

ITADA

Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique
Grenzüberschreitendes Institut zur rentablen umweltgerechten Landwirtschaft

1994-1995

RAPPORT DE SYNTHÈSE DU PROJET N°10 ABSCHLUSSBERICHT DES PROJEKTS NR 10

RESSOURCES RENOUVELABLES : CULTURES DE PLANTES
ENERGETIQUES - DIFFÉRENTES MÉTHODES DE RECOLTE
DE PLANTES ENTIÈRES

ANBAU VON ENERGIEPFLANZEN ZUR GANZPFLANZENGEWINNUNG
MIT VERSCHIEDENEN BEERNTUNGSMETHODEN,
SCHWACHHOLZVERWERTUNG

Chef de projet / Projektleiter: R. VETTER / J. MAIER IfuL (Baden-Württemberg)
Partenaire / Partner : G. NEUHARD SUAD 67 (Alsace)

ETUDE COFINANÇÉE DANS LE CADRE DE L'INITIATIVE COMMUNAUTAIRE
INTERREG I "RHIN SUPÉRIEUR CENTRE-SUD"

KOFINANZIERT IM RAHMEN DER GEMEINSCHAFTSINITIATIVE
INTERREG I 'OBERRHEIN MITTE SÜD'

THEME

Projet 10 : Cultures alternatives - ressources renouvelables Culture de plantes énergétiques - différentes méthodes de récolte de plantes entières

PARTICIPANTS

Chef de projet : Dr. Reinhold VETTER (IfuL) Müllheim
Partenaire : Gérard NEUHARD (SUAD67) Schiltigheim
Organismes associés : Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen ,IVD, Stuttgart

PROBLEME

La biomasse comme source d'énergie renouvelable pour la production de chaleur et / ou d'électricité présente un bilan nul pour le CO₂. A côté des sous produits du bois et de la paille, la culture d'autres plantes pourrait être envisagée. Pour cela, le rendement en énergie, le gain en énergie et l'aptitude à la combustion sont des critères déterminants en vue de l'utilisation de ces espèces comme source en énergie.

OBJECTIFS

- Choix de plantes énergétiques adéquates et de techniques de culture connues
- Test des techniques de culture
- Amélioration de la technique de récolte et de stockage
- Etude des valeurs énergétiques et de la combustion des plantes énergétiques et du bois.

RESULTATS

En Bade-Wurtemberg et en Alsace, des essais ont été menés avec des plantes annuelles ou pérennes. Ils ont porté sur l'étude du rendement plante entière, d'une technique de récolte adéquate, d'un stockage sans séchage artificiel, de leur composition chimique, de leur aptitude à la combustion dans de grandes installations, et de leur rentabilité. Les rendements énergétiques par hectare varient entre à peine 3 000 l et plus de 6 000 l d'équivalent en mazout. Avec la technique de récolte utilisée, les céréales plantes entières, l'herbe et le topinambour peuvent être récoltés et stockés sans séchage supplémentaire. Les bilans énergétiques sont significativement positifs. Les prix des fournitures en énergie des plantes entières énergétiques, dans le cas des céréales par exemple, se situent pour une marge brute de 1000 DM / ha, entre 2,4 et 4,3 Pfennig / kWh (année de culture 1994) en comparaison avec environ 3,5 Pfennig / kWh pour le mazout.

En ce qui concerne les essais de combustion, la biomasse est moulue en conditions optimales pour un niveau de combustion maximal. En mélange avec du charbon, les émissions en NO et SO₂ diminuent quand la proportion de biomasse augmente, en revanche, les émissions de CO augmentent.

CONCLUSIONS / RECOMMANDATIONS

L'utilisation de la biomasse d'origine agricole et sylvicole peut être envisagée dans des installations spéciales pour biomasse ou des centrales à charbon conventionnelles pour la production de chaleur et / ou d'électricité. L'étude des plantes énergétiques qui se sont révélées intéressantes est à poursuivre pour ce qui est de leur niveau de rendement en fonction des conditions de culture, d'éventuelles nouvelles techniques de récolte plus adaptées et de l'influence de la fertilisation et du site sur les composants déterminant la combustion.

Pour la culture de plantes énergétiques avec une faible intensification, les cultures testées sont adaptées uniquement si les rendements plantes entières sont élevés. Le colza et les tournesols sont ainsi à éliminer à cause des pertes en grain élevées.

La technique de récolte testée pour les céréales et l'herbe permet la conservation d'un produit sec (stockable). Pour le maïs, même dans le cas d'une récolte tardive en hiver, le séchage est indispensable. La combustion de biomasses (seules ou en mélanges) dans une installation de combustion à charbon, est techniquement possible et convient également par rapport aux normes d'émissions. Le bilan énergétique positif rend l'utilisation de la biomasse intéressante comme sources d'énergie mais la rentabilité sera dépendante de l'évolution du prix des énergies fossiles.

ITADA PROJET N° 10

RAPPORT DE SYNTHESE 19941995 Cultures alternatives - ressources renouvelables Culture de plantes énergétiques - différentes méthodes de récolte de plantes entières

ORGANISMES REALISATEURS

CHEF DE PROJET : Dr. Reinhold VETTER (IfuL) Müllheim

PARTENAIRE : Gérard NEUHARD (SUAD67) Schiltigheim

ORGANISMES ASSOCIES : Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen
IVD, Stuttgart

1 POSITION DU PROBLEME

La BIOMASSE représente une ressource énergétique renouvelable qui n'alourdit pas le bilan du gaz carbonique de l'atmosphère (effet de serre). Mise à part des sous produits comme la paille, on peut utiliser des plantes entières comme combustibles solides (ou encore par ex. du bois d'élagage) pour la production de chaleur ou d'électricité. Le rendement énergétique ainsi que le comportement de ces cultures pendant la combustion sont des facteurs déterminants pour leur utilisation en cultures productrices d'énergie.

2 OBJECTIFS

1. Choix de cultures énergétiques aptes à la combustion ayant un mode de production connu
2. Test de la technique culturale
3. Amélioration des techniques de récolte et de stockage.
4. Analyse des valeurs énergétiques et du comportement lors de la combustion des cultures énergétiques et du bois

3 RETOMBES ET EFFETS INDUITS DANS LA PRATIQUE

Economie : la culture de plantes énergétiques comme cultures sur terres en jachère (ainsi que l'emploi de bois non-utilisable à d'autres fins) peut contribuer au revenu des agriculteurs.

Sous l'aspect des coûts résultant de l'usage des énergies fossiles (par exemple en conséquence de l'effet de serre par libération de CO₂) les plantes énergétiques peuvent montrer des avantages sur le plan macro-économique.

Environnement : la production de plantes énergétiques respectueuse de l'environnement comme matière première renouvelable, sur des terres agricoles en jachère, aide à maintenir le paysage cultivé. L'utilisation de masse biologique comme énergie renouvelable réduit l'émission de CO₂ et ensuite l'effet de serre. En outre, cela contribue à la sauvegarde des réserves énergétiques fossiles.

La combustion en mélange des biomasses dans un dispositif de combustion de charbon en poussière est viable sur l'aspect technique aussi bien que sur l'aspect des émissions.

Pour les plantes énergétiques intéressantes, on doit continuer à tester leur niveau de rendement en fonction du régime de culture, éventuellement des nouvelles techniques de récolte propices ainsi que l'influence sur les teneurs en éléments significatifs pour la technique de combustion du terroir ou de la fertilisation.

7 Perspectives

Les biomasses d'origine agricole et forestière vont avoir de plus en plus d'importance comme énergies renouvelables dans le Land Bade-Wurtemberg et en Allemagne. Elles pourraient, par exemple, être utilisées dans des installations spéciales pour biomasse à la production de chaleur ou d'énergie électrique.

On a démontré des possibilité de culture et de combustion.

La rentabilité des biomasses est dépendante des prix des porteurs d'énergie fossile.

8 Résumé

Différentes cultures annuelles et pérennes ont été testées pour le rendement en plantes entières, les méthodes de récolte propices à l'obtention d'un produit stockable sans séchage, leur composition élémentaire en vue des aptitudes à la combustion, leur combustion dans des installations adéquates ainsi que pour les aspects économiques. L'ordre des rendements après deux années de cultures était le suivant : maïs > triticales d'hiver > seigle d'hiver > orge d'hiver > seigle de printemps > triticales de printemps > herbes énergétiques > saules > topinambours > colza > tournesols. En analogie aux rendements de matière sèche (à cause des valeurs calorifiques presque identiques de toutes les biomasses à l'exception des plantes oléagineuses) les rendements énergétiques par hectare sont les plus élevés pour le maïs avec 6 000 l d'équivalent de fioul et seulement 3 000 l /ha pour l'herbe énergétique. Avec la mécanisation de récolte utilisée, les plantes entières de céréales, herbes et topinambours peuvent être récoltés dans un état stockable. En prenant en compte l'énergie entrante lors de la culture (jusqu'à la récolte), l'énergie sortante est 13 fois plus élevée que l'entrante pour la triticales d'automne et l'herbe énergétique. Le bilan énergétique est donc nettement positif. Les prix de revient à partir des plantes entières énergétiques ont été compris entre 2,4 et 4,3 Pfg/kWh (année de production 1994) pour les céréales (marge standard 1000 DM/ha) comparé avec le fioul dans les 3,5 Pfg/kWh.

Les biomasses d'origine agricole analysées (de l'année de Production 1994) ont eu des teneurs (par rapport à l'unité d'énergie) moins élevées en soufre, plus ou moins élevées en nitrogène et plus élevées en chlore (à l'exception de topinambour et l'herbe), toujours en comparaison avec le charbon. Les bois ne varient que peu dans leur composition. Leurs teneurs en soufre, nitrogène et chlore sont réduits en comparaison avec le charbon.

L'incinération dans un dispositif de combustion de poussière de charbon est possible. Dans le cadre des essais de combustion, on a testé aussi le taux de moulage optimal pour une complète combustion de la biomasse.

Avec des configurations de brûleurs variées (introduction de l'air de combustion secondaire et tertiaire et du combustible) on a pu atteindre une réduction des émissions de NOx, plus importante pour les bois que pour les biomasses d'origine agricole. En mélange avec du charbon les émissions de NOx diminuent avec un taux de biomasse augmentant. Les émissions de SO2 diminuent de même façon à cause des teneurs en soufre inférieures de la biomasse.