

Trajectoires



Synthèse n°12

La biomasse agricole :
des filières bioénergies de proximité
en Languedoc-Roussillon

Octobre 2008



**CHAMBRE
D'AGRICULTURE**
LANGUEDOC
ROUSSILLON

EDITO



Guy GIVA

Président de la
Chambre Régionale d'Agriculture
du Languedoc-Roussillon

Sommaire

- Pourquoi une étude gisement biomasse en Languedoc-Roussillon p. 4
- Disponibilité de la biomasse pour une valorisation énergétique p. 5-7
- Gisement brut potentiel actuel en biomasse pour un usage énergétique p.8
- Quelle disponibilité de la biomasse pour une valorisation ? p. 9
- La biomasse agricole : limites et opportunités p.10-11
- Perspectives p.12

Energies renouvelables : la biomasse (*), l'énergie se met au vert !

La Chambre Régionale d'Agriculture fait le point sur un sujet qui fait désormais la une de l'actualité, les énergies renouvelables.

Qu'il s'agisse de biomasse, biocarburants ou autres énergies renouvelables, ces nouvelles sources d'énergie constituent des pistes de diversifications intéressantes pour les exploitations, qui pourraient répondre aux deux principales problématiques agricoles régionales :

- la gestion foncière du post-arrachage viticole : le développement de ces filières peut, en effet, contribuer à conforter économiquement les exploitations agricoles, tout en intégrant la dimension environnementale ayant trait au devenir de nos territoires ruraux et,
- la prise en compte des nouvelles attentes sociétales en matière d'agriculture plus respectueuses de l'environnement, d'utilisation de co-produits agricoles (marcs de raisins, grignons d'olives, déchets de silos, pailles...), mais aussi de valorisation énergétique de cette biomasse.

Ce dossier spécial vise à proposer une estimation des potentiels de gisements actuels et à venir de biomasse en Languedoc-Roussillon. Mais, c'est aussi en termes d'opportunités et de limites que nous vous proposons d'approcher cette filière, qui rappelons-le est encore en phase de construction.

Les enjeux sont majeurs pour nos filières agricoles. L'Union Européenne s'est fixée un objectif ambitieux : à l'horizon 2010, 12% de la consommation totale d'énergie devraient être issus d'énergies renouvelables... A nous de relever ce challenge !

Prenant en compte qu'il s'agit là d'un secteur économique majeur de l'agriculture de demain, notre intérêt est de nous y intéresser sans plus tarder.

Guy GIVA

**Président de la Chambre Régionale d'Agriculture
du Languedoc-Roussillon**

**(*) « La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers. »
Directive 2001/77/CE**

POURQUOI UNE ÉTUDE GISEMENT BIOMASSE EN LANGUEDOC-ROUSSILLON ?

Les politiques nationales et européennes ont inscrit des objectifs chiffrés ambitieux pour l'utilisation de la biomasse à des fins de chimie verte, biocarburants de « deuxième génération »(*) et de bio-combustibles.

En 2006, une multitude d'idées est apparue en Région pour accompagner ces politiques. Les collectivités territoriales soucieuses d'œuvrer dans le cadre d'un développement durable de leur bassin de vie souhaitent développer l'utilisation de réseaux de chaleur et la création de bâtiments à faible consommation d'énergie. Autant de points où la biomasse forestière et agricole sont sollicitées comme fournisseur principal ou d'appoint. Mais la région en a-t-elle les capacités ?

La Chambre Régionale d'Agriculture du Languedoc Roussillon (CRA-LR) a exprimé son désir de mieux connaître ces agro-ressources pour ne pas déséquilibrer les filières existantes. Elle a également souhaité savoir si des filières de proximité pouvaient se bâtir dans certains territoires tout en maintenant le capital sol.

(*) Cf. p. 12

Des précautions à prendre

Les éléments présentés par la suite sont issus d'une étude gisement dans laquelle les différents facteurs limitant la disponibilité de la biomasse ont été pris en compte.

Il s'agit des débouchés déjà existants mais surtout des pratiques actuelles et des problèmes agronomiques rencontrés sur la qualité des sols.

A ce titre, la décision d'exporter la biomasse agricole à dessein énergétique doit être prise en connaissance de cause et avec toutes les précautions qu'il se doit afin de maintenir un bon capital « sol » et une stabilité des filières en place.

Toutes ces précautions s'inscrivent dans une démarche de durabilité : « l'action présente ne doit en rien compromettre les actions des générations futures. » (extrait de la définition du Développement Durable).

Quelques chiffres clés...

1 habitation de 100 m² consomme 24.75 MégaWatt heure (MWh)/an (eau chaude + chauffage).

1 tonne (t) de paille (15% d'humidité) = 0.338 tonne ou équivalent pétrole (tep) = 4 MWh

1 t de grignons d'olive = environ 0.400 tep = 4,6 MWh

1 t de sarments (15% d'humidité) = environ 0.326 tep = environ 3,8 MWh

1 t de rafles de maïs = entre 0.112 et 0.232 tep = entre 1,3 et 2,7 MWh

1 t de pépins de raisin = 0.482 tep = 5,6 MWh

La biomasse et les biocarburants dans le Grenelle de l'Environnement

« L'utilisation de la **biomasse** apparaît comme un gisement prometteur nécessitant **une approche concertée** pour en optimiser les utilisations : la notion de filière trouve ici encore une pertinence accrue, sa structuration et les arbitrages nécessaires sur les différents usages, leur planification dans le temps et l'espace (surfaces dédiées, usages privilégiés, réduction des transports, choix des techniques...) devant faire l'objet d'une conception d'ensemble.

Les biocarburants suscitent également des espoirs importants aussi bien pour la production énergétique que pour l'agriculture mais ne doivent être développés que dans la mesure d'une part de leur réelle efficacité et de leur compatibilité avec les autres objectifs environnementaux. La recherche sur la deuxième génération de biocarburants [...] doit aussi permettre une programmation de l'étendue des cultures nécessaires, car **la concurrence accrue pour l'utilisation des surfaces agricoles entre l'énergie et les denrées alimentaires** a un impact sur la production et sur le commerce qui ne peuvent être négligés. [...]

Pour les biocarburants comme pour les autres Energies Renouvelables (ENR), l'approche globale par filière démontre sa nécessité et son intérêt, [...] notamment en biomasse, afin de **privilégier là aussi les circuits courts**, la production décentralisée et réduire les coûts de réseau. »

Grenelle de l'Environnement, rapport général, Thierry Tuot (2007)

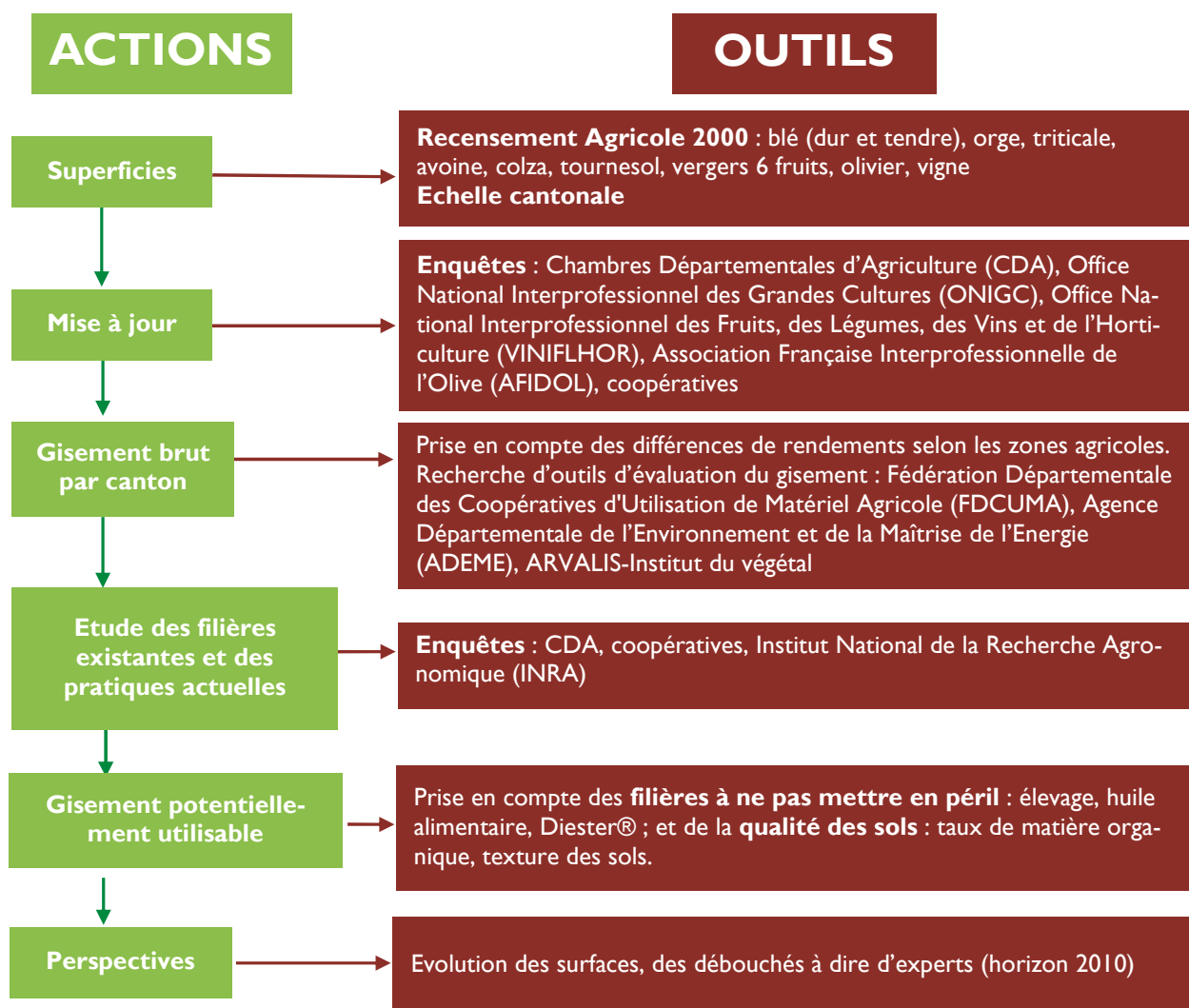


Quelle démarche suivie ?

La méthode choisie se base sur l'utilisation de données statistiques validées ou corrigées à dire d'experts au travers de l'enquête

L'étude s'est focalisée sur la biomasse d'origine agricole hors riz. Le gisement et les débouchés potentiels sur la paille de riz sont étudiés par l'INRA de Montpellier dans le cadre d'une étude menée par le Parc Naturel Régional de Camargue (Arles).

La biomasse forestière à des fins énergétiques est, quant à elle, évaluée dans le cadre d'une étude commanditée par le Conseil Régional.



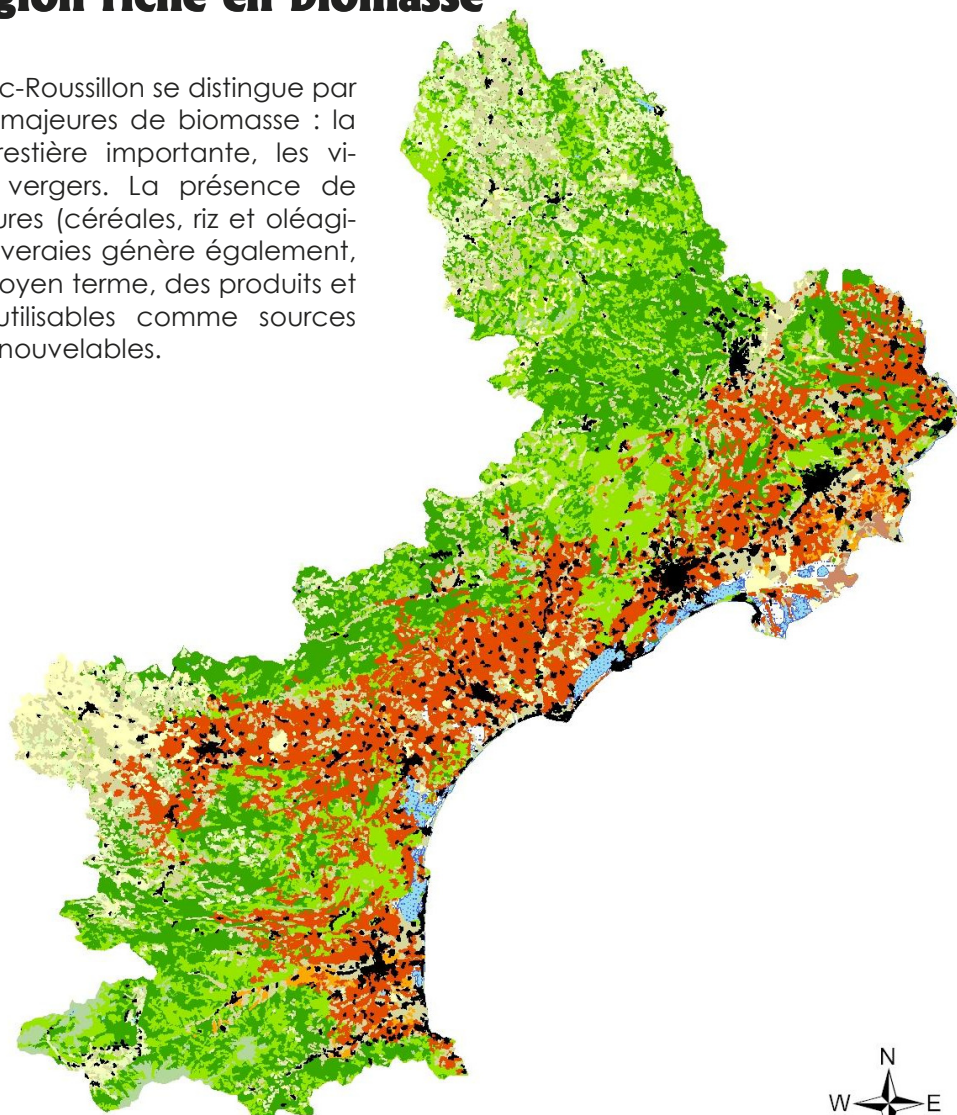
Les départements sélectionnés pour cette étude gisement sont **les départements de l'Aude, des Pyrénées-Orientales, de l'Hérault et du Gard**.

La Lozère est exclue de l'étude compte tenu du fort taux d'élevage qui se traduit par la non-disponibilité de la paille, et par la quasi absence de vignes, de vergers et d'oliviers.

DISPONIBILITÉ DE LA BIOMASSE POUR UNE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

Une région riche en biomasse

Le Languedoc-Roussillon se distingue par trois origines majeures de biomasse : la superficie forestière importante, les vignes et les vergers. La présence de grandes cultures (céréales, riz et oléagineux) et d'oliveraies génère également, à court ou moyen terme, des produits et co-produits utilisables comme sources d'énergies renouvelables.



0 15 30 60 Kilomètres



Corine Land Cover 2000

Réalisation Chambre Régionale d'Agriculture
du Languedoc-Roussillon

Les co-produits viticoles et oléicoles

Marc de raisin

Co-produit de la vinification, il est composé des rafles, de la pulpe et des pépins. Il est entier lorsqu'il contient encore de l'alcool sinon, il est dit épuisé.

Margines et grignons d'olive

Effluents liquides ou pâteux issus de l'extraction de l'huile d'olive, ils sont composés des eaux de végétations, des pulpes et des coques de noyaux broyés.

















L'agriculture régionale en quelques chiffres

(source : Agreste)

| | |
|---|---|
| Surface du territoire régional : | 2 776 150 ha |
| Surface agricole utilisée (SAU) : | 958 640 ha (34% du territoire régional) |
| Taux d'occupation agricole : | 31% (France : 54%) |
| Nombre d'exploitations agricoles (2005) : | 35 830 |
| Cultures dominantes (/SAU) : | vignes : 42% céréales (dont riz) : 16% jachères : 7% vergers : 4% oléagineux : 3% |
| Productions grandes cultures en 2006 : | céréales à paille : 327 140 t oléagineux : 58 650 t |
| Surface boisée (2005) | 37% du territoire régional |
| Bois d'œuvre, énergie et pâte à papier : sciage : | 871 170 m ³ en 2004 244 510 m ³ en 2004 |

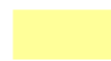
Légende :

| | |
|---|--|
|  | Grandes cultures et légumes de plein champ et sous serre |
|  | Rizières |
|  | Vignobles |
|  | Vergers, oliveraies et petits fruits |
|  | Forêts |
|  | Prairies |
|  | Mitage de cultures permanentes et temporaires |
|  | Pelouse, landes, broussailles et garrigue |
|  | Plage, dune et roches nues |
|  | Zones humides |
|  | Surfaces en eau |
|  | Territoires artificialisée |

Les biocombustibles céréaliers

Ces co-produits céréaliers (déchets de silos, paille, rafle, ...) sont utilisés comme combustibles. Dans la région, les espèces végétales présentes sont le blé dur et tendre, le riz, l'orge d'hiver, le triticale, le sorgho et le maïs semence. Un hectare de céréales stocke 10 fois plus d'énergie qu'il ne consomme d'énergie fossile pour être cultivé. (Bodineau et al., 2006)

Quelle biomasse ? (Cf volume p. 8)



Grandes cultures

- Pailles de céréales (blé, orge, avoine, triticale)
- Rafles de maïs
- Déchets de silo
- Huiles végétales pures (colza et tournesol)



Rizières

- Paille de riz



Vignobles

- Sarments, souches
- Marc de raisin, rafles, pépins



Vergers, oliveraies

- Bois de taille
- Co-produits oléicoles : grignons, margines



Forêts

- Bois, rémanents et déchets

GISEMENT(*) POTENTIEL ACTUEL EN BIOMASSE POUR UN USAGE ÉNERGÉTIQUE

GRANDES CULTURES

■ Pailles de céréales hors riz

73 567 t/an à 15% d'humidité → **294 GWh/an** (**GigaWatt heure par an**) équivalent à la consommation annuelle de près de **12 000 habitations** (cf. p.4)

■ Autres co-produits céréaliers particuliers

Rafles de maïs : 2 460 t

→ **3,2 à 6,6 GWh/an**

(aujourd'hui, utilisation comme litière)

Poussières et graines impropres : 45 t

→ **0,2 GWh/an**

Déchets de silos secs : 1 000 t

→ aliment du bétail

Déchets de silos humides : 600 t

→ Amendements organiques

Soit équivalent à la consommation annuelle de **137 à 274 habitations**.

■ Colza (pm)

DIESTER® → **1 584 t d'huile**
+ **3 170 t de tourteaux**

ALIMENTAIRE → **1 487 t d'huile**
+ **2 974 t de tourteaux**

(Quelques productions très locales d'huiles végétales pures)

■ Tournesol (pm)

DIESTER® → **1 794 t d'huile**
+ **3 588 t de tourteaux**

ALIMENTAIRE → **13 798 t d'huile**
+ **27 596 t de tourteaux**

(pm): pour mémoire, la marge pour les filières courtes est estimée maximum à 10% du volume. Elle pourrait avoir lieu sur les augmentations de surfaces.

BOIS DE TAILLE (en brut)

Bois de vergers 6 fruits : 61 095 t

Bois d'olivier : 12 925 t

Sarments de vigne : 838 938 t

→ **912 958 t**

à 15% d'humidité

Soit entre **3 470** et **3 830 GWh/an** équivalent à la consommation annuelle de plus de **145 000 habitations**.

MARGINES ET GRIGNONS D'OLIVE (en brut)

Margines liquides 4 290 m³/an

→ ÉPANDAGE (méthanisation à l'étude)

Grignons (15% d'humidité) 1 070 t/an

Dont 642 t/an de coques → **3 GWh/an**

428 t/an de pulpe → **0,7 GWh/an**

Soit respectivement **121** et **28 habitations**

MARCS ET PEPINS DE RAISINS (en brut)

Entre 529 000 et 590 000 t/an

Dont 105 000 à 118 000 t de pépins

→ **588 à 661 GWh/an** et/ou HUILERIE

424 000 à 472 000 t de rafles et pulpe

→ **2 120 à 2 360 GWh/an** et/ou COMPOST

soit l'énergie pour **109 000 à 122 000 habitations**

Remarque : Si le volume global était méthanisé, la production serait de **264 à 295 millions de m³ de gaz**, soit **396 à 442 GWh/an**.

Des références anciennes

La canne de Provence plantée à 15000 pieds/ha dégageait un rendement de 15 à 20 tonnes de Matière Sèche (tMS)/ha/an en sol profond de Camargue dans les années 70-80. A ce jour, son emploi comme bio-combustible semble envisageable. Sa valorisation comme biocarburant est à déterminer (REGIX).

Le chanvre papetier, implanté de 1994 à 1996, a nécessité des irrigations systématiques pour la levée. Les rendements ont été très dépendants de l'irrigation : de 5 tMS/ha/an en sec en sol profond à

15 tMS/ha/an avec près de 350 à 380 mm/ha d'eau apportés. La rentabilité est faible comparée aux cultures présentes sur les surfaces irriguées.

Le sorgho fibre et papetier méritera d'être ré-examiné lorsque les questions de désherbage seront résolues. Le potentiel est là en sol profond et en conduite irriguée. Les freins peuvent être liés à une récolte tardive et donc aux risques d'« orages cévenols » et de non-récolte.

(*) Il s'agit de gisement brut hors céréales à paille où le gisement est net

QUELLE DISPONIBILITÉ DE LA BIOMASSE POUR UNE VALORISATION ?



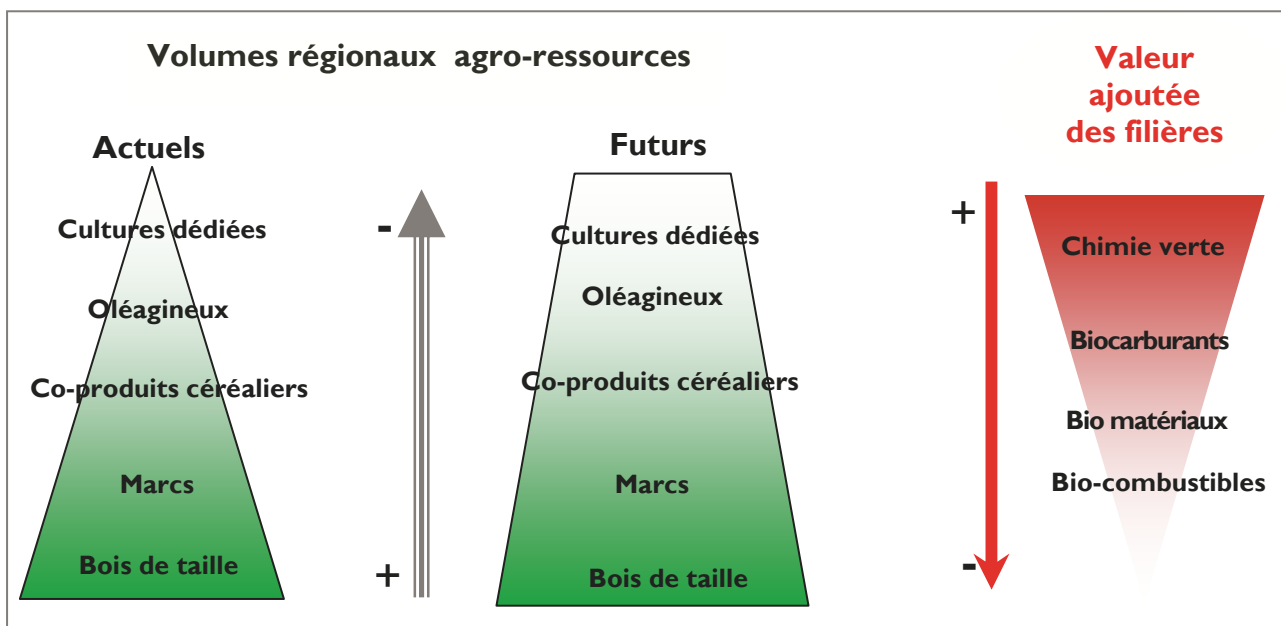
Des débouchés variés

Les produits issus de la biomasse peuvent être valorisés selon trois voies :

1 - la chimie verte : cosmétologie, polyphénols, lubrifiants, pharmacologie, agro-matériaux...

2 - les biocarburants

3 - les biocombustibles : la production de chaleur seule ou associée à la production d'électricité (co-génération).



Privilégier les filières chimie verte régionales de faibles volumes mais à forte valeur ajoutée

Avec le développement technologique, à l'horizon 2010-2020, une même agro-ressource pourra être valorisée selon plusieurs voies.

Les exploitations régionales sont souvent familiales : la valorisation des surfaces est un outil de développement territorial fort car il permet le maintien d'un tissu rural actif.

Au niveau de la région Languedoc-Roussillon, la CRA-LR anime un groupe « agro-ressources et filières » dont l'objectif est de rassembler les projets de filières de proximité qui émergent. La CRA-LR participe aussi au groupe régional « chimie verte » qui s'est fixé le but de recenser les actions opérationnelles existantes en terme de chimie verte et les équipes de recherche qui proposent des actions en phase de pré-développement.

Quelques exemples de débouchés

- Les marcs de raisin : composts ou combustibles par méthanisation.
- Les pépins de raisins : huile alimentaire, fabrication de polyphénols, tourteaux, combustibles.
- Les sarments de vigne : vente directe pour barbecue, combustible.
- Les pailles de céréales : agro-matériau pour panneau de construction, litière, d'élevage, compost, combustible.

LA BIOMASSE AGRICOLE : LIMITES ET OPPORTUNITÉS

Un certain nombre de limites

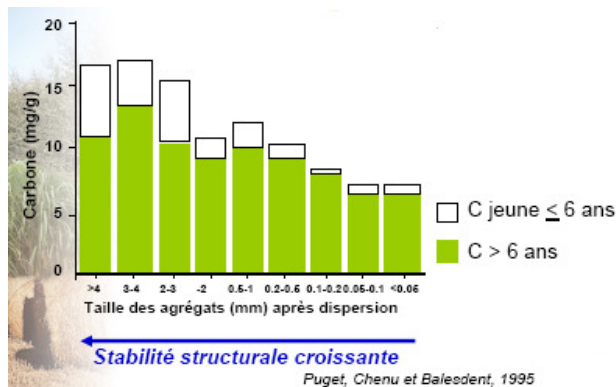
Une matière organique (MO) des sols à préserver

En Languedoc-Roussillon, le climat méditerranéen engendre une minéralisation rapide de la MO qui ne peut alors plus jouer son rôle structurant.

Plusieurs études constatent une baisse du taux de MO des sols français au cours des dernières décennies. A ce jour, le maintien de la MO est un élément incontournable dans le contexte agri-environnemental actuel.

Au travers de ses différents rôles tant physique (structure du sol) que chimique (nutrition minérale des cultures) et biologique (activité biologique du sol), le capital organique est à maintenir pour des agro-systèmes durables.

L'exportation des pailles réduit la quantité de matière organique jeune ($C_{jeune} \leq 6$ ans) et fragilise la stabilité structurale (agrégats plus petits)



Source : ARVALIS, 2007

Eviter d'exporter la biomasse sur des parcelles déficitaires en matière organique

A l'heure actuelle la disponibilité de la biomasse, pour une valorisation énergétique, est confrontée aux pratiques en place.

A l'échelle régionale 20 à 30 % des pailles de céréales sont exportées pour fournir les élevages. Le reste de la production est broyé et enfoui sur la parcelle pour garantir un amendement organique.

Il en est de même pour les bois de tailles, les margines et grignons et les sarments de vigne

qui sont dans leur quasi totalité restitués au sol. Il existe, toutefois, des niches locales de vente de sarments pour les barbecues ou de distribution des bois issus d'arrachage en arboriculture pour le chauffage.

Le marc de raisin épuisé et épépiné est composté avec d'autres déchets et contribue ainsi à la gestion agronomique des parcelles : un débouché d'avenir au vu du profil des sols.

Prendre en compte le coût d'apport de compost pour le maintien de la matière organique

Au vu du profil de matière organique (MO) de la majorité des sols régionaux, toute exportation de biomasse, en sol déficitaire, doit être compensée par un apport de compost ou fumier et la mise en place de systèmes de cultures durables.

A ce titre, les actions menées sur les couverts végétaux en interculture sont importantes.

Prix de la compensation en MO sur vignes

La fédération des CUMA du Gard estime les pertes en MO, liées à l'exportation des sarments, à **400 kg/ha/an** en moyenne. La reconstitution du stock par un amendement en compost reviendrait à **44€/ha épandu**.

Prix de vente minimum de la tonne de paille-énergie (avec compensation en MO)

| | |
|------------------------|---------------|
| Andainage : | 31,60 €/ha |
| Pressage : | 3,04 €/ balle |
| Pressage par hectare : | 12,2 €/ha |
| Épandage de compost : | 18,5 €/ha |

Compensation par l'apport d'une tonne/ha de compost (fumier composté ou compost de boues de station d'épuration) selon l'état de la parcelle.

Coût total des chantiers (*) : 62,3€/ha bord champ
Soit ramené à la tonne de paille : **40 €/t bord champ**

Le prix de vente de la paille-énergie doit donc être supérieur à 40 €/t pour qu'il y ait équilibre.

NB : pour la filière bâtiments, ce prix approche les 60 €/t (stock + transport en sus)

(*) : Tarifs à partir du BCMA 2006



Une ressource hétérogène et dispersée

La ressource principale est située dans les zones de piémont et montagne. C'est la biomasse d'origine forestière dont plus de la moitié des surfaces est difficilement exploitable (étude bois énergie, Région 2007).

Les demandes sont plutôt présentes massivement sur la zone littorale : agglomérations pour l'habitat et les réseaux de chaleur.

Les sarments, bois de taille, paille sont des produits différents. Leur utilisation en complément

du bois doit être examinée dès la phase d'étude des projets de réseau de chaleur pour prévoir la logistique adéquate (chaudière poly-combustibles en particulier).

Une étude prospective est prévue en 2009 en collaboration avec le CIRAD, le FCBA (Forêt Cellulose, Bois, Ameublement) et le CEMAGREF pour appréhender ces flux de ressources et leur organisation à moyen et long terme.

Une concurrence entre les filières alimentaires et non-alimentaires accrue

L'objectif français est de 7 % de biocarburant en 2010 soit 1,8 M ha de cultures énergétiques. Les jachères et les surfaces potentiellement disponibles représentent 1,3 M ha en 2005 : 500 000 ha de plus seront nécessaires.

En Région, une production supplémentaire de colza semble possible pour atteindre près de 10 000 ha en 2010. La production supplémentaire est estimée à 6 400 t d'huile végétale pure.

Le prix de la matière première fluctue au gré des marchés mondiaux de biocarburants : la

forte demande actuelle déséquilibre les seuils de rentabilité. Il stoppe les projets pilotes régionaux non soutenus par une volonté politique forte.

A contrario, les marchés favorisent le développement de blé dur (alimentation) et dans une moindre mesure de colza et tournesol en Région (Diester® et alimentation).

La production plus importante de paille peut compenser la demande des éleveurs et celle de la construction ou celle des bio-combustibles.

Beaucoup d'opportunités

Une intégration dans les bâtiments de demain

La garantie décennale pour l'emploi de paille dans les bâtiments sera possible à court terme (2 à 5 ans) après avis du Comité Scientifique et Technique du Bâtiment. Le développement devrait suivre d'autant plus que la Région a de forts besoins en terme de logements. A ce titre, la filière bois-construction se structure grâce aux partenaires regroupés au sein d'ARFOBOIS via la mise en place d'une charte régionale bois-construction.

Une forte demande pour les réseaux de chaleur

Les projets doivent prendre en compte dès aujourd'hui les contraintes de demain : c'est la durabilité des constructions qui est en jeu. La demande de biomasse agricole en complément de la filière bois-énergie est présente dans les projets actuels des collectivités.

- Mettre en place des filières de proximité pour fournir à maxima avec les ressources locales (bois et biomasse) pour favoriser l'emploi local.
- Contractualiser l'approvisionnement.

Une PAC favorable à leur développement

Dans le cadre de l'accord de Luxembourg, une aide spécifique aux cultures énergétiques est prévue : 45 € hors Droit à Paiement Unique (DPU) jachère pour une Surface Maximale Garantie (SMG) européenne de 1,5 Mha. Actuellement, la SMG est dépassée.

Le « bilan de santé » de 2008 pourrait bien stopper cet élan.

Une valorisation des bois de taille à venir ?

La fédération des CUMA et la Chambre d'Agriculture du Gard sont en phase d'étude de faisabilité pour une utilisation de récolteuse-broyeuse sur vignes et vergers. Les produits utilisés après séchage peuvent être un complément d'alimentation des chaudières au côté de la filière bois énergie par exemple.



Dans l'avenir, une émergence de nouvelles cultures énergétiques dédiées ?

Vous avez dit biocarburants de deuxième génération ?

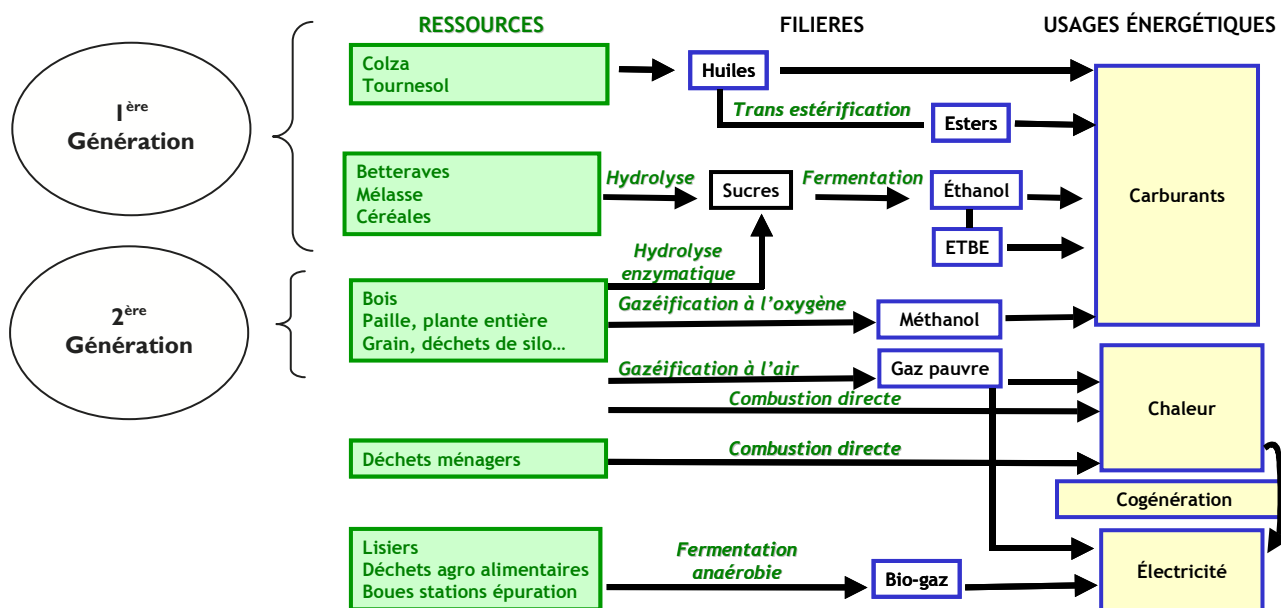
Actuellement, seule la graine, le fruit ou le tubercule sont utilisés pour produire du carburant : ce sont les biocarburants de première génération. (cf. schéma ci-dessous).

Les biocarburants issus de la deuxième génération seront issus de la transformation de la plante entière par voie biochimique (essence) ou thermochimique (gazole ou kérosène).

Quelles agro ressources pour ces biocarburants ?

Les références agronomiques sont parsemées. Des parcelles expérimentales sont en place dans le cadre du programme national REGIX pour affiner les connaissances acquises au milieu des années 90. Trois sites sont présents en Région et les premières informations pourront être disponibles fin 2008-début 2009.

Les cultures ligno-cellulosiques dédiées telles que les taillis à courte ou à très courte rotation seraient peut-être une alternative (cf. Trajectoires N°13). La démarche visant à mieux les connaître a démarré cette année 2007.



Document réalisé avec la participation de :



Publication de la

Chambre Régionale d'Agriculture Languedoc-Roussillon

Directeur de la publication : Guy GIVA

Rédacteur en chef : Stéphane DEBOSQUE

Rédaction : Myriam GASPARD, Julien GARCIA

Conception : Marie VERDU

Impression : PURE IMPRESSION - 34135 MAUGUIO

Contact : Myriam GASPARD

Chargée de mission Grandes Cultures Semences

Energies Renouvelables

Chambre Régionale d'Agriculture Languedoc-Roussillon

Maison des Agriculteurs-Mas de Saporta - CS 30012 - 34 875 LATTES Cedex

Tél : 04 67 20 88 65 – Fax : 04 67 20 88 73

E-mail : myriam.gaspard@languedocroussillon.chambagri.fr