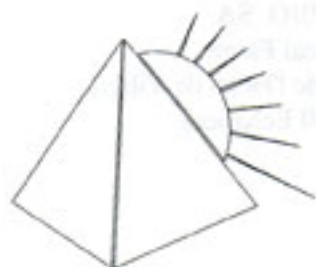


ARBIO SA

ISOLATION - Constructions

Bâtisse en Chanvre / HanfBau



Projet de valorisation du chanvre agricole (Période 95-96)

21 Février 1996

Arbio S.A.
Pascal Favre
Place de l'Hôtel de Ville 2
CH-1040 Echallens

ARBIO SA
Pascal Favre
Pl. de l'Hôtel de Ville 2
1040 Echallens

Office fédéral de l'agriculture
Groupe de management du projet MPR
à l'attention de M. Schmid
Mattenhofstrass 5
3003 BERN

Echallens, le 7 février 1996

Concerne : Projet de valorisation du chanvre agricole

Monsieur,

Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez au projet de la valorisation des MPR et surtout du soutien que vous nous avez accordé pendant l'année 1995, en particulier l'aide financière pour le développement d'une technologie de broyage et de triage du chanvre, afin d'extraire de la plante son bois appelé "chénevotte", selon contrat du 11 avril 1995.

Le premier obstacle à été de ne pas trouver de professionnels capables de nous indiquer les marches à suivre afin d'exécuter un travail professionnel.

La difficulté ne réside pas dans la façon de cultiver le chanvre agricole, malgré que le nombre de kilos optimum de semence à l'hectare soit encore en discussion, mais dans la vente des matières premières (chanvre). Celle-ci ne se fait pas encore à un prix compétitif par rapport à d'autres substituts, tel que les déchets de bois, dont les prix se situent entre 150.- et 300.- CHF/m³.

En ce qui concerne la production de briques à base de chénevotte et de liants naturels (liants cuits à basse température), des problèmes techniques restent à résoudre.

Cette production est fonctionnelle et compatible avec une installation conventionnelle utilisée actuellement dans la construction de briques en béton, mais certains équipements indépendants de l'installation seraient les bienvenus, notamment pour des questions de rapidité. En effet, un silo de stockage pour le chanvre, un tapis roulant pour amener le chanvre, un silo avec une vis sans fin pour amener les liants naturels ainsi qu'une balance pour peser toutes les matières qui vont être acheminées vers la cuve de malaxage, nous permettraient de moderniser la fabrication (actuellement, les transports se font par exemple à la main) et surtout d'être plus rentable. Un investissement est donc nécessaire pour ces transformations.

Les essais de coupe que nous avons effectués sur le champ ont donné de très bons résultats. Au niveau du défibrage des fibres du bois, la culture récoltée fin novembre 1995 a été la plus satisfaisante. Nous avons aussi constaté qu'une durée de végétation supérieure à quatre mois donne de meilleurs résultats, car la "linine" qui colle la fibre est suffisamment dissoute pour défibrer très facilement le chanvre. De même, avec plus de temps, les matières vertes (feuilles et autres) tombent au sol et enrichissent celui-ci.

Cette méthode de culture permet d'obtenir des fibres d'une longueur allant de 1 à 20 cm, ce que nous avons obtenu.

Nous vous remettons en annexe notre rapport et vous souhaitons une agréable lecture.

Nous nous tenons à votre disposition pour de plus amples renseignements et vous prie d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

Arbio S.A.
Pascal Favre

1) Culture et récolte : nos expériences

Les différentes étapes

Semis :

Effectués avec un semoir colza 50 kg/hectare.

Les plantes sont sorties de terre après 2-3 semaines en moyenne.

Cultures :

Culture de l'agriculteur Ernest Schärer, Oppens (VD)

Sous contrat avec Arbio S.A.

Culture : 1 hectare de variété Fédora 19, semée le 26 mai 1995.

Semis : 50 kg /hectare

Durée de végétation de 4 mois.

Récoltée le 15 septembre 1995. Le champ a été coupé avec une ensileuse

Kemper NewHolland 380 CV

Volume matière humide: 65 m³

Poids matière sèche : 6'550 Kg

Séchage : air-air avec pompe à chaleur

Remarques:

*La culture a poussé à une hauteur de 2 à 2,5 m.

*Deux semaines avant la récolte, les tiges étaient de couleur vert foncé, d'un diamètre de 1 à 1,5 cm environ. Ce dernier a permis une coupe facile à effectuer.

*Une grande quantité de matière verte est présente (en particulier des feuilles).

*Après le séchage de la fibre, elle ne s'est pas très bien détaché du bois.

*Le bois est de couleur brun jaune avec de grande quantité de particules vertes.

*Nous avons d'abord livré la culture au séchoir d'Orbe : la matière humide a été déversée dans le doseur du séchoir et a été placée directement dans le tambour rotatif avec flamme directe.

Quelques minutes plus tard, la matière a pris feu. L'essai a été arrêté et, sous le conseil de l'agriculteur, nous avons fait un essai avec le séchoir de l'agriculteur M. Bülher, qu'il nous a aimablement loué. Ce séchoir complexe comporte un silo avec un système d'air ventilé avec une pompe à chaleur. Les 65 m³ de chanvre obtenus ont donc été placés dans ce silo.

L'opération étant revenue à 3'000.- CHF (30.-/heure), nous avons cherché un autre système de séchage pour les cultures suivantes.



Culture de l'agriculteur Walter Herren, Estavayer-le-Lac (FR)

Sous contrat avec Arbio S.A.

Culture : 1 hectare de variété Fédora 19, semée le 10 juin 1995.

Semis 50 Kg /hectare

Durée de végétation de 5 mois.

Récoltée le 3 novembre 1995. Le champ a été coupé avec une ensileuse

Kemper NewHolland 380 Cv

Volume matière humide : 45 m³

Poids matière humide: 6'813 Kg

Séchage: air-air avec pompe à chaleur

Remarques :

*La culture a poussé à une hauteur de 2,5 à 3 m.

*Deux semaines avant la récolte, la culture a subi un coup de gel. Les tiges étaient de couleur jaune beige et d'un diamètre de 2 à 3 cm (coupe effectuée sans problèmes).

*Les matières vertes sont tombées au sol et par endroit le chanvre avait tendance à se coucher sur le sol (cause : forts vents).

*Nous avons procédé au séchage chez Ecoffey Frères à Rueyres-Treyfayes (FR).Le système de séchage est très simple, donc peu coûteux. Après le séchage, la fibre s'est bien détachée du bois. Le bois est de couleur ivoire à jaune clair.

*Fibre de couleur gris jaune, longueur de 1 à 20 cm.

*Une grande variété d'insectes et de papillons circulent dans la culture de chanvre. *Anecdote : lors de la coupe du champ de M. Herren, un chevreuil et ses deux petits sont sortis du champ à grande vitesse devant l'ensileuse...*



Culture de l'agriculteur Daniel Marandaz, Method (VD)

Le contrat qu'il avait avec Switco a été cassé. M. Marandaz m'a donc proposé, suite à cet événement, d'acquiescer sa culture.

Culture : 2 hectares de variété non-connue, semée le 22 avril 1995.
Semis : 800 gr/hectare
Durée de végétation de 6 mois.
Récoltée le 27 octobre 95 à l'aide d'un tracteur ensileur avec un bec Kemper 150 CV.
Volume matière humide : 90 m³
Poids matière humide : 24 tonnes
Séchage: air-air avec pompe à chaleur

Remarques:

- *La culture a poussé à une hauteur de 3 à 4 m.
- *Deux semaines avant la récolte, la culture a bénéficié d'un temps clément. Les tiges étaient de couleur brun clair et diamètre de 2 à 3 cm.
- *Les matières vertes sont tombées au sol et la plante commence à sécher sur pied. Lors de la coupe, nous avons remarqué une odeur assez forte (même désagréable pour certains).
- *La plante avait un pourcentage de matière grasse ou huile élevé.
- *Lieu de séchage identique à M. Herren. Après le séchage, la fibre s'est bien détachée du bois. Le bois est couleur brun clair à brun foncé.
- *Fibre en faible quantité, du fait que sa variété est très différente de la Fédora 19. Elle est de couleur brune et d'une longueur de 1 à 5 cm.



Résumé

Variété:	il semble que toutes les variétés conviennent.
Semis:	semoir à colza ou maïs, avec disque alvéole spécial, 40 Kg/hect. environ
Période de semis:	d'avril à mai, semer dans une terre tempérée
Fumure:	aucun, sauf un engrais organique ou un lisier traité avec un dispositif d'activation des micro-organismes (renseignements en annexe).
Période de récolte:	dès que la matière verte est tombée (feuilles). Le début du séchage se fait sur pied, après durée de végétation minimum de 5 à 6 mois.
Coupe du chanvre:	avec toute machine ayant un bec Kemper sup. à 130 CV
Séchage:	séchoir avec ventilateur air-air pompe à chaleur

Pourquoi le séchoir à flamme dans un tambour rotatif ne fonctionne pas ?

Le chanvre est introduit dans le tambour rotatif et subit une chaleur importante (+ 500° C). La fibre expansée avec la chaleur semble très vite sèche, mais à mi-parcours (+ 100°-200° C), le chanvre s'enflamme et le feu est difficilement éteignable.

La combustion, favorisée par les matières grasses et huileuses contenue dans le chanvre, continue : dans notre cas, les ouvriers du moulin ont passé la nuit à vider toute la fibre incandescente. Le lendemain, les résidus, qui paraissaient éteints, se sont rallumés et ont mis le "feu" à une réserve de maïs haché et sec. Le circuit de tuyauterie et vis sans fin qui déplace les matières dans le séchoir n'est pas utilisable avec de la fibre de chanvre. Cela peut provoquer des dégâts mécaniques.

Nous avons constaté que la fibre de chanvre est particulièrement combustible au contact d'une flamme.

Pourquoi un séchoir air-air ?

Le séchoir air-air est un système qui a la particularité de ne pas détruire les protéines et autres par le feu : le chanvre est déshydraté et conserve ainsi toutes ses propriétés .

Culture de M.Schärer sec après 100 heures de séchage pour 65 m3

Culture de M.Herren sec après 48 heures de séchage pour 45 m3

Culture de M.Marandaz sec après 146 heure de séchage pour 90 m3

2) Tri des pailles de chanvre

Défibrage:

Le défibrage a donné des résultats variés selon le type de culture et la longueur de son cycle.

La matière sèche tombe dans une trieuse modifiée par nos soins. En effet, de nombreuses heures ont été nécessaires pour modifier cette ancienne machine agricole appelée «Portana». Elle était autrefois utilisée pour dépoussiérer le foin et enlever les pierres éventuellement présentes, ceci avant de le donner à manger au vache.

Pour le travail du chanvre, son principe nous satisfait provisoirement, malgré son manque de modernité et son faible rendement : la machine dépoussière et met en sac la chènevotte avec la chènevis, puis la fibre so d'une autre partie de la machine.

Une amélioration du tri des graines avec un tamis adapté au diamètre voulu serait utile. D'autre part, certaines fibres qui sortent de cette machine (en particulier la fibre verte de cycle 3-4 mois), u passage dans une machine qui retirerait en particulier les parties de chènevotte restant dans cette boule fibre serait nécessaire.



Lorsque le tri fibres-bois est terminé, la chènevotte, les graines et les poussières diverses sont acheminées big-bag chez un producteur-trieur de matières compostant les déchets végétaux, le bois, etc... Grâce à des tamis rotatifs qui trient les matières végétales (le mécanisme ne nous a pas été divulgué), il produit une tourbe commercialisée pour les jardins, mise en sac de 50 ou 100 litres avec étiquette.

Les travaux de défibrage étant en cours, nos résultats vous parviendront fin mars 1996

Les possibilités d'utilisation

La chanvre défibré doit être stockée au sec, car le chanvre absorbe jusqu' à 500 % de son poids. Notre stock sera entièrement utilisé ce printemps pour la construction de la première maison Suisse avec une MPR suisse, cette dernière étant cultivée à moins de 40 km du lieu de construction, écobilan positif. Un grossiste nous a demandé de lui fournir de la chénevotte pour de la litière pour animaux (lapin, poule, chat).

La fibre qui a une très belle apparence pourrait être mise en plaque. Ce projet ne s'est pas encore concrétisé mais les essais sont en cours et ces plaques pourraient ensuite faire partie de la gamme de nos produits vendus et utilisés dans la construction.

Du champ à l'industrialisation:

Aujourd'hui les recherches continuent. Notre façon de faire et les chiffres des coûts prévus pour 1996 vous seront communiqués, en particulier pour la construction d'une machine pour la séparation fibres-bois à grand débit en prenant référence de la "Portana", et des modifications que nous lui avons apporté.

Les frais de séchage seront à la baisse : le séchage sera effectué avec des énergies passives ou grâce à un séchage continu avec un ventilateur ou encore mieux, mais plus coûteux, avec un système air-air pompe à chaleur.

Une ressource écologique, économique et régionale

La construction de maison en chanvre aggloméré se profile bien, des demandes concrètes ont été formulées dans diverses régions de Suisse. Par exemple, un client nous a demandé de cultiver son champ à Chamoson (Valais), par l'intermédiaire d'un agriculteur, de sorte qu'il puisse en 1997 construire sa maison avec sa propre production.

Pour répondre à cette demande, nous avons planifié pour la fin de l'été, avec l'entreprise de serrurerie La Licorne, la construction d'une remorque-défibreuse. Celle-ci sera déplacée à tour de rôle durant l'hiver chez les agriculteurs qui auront récolté et séché les champs de chanvre. En complément de leur propre équipement, cette machine leur permettra d'effectuer toutes les opérations de tri du chanvre et ainsi diversifier leurs activités lucratives. Nous rachèterons ensuite toute la production ou seulement les parties qui nous intéresseront.

L'acquisition de cultures dans diverses régions de la Suisse est aussi prévue, et des collaborateurs-bâisseurs indépendants que nous mandaterons suivront le déroulement des cultures. Les récoltes prévues dans ces régions seront utilisées pour nos futures constructions, plus précisément en 1996/1997. Pour une surface habitable d'environ 200 m² au sol, 2-3 hectares de cultures sont nécessaires. Nous prévoyons donc 21 hectares pour 1996.

Collaborateurs d'ARBIO S.A. :

BAUSYNDIKAT	Limmatstrasse 28	8005 Zürich
Martin PLUSS	Langenthalestr.42	4803 Vordemwald
LA LICORNE	Pré-Neuf	1400 Yverdon

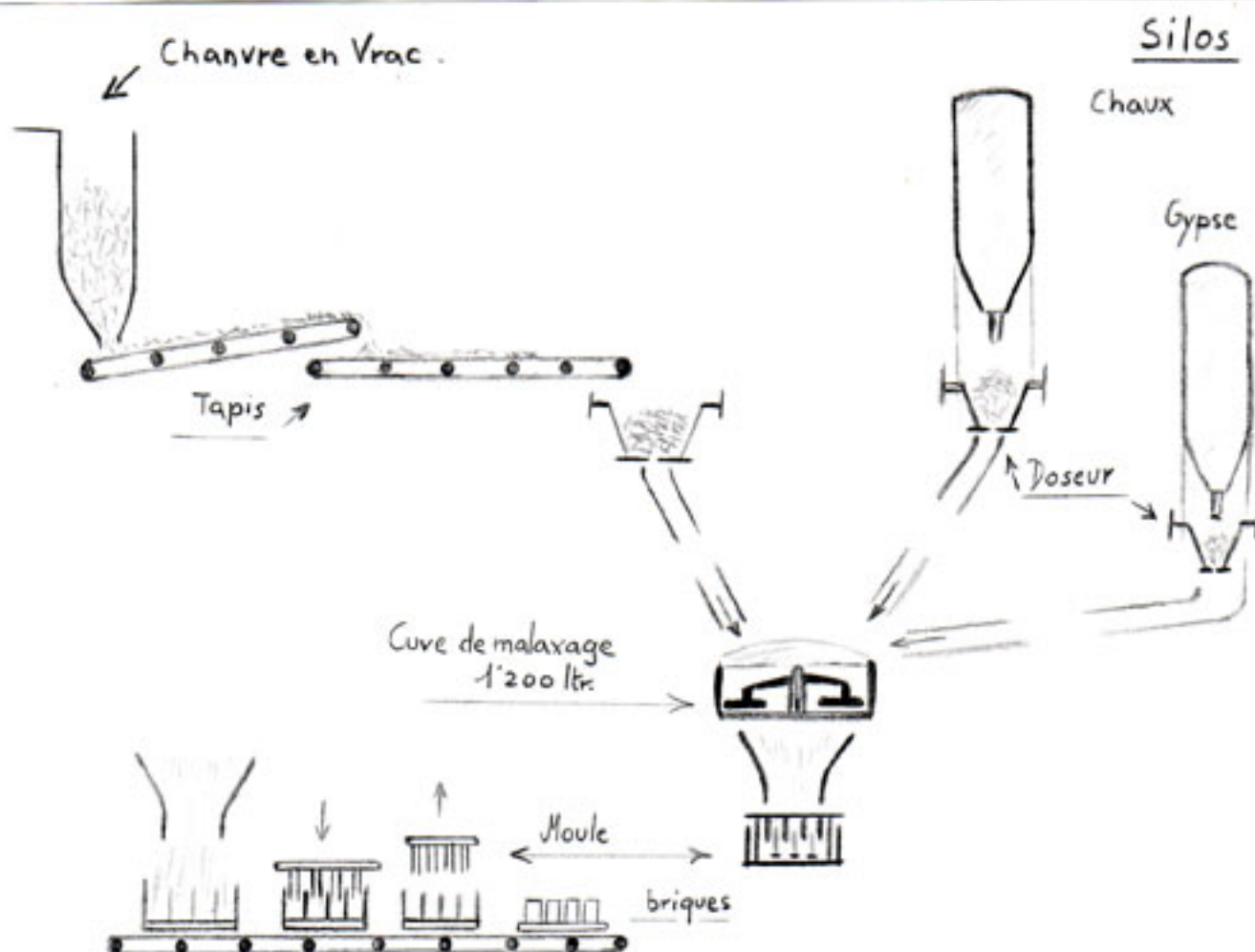
Fabrication de briques : mélange et moulage dans l'aire industrielle

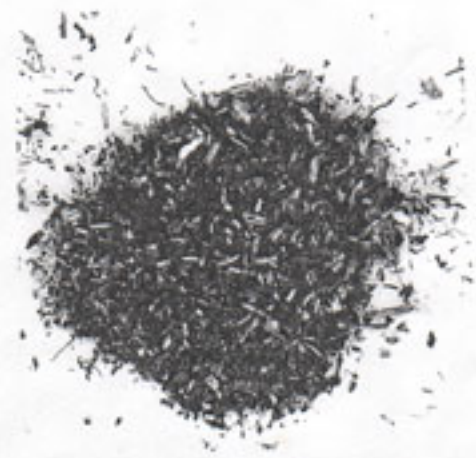
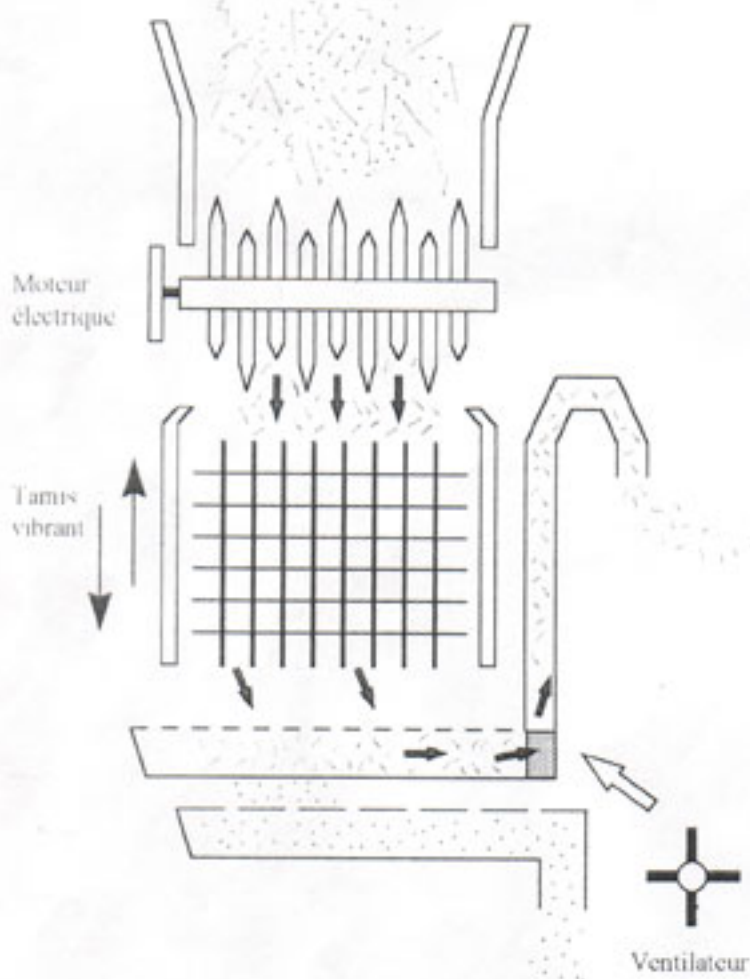
La matière première sèche consiste en du bois de chanvre (chênevotte) et une partie de petites fibres longues d'environ 1 à 5 cm. Celle-ci peut être utilisée dans toutes les fabriques où l'on malaxe du béton dans une cuve horizontale. Les essais ont été effectués au printemps 1995, et les résultats sont concluants tout au long du parcours, jusqu'au moulage.

Une fois les éléments chanvre-liants réunis dans la cuve de mélange, ils sont brassés quelques minutes. On additionne ensuite une certaine quantité d'eau mesurable sur le tableau de commande de l'installation informatique. Ces réglages font l'objet de nos prochains essais.

Le mélange est ensuite acheminé dans un tiroir où il est secoué, vibré, et pressé. Un moule lui donne le volume final et sa forme définitive : les dimensions du moule actuellement mis à disposition par l'usine sont longueur 50 cm, largeur 24 cm et hauteur 19 cm.

Les essais effectués le 13.2.1996 avec un moule classique ont été concluants, mais nous prévoyons d'utiliser un moule d'occasion fourni par l'industriel que nous modifierons. En effet, la demande du marché exige des briques pour faire des cloisons intérieures isolantes et pouvant également servir doublage isolant (référence prise sur l'exemple du marché existant). Ce moule permettrait la fabrication de ces briques, de dimension plus grande et donc plus compétitive. Cette nouvelle structure est en cours.





Quelques Photos

de chantier...

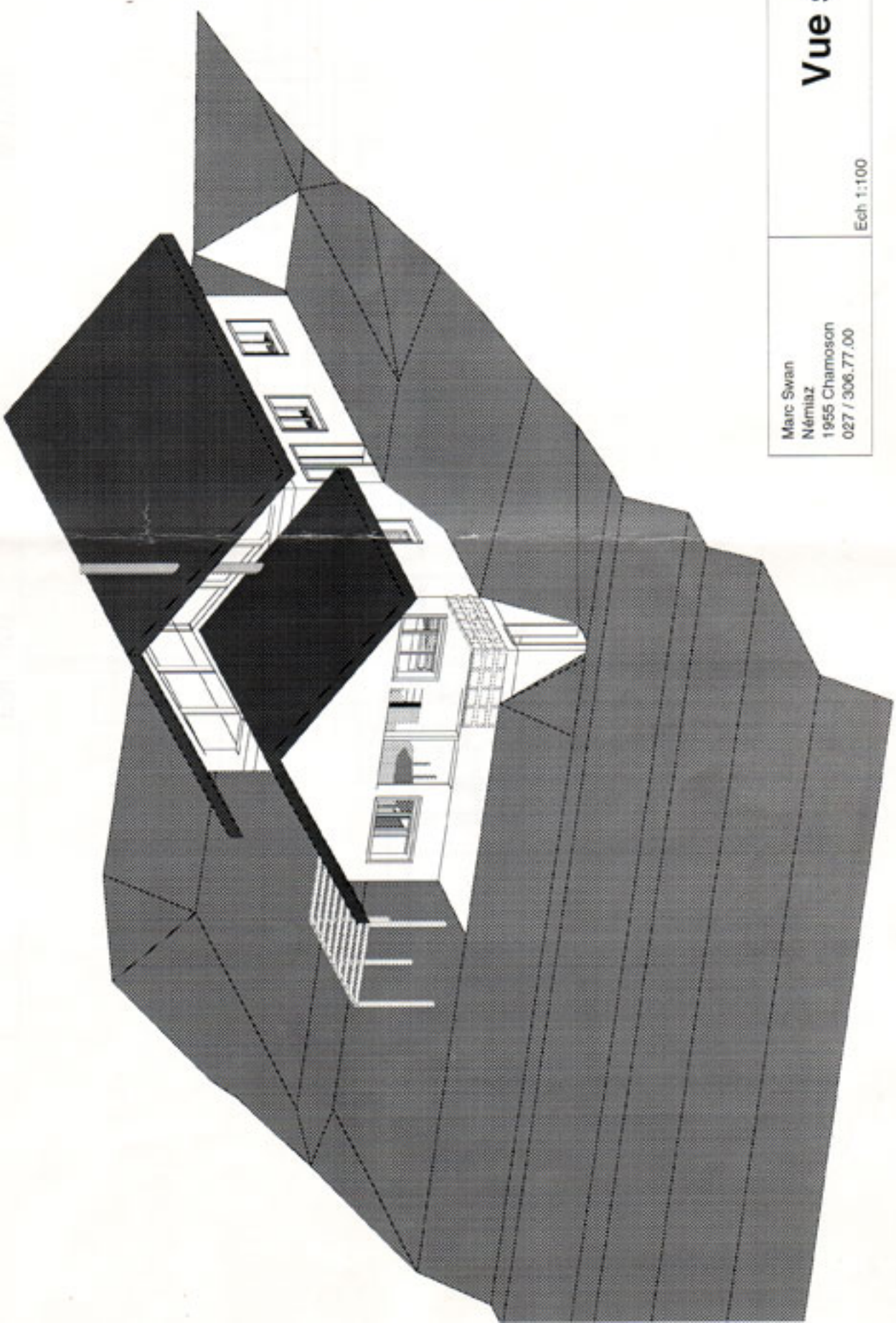
Conclusions

Notre entreprise, ARBIO S.A., qui a fait ses débuts dans ce domaine en 1992, est en restructuration depuis le début de l'année 1996, ceci afin de répondre de façon professionnelle à une demande toujours plus importante.

Les besoins financiers et techniques pour ce développement étaient difficiles à chiffrer en 1995. Notre entreprise a investi un temps important en recherche : contacts, discussions avec des fabricants et concepteurs de machines agricoles, essais sur les champs, etc. C'est pourquoi notre démarche a été difficile au début, et que votre aide nous a été d'un grand soutien. Nous vous en remercions.

Nous remercions également toutes les personnes qui ont collaboré de près ou de loin à notre idée.





Marc Swan
Némiáz
1955 Chamoson
027 / 306.77.00

Vue sud -est

Ech 1:100

01.07.97











Isolation de toiture : 25 cm. ép.





