



Facilité euro-méditerranéenne d'investissement et de partenariat · Facilité euro-méditerranéenne d'investissement et de partenariat



# FEMIP

Potentiel pour la production de  
biocarburants dans les pays de la FEMIP



**Potentiel pour la  
production de biocarburants  
dans les pays de la FEMIP  
FTF/REG/04/2006**

Note de synthèse

destinée à la

**Banque européenne d'investissement**

Soumise par

**Agra CEAS Consulting**

Téléphone: +32 (0)2 736 00 88

Fax: +32 (0)2 732 13 61

E-mail: [info@ceasc.com](mailto:info@ceasc.com)

[www.ceasc.com](http://www.ceasc.com)

Mission n. 2368/mai 2009

## Note de synthèse

*Le financement de cette étude entre dans le cadre du fonds fiduciaire de la FEMIP<sup>1</sup>. Ce fonds a été établi en 2004 et financé – jusqu’à ce jour – par 15 États membres de l’UE et par la Commission européenne en vue d’assister le développement du secteur privé par le financement d’études et de mesures de soutien technique et par la prestation de capitaux d’investissement. Les auteurs de ce rapport endossent l’entière responsabilité de son contenu. Les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement la vision de la Banque européenne d’investissement.*

### Potentiel de production de la matière première

Les pays de la FEMIP<sup>2</sup> constituent une superficie de 421 millions d’hectares, dont seule une proportion légèrement supérieure à 5 %, soit 23,9 millions d’hectares, était cultivée en 2007. Les déserts occupent environ 90 % de la superficie de terrain totale des pays de la FEMIP, allant de 20 % au Liban et 59 % en Israël à 95 % en Algérie, Égypte et Jordanie. L’analyse des caractéristiques physiques et agro-climatiques prédominantes dans la région FEMIP indique que seule une partie relativement faible de terrain peut actuellement convenir à la production de matières premières pour biocarburants.

La culture céréalière est dominante dans les pays de la FEMIP, avec 15,5 millions d’hectares (65 % de la superficie totale moissonnée), tandis que les cultures destinées à la fabrication de l’huile (sous forme d’olives et de graines de coton) couvrent 2,5 millions d’hectares (11 % de la surface cultivée). Les rendements typiques des récoltes varient à travers la région selon que l’on a recours à l’irrigation ou non. Les cultures pluviales ont des rendements généralement faibles, alors que les cultures irriguées peuvent atteindre des rendements beaucoup plus élevés. C’est pourquoi la présence d’eau représente une condition essentielle pour la production de matières premières pour biocarburants. À l’exception peut-être du Liban, la pluviosité annuelle moyenne est même insuffisante pour satisfaire les besoins en eau moyens des cultures aptes à servir de matières premières pour biocarburant cultivées actuellement dans cette région.

Tous les pays de la FEMIP subissent de graves pénuries d’eau, nombre d’entre eux approchent du seuil de «pauvreté en eau» reconnu à l’échelle internationale, fixé à 500 m<sup>3</sup>/habitant/an. La population de ces pays augmente, la demande en eau par habitant augmente en conséquence. Ces pays dépendent de l’agriculture irriguée pour accroître le rendement des récoltes nationales, ce qui bien souvent consomme

---

<sup>1</sup> FEMIP – Facilité euro-méditerranéenne d’investissement et de partenariat.

<sup>2</sup> Pays de la FEMIP - Algérie, Égypte, Gaza/Cisjordanie, Israël, Jordanie, Liban, Maroc, Syrie, Tunisie.

plus de 80 % des ressources en eau disponibles pour la croissance économique, l'emploi et la sécurité alimentaire. Des contraintes importantes pèsent par conséquent sur la possibilité d'augmenter la surface totale des zones irriguées. La FAO estime la superficie irriguée existante à 7,06 millions d'hectares et considère qu'il est possible de porter cette valeur à 8,75 millions d'hectares pour l'ensemble des pays de la FEMIP – ce qui représente un accroissement de 1,68 million d'hectares (24 %). Le potentiel d'irrigation suggéré le plus élevé concerne l'Égypte, où il semble possible d'irriguer 1,15 million d'hectares supplémentaires.

Ces données sur le potentiel d'irrigation tablent sur la disponibilité des ressources en eau, mais celles-ci ne sont pas garanties. La FAO a certes identifié un potentiel apparent en Égypte, mais les ressources totales renouvelables en eau sont déjà surexploitées et ce, d'une manière non durable, même s'il apparaît que de l'eau pourrait être disponible pour quelques développements supplémentaires au Maroc, en Syrie et en Tunisie. Des études plus approfondies à l'échelle de chaque pays vont donc être essentielles pour confirmer la disponibilité de terrain et d'eau dans les endroits aptes à la culture des matières premières pour biocarburants.

Les pays de la FEMIP ont déjà quelque peu recours à la désalinisation, mais cette technologie est actuellement trop coûteuse pour que l'on envisage de l'utiliser pour l'agriculture. Apparemment, il serait possible d'irriguer 300 000 hectares dans les pays de la FEMIP avec de l'eau réemployée. Si cette possibilité devenait réalité et était exploitée pour cultiver les matières premières nécessaires à l'élaboration de biocarburants, on estime que le bioéthanol et le biodiesel pourraient être produits en quantité suffisante dans la région FEMIP pour répondre à la demande *soit* en mélange à 4,6 % de bioéthanol en volume *soit* en mélange contenant 1,1 % de biodiesel en volume pour la consommation du transport routier intérieur. Il convient cependant d'observer que, dans les systèmes en bassins clos tels que celui du Nil, la collecte et le traitement des eaux usées en amont ne créent pas de nouvel approvisionnement en eau, et que leur redistribution vers de nouvelles zones aurait en réalité pour effet de priver d'une précieuse source ceux qui utilisent actuellement l'eau située en aval. Cette question devrait donc également faire l'objet de recherches significatives, afin d'identifier et d'atténuer de possibles retombées sous forme de perte de disponibilité d'eau en aval, avant d'investir dans des projets de collecte et de traitement des eaux usées et de planifier un système d'irrigation en vue de produire une biomasse forestière et des matières premières pour biocarburants.

En réalité, les terres marginales de la région FEMIP sont actuellement utilisées pour l'agriculture: elles sont cultivées lorsque les conditions de pluviosité le permettent, mais le plus souvent, on y met à paître des animaux tels que bovins, moutons,

chèvres et chameaux, même si ces terres ne servent de pâturages que de façon saisonnière ou au cours d'années où les précipitations sont suffisantes. Par conséquent, il faut bien comprendre ici que le potentiel de culture des matières premières pour biocarburants sur des terres dites « marginales » ne saurait être surestimé. Là où les ressources en eau ont été détournées vers de nouvelles zones et pour de nouvelles utilisations, l'arboriculture fruitière s'avère une réussite en Égypte et dans d'autres pays de la FEMIP où elle a été introduite pour utiliser de façon sûre les eaux usées des communes ayant reçu un premier traitement, et combattre la désertification. Ces zones offrent la perspective de cultures de rapport (fruits, noix, bois), de production de biomasse pour carburants et elles fournissent une source possible de matières premières lignocellulosiques pour la production d'éthanol.

### **Politiques publiques de promotion**

Le développement du secteur énergétique et des politiques associées dans la région FEMIP bénéficie d'un solide soutien politique au sein de cette région; en 1995, le partenariat euroméditerranéen a été établi. Pour les pays de la FEMIP, il s'agit d'un moyen de s'assurer une assistance technique pour le développement du secteur de l'énergie, tout en garantissant des conditions « favorables » aux investissements de l'UE en termes d'énergie (y compris au niveau des énergies renouvelables) de la région FEMIP, en conformité avec la stratégie de l'UE visant à sécuriser les réserves énergétiques du futur. Des engagements ont été pris dans la région FEMIP en vue d'accroître la sécurité de l'énergie, d'améliorer la compétitivité de la fourniture d'énergie ainsi que de protéger l'environnement. Ces engagements se reflètent dans le soutien politique aux énergies renouvelables apporté par ces pays. Les engagements spécifiques vis-à-vis de l'utilisation et de la production des biocarburants dans la région FEMIP sont toutefois peu nombreux : seul Israël est sur le point d'introduire des politiques d'incitation à l'utilisation du biocarburant.

Différentes mesures permettent d'assurer un certain soutien à ce secteur sur toute la chaîne de valeur, depuis la production des matières premières jusqu'à l'utilisation finale du biocarburant. En Israël, il est prévu que ce soutien prenne la forme de réductions/exonérations des contributions indirectes ; de réduction des droits sur les matières premières importées, de valeurs obligatoires pour les taux de mélange et de l'adaptation des réglementations régissant les normes en matière de moteurs afin de permettre l'utilisation des biocarburants.

Tous les pays de la FEMIP (à l'exception de Gaza/Cisjordanie) sont des Parties non-Annexe 1 du Protocole de Kyoto, ce qui signifie qu'en pratique, ils ne sont pas assujettis aux restrictions d'émission de gaz à effet de serre (GES). Cependant, lorsqu'un projet de réduction des émissions de gaz à effet de serre est mis en œuvre

dans des pays non-Annexe 1, ce projet reçoit des crédits de carbone, qui peuvent alors être vendus à des acheteurs de l'Annexe 1. Ceci constitue une motivation pour les investissements étrangers dans les projets de réduction des émissions de gaz à effet de serre des pays de la FEMIP, y compris dans les projets de production de biomasse, les projets d'énergie renouvelable et la production potentielle de biocarburants.

### **Pratiques et matières premières**

L'agriculture continue de jouer un rôle important dans l'économie des pays de la FEMIP, avec une contribution au PIB estimée allant de 2,4 % pour Israël à 25,0 % pour la Syrie en 2007. Toutefois, mis à part la Syrie et la Tunisie, la majorité des pays de la FEMIP sont des importateurs nets de produits agricoles, et, de façon plus importante encore, des importateurs nets de matières premières potentielles pour les biocarburants (ou, dans le cas de la *canne à sucre* et de la *betterave sucrière*, du produit final de ces matières premières, c'est-à-dire le sucre). Les volumes d'exportation de matières premières potentielles pour biocarburants sont relativement limités, et ont pour principal objet le *blé* (principalement en provenance de Syrie) et les *huiles de graines*.

Étant donné le volume restreint des exportations de matières premières potentielles pour biocarburants, la possibilité de consacrer ces denrées à la production nationale de biocarburant est limitée. Au total, l'exportation de 1,52 million de tonnes de matières premières sous forme de *céréales*, *graines oléagineuses* et *huiles de graines*, d'une valeur de 206,6 millions d'euros, pourrait être remplacée par la production de 512 000 m<sup>3</sup> de bioéthanol et 62 000 m<sup>3</sup> de biodiesel, d'une valeur totale de 234,5 millions d'euros, avec en outre un coproduit constitué de 489 000 tonnes de DDGS et de 102 000 tonnes de *farine de graines oléagineuses* qui retournerait au secteur de l'alimentation pour le bétail au niveau national et/ou destiné à l'exportation. Ce volume de production potentielle de biocarburants serait suffisant pour remplacer 3,3 % de l'essence et 0,2 % du gazole consommés en volume pour le transport routier dans les pays de la FEMIP.

Le manque général de ressources hydriques excédentaires dans les pays de la FEMIP implique qu'augmenter la production de bioéthanol au-delà des niveaux potentiellement réalisables en détournant les exportations de matières premières entraînerait le déplacement d'autres cultures agricoles. À l'avenir cependant, les biocarburants de deuxième génération pourraient offrir la possibilité d'augmenter la production de biocarburants sans déplacer les volumes de production de cultures actuelles. Ceci dit, les superficies requises pour réaliser de modestes objectifs de mélanges à base de biocarburants sont également relativement modestes et ne

représenteraient pas une menace considérable pour les objectifs de la production alimentaire. Toutefois, d'autres effets externes des pratiques de production de cultures existantes (y compris les matières premières) devraient être atténués, notamment ceux associés à une surexploitation potentielle des ressources hydriques, qui a pour résultat d'appauvrir les nappes phréatiques, d'augmenter le risque d'incursion d'eau salée, de dégrader la qualité de l'eau et de contribuer à l'érosion du sol.

À court terme, la culture de matière première non domestiquée la plus prometteuse appropriée à la région FEMIP paraît être la *graine de ricin* pour la production du biodiesel; les chercheurs pensent que des semences devraient être commercialisées sur le marché d'ici 2 à 3 ans. Des recherches plus approfondies doivent être menées concernant la commercialisation pour la culture de semences de *jatropha*. On peut également envisager la *betterave sucrière tropicale* puisqu'il est établi que cette culture sert de base à la production d'éthanol dans d'autres pays et qu'elle semble avoir des propriétés de culture intéressantes pour la région FEMIP, notamment des exigences en eau plus faibles que la canne à sucre. De même, le *sorgho sucrier*, qui est déjà cultivé dans une certaine mesure dans la région, pourrait bien s'avérer une matière première intéressante, surtout que la production d'éthanol générerait des produits dérivés pour l'alimentation des animaux. Un potentiel élevé de moyen à long terme est également envisagé pour les *hêtres indiens* *Pongamia pinnata*, qui semblent bien adaptés aux conditions qui règnent dans les pays de la FEMIP et produisent des huiles et de la biomasse adéquates. D'autres cultures semblent avoir un potentiel mais n'ont pas encore été testées dans la région à ce jour, il s'agit du *pistachier chinois* et du *Xanthoceras à feuilles de sorbier*. Ce dernier, ainsi que le *cerisier chinois nain*, semble offrir plusieurs utilisations possibles: leurs graines serviraient à la production du biodiesel, leurs fruits à l'éthanol, et leur biomasse à l'éthanol lignocellulosique. De la même manière, les *algues* produites dans des bassins pourraient produire une matière première adaptée pour le biodiesel, une fois que cette technologie sera devenue plus compétitive au niveau des prix. Il faut aussi examiner l'utilisation possible des *dattes non comestibles* pour produire de l'éthanol, car ces dattes sont cultivées sur des superficies non négligeables.

Les technologies de fabrication des biocarburants de deuxième génération sont actuellement coûteuses et seule une réduction considérable de ces coûts leur permettra d'être en mesure de concurrencer les carburants fossiles traditionnels et les biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération. De manière significative, les carburants fossiles essence et gazole continuent de recevoir des subventions directes et indirectes implicites dans un certain nombre de pays de la FEMIP, et tant que ces subventions directes ou indirectes existeront, les chances pour que les biocarburants de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>e</sup> génération survivent sur le plan économique resteront incertaines. Les techniques



de production de l'éthanol lignocellulosique sont encore en phase d'essai, même si l'on estime probable que des unités de production à dimension commerciale seront mises en service au cours de la prochaine décennie. La recherche sur le *sorgho sucrier* serait d'un intérêt prioritaire dans cette optique. En outre, dans certains pays de la FEMIP, principalement l'Égypte, il y a un intérêt particulier à utiliser des plantations forestières comme moyen de traiter un certain nombre de priorités environnementales fondamentales, parmi lesquelles l'utilisation sécurisée d'eaux usées communales ayant reçu un premier traitement ainsi que la lutte contre la désertification. Ces objectifs environnementaux sont par ailleurs compatibles avec la production de matière première biomasse destinée à la fabrication future possible d'éthanol lignocellulosique.

### **Production et utilisation intérieures des biocarburants**

Il n'existe actuellement aucune production commerciale de biocarburant dans quelque pays de la FEMIP que ce soit. Deux entreprises exploitent des usines d'éthanol destiné aux boissons (non aux carburants) en Égypte et au Maroc et il existe une usine de démonstration pour la fabrication de biodiesel en Israël, même si, pour l'instant, aucune production commerciale n'est prévue. À l'heure actuelle, il n'existe que trois projets d'usines de biocarburants dans la région, en Algérie, en Égypte et en Israël, mais aucune date de démarrage de la production n'est clairement définie, étant donné qu'aucune chaîne de production en aval n'est aménagée.

Bien que certains pays de la FEMIP, dont l'Algérie, produisent des carburants fossiles et des produits dérivés, les biocarburants pourraient contribuer à réduire la dépendance à la production et/ou aux importations de carburants fossiles tout particulièrement dans des pays largement importateurs nets, comme le Maroc, Israël, la Jordanie et le Liban. L'introduction à caractère obligatoire d'un mélange à 1 % de biocarburant en volume pour la consommation d'essence et de gazole fossiles destinés au transport routier nécessiterait 152 000 m<sup>3</sup> de bioéthanol et 361 000 m<sup>3</sup> de biodiesel pour l'ensemble des pays de la FEMIP. Toutefois, comme il a été observé dans d'autres pays, il apparaît que ceci devrait s'inscrire dans un cadre gouvernemental précis incluant probablement des mélanges obligatoires avec des biocarburants, afin d'encourager les investissements dans l'infrastructure indispensable, à savoir la chaîne de distribution et de vente au détail des biocarburants, par le secteur des carburants fossiles.

Le développement d'usines de biogaz pour la production d'électricité dans certains pays de la FEMIP est également intéressant. En outre, les déchets putrescibles, tels que les déchets produits par le bétail et la paille de blé, pourraient s'avérer un

potentiel non négligeable pour les carburants à base de biogaz: en supposant que tous ces déchets puissent être collectés, ils pourraient théoriquement générer 15,0 milliards de Nm<sup>3</sup>/an de biogaz enrichi en CH<sub>4</sub> (biométhane) qui, utilisés sous forme de carburant, permettraient ainsi d'alimenter un parc de 9,8 millions de véhicules dans les pays de la FEMIP.

### Coûts de production des biocarburants

Les coûts estimés de production des biocarburants varient considérablement en fonction du pays et du type de matière première. Dans la plupart des pays de la FEMIP, le coût de production brut du biocarburant est nettement plus élevé que dans les principaux pays producteurs de biocarburant du monde, avant tout à cause du prix élevé des matières premières. Ces prix généralement élevés des matières premières ne sont que partiellement compensés par le coût plus faible de la main d'œuvre et de l'énergie par rapport aux autres pays. En particulier, les 27 pays de l'UE ont un avantage par rapport à tous les pays de la FEMIP excepté l'Égypte en matière de production de biodiesel, tandis qu'aucun des pays de la FEMIP produisant du bioéthanol (à bas prix) à base de canne à sucre en tant que matière première ne peut rivaliser avec le Brésil sur la base des coûts de production.

Les coûts estimés pour la production de *biodiesel* sont présentés dans l'annexe ci-dessous (voir Figure 1 et Tableau 1 ci-dessous). L'analyse suggère qu'au niveau des coûts, la production de biodiesel n'est compétitive dans aucun des pays de la FEMIP par rapport à la fourniture de carburants fossiles dans la région; des subventions, directes ou indirectes, seraient nécessaires pour la rendre compétitive. Les coûts estimés pour la production de *bioéthanol* sont également présentés dans l'annexe ci-dessous (voir Figure 1 et Tableaux 2 et 3). Dans la plupart des pays de la FEMIP, le coût de production du bioéthanol dépasse le coût de vente au détail de l'essence, avec toutefois les exceptions suivantes: le bioéthanol produit à partir du blé en Israël, au Maroc et à Gaza/Cisjordanie et le bioéthanol produit à partir de la betterave sucrière, du maïs et de la canne à sucre au Maroc. Dans le cas du Maroc, ceci est dû au fait que l'essence fait l'objet de taxes relativement élevées par rapport aux autres pays de la FEMIP. Par comparaison avec les coûts de distribution de l'essence dans la région, la production de bioéthanol n'est compétitive dans aucun pays de la FEMIP et des subventions, directes ou indirectes, seraient également nécessaires pour la rendre compétitive.

Les coûts estimés pour la production de *biocarburant de deuxième génération* (c'est-à-dire l'éthanol lignocellulosique et le syndiesel) ont été comparés aux coûts typiques actuels de l'éthanol et du biodiesel de première génération (voir Tableau 6 ci-dessous). Il a été constaté que les coûts de production de l'éthanol

lignocellulosique seraient à l'avenir compétitifs par rapport à l'éthanol produit à partir de matières premières de première génération. Le problème essentiel serait ici de développer une chaîne logistique appropriée afin de générer les volumes très importants de biomasse requis. Les coûts des matières premières cellulosiques se sont, à l'étude, révélés bien moins élevés que ceux des matières premières de première génération (à l'exception du suif). Les coûts de conversion pour l'éthanol cellulosique ne sont pas considérablement plus élevés que ceux de l'éthanol obtenu à partir de céréales, quoique les coûts de conversion en syndiesel soient plus élevés que ceux du biodiesel classique.

Le coût budgétaire de l'introduction de valeurs cibles obligatoires pour les mélanges à base de biocarburants dépend du coût de la production interne de biocarburant par rapport au coût de la distribution des carburants fossiles et à l'ampleur des subventions ou inversement des taxes appliquées par le gouvernement sur les carburants fossiles. C'est ainsi qu'en Égypte, par exemple, où la production de bioéthanol pourrait en théorie être relativement compétitive, mais où les carburants fossiles reçoivent des subventions, le coût budgétaire annuel estimé pour un mélange à 1 % en volume va de 2,4 millions d'euros par an pour le bioéthanol fabriqué à partir de betterave sucrière à 21,0 millions d'euros pour un mélange de biodiesel à 1 % en volume. Au Maroc, où les carburants sont taxés, mais où les coûts de production sont généralement plus élevés, la situation est plus variable étant donné que le coût budgétaire sera composé en majeure partie des revenus économisés sur les taxes : le coût estimé pour un mélange de biocarburant à 1 % en volume varie de 4,7 millions d'euros pour l'éthanol fabriqué à partir de betterave sucrière à plus de 38,0 millions d'euros pour le biodiesel produit à partir d'huile de tournesol.

Vu le coût relativement élevé des matières premières dans les pays de la FEMIP, la production interne de biocarburant à partir de matières premières importées pourrait être envisagée, ce qui permettrait en particulier de profiter des raffineries de pétrole généralement implantées en zone portuaire pour effectuer les mélanges à proximité des zones de transformation des biocarburants. Cependant, en ce qui concerne le bioéthanol, l'importation de matière première sous forme de graines pour conversion en éthanol n'est pas avantageuse du point de vue économique parce que sans protection aux frontières qui infligerait un coût supplémentaire aux consommateurs, il serait moins onéreux d'importer l'éthanol du Brésil ou de toute autre région où il est produit à des tarifs compétitifs, plutôt que de le produire dans la région. En revanche, l'importation de graines oléagineuses ou d'huiles de graines pour la production du biodiesel pourrait s'avérer avantageuse, puisque la matière première représente une proportion élevée des coûts bruts de production du biodiesel, et que certains pays de la FEMIP détiennent des avantages en termes de

coût de l'énergie et/ou de la main d'œuvre qui pourraient rendre l'option de transformation particulièrement intéressante. En outre, en important les graines oléagineuses pour les broyer, la farine d'oléagineux ainsi produite permettrait de réduire le recours à l'importation pour l'alimentation du bétail.

### **Le biocarburant FEMIP pour le commerce international**

La Jordanie et l'Égypte bénéficient d'un accès préférentiel en régime de franchise dans l'UE pour les exportations de bioéthanol, tandis que tous les pays de la FEMIP ont un tarif préférentiel à taux zéro pour leurs exportations de biodiesel. C'est pourquoi, sur le plan technique, il existe un potentiel pour les exportations de biocarburants de la FEMIP vers l'UE, et ce potentiel sera probablement accru dans le cadre des négociations sur la zone euro-méditerranéenne de libre-échange (EU-MFTA). Il faut toutefois remarquer que toute exportation devra satisfaire aux nouvelles normes de durabilité adoptées par l'UE.

La demande mondiale pour le bioéthanol et le biodiesel devrait augmenter au cours de la prochaine décennie et pourrait peut-être entraîner des opportunités pour les exportations de la FEMIP vers les principaux marchés importateurs. Cependant, étant donné l'état actuel de la politique relative aux biocarburants et au développement de cette production dans les pays de la FEMIP et les perspectives en la matière, il est considéré comme hautement improbable que la région FEMIP dans son ensemble devienne une exportatrice nette significative au cours de la période de projection. Au lieu de cela, si des politiques de promotion en faveur de l'usage interne des biocarburants sont introduites, il est très probable que la région FEMIP en devienne importatrice nette dans un avenir prévisible, ou au moins dans un délai suffisant pour que la production de matières premières alternatives n'utilisant pas des terrains et des réserves d'eau douce déjà rares soit considérée comme viable. L'infrastructure nécessaire aux importations de matières premières est déjà largement en place étant donné que les pays de la FEMIP sont de grands importateurs de graines et de graines oléagineuses : ceci soulève des perspectives d'avenir liées au fait de disposer de raffineries dans les zones portuaires, qui pourraient travailler en synergie avec des complexes pétrochimiques voisins où s'effectuerait le mélange avec les biocarburants. Les biocarburants (par exemple le bioéthanol provenant du Brésil) pourraient également être importés directement, ce qui serait particulièrement intéressant dans le cas d'Israël qui est déjà importateur net de carburant. Toutefois, si un marché intérieur du biocarburant devait se développer dans les pays de la FEMIP, ceci nécessiterait, mis à part les raffineries elles-mêmes, des investissements supplémentaires considérables au niveau du transport et de l'équipement pour la réalisation du mélange (oléoducs, camions-citernes ou encore conteneurs ferroviaires spécialement adaptés) ainsi que de

nouvelles capacités de stockage et de terminaux, sans oublier des investissements pour un équipement approprié dans les points de distribution.

### **Effets socioéconomiques**

La région FEMIP est caractérisée par une population largement rurale (45 % en moyenne) et un taux de chômage d'environ 10 % ou davantage (généralement plus élevé pour les femmes). Par conséquent, les zones rurales offrent généralement une vaste réserve de main d'œuvre dans laquelle il serait possible de puiser pour produire des biocarburants. Une évaluation de l'emploi et des effets sociaux prévisibles du fait de la production de biocarburant dans la région FEMIP est toutefois problématique, notamment à cause de l'absence de toute production de biocarburant à l'heure actuelle. En termes d'emploi, en supposant que la production de matières premières ne remplace pas la production alimentaire existante, des recherches suggèrent que pour chaque 1 % en volume du marché de l'essence remplacé par la production intérieure de bioéthanol dans la région FEMIP dans son ensemble, 5 000 emplois (ou 7 575 emplois pour un mélange à 1% en énergie) seraient créés. De même, un mélange à 1 % en volume de biodiesel créerait 5 080 emplois (ou 5 639 emplois pour un mélange à 1 % en énergie). Dans l'ensemble, en prenant un mélange de 1 % en volume pour le biodiesel et le bioéthanol, on aboutit à la création de 10 080 emplois.

Même s'il est clair que l'introduction du biocarburant se traduira par des avantages possibles en termes d'emplois, la plupart des chercheurs soulignent le fait que les arrangements institutionnels et les technologies de production adoptées pour produire des biocarburants sont cruciaux pour l'impact socioéconomique qu'aura cette introduction, et qu'en général, on est susceptible d'obtenir des résultats plus positifs sur le plan socioéconomique lorsque de petits exploitants sont impliqués dans le processus de production. Ceci dit, à la lumière des économies d'échelle réalisables, les usines à grande échelle s'avèrent bien souvent être l'option la plus compétitive sur le plan économique pour la production de matières premières; dans d'autres régions, ces usines ont été associées à des expropriations, au travail des enfants et au piètre traitement des ouvriers en termes de salaires et de conditions de travail. Cette situation n'est cependant pas une conséquence inévitable de la production des biocarburants et on peut y remédier par une bonne gouvernance. Quant à la différence d'impact selon le sexe de la personne, il faut remarquer que, puisque la production de matières premières requiert généralement un accès facile à des facteurs de production tels que terrain, machines ou encore engrais et pesticides, les femmes peuvent être désavantagées faute d'être propriétaires de terres, ce qui les met dans l'impossibilité de générer les nantissements nécessaires à l'obtention de crédits pour l'achat de moyens de production. Notons toutefois que

cette situation n'est pas spécifique à la production de biocarburants: elle résulte de la culture et des coutumes (propriétés foncières et droits de succession) de la région FEMIP. Le peu de références disponibles à ce sujet laisse supposer que cela est le cas dans certains pays de la FEMIP et qu'il s'agit là d'un problème qui devra être examiné avec soin lorsque des projets seront élaborés, afin d'éviter toute marginalisation supplémentaire.

Lors de l'examen de l'effet des cultures des matières premières pour biocarburants sur la propriété foncière et la distribution de la taille des propriétés, les références disponibles, en nombre limité, pour la région FEMIP laissent à penser que les terres rurales se répartissent en général en un grand nombre de très petites exploitations détenant chacune une partie relativement faible des terres arables. Il est impossible d'identifier avec précision quel serait l'impact de la culture des matières premières pour biocarburants sur ces structures car cet impact dépendrait du type de biocarburant produit et de la manière dont la production de biocarburant serait réalisée. Ainsi, si les droits et intérêts des petits exploitants sont protégés, et qu'ils sont impliqués dans une culture contractuelle, il est possible qu'au fil du temps la structure foncière décrite ci-dessus évolue vers plus d'égalité. D'un autre côté, les exigences d'échelle, en particulier pour la production de bioéthanol, risquent de représenter un argument en faveur d'unités de plus grande taille et, à moins de garanties suffisantes intégrées dans le processus de développement, ceci pourrait renforcer les disparités en matière de propriété plutôt que de les réduire.

Pour conclure en ce qui concerne les bénéficiaires probables de la production et de la consommation des biocarburants, l'étude des expériences d'autres régions en la matière suggère que de nombreux avantages de la production de biocarburant peuvent revenir aux acteurs situés en aval de l'agriculture. Néanmoins, dans la mesure où la production de biocarburant entraîne des prix supérieurs pour les matières premières, ceci profitera aux acteurs situés en fin de chaîne logistique : les propriétaires terriens, les personnes impliquées dans la production et celles qui fournissent les éléments de base au secteur primaire de production. Cet avantage concerne les producteurs, mais il doit servir de contrepoids contre les pertes qui pourraient être subies par les consommateurs du fait d'une augmentation des prix de l'alimentation. L'inquiétude principale soulevée par le développement potentiel de la production de biocarburant dans la région FEMIP réside dans la perspective de déplacement de cultures vivrières que la production de matières premières pour les biocarburants pourrait entraîner, dans des pays qui sont tous importateurs nets de produits alimentaires. Des études ont montré que la majeure partie de la production requise pour satisfaire le niveau minimum de la demande pourrait être assurée par une superficie de terres relativement restreinte, tout particulièrement dans le cas du bioéthanol fabriqué à partir de matières sucrières, grâce aux rendements élevés

potentiellement réalisables sous irrigation dans les pays de la FEMIP. On considère donc qu'aucun de ces effets ne sera en lui-même très significatif dans la plupart des pays de la FEMIP concernés, à moins que des objectifs très ambitieux ne soient visés.

**Annexe: résultats de l'analyse des coûts pour la production de biocarburants**

Le prix de revient prévisionnel par litre de la production de *biodiesel* (comprenant le coût du capital) en équivalent carburant va de 0,42 €/litre en Égypte à 1,84 €/litre en Israël (voir Figure 1 et Tableau 1 ci-dessous). Par comparaison avec le coût de distribution dans la région du gazole fossile, calculé à 0,28 €/litre (c'est-à-dire le point d'équilibre entre biodiesel et gazole), la production de biodiesel n'est compétitive dans aucun pays de la FEMIP; il faudrait une subvention, directe ou indirecte, comprise entre 0,11 €/litre et 1,56 €/litre pour la rendre compétitive. Par comparaison, le prix de revient prévisionnel par litre de la production de biodiesel (comprenant le coût du capital) en équivalent carburant va de 0,26 €/litre à 0,33 €/litre en utilisant l'huile de graine du ricin cultivé sur place, et de 0,41 €/litre à 0,49 €/litre en utilisant l'huile de graine du jatropha cultivé sur place (voir Tableau 5 ci-dessous). Cependant, comme nous l'avons déjà souligné, le facteur-clé serait de développer des gammes commerciales de graines de jatropha et de ricin.

Le prix de revient prévisionnel par litre de la production de *bioéthanol* (comprenant le coût du capital) en équivalent carburant va de 0,39 €/litre en Égypte à 1,57 €/litre en Israël (voir Figure 1 et Tableaux 2 et 3 ci-dessous). Dans la plupart des pays de la FEMIP, le coût de production du bioéthanol excède le coût de détail de l'essence, à l'exception des cas suivants: le bioéthanol à base de blé en Israël, au Maroc et à Gaza/Cisjordanie; et le bioéthanol à base de betterave sucrière, de maïs et de canne à sucre au Maroc. Dans le cas du Maroc, ceci est à relier aux taxes relativement élevées sur le prix de l'essence par rapport aux autres pays de la FEMIP. Il en résulte que, par rapport au coût de la fourniture régionale de l'essence, calculée à 0,30 €/litre (c'est-à-dire le point d'équilibre entre le bioéthanol et l'essence), la production de bioéthanol n'est compétitive dans aucun pays de la FEMIP; il faudrait une subvention, directe ou indirecte, comprise entre 0,09 €/litre en Égypte et 1,27 €/litre en Israël pour la rendre compétitive.



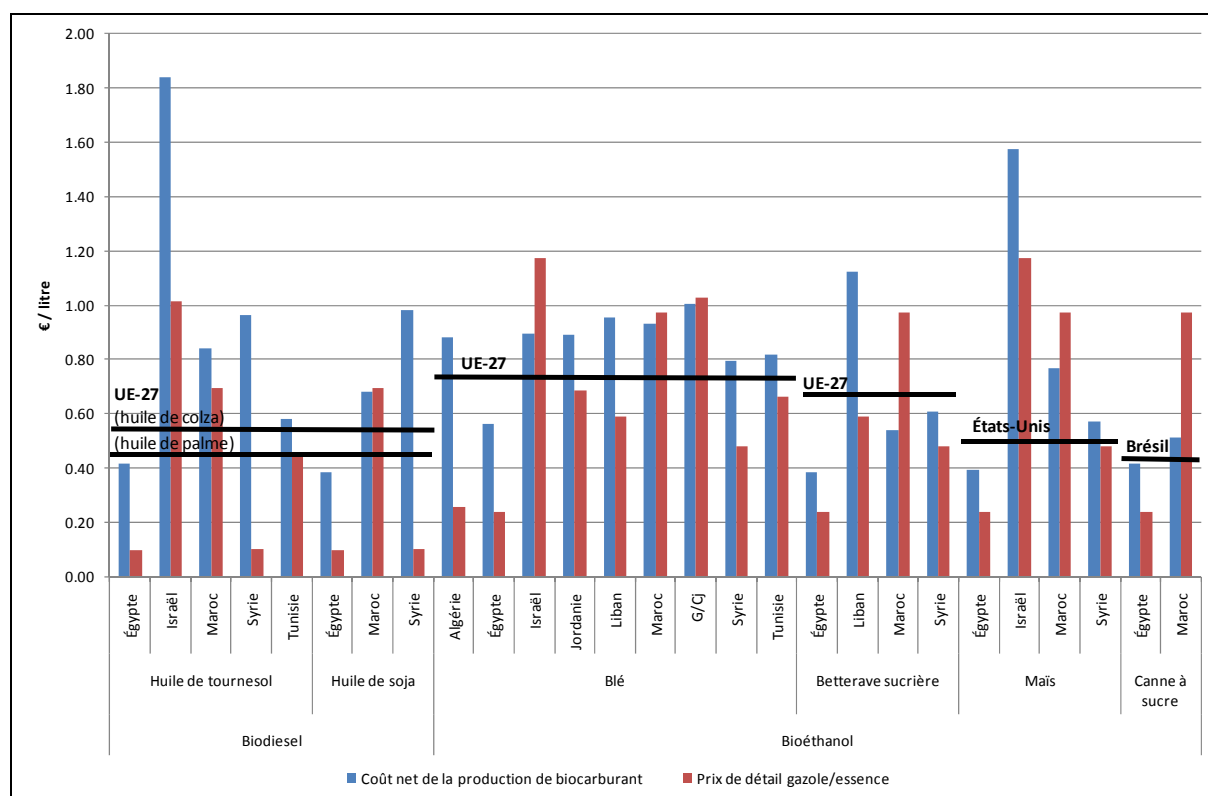


Figure 1: Coût<sup>3</sup> de la production de biocarburant dans les pays de la FEMIP en utilisant des matières premières intérieures (prix de revient (incluant capital) en équivalent carburant) et prix de détail du gazole et de l'essence (€/litre)

Remarque: les données justificatives détaillées pour les coûts de production des biocarburants dans les pays de la FEMIP y compris les prix prévisionnels des matières premières sont exposées dans les Tableaux 1 à 3 ci-dessous; les données relatives au prix de détail de l'essence et du gazole sont présentées dans le Tableau 4.

Source: calculs Agra CEAS basés sur F.O. Licht (2004; 2007; 2009); Smeets et al. (2005); OCDE (2006); GTZ (2007); FAO (2009); indicateurs de la Banque mondiale et de l'OCDE; données Commission européenne

<sup>3</sup> Clause de non-responsabilité: aucune production commerciale de biocarburant à usage de carburant n'a lieu actuellement dans la région FEMIP. Cette analyse a par conséquent été réalisée sur la base d'un certain nombre d'hypothèses réalistes. Ces hypothèses sont exposées en détail dans ce rapport, mais peuvent être résumées comme suit:

- **Coûts du capital:** la technologie utilisée pour produire du biodiesel à partir d'huiles végétales et de l'éthanol à partir de cultures sucrières et céréalières est pratiquement la même quel que soit le pays de production. C'est pourquoi le coût de construction d'une usine de production de biocarburant est supposé ne pas varier de façon significative selon le pays.
- **Coûts des matières premières, valeur des produits dérivés et taux de conversion:** les prix des matières premières intérieures pour chaque pays de la FEMIP sont des prix moyens producteur calculés sur 10 ans (1997-2006) en devise locale, ayant pour source la FAO et des données nationales, convertis en Euros d'après les taux de change moyens en 2006. Les prix de l'huile en tant que matière première ont été calculés en se basant sur la marge moyenne historique des prix des huiles de graines par rapport aux prix des graines oléagineuses en utilisant des séries de données complexes FAPRI relatives au marché des graines oléagineuses. Les facteurs de conversion des matières premières pour la quantité de matières premières (tonnes) nécessaires à la production d'un mètre cube (m<sup>3</sup>) de biocarburant sont basées sur la dernière enquête de F.O. Licht (2009) concernant les coûts de production des biocarburants. Les prix des produits dérivés pour chaque pays de la FEMIP sont basés sur les données relatives aux prix de la FAO et la relation entre les prix des produits dérivés et les matières premières dans ces pays où un marché échange déjà ces produits. Pour la glycérine et la vinasse, un prix fictif a été utilisé en se basant sur des valeurs internationales. Nous avons supposé une valeur de marge de broyage de zéro, ce qui reflète la nature extrêmement volatile des marchés des graines oléagineuses et des huiles à base de graines, ainsi que les marges de broyage internationales fluctuantes.
- **Coûts d'exploitation et taux de conversion:** la technologie utilisée pour produire du biodiesel à partir d'huiles végétales et de l'éthanol à partir de cultures sucrières et céréalières étant pratiquement la même quel que soit le pays de production, les coûts d'exploitation sont supposés ne pas varier selon le pays; les coûts d'exploitation varient uniquement selon la matière première utilisée. Les variations des coûts de la main d'oeuvre sont basées sur les indicateurs de développement de la Banque mondiale et les données de l'OCDE les plus récents (2007). Les variations des prix de l'énergie sont basées sur les tarifs de l'électricité et du gaz les plus récents (2008) pour chaque pays selon les rapports de la Commission européenne. Les facteurs de conversion de l'énergie sont basés sur ceux qui figurent dans la dernière enquête F.O. Licht (2009) sur les coûts de production des biocarburants.

**Tableau 1: Coût<sup>3</sup> de production du biodiesel dans les pays de la FEMIP en utilisant l'huile de tournesol et l'huile de soja intérieures comme matières premières**

Biocarburant: Matière première: Pays:	Biodiesel							
	Huile de tournesol					Huile de soja		
	Égypte	Israël	Maroc	Syrie	Tunisie	Égypte	Maroc	Syrie
Taille de l'usine (m <sup>3</sup> /an biodiesel)	227 000	227 000	227 000	227 000	227 000	227 000	227 000	227 000
Coût de l'usine (millions d'euros)	42	42	42	42	42	42	42	42
Taux d'intérêt (%)	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %
Période de dépréciation (années)	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Coût annuel du capital (€/litre biodiesel)</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>
Conversion matière première (tonne huile/m <sup>3</sup> biodiesel)	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,93	0,93	0,93
Prix matière première (€/tonne huile)	363,99	1 765,72	781,69	905,58	524,03	326,85	610,45	903,44
<b>Coût matière première (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>331,23</b>	<b>1 606,80</b>	<b>711,34</b>	<b>824,07</b>	<b>476,87</b>	<b>303,97</b>	<b>567,72</b>	<b>840,20</b>
Coût main d'œuvre (€/m <sup>3</sup> biodiesel)	5,06	7,72	4,87	4,92	5,28	5,06	4,87	4,92
Coûts traitement (sauf main d'œuvre et énergie) (€/m <sup>3</sup> biodiesel)	63,88	63,88	63,88	63,88	63,88	63,88	63,88	63,88
<b>Coûts traitement (sauf énergie) (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>68,93</b>	<b>71,60</b>	<b>68,75</b>	<b>68,80</b>	<b>69,16</b>	<b>68,93</b>	<b>68,75</b>	<b>68,80</b>
Utilisation énergie : chauffage (MBTU/m <sup>3</sup> biodiesel)	-	-	-	-	-	-	-	-
Prix énergie : gaz naturel (€/MBTU)	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilisation énergie : électricité (kWh/m <sup>3</sup> biodiesel)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Prix énergie : électricité (€/kWh)	0,04	0,10	0,10	0,04	0,09	0,04	0,10	0,04
<b>Coûts totaux énergie (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>2,00</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>2,00</b>	<b>4,50</b>	<b>2,00</b>	<b>5,00</b>	<b>2,00</b>
<b>Coûts production bruts (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>402,16</b>	<b>1 683,40</b>	<b>785,09</b>	<b>894,87</b>	<b>550,53</b>	<b>374,90</b>	<b>641,47</b>	<b>911,00</b>
Conversion produit dérivé alimentation animaux (tonnes par tonne de matière première)	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur produit dérivé alimentation animaux (€/tonne de produit dérivé)	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur glycérine (€/m <sup>3</sup> biodiesel)	49,34	49,34	49,34	49,34	49,34	49,34	49,34	49,34
Valeur vinasse (€/m <sup>3</sup> biodiesel)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Crédit total produit dérivé (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>
<b>Coûts production nets (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>352,83</b>	<b>1 634,07</b>	<b>735,75</b>	<b>845,54</b>	<b>501,19</b>	<b>325,57</b>	<b>592,13</b>	<b>861,67</b>
Coût net biocarburant (€/litre)	0,35	1,63	0,74	0,85	0,50	0,33	0,59	0,86
Coût net biocarburant (y compris coût capital) (€/litre)	0,37	1,66	0,76	0,87	0,52	0,35	0,61	0,88
Coût net biocarburant – équivalent carburant (€/litre)	0,39	1,82	0,82	0,94	0,56	0,36	0,66	0,96
Coût net biocarburant (y compris coût capital) - équivalent carburant (€/litre)	0,42	1,84	0,84	0,96	0,58	0,39	0,68	0,98

Source: calculs Agra CEAS basés sur F.O. Licht (2004; 2007; 2009); Smeets et al. (2005); OCDE (2006); GTZ (2007); FAO (2009); indicateurs de la Banque mondiale et de l'OCDE; données Commission européenne.

Tableau 2: Coût<sup>3</sup> de production du bioéthanol dans les pays de la FEMIP en utilisant le blé intérieur comme matière première

Biocarburant: Matière première: Pays:	Bioéthanol								
	Blé								
	Algérie	Égypte	Israël	Jordanie	Liban	Maroc	G/Cisj	Syrie	Tunisie
Taille de l'usine (m <sup>3</sup> /an bioéthanol)	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Coût de l'usine (millions d'euros)	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Taux d'intérêt (%)	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %
Période de dépréciation (années)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Coût annuel du capital (€/litre bioéthanol)</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>
Conversion matière première (tonnes matière première par m <sup>3</sup> bioéthanol)	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
Prix matière première (€/tonne matière première)	228,28	105,07	131,45	186,21	200,06	225,99	202,88	194,47	178,17
<b>Coûts matière première (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>636,90</b>	<b>293,16</b>	<b>366,76</b>	<b>519,52</b>	<b>558,17</b>	<b>630,50</b>	<b>566,04</b>	<b>542,57</b>	<b>497,10</b>
Coût main d'œuvre (€/m <sup>3</sup> bioéthanol)	9,02	8,53	13,02	8,47	9,55	8,22	13,02	8,30	8,91
Coûts traitement (sauf main d'œuvre et énergie) (€/m <sup>3</sup> bioéthanol)	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71
<b>Coûts traitement (sauf énergie) (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>116,73</b>	<b>116,24</b>	<b>120,74</b>	<b>116,19</b>	<b>117,26</b>	<b>115,93</b>	<b>120,74</b>	<b>116,01</b>	<b>116,62</b>
Utilisation énergie : chauffage (MBTU/m <sup>3</sup> bioéthanol)	10,15	10,15	10,15	10,15	10,15	10,15	10,15	10,15	10,15
Prix énergie : gaz naturel (€/MBTU)	0,25	0,11	16,93	7,94	9,53	4,06	12,17	0,18	4,41
Utilisation énergie : électricité (kWh/m <sup>3</sup> bioéthanol)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prix énergie : électricité (€/kWh)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Coûts totaux énergie (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>2,51</b>	<b>1,07</b>	<b>171,94</b>	<b>80,60</b>	<b>96,72</b>	<b>41,19</b>	<b>123,58</b>	<b>1,79</b>	<b>44,78</b>
<b>Coûts production bruts (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>756,14</b>	<b>410,47</b>	<b>659,43</b>	<b>716,30</b>	<b>772,14</b>	<b>787,63</b>	<b>810,36</b>	<b>660,37</b>	<b>658,49</b>
Conversion produit dérivé alimentation animaux (tonnes par tonne de matière première)	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343
Valeur produit dérivé alimentation animaux (€/tonne de produit dérivé)	262,52	120,84	151,17	214,14	230,07	259,89	233,32	223,64	204,90
Valeur glycérine (€/m <sup>3</sup> bioéthanol)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur vinasse (€/m <sup>3</sup> bioéthanol)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Crédit total produit dérivé (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>251,23</b>	<b>115,64</b>	<b>144,67</b>	<b>204,92</b>	<b>220,17</b>	<b>248,70</b>	<b>223,28</b>	<b>214,02</b>	<b>196,08</b>
<b>Coûts production nets (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>504,91</b>	<b>294,83</b>	<b>514,76</b>	<b>511,38</b>	<b>551,97</b>	<b>538,92</b>	<b>587,08</b>	<b>446,36</b>	<b>462,41</b>
Coût net biocarburant (€/litre)	0,50	0,29	0,51	0,51	0,55	0,54	0,59	0,45	0,46
Coût net biocarburant (y compris coût capital) (€/litre)	0,58	0,37	0,59	0,59	0,63	0,62	0,66	0,52	0,54
Coût net biocarburant - équivalent carburant (€/litre)	0,77	0,45	0,78	0,77	0,84	0,82	0,89	0,68	0,70
Coût net biocarburant (y compris coût capital) - équivalent carburant (€/litre)	0,88	0,56	0,90	0,89	0,95	0,93	1,01	0,79	0,82

Source: calculs Agra CEAS basés sur F.O. Licht (2004; 2007; 2009); Smeets et al. (2005); OCDE (2006); GTZ (2007); FAO (2009); indicateurs de la Banque mondiale et de l'OCDE; données Commission européenne.

**Tableau 3: Coût<sup>3</sup> de production du bioéthanol dans les pays de la FEMIP en utilisant la betterave sucrière, le maïs et la canne à sucre intérieurs comme matières premières**

Biocarburant: Matière première: Pays:	Bioéthanol									
	Betterave sucrière				Maïs				Canne à sucre	
	Égypte	Liban	Maroc	Syrie	Égypte	Israël	Maroc	Syrie	Égypte	Maroc
Taille de l'usine (m <sup>3</sup> /an bioéthanol)	130 000	130 000	130 000	130 000	130 000	130 000	130 000	130 000	130 000	130 000
Coût de l'usine (millions d'euros)	70	70	70	70	63	63	63	63	66	66
Taux d'intérêt (%)	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %
Période de dépréciation (années)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Coût annuel du capital (€/litre bioéthanol)</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>
Conversion matière première (tonnes matière première par m <sup>3</sup> bioéthanol)	9,26	9,26	9,26	9,26	2,44	2,44	2,44	2,44	11,70	11,70
Prix matière première (€/tonne matière première)	15,32	63,94	30,20	37,24	93,43	408,40	184,13	135,59	14,72	20,38
<b>Coûts matière première (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>141,88</b>	<b>592,05</b>	<b>279,64</b>	<b>344,88</b>	<b>227,98</b>	<b>996,49</b>	<b>449,28</b>	<b>330,84</b>	<b>172,26</b>	<b>238,42</b>
Coût main d'œuvre (€/m <sup>3</sup> bioéthanol)	8,53	9,55	8,22	8,30	4,65	6,51	4,52	4,56	9,14	8,26
Coûts traitement (sauf main d'œuvre et énergie) (€/m <sup>3</sup> bioéthanol)	107,71	107,71	107,71	107,71	61,02	98,65	98,65	98,65	60,86	60,86
<b>Coûts traitement (sauf énergie) (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>116,24</b>	<b>117,26</b>	<b>115,93</b>	<b>116,01</b>	<b>65,67</b>	<b>112,11</b>	<b>112,11</b>	<b>112,11</b>	<b>69,99</b>	<b>69,12</b>
Utilisation énergie : chauffage (MBTU/m <sup>3</sup> bioéthanol)	10,15	10,15	10,15	10,15	9,89	16,18	16,18	16,18	-	-
Prix énergie : gaz naturel (€/MBTU)	0,11	9,53	4,06	0,18	0,08	12,70	3,04	0,13	-	-
Utilisation énergie : électricité (kWh/m <sup>3</sup> bioéthanol)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prix énergie : électricité (€/kWh)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Coûts totaux énergie (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>1,07</b>	<b>96,72</b>	<b>41,19</b>	<b>1,79</b>	<b>0,78</b>	<b>205,57</b>	<b>49,25</b>	<b>2,14</b>	-	-
<b>Coûts production bruts (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>259,19</b>	<b>806,02</b>	<b>436,77</b>	<b>462,68</b>	<b>294,43</b>	<b>1,314,16</b>	<b>610,64</b>	<b>445,08</b>	<b>242,25</b>	<b>307,54</b>
Conversion produit dérivé alimentation animaux (tonnes par tonne de matière première)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,313	0,313	0,313	0,313	-	-
Valeur produit dérivé alimentation animaux (€/tonne de produit dérivé)	119,78	228,07	257,63	221,70	93,43	408,40	184,13	135,59	-	-
Valeur glycérine (€/m <sup>3</sup> bioéthanol)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur vinasse (€/m <sup>3</sup> bioéthanol)	-	-	-	-	-	-	-	-	5,95	5,95
<b>Crédit total produit dérivé (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>66,55</b>	<b>126,71</b>	<b>143,14</b>	<b>123,17</b>	<b>71,36</b>	<b>311,90</b>	<b>140,62</b>	<b>103,55</b>	<b>5,95</b>	<b>5,95</b>
<b>Coûts production nets (€/m<sup>3</sup> bioéthanol)</b>	<b>192,64</b>	<b>679,31</b>	<b>293,63</b>	<b>339,51</b>	<b>223,08</b>	<b>1,002,26</b>	<b>470,01</b>	<b>341,53</b>	<b>236,31</b>	<b>301,59</b>
Coût net biocarburant (€/litre)	0,19	0,68	0,29	0,34	0,22	1,00	0,47	0,34	0,24	0,30
Coût net biocarburant (y compris coût capital)(€/litre)	0,25	0,74	0,36	0,40	0,26	1,04	0,51	0,38	0,27	0,34
Coût net biocarburant - équivalent carburant (€/litre)	0,29	1,03	0,44	0,51	0,34	1,52	0,71	0,52	0,36	0,46
Coût net biocarburant (y compris coût capital) - équivalent carburant (€/litre)	0,39	1,12	0,54	0,61	0,39	1,57	0,77	0,57	0,42	0,51

Source: calculs Agra CEAS basés sur F.O. Licht (2004; 2007; 2009); Smeets et al. (2005); OCDE (2006); GTZ (2007); FAO (2009); indicateurs de la Banque mondiale et de l'OCDE; données Commission européenne.

Tableau 4: prix de détail des carburants essence et gazole, 2006<sup>1</sup> (€/litre)

	Gazole	Élément subvention/ taxe	Essence	Élément subvention/ taxe	Classification générale subvention/ taxe (gazole et essence)
Algérie	0,15	0,40	0,26	0,24	Subvention carburant très élevée <sup>2</sup>
Égypte	0,10	0,45	0,24	0,26	Subvention carburant très élevée <sup>2</sup>
Israël	1,01	-0,46	1,17	-0,67	Taxation carburant très élevée <sup>5</sup>
Jordanie	0,36	0,19	0,69	-0,19	Taxation carburant <sup>4</sup>
Liban	0,49	0,06	0,59	-0,09	Taxation carburant <sup>4</sup>
Maroc	0,69	-0,14	0,97	-0,47	Taxation carburant <sup>4</sup>
Gaza/Cisjordanie	0,78	-0,23	1,03	-0,53	Taxation carburant très élevée <sup>5</sup>
Syrie	0,10	0,45	0,48	0,02	Subvention carburant <sup>3</sup>
Tunisie	0,45	0,10	0,66	-0,16	Taxation carburant <sup>4</sup>

Remarques : <sup>1</sup>Prix moyen annuel en 2006. Valeur moyenne du dollar américain (\$ US) en 2006: 0,79703 €. Des prix plus récents n'ont pas été jugés appropriés étant donné que ni 2007 ni 2008 n'ont été des années typiques en termes de prix de l'énergie.

<sup>2</sup> **Subvention carburant très élevée** – le prix de détail du carburant (moyenne diesel et essence) est inférieur au prix du pétrole brut sur le marché mondial.

<sup>3</sup> **Subvention carburant** – le prix de détail du carburant est supérieur au prix du pétrole brut sur le marché mondial et inférieur au niveau de prix des États-Unis (c'est-à-dire gazole 0,69 \$ US/litre (0,55 €/litre); essence 0,63 \$ US/litre (0,50 €/litre)). Les prix des carburants aux États-Unis sont des prix de détail moyens recouvrant les coûts et comprenant la marge industrielle, la TVA et environ 0,10 \$ pour deux fonds routiers (fonds fédéral et fonds d'état). Ce prix de carburant n'incluant pas d'autre taxe spécifique sur les carburants peut être considéré comme la référence minimale internationale pour une politique de transport routier non subventionnée.

<sup>4</sup> **Taxation carburant** – le prix de détail du carburant est supérieur au niveau de prix des États-Unis et inférieur au niveau de prix du Luxembourg (c'est-à-dire gazole 1,14 \$ US/litre (0,91 €/litre); essence 1,29 \$ US/litre (1,03 €/litre)). Les prix des carburants au Luxembourg reflètent un niveau d'orientation dans l'UE. Les prix dans les pays de l'UE sont soumis à la TVA, une taxe minimale UE de 0,287 €/litre sur l'essence sans plomb et 0,245 €/litre sur le gazole, ainsi qu'à d'autres droits et taxes spécifiques au pays concerné.

<sup>5</sup> **Taxation carburant très élevée** – le prix de détail du carburant est supérieur au niveau de prix du Luxembourg.

Source : GTZ (2007)

**Tableau 5: Coût<sup>3</sup> de production prévisible du biodiesel dans les pays de la FEMIP en utilisant l'huile de ricin et l'huile de jatropha intérieures comme matières premières**

Pays: Biocarburant: Matière première:	FEMIP			
	Biodiesel			
	Huile de ricin		Huile de jatropha	
	Bas prix de la matière première	Prix élevé de la matière première	Bas prix de la matière première	Prix élevé de la matière première
Taille de l'usine (m <sup>3</sup> /an biodiesel)	227	227	227	227
Coût de l'usine (millions d'euros)	42	42	42	42
Taux d'intérêt (%)	6 %	6 %	6 %	6 %
Période de dépréciation (années)	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Coût annuel du capital (€/litre biodiesel)</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>
Conversion matière première (tonne huile/m <sup>3</sup> biodiesel)	0,91	0,91	0,91	0,91
Prix matière première (€/tonne huile)	205,00	275,00	352,00	431,00
<b>Coût matière première (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>186,55</b>	<b>250,25</b>	<b>320,32</b>	<b>392,21</b>
Coût main d'œuvre (€/m <sup>3</sup> biodiesel)	5,57	5,57	5,57	5,57
Coûts traitement (sauf main d'œuvre et énergie) (€/m <sup>3</sup> biodiesel)	63,88	63,88	63,88	63,88
<b>Coûts traitement (sauf énergie) (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>69,45</b>	<b>69,45</b>	<b>69,45</b>	<b>69,45</b>
Utilisation énergie : chauffage (MBTU/m <sup>3</sup> biodiesel)	-	-	-	-
Prix énergie : gaz naturel (€/MBTU)	-	-	-	-
Utilisation énergie : électricité (kWh/m <sup>3</sup> biodiesel)	50,00	50,00	50,00	50,00
Prix énergie : électricité (€/kWh)	0,07	0,07	0,07	0,07
<b>Coûts totaux énergie (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>3,70</b>	<b>3,70</b>	<b>3,70</b>	<b>3,70</b>
<b>Coûts production bruts (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>259,70</b>	<b>323,40</b>	<b>393,47</b>	<b>465,36</b>
Conversion produit dérivé alimentation animaux (tonnes par tonne de matière première)	-	-	-	-
Valeur produit dérivé alimentation animaux (€/tonne de produit dérivé)	-	-	-	-
Valeur glycérine (€/m <sup>3</sup> biodiesel)	49,34	49,34	49,34	49,34
Valeur vinasse (€/m <sup>3</sup> biodiesel)	-	-	-	-
<b>Crédit total produit dérivé (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>
<b>Coûts production nets (€/m<sup>3</sup> biodiesel)</b>	<b>210,36</b>	<b>274,06</b>	<b>344,13</b>	<b>416,02</b>
Coût net biocarburant (€/litre)	0,21	0,27	0,34	0,42
Coût net biocarburant (y compris coût capital) (€/litre)	0,23	0,30	0,37	0,44
Coût net biocarburant - équivalent carburant (€/litre)	0,23	0,30	0,38	0,46
Coût net biocarburant (y compris coût capital) - équivalent carburant (€/litre)	0,26	0,33	0,41	0,49

Source: Agra CEAS Consulting

**Tableau 6: coûts prévisionnels de la production de bioéthanol 2<sup>e</sup> génération et de syndiesel**

	Matière première	Année	Taille usine	Coût matière première	Coût de conversion	Crédit produit dérivé	Coût total	
			m <sup>3</sup>	€/GJ biocarburant	€/GJ biocarburant	€/GJ biocarburant	€/GJ biocarburant	€/litre
Bioéthanol	Biomasse cellulosique	2015	90 000	9,57	9,57	-	19,14	0,41
		2022	360 000	9,57	6,83	-	16,06	0,34
	Canne à sucre (Brésil) Blé (UE)	2008	250 000	5,26	4,78	-	10,05	0,21
		2008	250 000	24,74	7,18	4,10	27,81	0,59
Syndiesel	Biomasse cellulosique	2015	80 000	8,20	11,62	-	20,16	0,69
		2022	280 000	8,20	5,47	-	13,67	0,61
Biodiesel	Huile de palme (Indonésie/ Malaisie) Huile de colza	2008	220 000	36,73	1,85	1,16	17,84	0,59
		2008	220 000	27,68	1,85	1,16	28,29	0,94

Remarque : Les coûts des matières premières sont des prix moyens pour 2008 et pourraient être ajustés pour différentes matières premières. Le coût des matières premières lignocellulosiques est de 105 \$/tonne sèche (équivalent à 5,8 €/GJ). Ceci représente le prix moyen indicatif du bois de chauffage pour le Royaume-Uni en 2008. Valeur moyenne du dollar américain (\$ US) en 2008 : 0,68341 €.

Source: E4tech (données non publiées).







## FEMIP pour la Méditerranée



Facilité euro-méditerranéenne d'investissement et de partenariat



Les pays de la FEMIP constituent une superficie de 421 millions d'hectares, dont seule une proportion légèrement supérieure à 5 %, soit 23,9 millions d'hectares, était cultivée en 2007. Les déserts occupent environ 90 % de la superficie de terrain totale des pays de la FEMIP, allant de 20 % au Liban et 59 % en Israël à 95 % en Algérie, Égypte et Jordanie. L'analyse des caractéristiques physiques et agro-climatiques prédominantes dans la région FEMIP indique que seule une partie relativement faible de terrain peut actuellement convenir à la production de matières premières pour biocarburants.

### Contacts presse et informations générales

**Anne-Cécile Auguin**

☎ (+352) 43 79 - 83330

☎ (+352) 43 79 - 61000

✉ [a.auguin@bei.org](mailto:a.auguin@bei.org)

**Banque européenne d'investissement**

100, boulevard Konrad Adenauer

L-2950 Luxembourg

☎ (+352) 43 79 - 1

☎ (+352) 43 77 04

[www.bei.org/femip](http://www.bei.org/femip) - ✉ [info@bei.org](mailto:info@bei.org)