

Cultures intensives irriguées de bois et gazogènes, une association prometteuse

par
Vincent BUTIN*

Christian de GROMARD**

Bien que relatant, pour l'essentiel, une opération réalisée en Inde, cette note présentée par Vincent Butin et Christian de Gromard nous a semblée de nature à apporter à certains forestiers et spécialistes du développement rural méditerranéens des éléments utiles quant à une meilleure maîtrise de l'énergie-bois et à une meilleure gestion de l'espace.

Forêt méditerranéenne

(*) Ingénieur,
OMD Consultants,
23 bd Berthier
75017 PARIS

(**) Ingénieur,
I.E.D.,
16 rue du Louvre
75001 PARIS

La collection « Maîtrise de l'énergie et développement » a publié un ouvrage (1) sur le thème des cultures intensives de bois associées à des gazogènes. Sur ce thème, l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (A.F.M.E.) a également organisé une journée technique qui a permis de rassembler des praticiens de l'irrigation, des forestiers et des constructeurs français de gazogènes. Cette journée a fait l'objet d'un dossier (2) qui reprend l'essentiel des interventions.

En matière de bois-énergie dans les pays en développement, quelques constats, tirés de l'expérience, méritent d'être soulignés :

— En zone rurale des pays en développement, pour la très grande majorité des familles, le bois est indispensable et vital, le fioul rare et cher.

Valoriser le bois et réduire les contraintes liées à l'approvisionnement en fioul constituent donc deux objectifs prioritaires de la maîtrise de l'énergie en milieu rural.

— Le bois est un vecteur énergétique à part entière. Il doit être considéré comme tel, au même titre que le pétrole ou l'électricité primaire. Il devrait, pour son développement, bénéficier des mêmes financements et appuis.

— Le bois, pris comme une culture, peut donner des rendements en matière sèche équivalents à ceux obtenus dans l'agriculture moderne, pour peu qu'on lui applique des méthodes similaires (irrigation, engrais appropriés, gestion des coupes).

— Des rendements d'une cinquantaine de tonnes/ha/an sont susceptibles de modifier les perspectives énergétiques des pays en développement, dans les zones irrigables disposant de ressources en eau renouvelables, pour satisfaire leurs besoins en combustibles domestiques et la production décentralisée d'électricité.

— Dans plusieurs zones dynamiques de développement, il a pu être constaté que les agriculteurs plantent des arbres en forte densité en complément du maraîchage.

— Le gazogène, bien adapté dans la chaîne énergétique du bois, permet en premier lieu de pomper l'eau nécessaire à l'irrigation, puis de la valoriser sous forme d'électricité.

L'ouvrage et la journée technique ont plus particulièrement étudié une expérience indienne originale conduite en Inde dans le Gujarat, sous l'impulsion du Docteur V.J. Patel.

Les principales conclusions tirées de cette expérience sont les suivantes :

1. — La filière énergétique proposée associe à une utilisation spécifique (l'irrigation) une ressource renouvelable d'énergie (la plantation de bois).

Ceci implique non seulement de considérer une technique performante de conversion de la biomasse (le gazogène), mais aussi de s'intéresser à deux aspects complémentaires :

— une technique efficace de production de cette biomasse (plantation intensive, irriguée et fertilisée, de bois);

— une utilisation rationnelle de l'eau.

2. — Pour se développer, les plantations intensives d'arbres doivent avoir un marché assuré permettant une valorisation optimum du bois. Actuellement, en Inde le marché le plus rémunérateur est celui du bois d'œuvre et du bois de feu de qualité urbain.

Le troisième marché d'autoconsommation de bois de feu n'est pas suffisamment rémunérateur.

Dans l'expérience indienne étudiée, les charges récurrentes sont d'environ 10 000 Rs/ha/an (3), et le bénéfice net de plus de 30 000 Rs/ha/an à partir de la quatrième année.

Il est intéressant de noter que la saturation prochaine du marché local du bois d'œuvre pour la construction a

(1) BUTIN Vincent — Bois irrigués et gazogènes, Etude de cas en INDE — Paris, Collection Maîtrise de l'Énergie et Développement, AFME-Ministère de la Coopération-GRET, 1987, 128 p., fig., tabl., bbgr.

(2) AFME — Gazogènes et plantations intensives de bois dans les programmes d'irrigation — Journée technique, Paris, 23/12/1986 — 62 p., fig., tabl., bbgr., annx.

(3) 1 Rs = 0,5 FRF.

amené les paysans du Gujarat à s'intéresser à la technologie du gazogène. Il assurerait une meilleure valorisation du bois en autorisant l'indépendance énergétique du paysan (importante pour l'irrigation du périmètre agricole ou forestier).

3. — Dans le monde, les petits gazogènes motopompes (10 à 200 kW), — notamment français —, ont acquis une maturité suffisante pour être intégrés dans des projets pilotes, disposant d'une logistique de maintenance appropriée. Par ailleurs, l'accompagnement des projets (formation au « savoir-utiliser ») est primordial pour leur réussite.

Le coût du gazogène correspond globalement à un investissement local. Il contribue donc au développement de l'emploi et des petites entreprises. En Inde, l'estimation du prix de revient d'un gazogène 5 CV est d'environ 10 000 Rs. Une *description technique et économique du système gazogène* est donnée dans l'ouvrage (1).

4. — Il existe une synergie remarquable entre les programmes de plantations irriguées intensives de bois mis en œuvre par certains agriculteurs et les programmes de développement de gazogènes. Seule une prise en compte globale de la filière bois/gazogène permet d'apprécier les chances de son développement.

En plantant seulement 5 % de la surface en arbres, il est possible d'obtenir environ un tiers de la production sous forme de bois d'œuvre mineur commercialisable (4) et le reste comme sous-produit pour approvisionner le système gazogène-motopompe. La majeure partie (95 %) de la surface irriguée est alors disponible pour une production agricole ou forestière.

La faisabilité et la rentabilité du système gazogène s'en trouvent ainsi largement améliorées. De plus, en donnant un prix au bois, le gazogène permet de favoriser le développement de plantations de bois et de valoriser des terres considérées comme trop peu productives pour l'agriculture.

5. — Plus de 10 000 agriculteurs d'un district de Gujarat ont, à la suite du Dr V.J. Patel (3), développé une technique originale de plantation intensive de bois. Ils démontrent comment la conception d'une plantation de bois comme culture de rente agricole accroît considérablement les rendements obtenus traditionnellement par les forestiers. *Irrigation abondante en saison sèche, densité maximale des plants (25 000 plants/ha), coupe sélective (1/3 des arbres annuellement à partir de la 4^e année)*, sont les points-clés de la technique. D'autres expériences de plantation intensive de bois sont décrites dans l'ouvrage (1) (6).

Ainsi, pourvu qu'il y ait de l'eau en abondance (7) dans un site favorable (sol, climat, ...), et que le mode cultural soit bien celui d'un agriculteur (fertilisation, travail du sol, ...), on peut obtenir une production très forte supérieure à 100 tonnes/ha/an de bois séché à l'air (20 % d'humidité) dans certains cas réels mesurés.

Quelques commentaires explicatifs s'imposent :

La production maximale de V.J. Patel

d'environ 100 tonnes de bois par ha par an à 20 % de teneur en eau (coupe en moyenne de 3 000 arbres/ha/an d'un poids unitaire moyen de 15 kg avec branchages) correspond ainsi à 80 tonnes/ha/an de matière sèche, à partir de la quatrième année seulement. Cela donne donc dans des conditions optimales une moyenne annuelle de 64 tonnes/ha de matière sèche, si l'on considère un cycle global de cinq rotations, c'est-à-dire environ 15 ans. Ces chiffres peuvent être comparés à ceux indiqués pour des expériences limitées en Afrique de l'Ouest — production maximale de 30 tonnes/ha/an de matière sèche.

Cependant, la différence peut s'expliquer ! Dans l'expérience africaine, l'irrigation est interrompue pendant une grande partie de la saison sèche, et l'apport d'engrais a lieu uniquement en début de plantation. Tandis que le Dr V.J. Patel irrigue intensément, principalement durant la saison sèche, et apporte chaque année des éléments fertilisants (azote notamment) avec l'eau d'irrigation. Enfin, le mode de coupe des arbres est très différent (sélection optimale par rotation triennale).

Les cultures d'arbres irriguées de V.J. Patel (8) sont suffisamment performantes pour laisser penser que ce type de production pourrait être reproduit dans d'autres régions tropicales sèches irriguables.

Avant de procéder à ce développement, il apparaît important de préciser les modes de culture (travail du sol, mode d'irrigation, quantité d'eau en relation avec l'évapo-transpiration, apport d'engrais, et autres interventions : dégagements, coupes sélectives, désherbants, méthode d'évaluation de la production de biomasse, ...) et de procéder à des mesures plus fines de l'évolution des rendements, de la fertilité et de la vigueur du taillis dans le temps.

En conclusion, il est clair que les travaux sur la filière « cultures intensives de bois irriguées/gazogènes » méritent d'être poursuivis. Il faut espérer que la diffusion de ces idées suscitera — en régions méditerranéennes — une dynamique et des projets similaires à ceux initiés en Inde dans le Gujarat.

V.B.
C.G.

Résumé

Certaines plantations d'Eucalyptus ou de Leucaena à haute densité atteignent, en Inde, des rendements très élevés grâce à l'irrigation. Le premier débouché de cette production est la commercialisation de bois d'œuvre. Mais le bois peut également être valorisé dans des gazogènes alimentant des systèmes d'irrigation. Cet article aborde les méthodes de plantation intensive, leurs résultats, et la synergie possible avec la technologie du gazogène. L'articulation des deux peut déboucher en effet sur des systèmes intégrés d'énergie rurale économiquement viables.

Summary

High density irrigated wood plantations and gasifiers : a promising association

Some Eucalyptus and Leucaena high density plantations are getting, in India, very high yields thanks to irrigation. Timber is the first marketable output of this production. But wood can also be utilised in gasifier feeding irrigation systems.

This analyses high yield wood plantation techniques and results, and the coordination with the gasifier technology. The two techniques can be combined in an integrated energetic system, economically viable.

Resumen

Plantaciones irrigadas de madera de gran densidad y gazogenos

Ciertas plantaciones de Eucalipto o de Leucaena de gran densidad, en India, alcanzan unos rendimientos muy elevados gracias al riego. El primer mercado de esta producción es la comercialización de la madera de obra. Pero también se puede valorizar la madera en los gazogenos que alimentan sistemas de irrigación.

Este papel trata a la vez de los metodos de plantacion intensiva y de la tecnologia del gazogeno. La articulacion de los dos puede desembocar en efecto sobre sistemas integradas de energia rural, economicamente viables.

(4) Les perches d'un diamètre supérieur à 5 cm en bout et de 8 cm en moyenne à la base, d'une longueur de 5 à 7 mètres, sont utilisées par le secteur de la construction et payées à la longueur.

(6) Les principales espèces considérées sont l'Eucalyptus, le *Leucaena leucocephala* et le *Prosopis juliflora*.

(7) N.D.L.R. : Des eaux usées urbaines, industrielles ou agro-industrielles par exemple.

(8) PATEL V.J. — Agriculteur/Chercheur — Jivrajbhai Agro Forestry Centre, Surendrabag 364061, Gujarat INDE.