

AR  
12636  
1984  
QAG

MISSION FRANCAISE  
VALORISATION DE LA BIOMASSE  
3 au 17 novembre 1984

ARCHIVES DU MAPA  
NE PEUT PAS ÊTRE EMPRUNTÉ



MISSION FRANÇAISE

DUREE: 3 au 17 novembre 1984

PARTICIPANTS: Robert Marcoux - Dév. Industriel MAPA  
Gilles Plamondon - Dév. Forêt MER  
François Dugal - Sect. Matériaux CRIQ  
Denis Gosselin - Cons. Econ. CRIQ

THEME: VALORISATION DE LA BIOMASSE

- OBJECTIFS:
1. Connaître les éléments de la politique française en valorisation de la biomasse agricole.
  2. Approfondir les axes prioritaires de développement industriel, les tendances du développement technologique, les marchés actuels et potentiels.
  3. Connaître les programmes nationaux, régionaux et sectoriels et suivre leur mode de fonctionnement.

Préparé par:

Robert Marcoux  
Robert Marcoux, ing., directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises

BIBLIOTHÈQUE  
Ministère de l'Agriculture, des  
Pêcheries et de l'Alimentation  
200, chemin Ste-Foy, 1er étage  
Québec (Québec), Canada  
G1R 4X6



PLAN DE LA MISSION

3 NOVEMBRE 1984

16 h 00           Départ de Québec

4 NOVEMBRE 1984

8 h 30            Arrivée à Paris  
Aéroport Charles de Gaulle II

5 NOVEMBRE 1984

10 h 00           INRA (Institut national de la recherche  
agronomique)  
Mme Suzanne MERIAUX, directeur scientifique

15 h 00           Ministère français des Relations extérieures  
Mme Catherine LENFANT LEGLU

17 h 30           Délégation du Québec à Paris  
Monsieur François CHOINIERE

6 NOVEMBRE 1984

Agence française pour la Maîtrise de  
l'Energie (A.F.M.E.)

9 h 30            Jacques JOLY, directeur  
Service de Biomasse - Agriculture et Forêt

11 h 30           Elisabeth ABRASSART, ingénieur  
Combustibles solides

15 h 00           J. François COUSIN, ingénieur  
BIOGAZ

16 h 00           Pascal CORTE, ingénieur  
Thermochimie

17 h 00           Pascal LAUFER, ingénieur  
Responsable filière bois  
Arthur RIEDAKER, ingénieur



7 NOVEMBRE 1984

Institut technique des plantes médicinales,  
aromatiques et industrielles

9 h 30 Gilles VERNIAU, ingénieur agronome  
Parviz MAGHAMI, directeur

8 NOVEMBRE 1984

Centre de valorisation des glucides et  
produits naturels

11 h 00 Guy SERGHERAERT, directeur général adjoint

9 NOVEMBRE 1984

Institut national de la recherche agrono-  
mique - Station de technologie alimentaire  
Villeneuve D'ASCQ

10 h 30 Guy ALBAGNAC, directeur  
M. DUBOURGUIER  
Dominique VERRIER

12 NOVEMBRE 1984

9 h 00 Le Groupe LeSieur S.A., Boulogne sur Seine  
Hervé SERIEYX, directeur général adjoint

11 h 00 La Société S.G.N., St-Quentin en Yvelines  
Claude CAMELLERI, directeur  
Loïc PEUPIER, directeur  
Jean-Louis BOUCHARÉL

15 h 00 Ministère de l'Agriculture  
Direction des Forêts

Table ronde: Energie Ex.: Bois  
Christian BARTHOD, chef, R & T  
Georges TOUZET, vice-prés. (AFOCEL)  
----- PAINCHAUD, Agriculture  
----- BECKERT, CEMAGRED  
Laurent PIERMONT, directeur Biochaleur



13 NOVEMBRE 1984

Centre d'études du machinisme agricole, du  
génie rural, des eaux et des Forêts  
(C.E.M.A.G.R.E.F.) à Antony

10 h 00 Jean LUCAS, chef département Technologie  
J.-François MOLLE, Chef division Energie  
J.-François GOUPILLON, div. Energie  
Mme ESNÔUFF

15 h 00 Alsthom Atlantique - Département Thermat  
Claude BEVAN, chef du département

14 NOVEMBRE 1984

Institut national de la recherche  
agronomique (INRA)  
Station de sylviculture - Orléans

10 h 00 Daniel AUCLAIR, directeur

15 h 00 Claude BEVAN, chef du département

15 NOVEMBRE 1984

Institut national de la recherche  
agronomique (INRA)  
Laboratoire d'économie rurale, Grignon

9 h 00 J.-Claude SOURIE

12 h 00 Visite du GIA '84 aux halles de l'Exposi-  
tion aux Portes de Versailles

16 NOVEMBRE 1984

Ministère des Relations extérieures

9 h 30 Réunion de synthèse

11 h 30 Parc des Expositions - Portes de Versailles  
GIA '84

17 NOVEMBRE 1984

Aéroport Charles de Gaulle II

12 h 30 Voyage de retour - Paris/Montréal



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 5 novembre 1984 à 10 h 00

ENDROIT: Institut national de la recherche  
agronomique - Tél.: 550-32-00  
149 rue de Grenelle, Paris

PERSONNE RENCONTREE: Mme Suzanne MERIAUX  
Directeur scientifique  
Milieu physique

OBJET: Connaître les constituants de l'INRA

---

Comme directeur scientifique, madame Mériaux est responsable de la gestion du programme de la biomasse et de la télédétection. Elle situe l'ensemble de l'INRA, organisme regroupant 9 000 personnes dont 2 000 chercheurs et ingénieurs, avec un budget en 1984 de  $1,905 \times 10^9$  francs. L'Institut dépend du ministère de la Recherche et de la Technologie et de celui de l'Agriculture (incluant Forêt); 12% du budget provient de l'AFME (Agence française en matière d'énergie). Par des contrats de recherche, les chercheurs contribuent à 30% du budget. On retrouve quatre secteurs principaux d'activités: la production de végétaux, la production animale, la transformation alimentaire, les études et recherches socio-économiques. Chaque secteur s'implique plus ou moins profondément dans les programmes horizontaux dont celui de la biomasse et celui de la télédétection font partie.

Depuis deux ans, le concept de biomasse est élargi et, outre la substitution de l'énergie fossile, on examine surtout l'aspect matière première qui doit être valorisée par plusieurs moyens.

Madame Mériaux dirige le comité qui distribue l'enveloppe budgétaire (12%) fournie par l'AFME. Elle aura parfois à intervenir pour modifier les projets et solliciter la participation plus grande de certains secteurs de l'INRA dans le but de mieux atteindre les objectifs du plan annuel de travail.



5 novembre 1984

2.

L'intégration des projets élaborés par les chercheurs se fait au niveau du comité aviseur de l'INRA. Le directeur général aura à défendre ses crédits budgétaires devant ses tuteurs; il n'y a pas de plan d'action quinquennal. Les restrictions budgétaires font que les frais d'opération de l'INRA ont été majorés de 8% (autres secteurs furent réduits) et qu'on a gelé un poste libéré sur trois. Il a quand même été possible de recruter cinquante-huit personnes.

CEMAGREF est un centre de recherche appliquée dépendant exclusivement du ministère de l'Agriculture; il se préoccupe de la transformation thermochimique de la biomasse surtout forestière.

Le Conseil national de recherche scientifique (CNRS) administre le programme interdisciplinaire de recherche pour l'énergie et la matière première (PIRSEM).

On nous a remis un rapport synthèse et cumulatif à mars 1984 sur les recherches de l'INRA dans le domaine de l'énergie et de la biomasse. Nous y retrouvons les principaux axes considérés, les centres de recherche concernés et les chercheurs impliqués. Cette source de référence sera utile pour la poursuite des contacts.

15 h 00: Rencontre de Mme Catherine LENFANT LEGLU

Elle nous a fait connaître les arrangements fermes pris à ce jour et nous avons identifié les secteurs à couvrir et l'intérêt de chaque membre de la mission. Le programme se finalisera avant le 7 novembre. Le secteur alimentaire était peu impliqué; il semblerait que le ministère de l'Agriculture français a tardé à faire les contacts malgré le fait que le projet de mission fut considéré par madame Leglu comme très bien documenté.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 6 novembre 1984

ENDROIT: Agence française pour la maîtrise de l'Energie  
(A.F.M.E.) - Tél.: 765-20-00  
27 rue Louis Vicat, 75737 Paris, Cedex 15

PERSONNES RENCONTREES: Jacques JOLY, directeur, Serv. bio-  
masse, Agriculture et Forêt  
Elisabeth ABRASSARD, ing., Combustible solide  
J.-François COUSIN, ing., Biogaz  
Pascal CORTE, ing., Thermochimie  
Pascal E. LAUFER, ing., Filière bois  
Arthur RIEDAKER, ing., Resp. filière bois

OBJECTIF: Connaître l'A.F.M.E.

---

9 h 30: M. Jacques JOLY, directeur du Service

Monsieur Joly nous présente l'agence et ses divers secteurs d'activités. Avant 1981, leurs activités se partageaient dans l'agence pour les économies d'énergie et le commissariat à l'énergie solaire (COMES); on l'appellera A.F.M.E. et ses objectifs seront la maîtrise de la consommation énergétique, la substitution des produits pétroliers par des énergies nouvelles et renouvelables et l'économie des matières premières. L'agence dépend du ministère de la Recherche et du Secrétariat d'état à l'énergie dans le ministère de l'Industrie et du Commerce.

Pour atteindre ses objectifs, elle pilote les recherches au niveau des matières premières et s'assure de la diffusion des technologies et des résultats observés jusqu'au consommateur individuel ou industriel. Elle aidera l'industriel qui a mis au point une technologie à faire ses études de marché et à documenter, par des mesures appropriées, les réalisations d'équipements. L'économie des matières premières est surtout dirigée vers celles qui représentent une insuffisance française, à savoir les pâtes à papier, le bois de charpente et le recyclage des déchets métalliques.



Le budget 1985 est de 850 MM F, dont 305 MM F iront à la recherche et à l'innovation. On emploie 250 personnes à Paris et dans le bureau satellite de VALBONNE (Nice). On a décentralisé le personnel dans chacune des 22 régions administratives de France (10 pers./région) et on a demandé à ce personnel de sensibiliser le consommateur et à diffuser les technologies nouvelles. Le budget résiduel de 550 MM F sera réparti dans les 22 régions et sera multiplié par deux avec la contribution des municipalités régionales.

Au siège social, il y a deux directions: a) Recherche et action technique; et b) Actions régionales.

La première s'occupe de la gestion des programmes de recherche et d'innovation; elle aura à négocier avec des organismes comme l'INRA et le CEMAGREF pour la réalisation des projets dans les industries, les universités et les centres de recherche. Elle fournira également le support technique à la diffusion en région par la publication de rapports, de fiches technologiques et d'études. On aura des spécialistes sur les questions d'habitat, de transport, de séchage de céréales et de développement industriel.

Celle des Actions régionales aura à superviser les établissements régionaux; son budget permettra de promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie en agriculture, de développer les systèmes utilisant l'énergie solaire et la valorisation de la biomasse. On emploie 50 personnes au Centre de recherche de CADARACHE et 9 MM F pour l'opération. On utilise environ 110 millions F sur 308 MM F pour la biomasse et 70 MM F iront pour la recherche seulement. Cette recherche (70 MM) se sépare en trois axes, soit les biocarburants (39 MM), la bioénergie solaire (9 MM) et le groupe combustion-méthanisation-gazéification-stockage (20 MM).

Le dossier des biocarburants sera surtout orienté vers la substitution des produits pétroliers par des matières renouvelables. Il faut trouver un matériel de substitution capable d'être ajouté à la gasoline SUPER à un coût voisin de 2 F/litre à la sortie de l'usine. Il faut maintenir l'indice d'octane à 98 pour avoir un carburant compatible avec les moteurs français actuels et on doit éliminer le contenu en tétraéthyl de plomb évalué à 40 mg/litre dans le SUPER actuel. On indique qu'un biocarburant peut corriger l'indice d'octane de 1,5 à 2,0 points par une substitution de 5% obtenue par un mélange de 3% de méthanol avec 2% ABE ou de 5% d'éthanol avec 2% d'ABE.



Or, la production de l'éthanol coûte présentement 2,5 francs/litre à la sortie de l'usine. Il est donc nécessaire d'améliorer le rendement à l'hectare de la production de betterave sucrière (TOPINAMBOUR ou betterave demi-fourragère). Il faudra aussi améliorer le rendement de la fermentation et de la distillation.

Comme il y a des surplus de production de céréales et de betterave et que les revenus ont tendance à plafonner, il faut trouver des usages nouveaux et fortifier les sous-produits résiduels avec des protéines. On veut implanter trois usines-pilotes pour optimiser ces rendements et opérer cette diversification. Les sites choisis sont à Clamecie sur une propriété de Rhone Poulenc pour l'éthanol, à Attins au Nord Pas de Calais pour le topinambour et à Soustons pour l'hydrolyse enzymatique des liqueurs lignocellulosiques et la chimie du bois. Les difficultés financières de Crenot-Loire retardent l'implantation de ces unités-pilotes.

Dans l'axe de la valorisation du bois, l'agence travaille sans perturber les circuits existants du bois de construction, du bois particules et du bois de papier. Sur les 14 MM d'hectares de forêts en exploitation, on obtient 14 MM mètres cubes de bois par an. Il faudra valoriser les sous-produits en considérant l'aspect énergie mais aussi d'autres applications. Il faudra d'abord réduire le coût trop élevé de la sortie du bois des forêts. Il faut être capable d'éclaircir et de débroussailler les forêts en croissance de façon à optimiser la sylviculture. On travaille également à développer des chaudières capables d'utiliser des copeaux ayant des niveaux variables d'humidité et une grosseur assortie des particules sans être bloquées par le machefer contenu dans les écorces. On veut être en mesure de brûler la paille pour déshydrater le fourrage et les pulpes de betterave. Une unité-pilote est opérée par Gravellex Coop. à LIERVILLE.

La production de carburants pauvres par gazéification de la biomasse compétitionne mal dans les pays où l'électricité est facilement disponible. Cette technologie sert surtout à l'exportation dans les pays en voie de développement où l'électricité est rare, le pétrole dispendieux et la biomasse facilement disponible. La plus grande difficulté est l'épuration des gaz avant l'usage parce que le filtre se colmate rapidement. On escompte pouvoir développer un gazogène pour produire de l'électricité à partir du bois sur un lit fluidisé mange-tout. On déplore le peu d'implication des usines papetières pour diversifier leurs opérations et pour valoriser les sous-produits comme source efficace d'énergie.



La méthanisation des sous-produits a plu aux exploitants agricoles qui y ont vu leur autosuffisance énergétique. Depuis 1981, on a séparé la méthanisation des produits agricoles et celle des ordures ménagères et des déchets des usines agro-alimentaires. A l'heure actuelle, on considère qu'il n'y a pas de procédés technologiques diffusables pour le fumier de porc ou de bovin, car le besoin énergétique de l'exploitant est inadéquat avec la production du méthane et le système continu d'opération coûte trop cher. Par contre, il y a de bons procédés adaptables à des installations d'élevage de 1 000 porcs-place (2 500 porcs/année) ou 100 EGB. En plus de fournir l'énergie, on réduit le niveau des nuisances (odeurs, DCO) et on valorise les sous-produits plus acceptables pour l'épandage sur les sols voisins. Les industries alimentaires ont développé plusieurs procédés de méthanisation adaptés à leurs effluents et dont le temps de retour sur l'investissement est inférieur à trois ans. Les ordures ménagères, incluant les boues des usines d'épuration, ont produit du méthane par décharge (puits foré) (Station St-Etienne) et en réacteur anaérobie (Grenoble); en plus du méthane, on a obtenu un compost ayant une valeur organique intéressante.

En France, on consomme 185 MM de tonnes équivalent Pétrole (Tep) dont 3,5 M Tep sont issues de la biomasse (99% bois). En 1990, on espérait de 7,4 MM Tep proviennent de la biomasse dont 600 M Tep en biocarburant; cet objectif ne sera pas atteint. La force des grandes industries du pétrole, du gaz et du charbon réduit la confiance des utilisateurs éventuels de biomasse transformée. Il y a peu de possibilité en dehors du marché domestique. Le prix de l'énergie en centimes par thermie se situe au niveau suivant: hydrocarbure: 30, bois: 20, charbon: 10 à 15, gaz: 10. Les industriels ont besoin d'une grande sécurité en matière énergétique. Une chaudière à bois ayant 75% de rendement coûte 2 à 3 fois plus qu'une fournaise à l'huile. Les contrôles sont plus sophistiqués et plusieurs de ces équipements pour brûler la biomasse ont été fabriqués par des petites entreprises peu équipées en service technique. Tous ces facteurs sont tenus en considération en plus de la nécessité d'un temps de retour des investissements inférieur à 3 ans.

Plusieurs des aspects traités plus haut seront détaillés par les autres intervenants qui ont été rencontrés au cours de la journée.



11 h 00: Mme Elisabeth ABRASSARD - Combustibles solides

Son Service aura deux axes d'intervention en recherche et développement sur la biomasse agricole:

- a) Production de biomasse agricole énergétique (Topinambour et Canne de Provence) et densification des produits agricoles en briquettes et granulation.
- b) Diffusion des techniques de séchage du maïs et des céréales, de la déshydratation de la luzerne et de l'utilisation de la biomasse à la ferme.

On a travaillé parallèlement les économies d'énergie par recyclage de l'air, par la récupération de la chaleur de condensation et par le séchage en deux stages avec l'introduction de la technologie de dryeration, soit un refroidissement lent différé suivi d'un rechauffage. On a un temps de retour de 2 ans sur les économies d'énergie mais de 5 à 6 ans sur la dryeration; ce dernier procédé a augmenté la capacité des séchoirs de 30% et on a réduit la consommation d'énergie de 1100 thermies/tonne d'eau évaporée à 750 thermies.

L'usage de l'énergie solaire pour le séchage est encore au stage de l'expérimentation; on a peu de résultats vraiment économiques. On a besoin de l'électricité comme source d'appoint et les capteurs solaires ont un rendement réduit à cause des poussières. On a cinq installations (5 000 thermies/heure) qui utilisent les râfles de maïs séché pour le séchage du maïs-semence. On a des problèmes pour présécher les râfles humides.

Après avoir développé des systèmes moins gourmands en énergie, on a mis au point un système de substitution par le charbon pour sécher chacune des trois coupes de luzerne. On travaille avec France Luzerne et avec les fabricants de séchoirs. Le préfanade de la luzerne dans le champ réduit la qualité des protéines de luzerne. L'usage de l'électricité par ses tarifs d'été (31 mai au 1er octobre) est un autre système de substitution très concurrentiel. On cherche à enlever l'eau d'une autre façon par le pressage mécanique efficace et en remplaçant le fluide caloporteur par de la vapeur d'eau.



On a travaillé à la granulation de la sciure de bois. L'unité de COUGRA 48 n'atteindra pas sa production visée de 12 000 t/an à 12% d'eau parce que les 50 000 tonnes de matières premières requises ne sont pas disponibles dans un rayon de 60 km de l'usine. Il n'y a aucun liant dans les granules. On fait signer à des utilisateurs (hôpitaux ou logements multiples) des contrats fermes de consommation. Les clients résidentiels sont desservis par sacs.

#### 14 h 30: J.-François COUSIN - Biogaz et méthanisation

En 1981, on a analysé 90 dossiers présentés par 40 promoteurs désireux de diversifier leurs produits et on en a retenu 25 pour les faire suivre hebdomadairement par un technicien du GIDA (Groupement interinstituts pour l'étude des déjections animales). Chaque cas était subventionné à 50%. Le reste était payé à 50% par le proposeur du procédé et à 50% par l'agriculteur désireux de produire du méthane à partir du fumier, du lisier de porc et de bovin et des fientes de volailles.

Après douze mois d'observation de 70 projets, on est en mesure de conclure qu'il n'y a pas de technologie diffusable pour la méthanisation du fumier. On rédigera plutôt des cahiers d'opération pour réduire les erreurs des producteurs. Pour les fumiers, les dossiers soumis étaient surtout pour des petites installations où les besoins énergétiques sont variables et peu importants. Ces éleveurs ne pouvaient rentabiliser un système continu de chargement du réacteur et la valeur agronomique des produits résiduels n'a pas été vérifiée car les sept entreprises qui commercialisent des engrais organiques importent leurs matières premières, font leurs mélanges et ne laissent aucune place pour la commercialisation par les agriculteurs.

On a retenu les projets de six entreprises pour méthaniser le lisier de porc ou de bovin (Bertin, Biomagaz, Sapec, Comen, Marumo, NRJ-Gidéc). On les aidera à diffuser leurs technologies en supervisant 6 ou 7 projets par entreprise manufacturière. On a besoin de mieux valoriser le biogaz obtenu (50% dans certains cas) et d'ajuster certaines conditions du désign. On a établi la limite inférieure des projets à 100 UGB (Unités grand bétail) ou 1 000 porcs-place. En plus de produire de l'énergie, il faut réduire les nuisances de lisier (odeurs et DCO 60%). On constate que la réduction des odeurs permet de réduire la densité des



épanchages parce que les producteurs voisins sont disposés à acheter les sous-produits. On financera à 70% la faisabilité de 6 à 8 projets/industriels pour en faire un choix de 30. L'éleveur choisi au début de 1985 recevra une subvention de 30% à l'investissement.

Pour les fientes de volailles, il faut réduire la charge de  $\text{NH}_3$  et diluer la matière solide pour la transformation en engrais organique et en biogaz. On a un problème de concentration des deux phases après la méthanisation, de sorte que les éléments azotés se retrouvent dans la phase liquide et que l'engrais organique sera utilisé dans les secteurs où l'azote est moins prioritaire. En SAVOY, on a couplé l'alimentation liquide des porcs par le lactosérum d'une fromagerie et la production de vapeur par combustion du méthane obtenu du lisier de porc.

VALORGA a démarré en 1984 une opération de méthanisation des ordures ménagères dans un réacteur de 400  $\text{m}^3$  et on produit 2 000  $\text{m}^3$  de méthane par jour. Le verre sédimenté au fond et les papiers montent sur le dessus.

La préparation de la matière première selon l'approche infiniment mélangée a du succès en méthanisation; celle des lits fixés est moins efficace pour le lisier de porc.

Dans les entreprises alimentaires, la méthanisation se fait par fournisseurs comme Bertin, Air Liquide, Degremont et S.G.N.

On espère pouvoir développer un programme informatisé pour faciliter le design des installations de méthanisation à partir des paramètres des installations d'élevage visées. On a investi 35 MM F pour les recherches en méthanisation. On trouve difficile la diffusion de la technologie parce que les instituts connaissent bien les technologies susceptibles de réussir et les industriels connaissent mal les agriculteurs.

16 h 30: Pascal CORTE - Thermochimie

Cet intervenant reprend successivement les travaux relatifs à la combustion du bois, à la gazéification (filtration des gaz pauvres), à la carbonisation (procédé A.R.M.I.N.E.S. de torrèfaction) et à l'hydroliquéfaction.



6 novembre 1984

8.

17 h 00: Arthur RIEDAKER ET Pascal LAUFER - Filière bois

On élabore surtout sur les problèmes d'économie d'énergie dans les secteurs des pâtes et papiers et sur les contraintes de la sylviculture.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 7 novembre 1984 à 9 h 30

ENDROIT: Institut technique des plantes médicinales, aromatiques et industrielles  
Milly-La-Forêt - Tél.: (6) 498-83-77

PERSONNES RENCONTREES: Parviz MAGHAMI, directeur  
Gilles VERNIAU, ing.-agronome

OBJET: Connaître ce secteur et l'Institut

---

Monsieur Maghami maintient des contacts avec M. Zachée Roy, du MAPA, et M. Alberto Conti, d'Agriculture Canada. Le premier s'intéresse particulièrement à la culture et au conditionnement des récoltes et le second fouille les possibilités d'extraction des éléments de saveur dans les végétaux récoltés.

En 1968, on a fondé le Centre d'expérimentation des plantes médicinales, pharmaceutiques et industrielles afin de répondre aux besoins des producteurs français regroupés dans le Syndicat national des producteurs, ramasseurs et collecteurs de plantes médicinales, aromatiques et industrielles. Depuis 1980, le Centre est devenu une entité légale distincte reliée à l'Office national des plantes à parfums aromatiques et médicinales et autonome dans son budget et son opération. L'Office regroupe sur son conseil d'administration des représentants des producteurs, des négociants, des transformateurs et des consommateurs et conseille le ministre de l'Agriculture dans ce secteur.

Le budget d'opération est de 1,9 MM F et provient à 80% de subventions publiques (Office, Association nationale de développement agricole et ministère de l'Agriculture). La participation financière des producteurs membres du Syndicat est mineure. Il y a 10 personnes employées par l'Institut dont 3 professionnels et 2 animateurs oeuvrant dans les régions. Ceci est peu comparativement à la Hongrie où on emploie 200 chercheurs. L'Institut ne se préoccupe pas des plantes reliées à l'industrie des parfums.



Les entreprises françaises de transformation des plantes aromatiques et médicinales importent la plus grande partie de leurs matières premières ou encore font cultiver à l'étranger (Maroc, Israël) et expédient les extraits qu'elles ont obtenus sur place. La production française a beaucoup diminué au profit des pays de l'Est, de l'Afrique et de l'Asie. Cette production française est trop artisanale et l'Institut travaillera à réduire les frais de mise en terre, de récolte et de conditionnement afin de permettre aux producteurs d'être plus compétitifs.

L'Institut concentrera son travail dans trois régions françaises:

- 1- Région parisienne à Milly-La-Forêt - Entz Darbonne
2. Région sud-est à Midi-Provences - La Drome
3. Région est à Maine-Loire - Anjou Chemille.

Il ne s'occupe pas des extraits de plantes forestières telles que les huiles de pin, de cèdre, de sapin et d'épinette.

La production française représente 8 500 tonnes, incluant les 3 500 tonnes récoltées à l'état sauvage (gentiane, maron d'Ingres, tilleul) et les 1 200 tonnes de feuilles d'artichaud; elle exclut cependant les 60 tonnes d'extrait de lavandre et des autres plantes à parfum. Cette production représente un prix à la ferme de 100 MM F dont 28 MM F pour la région parisienne, 15 MM F pour la Drome et 10 MM F pour Chemille; le reste sera récolté à l'état de plantes sauvages dans les autres régions. La France consomme environ 23 à 24 000 tonnes de plantes aromatiques et médicinales; ses importations se chiffrent à 347 MM F, excluant les produits transformés comme les 900 tonnes d'essence de menthe. On exporte 7 000 tonnes de produits aromatiques. Ce volume importé (23 à 24 000 t) sera transformé à 75% et utilisé comme tel à 25%.

Il est difficile de percer dans ce secteur à cause de l'influence des négociants qui servent souvent d'intermédiaires aux laboratoires d'extraction et aux entreprises de transformation. Le négociant fonctionne plutôt sur une base de prix et d'apparence physique alors que les laboratoires ont des spécifications expresses sur les diverses huiles essentielles et d'autres caractères chimiques et bactériologiques. L'Institut se propose d'aider les producteurs en ce sens.



Les services de vulgarisation consistent en une assistance technique aux producteurs intéressés avec des renseignements technico-économiques. On organise également, en septembre de chaque année, une semaine de formation à l'intention des agronomes et des conseillers en production. Le Québec pourrait y participer pour ensuite aider les producteurs.

L'Institut travaille à conserver une collection de plus de 300 espèces de plantes aromatiques et médicinales et cherche à acclimater des espèces exotiques. La domestication des plantes sauvages et la sélection des plantes souches se font sur les parcelles expérimentales. La mise au point finale des variétés et des méthodes de cultures et leur protection se font chez les producteurs intéressés.

Depuis trois ans, on travaille à la mécanisation des méthodes de récolte. Ainsi, on a réduit de 800 à 200 heures par hectare le temps de la récolte. En variant les hauteurs de coupes, on réduit ainsi certains triages et on minimise par la machine la pollution bactérienne des plantes jetées sur le sol lors de la récolte manuelle.

La modification des équipements de récolte et de séchage se fait dans les ateliers locaux.

Les plantes aromatiques et médicinales doivent être conditionnées dans les 24 heures après la récolte. On peut les livrer à l'état vert dans les usines de transformation d'extraits. On devrait également laver les plantes pour les débarrasser des sables et des insectes adhérant à la surface; cependant, les meilleurs principes d'essorage n'ont donné que des résultats moyens si on en juge par le développement réalisé à l'usine Darbonne. Le coût du séchage est ainsi augmenté à cause de l'eau résiduaire de surface. L'Institut a travaillé sur les couches de séchage de diverses plantes afin d'utiliser les températures maximales et la durée minimum sans perdre de principes actifs. On n'a pas encore d'autres procédés de conservation que le séchage. On signale que l'usage de la pompe à chaleur a été mise de côté à cause des frais élevés d'amortissement et du temps très long pour sécher les tiges des feuilles. On cherche également à définir les conditions d'humidité optimale qui arrêtera l'évolution des principes physiologiques.



7 novembre 1984

4.

On nous a remis une liste des publications de l'Institut; on nous a également confirmé que leur conseil d'administration avait accepté de collaborer avec les technologistes québécois même si l'Institut s'adresse aux producteurs français.

Référence: Office national des plantes à parfums  
aromatiques et médicinales  
2 Ave St-Charles - 75740 Cedex 15 Paris  
Tél.: 577-35-80  
Monsieur Colomb

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 8 novembre 1984 à 11 h 00

ENDROIT: Centre de valorisation des glucides  
et produits naturels  
11 Mail Albert 1er AMIENS  
Tél.: (22) 91-73-41

PERSONNE RENCONTREE: Guy SERGHERAERT  
Directeur général adjoint

OBJET: Connaître les objectifs du Centre

---

Au début des années 1980, l'Université de Technologie de Compiègne s'était associée avec la Chambre de Commerce de l'Oise et a formé un groupement d'intérêt économique VALPRON orienté vers le développement de technologies nouvelles en Picardie. Leurs actions furent plutôt de faible portée et VALPRON disparaîtra avec la montée du Centre de valorisation des glucides et produits naturels.

La venue d'un nouveau gouvernement français, ayant une volonté de décentraliser les interventions au niveau des 22 régions de la France, a forcé une réflexion du côté de la Picardie. Il fallait produire des produits agricoles plus spécifiquement orientés vers les besoins des agro-industries et arriver à une gamme de produits plus diversifiés dans les industries alimentaires. La Picardie se classe première dans la production des céréales, seconde en céréales et troisième en betterave sucrière. Elle possède également 70 km de côtes qui révèlent des produits marins variés et exploitables pour en faire des mets cuisinés ou des substituts de captures plus nobles.

Le Conseil régional de Picardie a mandaté le comité économique et social pour définir les ressources disponibles et les principaux axes de valorisation. Un groupe de travail de 50 intervenants, distribués au niveau de l'état central, de la région, des instituts de technologie, des centres de recherche universitaire, des industriels de la fabrication des produits alimentaires et des équipements agricoles et des associations de producteurs et de transformateurs, a présenté un rapport en septembre 1983.



8 novembre 1984

2.

Monsieur SERGHERAERT, qui agissait comme conseiller scientifique pour le président du Conseil général, a été demandé avec un économiste pour assurer le suivi du dossier. Ils ont mandaté Agro-Industrie Consultant (24 rue Duplessis, 78150 Le Chensnay, tél.: (3) 954-52-31, M. Tixier ou M. Fallot) afin de préparer une étude de faisabilité d'un Centre de valorisation. Le rapport a été remis en janvier 1984; l'étude a coûté 300 000 F et a été supportée par le Conseil régional sous forme d'avance à être amortie par le Centre de valorisation.

On a alors formé un comité provisoire de trois personnes pour structurer légalement ce centre. Le comité était formé du préfet, du président du Conseil régional et du président du Conseil du crédit agricole. Il semble qu'il a fallu beaucoup de doigté et de persévérance pour impliquer financièrement les industriels; ces derniers étaient équipés d'un Centre de recherche ou se considéraient trop équipés pour faire le poids dans le groupe.

Pour avoir une crédibilité au sein du ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et de la Recherche, le Centre devait obtenir des industriels recrutés une lettre d'intention indiquant l'axe des nouveaux produits à développer tout en conservant la confidentialité des spécifications désirées. On a ainsi construit un programme d'action quinquennal orienté par le contrat de plan Etat-Région 1984-1988 pour la région de la Picardie (copie obtenue).

Le 25 juin 1984, l'assemblée générale adoptait officiellement les statuts et règlements du Centre de valorisation des glucides et produits naturels et adoptait une proposition du comité de nomination pour un conseil d'administration formé de 15 membres désignés à partir de 15 organismes inscrits dans les statuts du Centre.

Monsieur M. DENEUX, président de la Caisse nationale du crédit agricole, a été élu président et son exécutif est formé du préfet, du président du Conseil régional et du président de l'Université Technique de Compiègne et de celui de l'Université de Picardie à Amiens. On a ajouté un secrétaire et un trésorier, monsieur E. SEGARD agit comme directeur général et notre hôte comme directeur général adjoint.

... /3



8 novembre 1984

3.

En 1984, la Préfecture et le Conseil régional versent une somme de 330 000 francs chacun et la cotisation de petites et moyennes industries a été fixée à 10 000 francs, celle des grandes entreprises à 40 000 francs. La somme totale versée par les industries dépasse déjà les 660 000 francs versés par l'Etat. On espère que le budget de 1988 (3 MM F) sera entièrement couvert par la contribution des industriels membres et ceux qui auront demandé des services.

Le Centre n'aura pas à réaliser de projet de recherche; il s'assurera de gérer des sous-contrats dans les centres de recherche et les instituts de technologie. Le Centre explore les marchés internationaux et cherche des projets de développement à être offerts à leurs membres en Picardie ou à des sous-traitants dans d'autres régions. Il encadrera également les projets soumis par les industriels de la région. Si les résultats aboutissent à l'octroi de brevets, le Centre percevra des royalties. Chaque jour de travail dépensé à l'avancement d'un projet sera facturé au demandeur à raison de 2 700 francs par jour. Il n'y aura que cinq personnes à temps plein pour ce centre et on embauchera des contractuels comme responsables de projets spécifiques.

Les industriels sont intéressés à présenter un projet au centre parce que le coût de la recherche sera partagé avec d'autres instances financières. La recherche fondamentale est payée à 100% par l'Etat dans les universités; le Centre financera également des recherches fondamentales orientées. La phase du pré-pilote est financée à 70% par l'Etat, le stage-pilote le sera à 30% et on accordera des prêts à taux préférentiel aux industriels qui fabriqueront les produits nouveaux.

On a déjà commencé une association avec trois centres de recherche chinois pour la culture in vitro de certaines plantes médicinales et il y a réciprocité à l'Université de Picardie et dans l'Institut d'agriculture de Beauvais.

Il apparaît essentiel que le directeur de l'instruction d'un pareil projet demeure étroitement impliqué dans la réalisation finale afin qu'il soit tenu compte des forces et des spécificités des divers intervenants et que la confiance continue de grandir au sein du groupe.

... /4



8 novembre 1984

4.

Même si, au départ, on avait ajouté le qualificatif de NATIONAL au Centre de valorisation, on l'a fait disparaître au moment de l'incorporation sans y substituer cependant le mot REGIONAL.

Monsieur SERGHERAERT souhaite ardemment une collaboration avec le Québec, surtout si on parle de la betterave sucrière. Un colloque aura lieu en juin 1985 à Amiens. Il aura comme thème "Produits de Demain" et il sera organisé par le Centre de valorisation pour l'agro-industrie européenne. Le Québec aurait avantage à y participer afin de connaître l'évolution du Centre et le degré d'implication des industries de Picardie qui y ont adhéré.

On est à préparer un dossier sur la valorisation des sous-produits d'abattage et un second est en marche sur le développement des produits marins.

Il serait bon de comparer les axes de développement du Centre québécois de valorisation de la biomasse avec les coordonnées de ce dossier français. On devrait également se demander si les MRC de la région de Québec seraient partie prenante dans l'approche de la Picardie.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 9 novembre 1984 à 10 h 30

ENDROIT: Institut national de la recherche  
agronomique (INRA) Tél.: (20) 91-27-68  
Station de technologie alimentaire  
Villeneuve D'ASCQ

PERSONNES RENCONTREES: Guy ALBAGNAC, directeur  
M. DUBOURGUIER  
Dominique VERRIER

OBJET: Economie d'énergie dans les industries  
agro-alimentaires

---

L'Institut français est venu à Lille pour implanter un centre de recherche sur la technologie alimentaire en 1976. L'objectif du groupe est la maîtrise de l'énergie par la valorisation des résidus en méthane, par l'amélioration de l'efficacité thermique des équipements et par les études économiques sur l'impact du renchérissement du coût de l'énergie. Un groupe de spécialistes travaillent avec les industriels à la réalisation et l'évaluation de projets-pilotes et à la solution des problèmes des nuisances dans l'industrie alimentaire. Les contrats de recherche dans l'industrie mobilisent 40% du temps et le groupe des bactériologistes et des biochimistes effectuent des études fondamentales sur l'éco-système pour 60% du temps. Dans le financement d'un projet de mise au point, l'INRA paie les salaires de ses employés et l'industriel absorbe le coût des équipements-pilotes requis pour faire des mesures et des observations.

Dans l'usine-pilote de la section du génie alimentaire, on effectue des études sur les phénomènes de colmatage à la surface des équipements pour pasteuriser et stériliser le lait; on évalue également divers modèles de nettoyage selon la nature des pellicules de surface. Il y a également des études sur le comportement des produits dans les pasteurisateurs à surface râclée et sur le comportement des liquides non newtonnés.



L'approche pour valoriser les sous-produits agricoles a subi une modification depuis 1981. Le renchérissement du pétrole a orienté les recherches vers la production du méthane à la condition qu'il y ait une valeur ajoutée aux produits résiduaux.

L'INRA ne travaille pas avec les fabricants d'équipements d'épuration; elle accompagne le producteur agricole et l'industriel alimentaire dans l'étude et l'appréciation des divers moyens soumis pour réduire le niveau des nuisances à un niveau acceptable et à un coût minimum.

Les secteurs alimentaires qui reçoivent une attention prioritaire sont définis avec les programmes d'action approuvés par l'Etat (ministère de l'Environnement) en conformité avec les travaux des Agences de Bassin qui régissent l'approvisionnement en eau potable et les conditions du rejet des eaux usées.

Ainsi, on ne s'est pas arrêté aux traitements des fumiers parce que les besoins énergétiques des producteurs agricoles sont peu élevés et que le compost obtenu n'est pas valorisé durant le procédé de fermentation anaérobie. L'intervention sur les lisiers de bovins et de porcs n'a pas encore reçu d'attention importante; outre la nuisance causée par l'odeur lors de l'épandage, cette technique satisfait généralement les éleveurs qui disposent du sol et qui n'ont pas une facture énergétique aussi importante que les industriels.

Enfin, les industries sucrières et celles de la pomme de terre rejettent les effluents chargés de matières en suspension et de produits biodégradables. Le rapport carbone/azote des effluents nécessite également un traitement avant l'épandage.

L'INRA a analysé des procédés offerts par S.G.N. (alimentation à flux descendant), par Degremont (fermentation par contact sur lits fixes) et par UASB (ESMIN) pour le traitement anaérobie des effluents de sucrerie. On estime qu'il faut investir 350 000 F/tonne de DCO traitée par jour pour traiter par méthanisation les effluents d'une industrie alimentaire. Ainsi, Bégin-Say a investi 6 000 000 F avec le procédé S.G.N. et il traite environ 20 tonnes de DCO par jour durant les 4 à 6 semaines de campagne à Thurmerie et les 50 jours d'opération à l'état sirop. On a réalisé une économie de 520 tep par année à 1 500 F/tep.



Les gaz obtenus contenaient 80% de méthane et 20% de CO<sub>2</sub>. Il faut environ 4 à 8 semaines pour mettre le réacteur en marche au cours de la première saison et malgré un arrêt de plusieurs semaines, le système repart à 93% d'efficacité en quelques jours. Le procédé anaérobique décompose l'effluent Carbone dans la proportion de 20% en boues résiduaires et 80% en méthane. Le procédé aérobique décompose la biomasse en 50% de CO<sub>2</sub> et 50% de boues actives qui devront être concentrées et séchées avant d'être enfouies.

Les boues anaérobiques ont souvent besoin d'être nitrifiées parce qu'elles contiennent trop de NH<sub>3</sub> à la sortie du réacteur et que leur rejet dans un cours d'eau nécessiterait une trop forte consommation d'oxygène pour obtenir des nitrates stables. Ce traitement tertiaire, incluant la dénitrification des effluents (enlever le nitrate), n'est pas encore optimisé et nécessitera des investissements importants. Présentement, le lagunage des eaux résiduaires après méthanisation dégage des odeurs mais leur traitement par aération ultérieure est beaucoup plus court.

A l'heure actuelle, on recommande l'alimentation continue et infiniment mélangée dans les réacteurs si la charge organique est supérieure à 30 000 mg de DCO par litre et que l'effluent contient beaucoup de matières solides en suspension. On aura recours au recyclage des cellules sur des surfaces fixes si la DCO est comprise entre 10 et 12 000 mg/l et que les matières en suspension sont biodégradables. Enfin, on utilisera la technologie UASB si la DCO est voisin de 4 000 sans matière en suspension.

Pour recommander le procédé le plus adéquat pour traiter les effluents d'une entreprise alimentaire, l'INRA examine d'abord toutes les sources de pollution par les matières en suspension et travaille à les retirer des circuits du rejet sans utiliser l'eau comme véhicule porteur. Ensuite, il évalue le volume et la température de l'eau issue de chaque étape du procédé et définit la charge de DCO et de matières en suspension à chaque étape. On pourra alors évaluer l'importance des effluents chauds (plus de 35 °C) (volume, DCO et MES) en fonction d'une méthanisation et qu'il est le meilleur traitement pour les effluents froids.



9 novembre 1984

4.

L'INRA est disposé à nous formuler des recommandations sur les fiches d'épuration qui pourraient être montées par un industriel. Il pourrait agir comme consultant dans la définition du procédé le plus approprié. Certaines études spéciales pourraient être conduites sur la sensibilité et la nature de la flore bactérienne des bioréacteurs.

Nous avons visité Bégin-Say à Thurmerie et rencontré le directeur technique de la sucrerie opérant avec le procédé S.G.N. depuis deux ans. Il semble que le réacteur est surdimensionné pour la capacité de l'usine. Il y aurait entraînement trop grand de matières en suspension de sorte que l'on songe à changer le sens de l'alimentation du réacteur malgré les réticences de S.G.N.

Il semble que tous les procédés de méthanisation fonctionnent sur les effluents de sucreries, ce qui est différent des autres usines alimentaires. L'INRA a assuré le suivi du procédé à Thurmerie et fait rapport de ses observations (Dominique Verrier).

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 12 novembre 1984 à 9 h 00

ENDROIT: Le Groupe Lesieur S.A.  
Tél.: (1) 604-81-40  
Boulogne sur Seine

PERSONNE RENCONTREE: M. Hervé Sérieyx  
Directeur général adjoint

OBJET: Colloque "Les Dividendes de la Qualité"

---

Comme monsieur Sérieyx a accepté d'être conférencier au colloque précité, nous avons échangé sur le programme du 4 décembre 1984 au Shératon Centre de Montréal. Culinar Inc. est présentement à Boulogne sur Mer pour analyser les conclusions d'une étude conjointe sur la commercialisation des pâtes surgelées en Europe et en Amérique. Les deux partenaires auront un mois pour décider de l'orientation finale de ce projet. Ainsi, le 3 décembre, une rencontre est prévue au siège social de Culinar à Montréal.

Monsieur Sérieyx est très heureux de l'article publié dans le magazine "Les Affaires" de novembre 1984. Il est d'accord avec le parallèle établi avec le "Prix de l'Excellence". Il est appelé à donner trois ou quatre conférences par semaine.

L'entreprise du "troisième type" vient de recevoir les prix Harvard-L'Expansion 84 (prix du livre de management) et celui du Trophée européen du livre, section "Livre du Management".

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 12 novembre 1984 à 11 h 00

ENDROIT: Société générale pour les techniques  
nouvelles (S.G.N.)  
St-Quentin en Yvelines  
Tél.: (3) 058-60-00

PERSONNES RENCONTREES: Claude CAMELLERI, cons. scient.  
Loïc PEUFIER, directeur  
J.-Claude BOUCHARÉL, directeur

OBJET: La méthanisation

---

M. CAMELLERI, directeur et conseiller scientifique, est président d'au moins trois associations françaises de personnes techniquement impliquées dans le traitement des eaux usées.

La S.G.N. est impliquée dans le traitement des eaux des effluents radioactifs depuis 1956. En 1964, la diminution des activités thermo-nucléaires et la loi sur l'eau contraignent l'entreprise à diversifier ses activités vers la robotique (productique) et le traitement des eaux usées industrielles. On a négligé le secteur urbain déjà bien représenté par des entreprises concurrentes comme DEGREMONT. S.G.N. utilisera la biotechnologie pour s'impliquer dans les bioindustries, surtout sur le volet des équipements et du contrôle automatique des procédés.

Jusqu'à ces dernières années, S.G.N. considère que les villes ayant des activités de vacances telles que la population décuple (10X) pour un ou deux mois par année devraient utiliser les traitements physico-chimiques qui permettent de débarrasser l'effluent des matières insolubles (33% du total), les matières colloïdes (33% du total) et une partie des matières solubles (50% du 33% restant). On a développé le "bubble fractionation".



12 novembre 1984

2.

L'entreprise s'est impliquée dans la technologie de la méthanisation et propose ce système chaque fois que la nature et le volume des effluents le permettent. On signale que le traitement physico-chimique occasionne une augmentation du poids des matières biodégradables égale au poids des réactifs. Le système aérobique réduit de 50% le poids des matières biodégradables mais consomme beaucoup d'énergie pour oxygéner le milieu. Enfin, la méthanisation produit une source d'énergie, réduit de 80% la matière biodégradable avec une technologie efficace à plus de 95%.

On insiste pour utiliser la technique de réaction selon laquelle les bactéries méthanogènes sont fixées sur un lit formé du système breveté FLOCOR R et l'effluent est distribué uniformément à la surface supérieure du lit bactérien. Cette technique S.G.N., même si elle subit l'assaut des détracteurs comme IRIS (flux ascendant), a été éprouvée dans plusieurs entreprises alimentaires comme les sucreries et distilleuses de mélasse. Il y aurait une perte de matières en suspension (biomasse entraînée par l'effluent traité); cependant, il y aurait moins de risque de colmatage et une action vivifiante effectuée par le méthane en ascension dans le flux descendant.

Une proposition a été préparée pour traiter l'effluent de la Raffinerie de St-Hilaire. M. Boucharel compte sur les entreprises québécoises pour fabriquer la plupart des équipements et les ériger et sur le CRIQ pour effectuer le monitoring pendant les deux premières campagnes. Le tout devrait se finaliser au début de décembre lors de la prochaine visite de M. Boucharel. On dialogue avec Econolair pour les économies d'énergie.

On a également un projet avec le groupe Ogilvie à Candiac et ils pourront discuter avec le groupe Culinar.

Il y a des possibilités de transfert de technologie même s'il y a beaucoup de compétition avec les travaux de Van Des Berg.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 12 novembre 1984 à 15 h 00

ENDROIT: Ministère de l'Agriculture  
Direction des Forêts

PERSONNES RENCONTREES: Christian BARTHOD, chef bur. R & T  
Georges TOUZET, vice-prés. AFOCEL  
----- PAINCHAUD, Agriculture  
----- BECKERT, CEMAGREF  
Laurent PIERMONT, dir. - Biochaleur

OBJET: Table ronde - Energie Ex.: bois

---

La table ronde avait pour but de présenter les divers points de vue du Ministère sur l'utilisation énergétique du bois. On signale, outre la consommation du bois faite de façon artisanale et résidentielle, que l'automatisation de cette source d'énergie se fera dans un circuit court de distribution. On s'intéresse au chauffage collectif avec des rondins déchiquetés, à l'utilisation des sciures de bois et des écorces.

Le moteur opérant avec du méthanol pur n'est pas un scénario prioritaire. On préfère substituer 2% du carburant pétrolier SUPER en utilisant le méthanol ou l'éthanol (5%) mélangé avec un cosolvent (ABE ou MTBE). Il faut 6 tonnes de sciures de bois par tonne d'éthanol et un volume de 200 tonnes d'éthanol par jour pour être rentable.

CEMAGREF a développé des gazogènes mais l'usage ultime ira plutôt vers les pays en voie de développement.

Enfin, plusieurs informations seront reprises lors des rencontres ultérieures de la présente mission.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 13 novembre 1984 à 10 h 00

ENDROIT: Centre national de machinisme agricole,  
du génie rural, des eaux et des forêts  
(CEMAGREF)  
Antony

PERSONNES RENCONTREES: Jean LUCAS, chef dép. Technologie  
J.-François MOLLE, chef div. Energie  
J.-François GOUPILLON, div. Energie  
Catherine ESNOUF, div. Energie  
Philippe LENOIR, div. Energie-séchage

OBJET: Connaître le CEMAGREF

---

Le Centre dépend du ministère de l'Agriculture et de celui de la Recherche et de l'Industrie. Il se préoccupe de tous les problèmes agricoles qui ne sont pas couverts par les activités agronomiques de l'INRA. Il emploie 950 personnes dont 450 chercheurs et ingénieurs et les activités sont réparties en 11 groupements différents sur le territoire français (1 en Martinique) et l'objectif principal dépend des besoins du secteur géographique. Les projets sont issus d'une analyse de la situation sectorielle du monde agronomique et peuvent ainsi provenir des industriels qui peuvent payer jusqu'à 50% pour leur développement technologique.

Les problèmes de conservation et d'économie d'énergie, ceux du machinisme agricole, du conditionnement et du séchage des récoltes de céréales et de luzerne, le froid et la conservation des produits agricoles. On accorde une formation continue aux agriculteurs et aux conseillers agricoles. Il se fait également des essais de normalisation et de performance des équipements agricoles. Bientôt, on aura un réseau de 60 camions spécialement équipés pour effectuer les essais sur les tracteurs de ferme. On a constaté que plusieurs unités consommaient au-delà de 20% de la normale en huile diésel.



A Antony, on regroupe 400 personnes qui travaillent sur trois axes tels que:

- a) l'hydraulique, le drainage et l'assainissement des sols
- b) le froid et la conservation des produits agricoles
- c) l'énergie - Economie dans les procédés et machines  
- Nouvelles sources à partir de la gazéification et de la combustion.

Le conditionnement des récoltes de luzerne et de céréales a suscité l'examen approfondi des opérations de séchage et de déshydratation. On a récupéré les gaz des brûleurs pour préchauffer les intrants, on a ventilisé la vapeur dégagée des récoltes par séchage et les systèmes ont été rendus utilisables par le charbon pulvérisé. Outre le préfanage de la luzerne, on songe à développer une technique de pressage à froid susceptible de hausser la matière solide de 30 à 50%. L'expression des protéines par le procédé PX développé par France-Luzerne n'a pas obtenu le succès commercial escompté. L'entreprise, devant la nécessité de fournir le service après vente sur les équipements et procédés développés par la Coopérative, a décidé, depuis un an, d'assigner son groupe d'ingénieurs à d'autres tâches plus susceptibles de rapporter des dividendes dans l'entreprise même. Il faudra donc surveiller de près les travaux de modernisation dans le séchage de la luzerne québécoise.

Le CEMAGREF s'intéresse depuis plus de 10 ans à des sources d'énergies nouvelles et renouvelables. Comme l'Institut français du Pétrole s'intéresse à l'hydrolyse enzymatique des produits ligno-cellulosiques et que la société BERTIN travaille sur une unité-pilote utilisant l'hydrolyse acide, le Centre ne s'est pas impliqué dans cet axe, sauf pour se tenir informé.

Sur la méthanisation des fumiers et des li-siers, on s'accorde à dire que la rentabilité relative nécessite la présence de deux conditions, à savoir la production d'énergie et la nécessité de dépolluer l'atmosphère. On a suivi les opérations d'un producteur de porcs au Nord de Paris; celui-ci a rentabilisé ses opérations d'élevage de porcs parce qu'il a utilisé l'énergie produite pour stériliser les déchets de table récupérés et utilisés pour l'alimentation. Il y a très peu de chance d'être rentable avec le fumier.



13 novembre 1984

3.

Dans les procédés de thermochimie, les travaux relatifs à la combustion:

- sur la conception et l'amélioration d'une chaudière à bois;
- sur un banc d'essai pour vérifier les chaudières à bois et à paille sur leur technique d'alimentation et leur rendement et pour conseiller les manufacturiers. On est parvenu avec un avant-foyer à accroître le rendement de 40% jusqu'à 75%.

La France peut disposer de 50% de sa récolte de paille de céréale pour alimenter les chaudières d'établissements publics et d'ensembles résidentiels. On n'utilise pas la tige du maïs comme combustible; seule la râfle peut être employée pour présécher le maïs-grain.

On a développé un procédé breveté de gazéification de la biomasse et produit un gaz propre permettant un meilleur rendement des gazogènes.

L'usine LAMBIOT serait la seule productrice d'extraits pyroligneux du bois; le marché est trop limité même pour permettre à Rhône-Poutenc de conserver ses activités dans ce secteur.

Les technologies du froid ont examiné la coupe et l'entreposage de la viande, l'entreposage et le transport du lait, la récupération de l'énergie du lait pendant le refroidissement et la détection par un synthétiseur d'images des fruits ayant des malformations.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 13 novembre 1984 à 15 h 00

ENDROIT: ALSTHOM ATLANTIQUE  
Division RETEAU  
SépERWMWNR THERMAT  
La Courneuve

PERSONNE RENCONTREE: Claude BEVAN, chef de département

OBJET: Centrale thermique à bois aux Philippines

---

Après nous avoir situé Alstham Atlantique et ses 60 000 employés au sein de CGE et de son chiffre de vente de 2,5 milliards de dollars, il nous a expliqué que la division RATEAU avait obtenu un contrat pour l'implantation de centrales thermiques utilisant le bois comme carburant pour la production de l'électricité. On construira sept centrales de 3300 kw et deux centrales de 1200 kw réparties sur le territoire des Philippines. On espère que la biomasse forestière à croissance rapide aura atteint 5 cm de diamètre lorsqu'elle sera coupée à tous les quatre ans. On utilise le bois ayant 85% de matières sèches. La centrale consomme 7 tonnes de bois par heure avec un rendement moyen (séchoir et chaudière) de 85%. Il faut 3 kg de bois par kw/hre.

On escompte utiliser la tourbe sur lit fluidisé comme carburant de centrale thermique.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 14 novembre 1984 à 10 h 00

ENDROIT: Institut national de recherche  
agronomique  
Station de Sylviculture  
ORLEANS

PERSONNES RENCONTREES: Daniel AUCLAIR, directeur  
Luc PAGES

OBJET: Recherche sur la production de la  
biomasse forestière

---

Les activités de sylviculture de l'INRA sont réparties en quatre centres français. La station d'Orléans emploie 120 personnes et ses travaux sur la biomasse forestière développée pour des fins énergétiques proviennent du ministère de l'Agriculture, de l'AFME et de contrats avec d'autres agences françaises.

Les travaux de génétique appliquée à la production de biomasse portent sur le peuplier, le chêne rouge (biomasse et bois d'oeuvre) et les aulnes qui pourraient valoriser des terrains hydromorphes. On vise à améliorer la productivité des sols pour atteindre 15 tonnes de biomasse par hectare et par année.

En sylviculture, on vise à l'amélioration des taillies dégradées par des méthodes simples applicables sur de nombreuses petites parcelles privées. On analyse également le comportement des taillies sous futaie de façon à augmenter la productivité avec des courtes rotations.

Durant ces travaux de recherche, les biologistes et les pathologistes analysent le comportement des insectes et des virus sur les végétaux. Le Ministère favorise cependant les plantations orientées vers la production du bois d'oeuvre et des pâtes à papier avant celle pour la production de la biomasse à des fins énergétiques. On fait toujours face au coût élevé de la récolte de cette biomasse.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 14 novembre 1984 à 15 h 00

ENDROIT: Centrale thermique alimentée au bois  
Région d'Orléans

PERSONNE RENCONTREE: Laurent PIERMONT, directeur  
Biochaleur

OBJET: Observations des opérations de la centrale

---

BIOCHALEUR a été créé en 1981 par l'initiative de l'Union des Fédérations d'Organismes d'HLM pour fournir les conseils techniques susceptibles de réduire les charges de chauffage dans les HLM et pour faire la promotion des énergies renouvelables issues du monde agricole et forestier.

M. Piermont nous a expliqué le fonctionnement d'une centrale ayant une capacité de 1200 thermies/heure, capable de chauffer 280 logements à partir de copeaux de bois dur séché à 15%. Nous avons assisté à l'arrivée et au déchargement des copeaux et au transport vers la chaudière à partir d'un convoyeur à vis. Le foyer de la chaudière peut également être alimenté à l'huile légère en cas de bris ou de manque de bois. Le bois est poussé par un convoyeur à vis sous le foyer de la chaudière. Les matières en suspension après combustion sont récupérées par un cylindre. Le bois produit moins de 1% de cendres qui iront rejoindre les ordures ménagères une fois par mois.

Il y aurait une économie importante réalisée à l'usage de cette biomasse si on ajuste bien la combustion et si la forme des copeaux et leur teneur en eau sont scrupuleusement suivies.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



## RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 15 novembre 1984 à 9 h 00

ENDROIT: Institut national de la recherche  
agronomique  
Section de l'économie rurale  
Grignon

PERSONNE PRESENTE: J.-Claude SOURIE

OBJET: Echange sur les facteurs économiques  
reliés à la biomasse

---

Le laboratoire d'économie rurale de l'INRA est situé dans les locaux de l'École nationale des sciences agronomiques. Les chercheurs de ce laboratoire n'ont pas à enseigner à cette école de formation des ingénieurs agronomes. Les spécialistes de Grignon font des études micro-économiques sur:

- a) la situation des revenus des exploitants agricoles (3 000 échantillons);
- b) l'informatique et la micro-informatique à la ferme;
- c) l'intensification de la production laitière (surplus français);
- d) l'économie de l'énergie en agriculture.

On a commencé à analyser les perspectives de valorisation des pailles dès 1976; on a considéré la méthanisation des fumiers et des lisiers. En 1984, malgré une preuve de la retombée économique positive, la valorisation énergétique de la biomasse ne croît pas au rythme espéré. On doit se questionner sur les situations conflictuelles de ce dossier. Comment le bois et la paille peuvent-ils rivaliser avec des entreprises bien structurées comme celles du charbon, de l'électricité et surtout du pétrole? Au niveau des producteurs agricoles, l'usage de la paille à des fins énergétiques mettra-t-il en danger l'usage à des fins agronomiques? Pourra-t-on s'assurer d'un approvisionnement sûr à un prix abordable comme combustible? Parmi les 25 millions de tonnes de paille récoltée, 18 millions de tonnes sont déjà utilisées et seulement 5 millions seraient utilisables économiquement pour des fins énergétiques, soit 20%.



On ne réussit pas à structurer d'entreprises solides pour valoriser la biomasse agricole. Les pouvoirs publics n'ont pas été sensibilisés à cette facette du problème énergétique et ne sont pas prêts d'y accorder les crédits appropriés. Les coopératives agricoles et la Banque du crédit agricole ont été absentes du développement de cet axe de diversification des produits agricoles. Si les agriculteurs descendent dans la rue lorsque leur revenu a baissé de 1% lorsque la production française a des surplus à commercialiser sur le marché international. Par ailleurs, il n'y a pas autant d'activités pour faire croître le revenu de 1%.

On a tenté de sensibiliser les dirigeants des 50 coopératives oeuvrant dans la déshydratation de la luzerne pour produire des granulés de paille pendant la saison morte; ce fut peine perdue.

Il semble que les spécialistes ont omis de prouver les avantages socio-économiques de cette valorisation et que les principaux impliqués n'ont pas saisi ce que les scientifiques produiraient avec les produits agricoles.

Au cours de la prochaine année, les économistes de l'INRA poursuivront leurs travaux sur les axes suivants:

- a) analyse de la demande en énergie dans le secteur agricole;
- b) la situation de l'offre de la biomasse agricole;
- c) analyse de quelques filières de production de l'énergie (éthanol, ABE);
- d) la biomasse et les choix des filières de développement dans les régions.

On signale que le syndicalisme agricole est très conservateur et que, pour des raisons stratégiques, on évitera de publiciser les surplus de production. Le ministre de l'Agriculture est-il favorable à la production de biens agricoles pour des fins énergétiques? Pourtant, il faudra assurer un approvisionnement sûr, à prix raisonnable, aux utilisateurs de biomasse à des fins énergétiques.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises



RAPPORT DE RENCONTRE

DATE: 16 novembre 1984 à 9 h 30

ENDROIT: Ministère des Relations extérieures  
34 rue de la Pérouse, Paris  
Tél.: 502-14-23

PERSONNES PRESENTES: Gérard MORILLON, resp. Bureau Québec  
Ghislaine LEGENDRE  
Catherine LENFANT LEGLU  
Christian BARTHOS, min des Forêts  
François CHOINIERE, Délégation du Québec

OBJET: Réunion de synthèse

---

Les interlocuteurs français avaient envie de connaître si cette mission, considérée prioritaire dans les accords ROCCARD-GARON, avait atteint ses objectifs et quel sera le suivi qu'il faut escompter dans le cadre de la coopération France-Québec.

Il leur a été expliqué que la mission québécoise considérait avoir atteint ses objectifs à près de 90%. Il a été possible de connaître les politiques françaises sur la valorisation de la biomasse, les organismes impliqués dans la recherche appliquée aux projets de valorisation de produits agricoles et forestiers pour des fins énergétiques et autres, les axes de développement et les réalisations obtenues à ce jour, la structure et le mode de financement des organismes impliqués et les perspectives de demain.

L'analyse des informations recueillies durant la mission devrait permettre à la partie québécoise de qualifier ses priorités de développement en matière de valorisation des sous-produits agricoles et de fournir à des industriels intéressés l'opportunité de venir échanger avec la partie française sur des sujets plus spécifiques et plus susceptibles de déboucher sur des accords avec les moyennes entreprises dans certaines régions françaises.



16 novembre 1984

2.

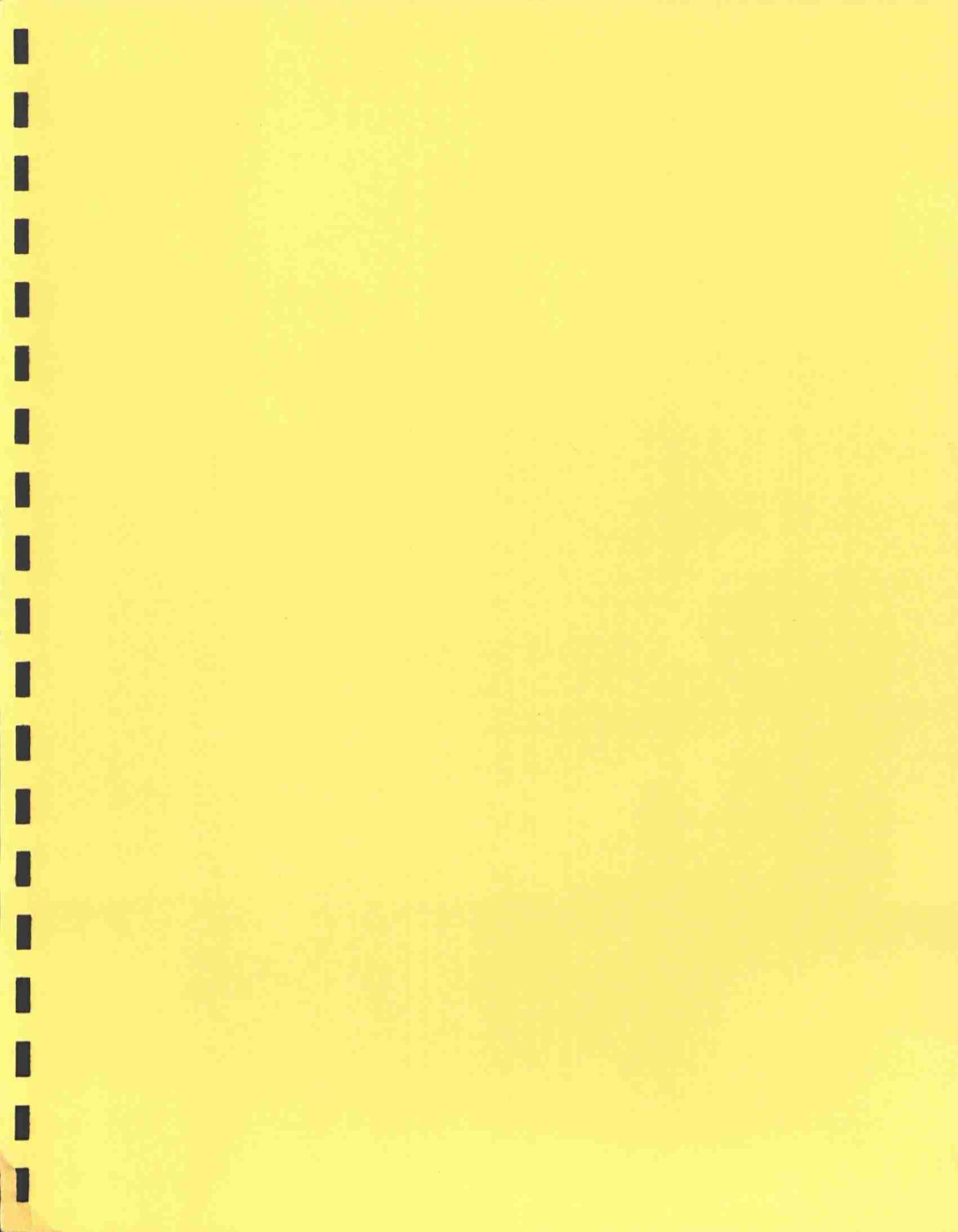
A l'inverse, il faudrait permettre à une délégation française l'opportunité de discuter du Centre de valorisation de la biomasse et de certains projets développés par les municipalités régionales dans le cadre d'une valorisation des ressources agricoles et forestières. On a signalé particulièrement le modèle développé par la Picardie.

Il a également été signalé que la mission a eu peu d'opportunités de visionner des projets concrets opérant en milieu industriel et qu'elle aurait également apprécié des rencontres avec des organismes plus régionaux de développement tels que Promotec. On peut cependant se demander si de telles réalisations existent.

Enfin, la mission québécoise a ressenti que les autorités françaises marquaient le pas sur l'axe du développement de la biomasse pour des fins énergétiques et tentaient de s'expliquer les raisons qui ont ralenti la croissance de projets dits économiquement rentables. Nous n'avons pas encore identifié d'autres axes comme la production de produits chimiques pour lesquels un potentiel a été véritablement identifié.

Robert Marcoux, directeur  
Service d'aide technologique  
aux entreprises





Bibliothèque Cécile – Rouleau



QMC A 433 044