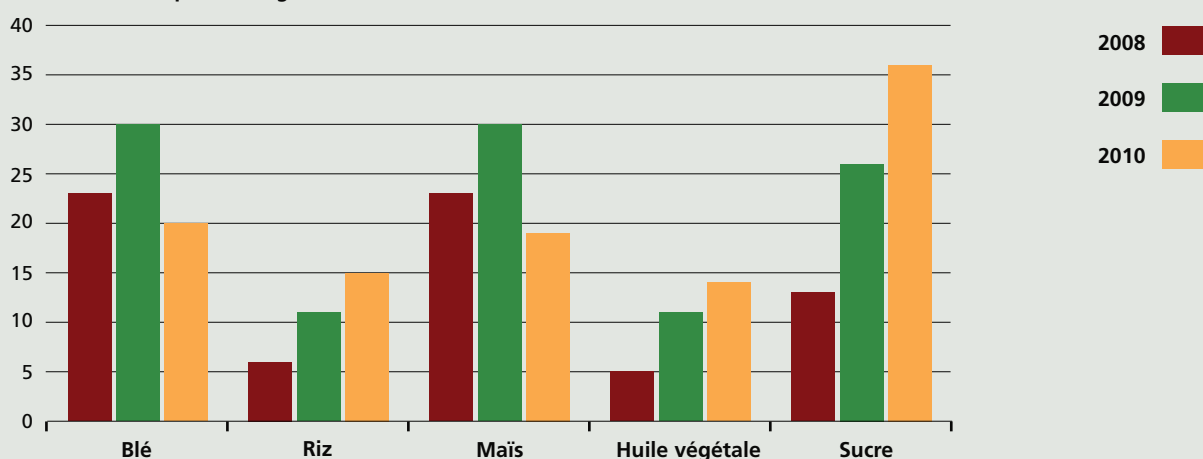


Source: FAO, 2008c.

FIGURE 46

Effets sur les prix agricoles mondiaux d'une répétition des chocs sur les rendements de 2007

Modification en pourcentage



Source: FAO, 2008c.

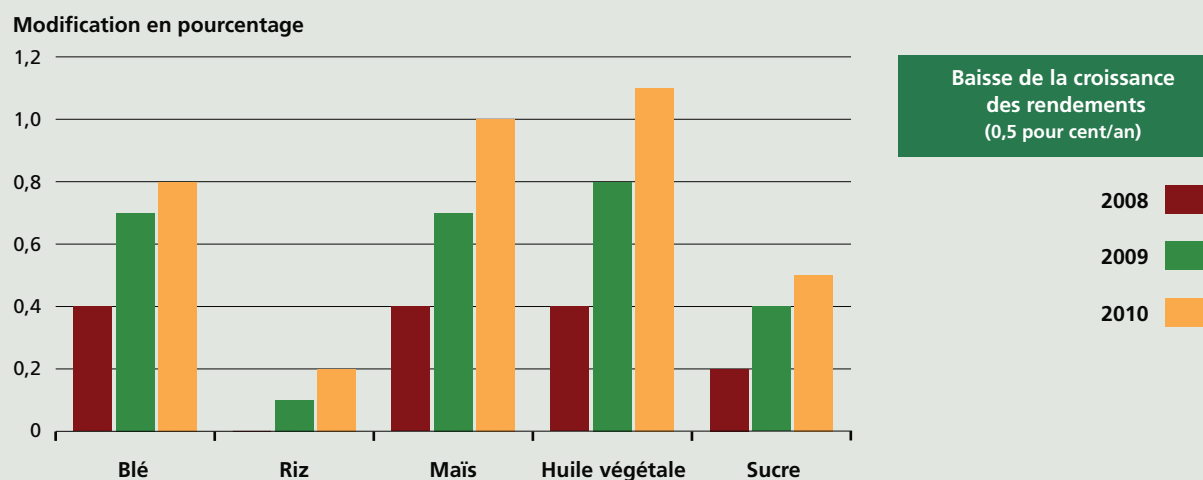
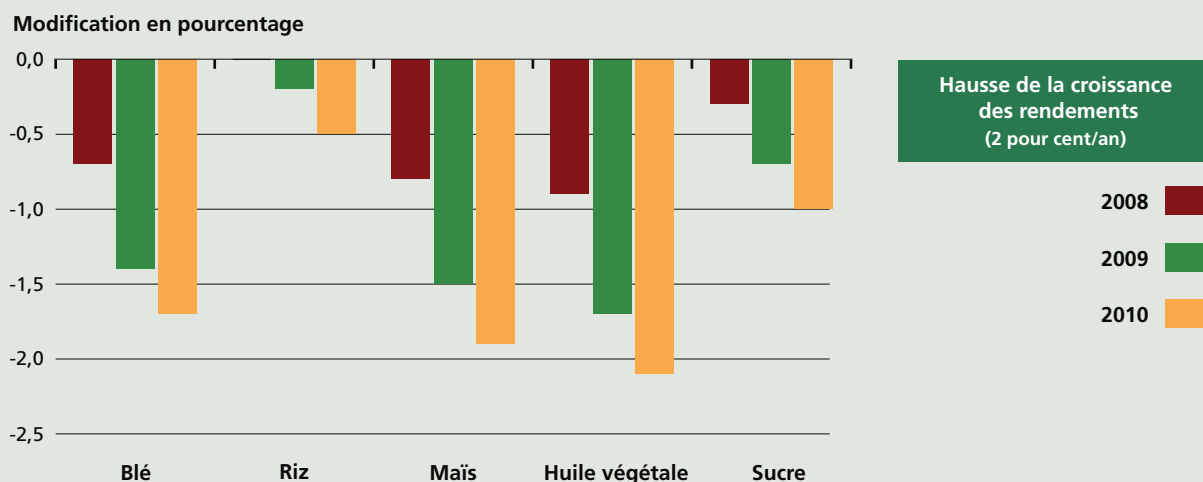
sur le long terme des marchés agricoles et permettent de déterminer si l'agriculture mondiale est capable de s'adapter aux changements structurels tels que l'apparition de nouvelles grandes sources de demande. L'ampleur de l'augmentation des rendements au fil du temps est un important facteur d'incertitude sur le long terme. Deux arguments contraires peuvent être avancés:

- la croissance des rendements s'enrayera, devenant même négative dans certaines régions en raison du changement climatique, une situation qui pourrait même entraîner une baisse des rendements mondiaux. De plus, la fréquence des chocs sur les rendements liés aux aléas climatiques augmentera;

FIGURE 47

Effets sur les prix agricoles mondiaux d'une hausse et d'une baisse de la croissance annuelle des rendements

(par rapport à un taux de croissance des rendements de 1 pour cent)



Source: FAO, 2008c.

- la croissance des rendements s'accroîtra si les prix des produits agricoles restent élevés à mesure que les investissements dans les nouvelles technologies se développent et qu'un nombre croissant de producteurs voient l'intérêt d'accroître leur propre rendement, une situation qui pourrait même entraîner un accroissement substantiel des rendements dans les pays en développement.

La Figure 47 montre l'impact de différentes hypothèses relatives à la croissance des rendements, ainsi que les

répercussions d'une multiplication ou d'une division par deux de la croissance annuelle des rendements par rapport à un scénario de référence de 1 pour cent de croissance annuelle. Si les rendements de tous les produits progressaient dans toutes les régions au rythme de 2 pour cent à partir de 2008, les prix du blé, du maïs et de l'huile végétale diminueraient d'environ 2 pour cent en 2010. Par contre, si les rendements augmentaient à un taux annuel de 0,5 pour cent, les prix augmenteraient, là encore plus fortement pour le blé, le maïs et l'huile végétale. Sur le long terme,

les effets des hypothèses différentes de croissance des rendements peuvent être significatifs. Ainsi, pour le maïs, au bout de 10 ans de progression accrue des rendements, le prix mondial diminuerait de 5 pour cent et au bout de 10 ans de baisse des rendements, le prix augmenterait de 2,5 pour cent.

Mesures commerciales prises par les pouvoirs publics

Les décideurs se voient contraints de répondre aux inquiétudes populaires concernant l'augmentation des prix des aliments. Ils ont notamment pris des mesures commerciales pour maîtriser les prix intérieurs. Dans plusieurs cas, comme on l'a indiqué plus haut, les pays importateurs ont abaissé leurs tarifs douaniers et les pays exportateurs ont imposé des taxes ou des restrictions à l'exportation. Dans l'un et l'autre de ces cas, il en est résulté une baisse des prix intérieurs mais une pression haussière supplémentaire sur les prix mondiaux. La baisse des prix intérieurs n'incite guère les producteurs à accroître leur production et aura donc tendance à empêcher l'accroissement de l'offre, une situation qui maintiendra les prix à un niveau élevé.

Les répercussions des restrictions à l'exportation sont mises en évidence par un scénario hypothétique concernant l'Égypte, l'Inde, le Pakistan et le Viet Nam, qui représentaient mondialement 38 pour cent des exportations mondiales de riz en 2007. Si ces pays adoptaient des politiques réduisant de moitié leurs exportations de riz en 2008, le prix mondial augmenterait d'environ 20 pour cent cette année-là. Par rapport à une situation où aucun obstacle n'est imposé à l'exportation, les prix intérieurs du riz diminueraient dans une proportion pouvant aller jusqu'à 40 pour cent en Égypte et au Viet Nam, où les exportations représentent entre 20 et 25 pour cent de la production locale, et encore plus au Pakistan, dans la mesure où une part importante de la production pakistanaise est exportée. La baisse des prix intérieurs en 2008 entraînerait un recul significatif de la production en 2009.

L'AVENIR

Les prix agricoles ont de tout temps fluctué, mais les brusques envolées des prix mondiaux des produits de base agricoles enregistrées récemment ont de façon inédite mis les pleins feux sur la situation de l'alimentation et de l'agriculture aux échelons mondial, régional et national. Ces hausses des prix résultent d'un ensemble de facteurs à court et long termes intervenant tant du côté de l'offre que de celui de la demande, dont certains vont perdurer. Pour ce qui est de l'avenir, nous nous attendons à ce que le secteur des biocarburants reste une source importante de demande accrue de produits de base agricoles – ainsi que des ressources servant à les produire – et à ce que la croissance des revenus et de la consommation dans les pays en développement se poursuive et, espérons-le, s'intensifie. Du côté de l'offre, l'incidence des chocs de courte durée sur les rendements et celle des changements climatiques à long terme restent incertaines, semblant indiquer que l'instabilité des prix se poursuivra compte tenu de la faiblesse des stocks.

Quelles que soient l'origine ou l'ampleur des facteurs d'augmentation et d'instabilité des prix, la communauté internationale prône l'action dans quatre directions essentielles récemment précisées dans la Déclaration de la Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire mondiale: les défis du changement climatique et des bioénergies, adoptée à Rome en juin 2008.

Premièrement, la crise immédiate doit être résolue en mettant en place des filets de sécurité adaptés au profit des pays et populations les plus vulnérables. La diminution des quantités d'aide alimentaire expédiées en 2007/08 du fait de la flambée des prix des denrées rappelle de façon pressante que l'aide alimentaire peut être une composante essentielle des secours d'urgence mais ne saurait être la base d'une stratégie durable de sécurité alimentaire. Une aide alimentaire accrue est nécessaire de toute urgence mais ne suffira pas. D'autres formes de protection des consommateurs à faible revenu dont le pouvoir d'achat s'est vu affaibli par l'envolée des prix pourraient être un soutien direct des revenus ou des bons

d'alimentation. De nombreux pays ont mis en place des contrôles des prix pour tenter de protéger les consommateurs de la flambée des cours mondiaux mais ces mesures sont coûteuses et inefficaces parce qu'elles profitent à nombre de ceux qui ne sont pas dans le besoin. En outre, ces mesures peuvent être contreproductives à long terme parce qu'elles éliminent les incitations qu'avaient les agriculteurs à accroître leur production et diminuent la capacité d'adaptation du système vivrier.

Deuxièmement, il faut de toute urgence investir dans l'agriculture pour permettre au secteur de tirer parti des possibilités offertes par les prix élevés. La production agricole mondiale doit augmenter de manière substantielle dans les années à venir pour faire face à la forte croissance de la demande résultant de la croissance plus rapide encore des revenus et des besoins de la production de biocarburants. Cette croissance doit être durable et tenir compte de la situation déjà fragile de nombreux écosystèmes agricoles. De telles interventions devraient être conçues de manière à encourager l'apparition de systèmes commerciaux de fourniture d'intrants, là encore pour renforcer la capacité d'adaptation du système vivrier. Pour atténuer les risques inhérents aux prix élevés et s'assurer que les nouvelles possibilités profitent au plus grand nombre, il faudra accorder une attention particulière aux besoins des petits producteurs des pays en développement et encourager les pratiques de production durables.

Troisièmement, comme il a été convenu par la Conférence de haut niveau, il est essentiel de relever les défis relatifs aux biocarburants et de tirer parti des possibilités qu'ils offrent, compte tenu des besoins mondiaux en matière de sécurité alimentaire, d'énergie et de développement durable. Des études approfondies, la mise en commun des données d'expérience sur les technologies, les règles et règlements concernant les biocarburants, un dialogue international cohérent, efficace et fondé sur les résultats au sujet des biocarburants, sont nécessaires pour que la production et l'utilisation des biocarburants soient durables d'un point de vue économique, environnemental et

social, et tiennent compte de la nécessité de parvenir à la sécurité alimentaire mondiale et de la maintenir.

Enfin, la communauté internationale doit agir de toute urgence pour renforcer la crédibilité et la capacité d'adaptation du système commercial international. Les échanges commerciaux internationaux peuvent être un moyen important de stabilisation des marchés, en permettant aux pays de pallier les carences de leur production locale en recourant aux marchés. Mais les mesures à court terme telles que l'interdiction d'exporter imposée en vue de protéger les consommateurs nationaux peuvent déstabiliser davantage les marchés et pénaliser les pays dont la sécurité alimentaire est tributaire des importations. Des règles commerciales plus prévisibles et plus transparentes peuvent aider les systèmes vivriers à s'adapter et promouvoir une sécurité alimentaire durable. Ce n'est qu'en adoptant des mesures de ce type qu'il sera possible pour les secteurs agricoles d'être plus productifs, plus résistants et plus à même de relever les défis inhérents à l'incertitude persistante et à la demande croissante.

- **Références**

- **Chapitres spéciaux**

*La situation mondiale
de l'alimentation et de l'agriculture*

Références

- Ahluwalia, M.S. 1978. Rural poverty and agricultural performance in India. *Journal of Development Studies*, 14(3): 298-323.
- AIE (Agence internationale de l'énergie). *Biofuels for transport: an international perspective*. Paris, OCDE/AIE.
- AIE. 2006. *World Energy Outlook 2006*. Paris.
- AIE. 2007. *World Energy Outlook 2007*. Paris.
- Anderson, K. et Valenzuela, E. 2007. The World Trade Organization's Doha Cotton Initiative: a tale of two issues. *The World Economy*, 30(8): 1281-1304.
- Anríquez, G. et López, R. 2007. Agricultural growth and poverty in an archetypical middle income country: Chile 1987-2003. *Agricultural Economics*, 36: 191-202.
- Azar, C. et Larson, E.D. 2000. Bioenergy and land-use competition in Northeast Brazil. *Energy for Sustainable Development*, IV(3): 64-71.
- Banque mondiale. 2007. *World Development Report 2008*. Washington.
- Banse, M., van Meijl, H., Tabeau, A. et Woltjer, G. 2008. *The impact of biofuel policies on global agricultural production, trade and land use*. Document introductif pour la Réunion d'experts sur les politiques, marchés et commerce des bioénergies et sécurité alimentaire de la FAO, 18-20 février 2008. Rome, FAO.
- Barrett, C. 2008. Smallholder market participation: concepts and evidence from eastern and southern Africa. *Food Policy*, 33(4): 299-317.
- Beck, T. et Nesmith, C. 2000. Building on poor people's capacities: the case of common property resources in India and West Africa. *World Development*, 29(1): 119-133.
- Binswanger, H.P. et von Braun, J. 1991. Technological change and commercialization in agriculture: the effect on the poor. *The World Bank Research Observer*, 6(1): 57-80.
- Birur, D.K., Hertel, T.W. et Tyner, W.E. 2007. *The biofuels boom: implications for world food markets*. Paper prepared for the OECD/Netherlands Food Economy Conference 2007, 18-19 octobre 2007. La Haye.
- Block, S., Kiess, L., Webb, P., Kosen, S., Moench-Pfanner, R., Bloem, M.W. et Timmer, C.P. 2004. Macro shocks and micro outcomes: child nutrition during Indonesia's crisis. *Economics and Human Biology*, 2(1): 21-44.
- Boughton, D. et de Frahan, B.H. 1994. *Agricultural research impact assessment: the case of maize technology adoption in Southern Mali*. International Development Working Paper No. 41. East Lansing, Michigan, États-Unis d'Amérique, Michigan State University.
- Bouis, H. et Haddad, L.J. 1994. The nutrition effects of sugarcane cropping in a southern Philippine province. Dans J. von Braun et E. Kennedy, eds. *Agricultural commercialization, economic development, and nutrition*. Baltimore, Maryland, États-Unis d'Amérique, The Johns Hopkins University Press.
- Bravo-Ortega, C. et Lederman, D. 2005. *Agriculture and national welfare around the world: causality and heterogeneity since 1960*. Document de recherche sur les politiques de la Banque mondiale n° 3499. Washington, Banque mondiale.
- Buarque de Hollanda, J. et Poole, A.D. 2001. *Sugar cane as an energy source in Brazil*. Rio de Janeiro, Brésil, Instituto Nacional de Eficiência Energética.
- Cassman, K.G., Wood, S., Choo, P.S., Cooper, H.D., Devendra, C., Dixon, J., Gaskell, J., Kahn, S., Lal, R., Lipper, L., Pretty, J., Primavera, J., Ramankutty, N., Viglizzo, E. et Wiebe, K. 2005. Cultivated systems. Dans *Ecosystems and human well-being: current state and trends*, p. 745-794. Millennium Ecosystem Assessment Series Vol. 1, édité par R. Hassan, R. Scholes et N. Ash. Washington, Island Press.
- CDB (Convention sur la diversité biologique). 2008. *The potential impact of biofuels on biodiversity*. Note by the Executive Secretary for the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, 19-30 mai 2008, Bonn, Allemagne (manuscrit, 7 février 2008).
- CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement). 2008. *Making certification work for sustainable development: the case of biofuels*. New York et Genève, Nations Unies.
- Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. 2007. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. Londres, Earthscan et Colombo, Institut international de gestion des ressources en eau.

- Conseil de l'Union européenne. 2007. Conclusions de la Présidence du Conseil européen (8/9 mars 2007). Doc 7224/1/07 RÉV 1. Bruxelles.
- Coulter, J., Goodland, A., Tallontire, A. et Stringfellow, R. 1999. *Marrying farmer cooperation and contract farming for service provision in a liberalising sub-Saharan Africa*. Natural Resources Perspective No. 48. Londres, Institut du développement outre-mer.
- Curran, L.M., Trigg, S.N., McDonald, A.K., Astiani, D., Hardiono, Y.M., Siregar, P., Caniago, I. et Kasischke, C. 2004. Lowland forest loss in protected areas of Indonesian Borneo. *Science*, 303(5660): 1000-1003.
- Datt, G. et Ravallion, M. 1998. Why have some Indian states done better than others at reducing rural poverty? *Economica*, 65(257): 17-38.
- de Fraiture, C., Giordano, M. et Yongsong, L. 2007. *Biofuels and implications for agricultural water use: blue impacts of green energy*. Paper presented at the International Conference on Linkages between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, ICRISAT Campus, Hyderabad, Inde, 29-30 janvier 2007. Colombo, Institut international de gestion des ressources en eau.
- Dey, J. 1981. Gambian women: unequal partners in rice development projects? *Journal of Development Studies*, 19(3): 109-122.
- Dioné, J. 1989. *Informing food security policy in Mali: interactions between technology, institutions and market reforms*. East Lansing, Michigan, États-Unis d'Amérique, Michigan State University. (Thèse de doctorat)
- Doornbosch, R. et Steenblik, R. 2007. *Biofuels: is the cure worse than the disease?* Document n° SG/SD/RT(2007)3 préparé pour la Table ronde sur le développement durable, 11-12 septembre 2007. Paris, Organisation de développement et de coopération économiques.
- Dufey, A. 2006. *Biofuels production, trade and sustainable development: emerging issues*. Sustainable Markets Discussion Paper No. 2. Londres, Institut international pour l'environnement et le développement.
- Enkvist, P.A., Naucler, T. et Rosander, J. 2007. A cost curve for greenhouse gas reductions. *The McKinsey Quarterly*, février.
- Euler, H. et Gorris, D. 2004. *Case study on Jatropha curcas*. Étude commissionnée par la Global Facilitation Unit for Underutilized Species (GFU) et l'Office allemand de la coopération technique.
- Evenson, R.E. et Gollin, D. 2003. Assessing the impact of the green revolution 1960-2000. *Science*, 300(5620): 758-762.
- Faaij, A. 2007. *Framing biomass potentials: what are sustainable potentials for bioenergy?* Document présenté à la Première Consultation technique de la FAO sur la bioénergie et la sécurité alimentaire, 16-18 avril 2007, Rome.
- Fan, S. 2002. *Agricultural research and urban poverty in India*. Environment and Production Technology Division Discussion Paper No. 94. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Fan, S., Zhang, L. et Zhang, X. 2000. *Growth and poverty in rural China: the role of public investments*. Environment and Production Technology Division Discussion Paper No. 66. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Fan, S., Zhang, X. et Rao, N. 2004. *Public expenditure, growth, and poverty reduction in rural Uganda*. Development Strategy and Governance Division Discussion Paper No. 4. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- FAO. 2001. *Contract farming, partnerships for growth: a guide*, par C. Eaton et A.W. Shepherd. Bulletin des services agricoles de la FAO n° 145. Rome.
- FAO. 2003. *Agriculture mondiale: horizon 2015/2030. Une perspective de la FAO*, édité par J. Bruinsma. Rome, FAO et Londres, Earthscan.
- FAO. 2004a. *UBET – Terminologie bioénergétique unifiée*. Rome.
- FAO. 2004b. *Price transmission in selected agricultural markets*, par P. Conforti. Documents de travail de la FAO sur les politiques commerciales et les produits de base n° 7. Rome.
- FAO. 2004c. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2003-04: les biotechnologies agricoles: une réponse aux besoins des plus démunis?* Collection FAO: Agriculture N° 35. Rome.
- FAO. 2004d. *Socio-economic analysis and policy implications of the roles of agriculture in developing countries*. Research Programme Summary Report 2004. Roles of Agriculture Project. Rome.
- FAO. 2005. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2005: le commerce agricole et la pauvreté: le commerce peut-il être au service des pauvres?* Collection FAO: Agriculture N° 36. Rome.

- FAO.** 2006a. *Impact of an increased biomass use on agricultural markets, prices and food security: a longer-term perspective*, par J. Schmidhuber. Rome (disponible à l'adresse suivante: www.fao.org/es/ESD/pastgstudies.html).
- FAO.** 2006b. *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2006*. Rome.
- FAO.** 2006c. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2006: L'aide alimentaire pour la sécurité alimentaire?* Collection FAO: Agriculture N° 37. Rome.
- FAO.** 2007a. *The Role of Agricultural Biotechnologies for Production of Bioenergy in Developing Countries*. Séminaire, 12 octobre 2007, Rome, Italie. Organisé par le Groupe de travail de la FAO sur la biotechnologie et le Groupe de travail de la FAO sur la bioénergie. Rome (les documents du séminaire sont disponibles à l'adresse suivante: www.fao.org/biotech/seminaroct2007.htm).
- FAO.** 2007b. *Recent trends in the law and policy of bioenergy production, promotion and use*. FAO, Étude législative n° 95. Rome.
- FAO.** 2007c. *Rural development and poverty reduction: is agriculture still the key?* par G. Anríquez et K. Stamoulis. Document de travail de l'ESA n° 07-02. Rome.
- FAO.** 2007d. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2007: payer les agriculteurs pour les services environnementaux*. Collection FAO: Agriculture N° 38. Rome.
- FAO.** 2008a. *La flambée des denrées alimentaires: faits, perspectives, effets et actions requises*. Document HLC/08/INF/1 préparé pour la Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire mondiale: Les défis du changement climatique et des bioénergies, 3-5 juin 2008, Rome.
- FAO.** 2008b. *Perspectives de l'alimentation*. Juin 2008. Rome.
- FAO.** 2008c. *Ongoing biofuel policy scenario analysis based on the joint OECD-FAO AgLink-Cosimo model*, par M. Cluff, E. Amrouk et M. von Lampe. Non publié. Rome.
- FAO.** 2008d. *Biofuels: back to the future?* par U.R. Fritsche. Document introductif du SOFA. Non publié. Rome.
- FAO.** 2008e. *Grain production and export potential in CIS countries*. Paper prepared for the European Bank for Reconstruction and Development/FAO Conference: Fighting Food Inflation Through Sustainable Investment, 10 mars 2008, Londres.
- FAO.** 2008f. *Have recent increases in international cereal prices been transmitted to domestic economies? The experience in seven large Asian countries*, par D. Dawe. Document de travail de l'ESA n° 08-03. Rome.
- FAO.** 2008g. *How good enough biofuel governance can help rural livelihoods: making sure that biofuel development works for small farmers and communities*, par O. Dubois. Document introductif du SOFA. Non publié. Rome.
- FAO.** 2008h. *Gender and equity issues in liquid biofuels production: minimizing the risks to maximize the opportunities*, par A. Rossi et Y. Lambrou. Rome.
- FAO.** 2008i. Base de données statistiques FAOSTAT. Rome (disponible à l'adresse suivante: <http://faostat.fao.org>).
- FAO.** À paraître (a). *A framework for bioenergy environmental impact analysis*. Rome.
- FAO.** À paraître (b). *Modelling the bioenergy and food security nexus: an analytical framework*, par D. Dawe, E. Felix, I. Maltsoğlu et M. Salvatore. Environment and Natural Resource Management Working Paper Series. Rome.
- FAO.** À paraître (c). *La situation des marchés des produits agricoles 2008*. Rome.
- FAO.** À paraître (d). *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2008*. Rome.
- Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S. et Hawthorne, P.** 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Scienceexpress*, 7 février.
- FCP (Fonds commun pour les produits de base).** 2007. *Biofuels: strategic choices for commodity dependent countries*. Commodities Issues Series. Amsterdam.
- FIDA/FAO/UNF.** 2008. International consultation on pro-poor Jatropha development (des documents de consultation sont disponibles à l'adresse suivante: www.ifad.org/events/jatropha).
- Fischer, G.** 2008. *Implications for land use change*. Paper presented at the Expert Meeting on Global Perspectives on Fuel and Food Security, 18-20 février 2008. Rome, FAO.
- FMI (Fonds monétaire international).** 2008. *World Economic Outlook*, avril.
- F.O. Licht (Licht Interactive Data).** 2007. Database of world commodity statistics (disponible par abonnement à l'adresse suivante: www.agranet.com/portal/home.jsp?pagetitle=showad&publd=ag083).
- Francis, G., Edinger, R. et Becker, K.** 2005. A concept for simultaneous wasteland

- reclamation, fuel production, and socio-economic development in degraded areas in India: need, potential and perspectives of jatropha plantations. *Natural Resources Forum*, 29: 12-24.
- Fresco, L.O. (avec D. Dijk and W. de Ridder).** 2007. *Biomass, food & sustainability: is there a dilemma?* Utrecht, Pays-Bas, Rabobank.
- GBEP (Partenariat mondial sur les bioénergies).** 2007. *A review of the current state of bioenergy development in G8+5 countries.* Rome, Secrétariat du GBEP, FAO.
- Gonsalves, J.B.** 2006. *An assessment of the biofuels industry in India.* UNCTAD/DITC/TED/2006/6. Genève, Suisse, Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement
- Govere, J. et Jayne, T.S.** 2003. Cash cropping and food productivity: synergies or trade-offs? *Agricultural Economics*, 28: 39-50.
- Hayami, Y.** 2002. Family farms and plantations in tropical development. *Asian Development Review*, 19(2): 67-89.
- Hayami, Y., Quisumbing, M.A. et Adriano L.S.** 1990. *Toward an alternative land reform paradigm: a Philippine perspective.* Quezon City, Philippines, Ateneo de Manila University Press.
- Hazell, P. et Haggblade, S.** 1993. Farm-nonfarm growth linkages and the welfare of the poor. Dans M. Lipton et J. van der Gaad, eds. *Including the poor.* Actes d'un symposium organisé par la Banque mondiale et par l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires. World Bank Regional and Sectoral Study. Washington, Banque mondiale.
- Hazell, P. et Wood, S.** 2008. Drivers of change in global agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1491): 495-515.
- Heller, J.** 1996. *Physic nut. Jatropha curcas L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 1.* Gatersleben, Allemagne, Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research/Rome, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Hill, J., Nelson, E., Tilman, D., Polasky, S. et Tiffany, D.** 2006. Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(30): 11206-11210.
- IFPRI (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires).** 2008. *Biofuels and grain prices: impacts and policy responses.* Mark W. Rosegrant. Testimony for the US Senate Committee on Homeland Security and Governmental Affairs. 7 mai 2008. Washington.
- Johnston, B.F. et Mellor, J.** 1961. The role of agriculture in economic development. *American Economic Review*, 51(4): 566-593.
- Jongschaap, R.E.E., Corré, W.J., Bindraban, P.S. et Brandenburg, W.A.** 2007. *Claims and facts on Jatropha curcas L.: global Jatropha curcas evaluation, breeding and propagation programme.* Report 158. Wageningen, Pays-Bas, Plant Research International.
- Kapur, J.C.** 2004. Available energy resources and environmental imperatives. *World Affairs*, Issue No. V10 N1.
- Kébé, D., Diakite, L. et Diawara, H.** 1998. *Impact de la dévaluation du FCFA sur la productivité, la rentabilité et les performances de la filière coton (cas du Mali).* Bamako, PRISAS/INSAH-ECOFIL/IER.
- Kim, S. et Dale, B.** 2004. Global potential bioethanol production from wasted crops and crop residues. *Biomass Bioenergy*, 26940: 361-375.
- Kojima, M. et Johnson, T.** 2005. *Potential for biofuels for transport in developing countries.* Joint UNDP/World Bank Energy Sector Management Assistance Programme. Washington, Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Banque mondiale.
- Koplow, D.** 2007. *Biofuels – at what cost? Government support for ethanol and biodiesel in the United States: 2007 update.* Genève, Suisse, Global Subsidies Initiative, Institut international pour le développement durable.
- Larson, D. et Borrell, B.** 2001. Sugar policy and reform. Dans T. Akiyama, J. Baffes, D. Larson et P. Varangis, eds. *Commodity market reforms: lessons of two decades.* Washington, Banque mondiale.
- López, R.** 2007. Agricultural growth and poverty reduction. Dans F. Bresciani et A. Valdés, eds. *Beyond food production: the role of agriculture in poverty reduction.* Cheltenham, Royaume-Uni, Edward Elgar Publishing.
- Maxwell, S. et Fernando, A.** 1989. Cash crops in developing countries: the issues, the facts, the policies. *World Development*, 17(11): 1677-1708.
- Moreira, J.R.** 2006. Bioenergy and agriculture, promises and challenges: Brazil's experience with bioenergy. *Vision 2020*, Focus 14, Brief 8 of 12. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Moreira, J.R.** 2007. *Water use and impacts due ethanol production in Brazil.* Paper presented at the International Conference on Linkages between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, ICRISAT

- Campus, Hyderabad, Inde, 29-30 juin 2007.
São Paulo, Brésil, National Reference Center on Biomass, Institute of Electrotechnology and Energy, Université de São Paulo.
- Msangi, S.** 2008. *Biofuels, food prices and food security*. Presentation at the Expert Meeting on Global Fuel and Food Security, FAO, Rome, 18-20 février 2008 (disponible à l'adresse suivante: www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/presentations/EM56/Msangi.pdf).
- Naylor, R., Liska, A.J. Burke, M.B., Falcon, W.P., Gaskell, J.C., Rozelle, S.D. et Cassman, K.G.** 2007. The ripple effect: biofuels, food security, and the environment. *Environment*, 49(9): 31-43.
- Nelson, G.C. et Robertson, R.D.** 2008. *Green gold or green wash: environmental consequences of biofuels in the developing world*. Paper presented at the Allied Social Sciences Association Meeting, Nouvelle-Orléans, Louisiane, États-Unis d'Amérique, 4 janvier 2008.
- OCDE-FAO (Organisation de coopération et de développement économiques-Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture).** 2007. *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2007-2016*. Paris.
- OCDE-FAO.** 2008. *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2008-2017*. Paris.
- PAM (Programme alimentaire mondial).** 2008. INTERFAIS. Base de données en ligne (disponible à l'adresse suivante: www.wfp.org/interfais/index2.htm).
- Pingali, P.** 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281-298.
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement).** 2004. *Reducing rural poverty through increased access to energy services: a review of the Multifunctional Platform Project in Mali*. Bamako.
- Quirke, D., Steenblik, R. et Warner, B.** 2008. *Biofuels – at what cost? Government support for ethanol and biodiesel in Australia*. Genève, Suisse, Global Subsidies Initiative, Institut international pour le développement durable.
- Rajagopal, D. et Zilberman, D.** 2007. *Review of environmental, economic and policy aspects of biofuels*. World Bank Policy Research Working Paper No. 4341. Washington, Banque mondiale.
- Rajagopal, D., Sexton, S.E., Roland-Host, D. et Zilberman, D.** 2007. Challenge of biofuel: filling the tank without emptying the stomach? *Environmental Research Letters*, 2, 30 novembre.
- Rashid, S.** 2002. *Dynamics of agricultural wage and rice price in Bangladesh: a re-examination*. Markets and Structural Studies Division Discussion Paper No. 44. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Ravallion, M.** 1990. Rural welfare effects of food price changes under induced wage responses: theory and evidence for Bangladesh. *Oxford Economic Papers*, 42(3): 574-585.
- Ravallion, M. et Datt, G.** 1996. How important to India's poor is the sector composition of economic growth. *World Bank Economic Review*, 10(1): 1-25.
- Raymond, G. et Fok, M.** 1994. Relations entre coton et vivrier en Afrique de l'Ouest et du Centre. Le coton affame les populations? Une fausse affirmation. *Economies et Sociétés - ISMEA. Série Développement Agroalimentaire*, 29(3-4): 221-234.
- RFA (Renewable Fuels Association).** 2008. Renewable Fuels Standard. Web site (disponible à l'adresse suivante: www.ethanolrfa.org/resource/standard/).
- Righelato, R. et Spracklen, D.V.** 2007. Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests? *Science*, 317: 902.
- Runge, C.F. et Senauer, B.** 2007. How biofuels could starve the poor. *Foreign Affairs*, 86(3): 41-53.
- Rutz, D. et Janssen, R.** 2007. *Biofuel technology handbook*. Munich, Allemagne, WIP Renewable Energies.
- Searchinger, T.** 2008. *The impacts of biofuels on greenhouse gases: how land use change alters the equation*. Policy Brief. Washington, The German Marshall Fund of the United States.
- Searchinger, T., Heimlich, R., Houghton, R.A., Dong, F., Elobeid, A., Fabiosa, J., Tokgoz, S., Hayes, D. et Yu, T.** 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. *Scienceexpress*, 7 février.
- Senauer, B. et Sur, M.** 2001. Ending global hunger in the 21st century: projections of the number of food insecure people. *Review of Agricultural Economics*, 23(1): 68-81.
- Sexton, S., Rajagopal, D., Zilberman, D. et Roland-Holst, D.** 2007. The intersections of energy and agriculture: implications of rising demand for biofuels and the search for the next generation. *ARE Update*, 10(5): 4-7.
- Sharma, R.** 2002. *The transmission of world price signals: concepts, issues and some evidence from Asian cereal markets*. Document soumis au Forum mondial sur l'agriculture de l'OCDE, mai 2002, Rome.

- Soyka, T., Palmer, C. et Engel, S.** 2007. *The impacts of tropical biofuel production on land-use: the case of Indonesia*. Document préparé pour la Tropentag 2007 Conference on International Agricultural Research and Development, 9-11 octobre 2007, Université de Kassel, Witzenhausen et Université de Göttingen, Allemagne.
- Squizato, R.** 2008. New approaches could increase biofuel output. *Bioenergy Business*, 2(2): 17 March.
- Steenblik, R.** 2007. *Biofuels – at what cost? Government support for ethanol and biodiesel in selected OECD countries*. Genève, Suisse, Global Subsidies Initiative, Institut international pour le développement durable.
- Strasberg, P.J., Jayne, T.S., Yamano, T., Nyoro, J., Karanja, D. et Strauss, J.** 1999. *Effects of agricultural commercialization on food crop input use and productivity in Kenya*. MSU International Development Working Paper No. 71. East Lansing, Michigan, États-Unis d'Amérique, Michigan State University.
- Tefft, J.** À paraître, White gold: cotton in francophone West Africa. Dans S. Hagblade et P. Hazell, édés. *Successes in African agriculture: lessons for the future*. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- The Royal Society.** 2008. *Sustainable biofuels: prospects and challenges*. Policy document 01/08, janvier 2008. Londres.
- Tiffany, D.G. et Eidman, V.R.** 2003. *Factors associated with success of fuel ethanol producers*. Staff Paper Series P03-07. St. Paul, Minnesota, États-Unis d'Amérique, Department of Applied Economics, College of Agricultural, Food, and Environmental Sciences, University of Minnesota.
- Timlan, D., Hill, J. et Lehman, C.** 2006. Carbon-negative biofuels from low-input high-diversity grassland biomass. *Science*, 314(5805): 1598-1600.
- Timmer, C.P.** 1988. The agricultural transformation. Dans H. Chenery et T.N. Srinivasan, édés. *Handbook of development economics*, Vol. I. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.
- Timmer, C.P.** 2002. Agriculture and economic development. Dans B.L. Gardner et G.C. Rausser, édés. *Handbook of agricultural economics*, Vol. 2A. Amsterdam, North-Holland.
- Tollefson, J.** 2008. Not your father's biofuels. *Nature*, 451(21): 880-883.
- Tyner, W.E. et Taheripour, F.** 2007. *Biofuels, energy security, and global warming policy interactions*. Paper presented at the National Agricultural Biotechnology Council Conference, 22-24 mai 2007, South Dakota State University, Brookings, Dakota-du-Sud, États-Unis d'Amérique.
- UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance).** 2007. *The State of the World's Children 2007: women and children – the double dividend of gender equality*. New York, États-Unis d'Amérique.
- USDA (Département de l'agriculture des États-Unis).** 2008a. *Agricultural Baseline Projections: U.S. Crops, 2008-2017*. Web site (disponible à l'adresse suivante: www.ers.usda.gov/Briefing/Baseline/crops.htm).
- USDA.** 2008b. *World Agricultural Supply and Demand Estimates: WASDE-459*. Diffusé le 10 juin. Washington.
- USDA Foreign Agricultural Service.** 2008. Production, supply and distribution online. Base de données en ligne (disponible à l'adresse suivante: www.fas.usda.gov/psdonline/psdhome.aspx).
- von Braun, J.** 1994. Production, employment, and income effects of commercialization of agriculture. Dans J. von Braun et E. Kennedy, édés. *Agricultural commercialization, economic development, and nutrition*. Baltimore, Maryland, États-Unis d'Amérique, The Johns Hopkins University Press.
- von Braun, J. et Kennedy, E.** édés. 1994. *Agricultural commercialization, economic development, and nutrition*. Baltimore, Maryland, États-Unis d'Amérique, The Johns Hopkins University Press.
- Wilhelm, W.W., Johnson, J., Karlen, D. et Lightle, D.** 2007. Corn stover to sustain organic carbon further constrains biomass supply. *Agronomy Journal*, 99: 1665-1667.
- Westcott, P.** 2007. *Ethanol expansion in the United States: how will the agricultural sector adjust?* FDS-07D-01. Washington, Economic Research Service, Département de l'agriculture des États-Unis.
- Worldwatch Institute.** 2006. *Biofuels for transportation: global potential and implications for sustainable agriculture and energy in the 21st century*. Washington.
- Yu, S. et Tao, J.** 2008. Life cycle simulation-based economic and risk assessment of biomass-based fuel ethanol (BFE) projects in different feedstock planting areas. *Energy*, 33(2008): 375-384.
- Zah, R., Böni, H., Gauch, M., Hischer, R., Lehmann, M. et Wäger, P.** 2007. *Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen*. St Gallen, Suisse, Empa.

Chapitres spéciaux

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture présente chaque année, depuis 1957, après ses rapports de conjoncture mondiale et régionale, une étude spéciale sur un ou plusieurs sujets permanents relevant du domaine de la FAO. Les thèmes traités sont les suivants:

- 1957** Facteurs influençant les tendances de la consommation alimentaire
Changements survenus après la guerre dans certains facteurs institutionnels affectant l'agriculture
- 1958** Evolution de la situation alimentaire et agricole en Afrique au sud du Sahara
Le développement des industries forestières et ses répercussions sur les forêts du monde
- 1959** Revenus et niveaux de vie agricoles dans des pays à différents stades d'évolution économique
Etude de certains problèmes généraux de développement agricole dans les pays insuffisamment développés, à la lumière des enseignements de l'après-guerre
- 1960** Les programmes de développement agricole
- 1961** La réforme agraire et l'évolution des institutions
Vulgarisation, éducation et recherche agricoles en Afrique, en Asie et en Amérique latine
- 1962** Le rôle des industries forestières dans la lutte contre le sous-développement économique
La production animale dans les pays insuffisamment développés
- 1963** Principaux facteurs influant sur le développement de la productivité agricole.
L'utilisation des engrais: à la pointe du développement agricole
- 1964** Nutrition protéique: besoins et perspectives
Les produits synthétiques et leurs effets sur le commerce des produits agricoles
- 1966** Agriculture et industrialisation
Le riz dans l'économie alimentaire mondiale
- 1967** Mesures propres à stimuler ou à décourager la production agricole dans les pays en voie de développement
Aménagement des ressources halieutiques
- 1968** Progrès technique et relèvement de la productivité agricole dans les pays en voie de développement
L'amélioration de l'emmagasiner et sa contribution aux disponibilités alimentaires mondiales
- 1969** Programmes d'amélioration de la commercialisation agricole: quelques leçons tirées de l'expérience récente
Modernisation des institutions dans l'intérêt du développement forestier
- 1970** L'agriculture au seuil de la Deuxième décennie pour le développement
- 1971** La pollution des eaux et ses effets sur les ressources biologiques aquatiques et sur les pêches
- 1972** Éducation et formation en matière de développement
Comment accélérer la recherche agricole dans les pays en développement
- 1973** L'emploi agricole dans les pays en développement
- 1974** Population, approvisionnement alimentaire et développement agricole
- 1975** La Deuxième décennie des Nations Unies pour le développement: examen et évaluation à mi-terme
- 1976** Energie et agriculture

- 1977** Situation des ressources naturelles et de l'environnement au regard de l'alimentation et de l'agriculture
- 1978** Problèmes et stratégies des régions en développement
- 1979** La foresterie et le développement rural
- 1980** Les pêches maritimes à l'ère des nouvelles juridictions nationales
- 1981** Le paupérisme rural dans les pays en développement et les moyens d'y remédier
- 1982** La production animale: aperçu mondial
- 1983** La femme dans le développement agricole
- 1984** Urbanisation, agriculture et systèmes alimentaires
- 1985** Consommation d'énergie en agriculture
Aspects écologiques de la production alimentaire et agricole
Commercialisation
- 1986** Le financement du développement agricole
- 1987-88** Nouvelles priorités de la science et de la technologie agricoles dans les pays en développement
- 1989** Développement durable et aménagement des ressources naturelles
- 1990** Ajustement structurel et agriculture
- 1991** Politiques et problèmes agricoles: leçons des années 80 et perspectives pour les années 90
- 1992** Pêches maritimes et droit de la mer: 10 ans de mutation
- 1993** Politiques de l'eau et agriculture
- 1994** Développement forestier et grands dilemmes
- 1995** Le commerce agricole: à l'aube d'une ère nouvelle?
- 1996** Les dimensions macroéconomiques de la sécurité alimentaire
- 1997** Les industries agroalimentaires et le développement économique
- 1998** Les revenus ruraux non agricoles dans les pays en développement
- 2000** L'alimentation et l'agriculture dans le monde: enseignements des 50 dernières années
- 2001** Impact économique des ravageurs des plantes et des maladies animales transfrontières
- 2002** L'agriculture et les biens collectifs mondiaux 10 ans après le sommet de la planète Terre
- 2003-04** Les biotechnologies agricoles – une réponse aux besoins des plus démunis
- 2005** Le commerce agricole et la pauvreté – le commerce peut-il être au service des pauvres?
- 2006** L'aide alimentaire pour la sécurité alimentaire?
- 2007** Payer les agriculteurs pour les services environnementaux

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE

2008

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2008 examine les conséquences de la croissance rapide de la production de biocarburants à base de produits agricoles. L'essor des biocarburants liquides a été largement favorisé par les politiques adoptées dans les pays développés, qui ont considéré que cette nouvelle forme d'énergie pouvait atténuer les effets négatifs du changement climatique et contribuer à la sécurité énergétique et au développement de l'agriculture. La demande croissante de produits agricoles destinés à la fabrication de biocarburants a des conséquences importantes sur les marchés agricoles, et des voix s'élèvent pour dénoncer leur impact négatif sur la sécurité alimentaire de millions de personnes dans le monde. Parallèlement, l'impact des biocarburants sur l'environnement est examiné toujours plus en détail. Mais les biocarburants offrent aussi des débouchés prometteurs pour le développement agricole et rural, si les politiques et les investissements qui conviennent sont mis en place. Le présent rapport fait le point sur le débat en cours et examine les données tangibles qui existent sur ces questions fondamentales. Il conclut que des efforts concertés pour réformer les politiques et investir dans l'agriculture doivent être déployés pour réduire les risques associés aux biocarburants et partager plus largement les avantages qu'ils offrent.



ISBN 978-92-5-205980-6

ISSN 0251-1460



9 789252 059806

TC/P/10100F/1/8.08/1500