

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 60 (1998)  
**Heft:** 7-8

**Artikel:** Energie 2000 fait la part belle aux copeaux de bois  
**Autor:** Lainsecq, Eric de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1084693>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Production simultanée d'électricité et de chaleur à partir de la gazéification du bois:

# Energie 2000 fait la part belle aux copeaux de bois

Eric de Lainsecq

**Q**uoi de plus évident que la production d'électricité – et de chaleur – à partir de la combustion de copeaux de bois? Mais afin qu'une installation fonctionne en totale autonomie tout en respectant les normes de l'OPair, en continu et à l'échelle d'une commune, il y a un pas que se charge de franchir allègrement une petite équipe d'ingénieurs, dont la motivation trouve en de nombreux partenaires la preuve même de son originalité.

Le Centre de Compétence de Châtel St-Denis – le CCC –, fondé il y a cinq ans par les Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF), la commune et le bureau d'ingénieurs Monnard SA, cherchait à monter un projet dans le domaine des énergies renouvelables. En l'occurrence, Châtel-St-Denis (FR) est une commune forestière, avec beaucoup de déchets ... de bois. C'est alors que le CCC entend parler d'un gazéificateur à bois fabriqué en Inde, doté de très bonnes performances, autour duquel il serait possible de développer une technique et, plus loin, une nouvelle industrie capable de créer des emplois dans la région même.

## Réacteur «made in India»

Ce réacteur/gazéificateur manuel de grande taille, produit en très petit

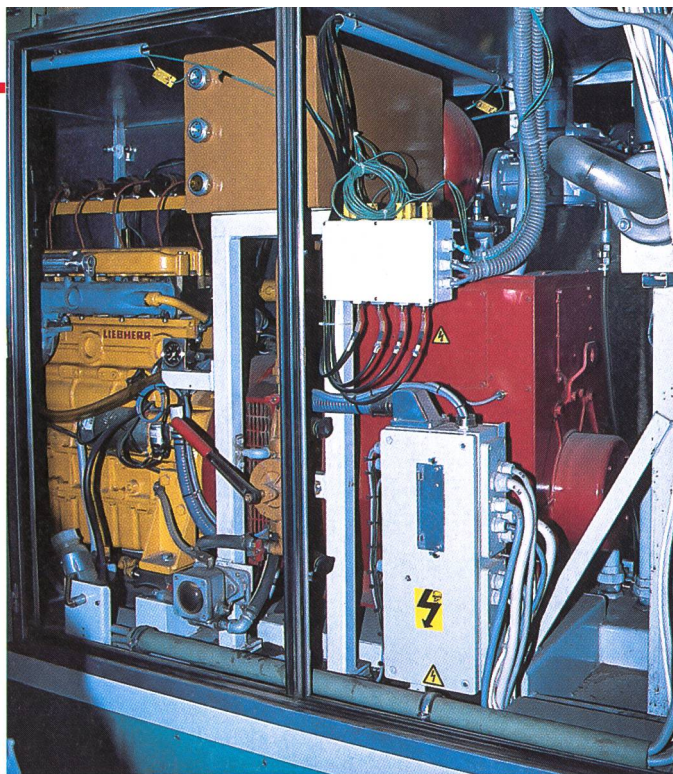


nombre en Inde et mis au point par une université, est donc acheté et ramené en Suisse afin d'y être adapté. Adjoint à un silo, il permet non seulement de transformer le bois en gaz de bonne qualité et apte à faire tourner un moteur, mais il est aussi révolutionnaire dans la mesure où le chargement peut s'effectuer en continu grâce au réacteur ouvert, au contraire des autres types de gazéificateurs actuellement disponibles sur le marché,

et dont le réacteur reste toujours fermé.

Les copeaux en question sont livrés par la scierie Despond, de Bulle. En tant que déchets de coupe tout à fait ordinaires, c'est un bois sec, mélange de plusieurs essences de feuillus et résineux, contenant moins de 20% d'humidité, et peu de poussières.

De son côté, le réacteur offre des performances excellentes au niveau des goudrons et poussières se trouvant



L'armoire DIMAG contenant le groupe chaleur

## Le réacteur

dans le gaz, «dix fois meilleures que celles des gazéificateurs standards», note Pasquale Giordano, ingénieur mandaté par le CCC pour suivre de près l'évolution de l'installation. Il faut savoir en effet que les problèmes éventuels de fonctionnement proviendraient essentiellement d'un encrassement du moteur du à la combinaison des poussières avec l'humidité, et surtout des goudrons, qui sont des chaînes de carbone ayant tendance à se condenser et à noircir en se fixant. «Ce qui donnerait lieu à une maintenance élevée», observe Pasquale Giordano. Or, nous allons le découvrir, c'est une donnée qui va justement à l'encontre du but visé.

## Lavage à l'eau du gaz

La gazéification se passe en deux étapes: la production du gaz, puis son traitement proprement dit.

A la sortie du réacteur, la température du gaz s'élève à 500°C. Celui-ci contient encore toutes ses particules de poussières et goudrons avant d'aller dans le moteur, et d'être refroidit jusqu'à 180°C: «c'est un moyen de récupérer de la chaleur pour une application thermique» souligne Pasquale Giordano.

Le gaz est alors lavé à l'eau – utilisée



en circuit fermé — au moyen de deux sprays, jusqu'à le refroidir à la température ambiante plus quelques degrés. Après ce lavage, une bonne partie des goudrons ont pu condenser, et les particules être enlevées: le gaz est donc propre. Néanmoins, il passe dans un filtre de sable très fin qui retient les particules qui auraient pu passer, avant d'être tiré par un ventilateur qui le pousse vers le moteur. Toute l'installation est d'ailleurs en dépression, puisque c'est ce même ventilateur qui tire l'air depuis le réacteur avec le bois.

Quant au gaz, un filtre à papier placé avant le moteur montre que son nettoyage est correct puisque celui-ci ne s'encrasse pas. Le moteur règle ensuite la pression du gaz afin qu'il s'adapte à la même pression que l'air. Le gaz et l'air sont préalablement mélangés dans un Venturi avant d'entrer dans un moteur Liebherr de dix litres de cylindrée prévu pour un fonctionnement au gaz naturel. Le groupe chaleur-force dans son entier, de conception standard, a été fourni par l'Entreprise DIMAG. Seul son mélangeur a été modifié par le CCC, c'est-à-dire les dimensions de l'arrivée du gaz. Brûler complètement du gaz naturel nécessite en effet 15 volumes d'air, tandis que brûler complètement du gaz de bois n'en réclame que 1,2: «nous n'avons pas dû pour autant modifier la conception du mélange, mais tenir compte des caractéristiques du gaz, qui sont différentes» précise Pasquale Giordano.

Rappelons que tous les périphériques, ainsi que l'automatisation, ont été installés par le CCC, grâce à une aide financière de l'OFEN (Office fédéral de l'énergie), à titre de projet pilote et de démonstration dans le cadre du programme Energie 2000.

## Et la pollution?

Quant à la pollution, les composants les plus importants ont été mesurés, à savoir les émissions d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de monoxyde de carbone (CO). Des valeurs très basses ont été obtenues pour le  $\text{NO}_x$  — moins de 450 mg par  $\text{m}^3$  de gaz rapporté à 5% d'oxygène — et sans catalyseur. Pour

le CO, par contre, les valeurs sont très élevées: 2000  $\text{mg}/\text{m}^3$  d'air, soit plus de 3 fois la norme. «C'est pour cette raison que l'installation a récemment été arrêtée, afin de pouvoir monter un catalyseur à oxydation standard qui nous permet désormais de diminuer les valeurs de CO jusqu'à 20  $\text{mg}/\text{m}^3$  d'air. Il reste à prouver que ce catalyseur ne s'encrassera pas, ou encore ne posera pas des problèmes dus au gaz de bois», observe Pasquale Giordano. «Mais pour les moteurs, c'est toujours la durée qui donne tout. Nous n'avons pour l'instant que 500 heures d'expérience moteur, ce qui est très peu. Cela nous a permis de faire les réglages de base, mais maintenant il faut le faire tourner en continu, accumuler les heures ... et les expériences. En effet, l'exploitation de ce genre d'installation représente 4 à 5000 heures de fonctionnement annuel, et ce n'est qu'à partir de ce moment qu'on peut voir s'il y a des problèmes de maintenance notamment.»

## Synopsis et conclusion

Le projet a réellement démarré il y a trois ans. La première phase fut le transfert du réacteur d'Inde en Suisse, pour le tester et mesurer la qualité du gaz, la quantité de goudrons et de particules qu'il contenait avant et après le système de nettoyage. Celui-ci étant effectué à l'eau, il fallait mesurer son degré de pollution, en vue de trouver un système de traitement adéquat.

La phase II, mise en place début 1997, a eu pour but d'automatiser l'installation, puisqu'auparavant il n'y avait que le réacteur manuel, les colonnes de lavage et le filtre. Le système de chargement, le refroidisseur, la commande de fonctionnement par bouton presseur, la détection automatique de panne, la mise en place du moteur, la préparation de la problématique comme les réglages et les dimensionnements sont l'œuvre du CCC pendant cette période.

«Forts des résultats obtenus durant la phase II, nous nous sentons assez sûrs pour débiter la troisième étape qui consistera à se dire que la machine doit fonctionner d'elle-même sur une très longue durée, sans aucune

maintenance — c'est-à-dire sans aucune participation humaine. Cette troisième phase nous permettra de changer les derniers composants qui ne nous laissent pas entièrement satisfaits. Puis, bien sûr, de trouver le premier client-pilote qui accepterait de prendre le risque impliqué par une application industrielle représentant une installation cinq fois plus importante que celle-ci.»

Il y a deux clients potentiels: toutes les scieries et entreprises de transformation du bois se retrouvant avec des déchets coûteux, ce qui rend l'installation très vite rentable, et toutes les communes possédant de grandes exploitations forestières: elles doivent entretenir leurs forêts, elles ont beaucoup de déchets de bois, et ce serait

pour elles une façon de les écouler tout en produisant de la chaleur et de l'électricité. «Nous avons des contacts de communes et d'entreprises qui se montrent intéressées par notre projet. Le marché est donc là. Le produit doit seulement être amélioré pour arriver à maturité industrielle» conclut Pasquale Giordano.

## Pour de plus amples renseignements:

CCC — Centre de compétence de Châtel-Saint-Denis  
c/o Monnard Ingénieurs SA  
Route de Vevey —  
1618 Châtel-Saint-Denis  
Tél. 021 948 86 61  
Fax 021 948 79 73

Prochain numéro:

## Technique Agricole 9/98

- **Date de parution: 15 septembre 1998**
- **Délai d'insertion: 28 août 1998**

## Technique et tracteurs

Renseignements auprès de

**publimag**

Téléphone 01/809 31 11 et  
021/317 83 83