



# ***Autoconstructions et agriculture biodynamique***

***EXEMPLES D'OUTILS ET DE BÂTIMENTS AUTO-CONSTRUITS EN FRANCE***

# Avant-propos

La pratique de l'agriculture biodynamique nécessite un équipement particulier, notamment pour utiliser au mieux les préparations biodynamiques (récupération et stockage des eaux de pluie, dynamisation, pulvérisation) ou pour ériger des bâtiments agricoles respectant les paysages, permettant une autonomie énergétique maximale, une vinification des plus naturelle ou encore l'élevage d'animaux à cornes. L'agriculture biodynamique étant aujourd'hui pratiquée par un nombre restreint d'agriculteurs, ce type d'outils et de bâtiments ne font que peu l'objet d'offres commerciales. De plus, le concept d'autonomie et d'indépendance du paysan étant une valeur forte de la biodynamie, il semble naturel de faire intervenir une part importante d'autoconstruction et d'échanges de savoir-faire dans la réalisation d'un matériel adapté à chaque ferme. C'est dans ce sens que les organismes nationaux de la biodynamie, Demeter et MABD se sont associés à l'Atelier Paysan. Ce document, élaboré suite à une tournée de recensement durant l'année 2016, est le fruit d'une première étape de cette collaboration.



## **DEMETER FRANCE :**

Demeter France est l'organisme de contrôle et de certification de l'agriculture biodynamique sur le territoire français. Son rôle est d'organiser les contrôles annuels – s'ajoutant au contrôle des organismes de certification bio – sur les domaines agricoles et chez les transformateurs et distributeurs certifiés Demeter en France. Après validation du respect des cahiers des charges Demeter définis au niveau international, Demeter France établit un certificat valable pour une année, attestant que les pratiques biodynamiques de production, de transformation ainsi que la traçabilité sont bien respectées.

Plus d'informations : [www.demeter.fr](http://www.demeter.fr)



## **LE MOUVEMENT POUR L'AGRICULTURE BIO-DYNAMIQUE (MABD) :**

Le Mouvement pour l'Agriculture Bio-Dynamique (MABD), fédération des organismes régionaux, nationaux et francophones de l'agriculture biodynamique est une association qui rassemble consommateurs, jardiniers et professionnels de la biodynamie. Son objectif est le développement et la promotion de l'agriculture et du jardinage biodynamiques. Il est représenté localement par une vingtaine d'associations régionales, et propose informations, formations, matériel, conseil et mise en réseau autour de la biodynamie.

Plus d'informations : [www.bio-dynamie.org](http://www.bio-dynamie.org)



## **L'ATELIER PAYSAN :**

L'Atelier Paysan est une Société Coopérative d'Intérêt Collectif (SCIC) qui milite pour la réappropriation des savoirs paysans, en mettant en place une démarche d'autonomisation dans le domaine des agroéquipements adaptés à l'Agriculture Biologique. Son travail s'oriente sur plusieurs aspects : enquêtes de terrain pour valoriser et diffuser les innovations paysannes, développement participatif d'outils adaptés à l'Agriculture Paysanne, diffusion des savoirs-faire lors de formations d'autoconstruction, animation d'un réseau national et porte-parole politique sur la question des agroéquipements. La production de la coopérative se fait pour et avec les paysans impliqués et contribue à la mise en commun des connaissances et des expériences.

Plus d'informations : [www.latelierpaysan.org](http://www.latelierpaysan.org) et [forum.latelierpaysan.org](http://forum.latelierpaysan.org)

# Sommaire

<b>AVANT-PROPOS</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>1/ L'AUTOCONSTRUCTION AU COEUR DE LA FERME</b>	<b>9</b>
<i>SUR LE DOMAINE VINCENT FLEITH</i>	11
Un bâtiment "à tout faire", au coeur de la ferme	12
Préparations biodynamiques et extraits de plantes : pulvérisation	18
<i>SUR LE DOMAINE PROUILLAC</i>	21
Pulvérisation	22
<i>SUR LE DOMAINE PIGNIER</i>	27
Chauffage de l'eau	28
Le Pulvérisateur de A. Pignier	30
<i>SUR LE DOMAINE GUILLEMOT - MICHEL</i>	33
Système de récupération, filtration et stockage d'eau	34
Pulvérisation	36
<b>2/ AUTOCONSTRUCTION D'OUTILS POUR LA BIODYNAMIE</b>	<b>39</b>
<i>SUR LE DOMAINE GIACHINO</i>	41
Pulvérisation	41
<i>FERME DE GISLAIN BILLAC</i>	42
Dynamiseur	42
<i>SUR LE DOMAINE PELLERIN</i>	44
Pulvérisateur	44
<i>SUR LA FERME DE LA GAULOISE</i>	46
Pulvérisation	46
<b>3/ DES BÂTIMENTS AUTOCONSTRUITS D'INSPIRATION BIODYNAMIQUE</b>	<b>49</b>
<i>SUR LE DOMAINE BOESCH</i>	50
Cave et chai bioclimatique	50
<i>SUR LE DOMAINE BINNER</i>	56
Cave et chai bioclimatique	56
<i>SUR LE DOMAINE DU GEISSBERG</i>	62
Bâtiment d'élevage, biodynamie & bêtes à cornes	62
<b>CONCLUSION</b>	<b>70</b>

# Index thématique

## RÉCUPÉRATION, FILTRATION, STOCKAGE DE L'EAU DE PLUIE

<i>SUR LE DOMAINE VINCENT FLEITH</i>	11
Un bâtiment "à tout faire", au coeur de la ferme	12
<i>SUR LE DOMAINE GUILLEMOT - MICHEL</i>	33
Système de récupération, filtration et stockage d'eau	34

## CHAUFFAGE DE L'EAU

<i>SUR LE DOMAINE VINCENT FLEITH</i>	11
Un bâtiment "à tout faire", au coeur de la ferme	12
<i>SUR LE DOMAINE PIGNIER</i>	27
Chauffage de l'eau	28

## DYNAMISATION

<i>SUR LA FERME DE GISLAIN BILLAC</i>	38
Dynamiseur	38

## PULVÉRISATION

<i>SUR LE DOMAINE VINCENT FLEITH</i>	11
Préparations biodynamiques et extraits de plantes : pulvérisation	18
<i>SUR LE DOMAINE PROUILLAC</i>	21
Pulvérisation	22
<i>SUR LE DOMAINE PIGNIER</i>	27
Le Pulvérisateur de A. Pignier	30
<i>SUR LE DOMAINE GUILLEMOT - MICHEL</i>	33
Pulvérisation	36
<i>SUR LE DOMAINE GIACHINO</i>	37
Pulvérisation	37
<i>SUR LE DOMAINE PELLERIN</i>	40
Pulvérisateur	40

## BÂTIMENT AGRICOLE : CAVE ET CHAI

<i>SUR LE DOMAINE BOESCH</i>	44
Cave et chai bioclimatique	44
<i>SUR LE DOMAINE BINNER</i>	50
Cave et chai bioclimatique	50

## BÂTIMENT AGRICOLE : BÂTIMENT D'ÉLEVAGE

<i>SUR LE DOMAINE DU GEISSBERG</i>	56
Bâtiment d'élevage, biodynamie & bêtes à cornes	56

# Introduction

## L'AGRICULTURE BIODYNAMIQUE : UNE ORIGINE ANCIENNE

L'Agriculture Biodynamique, avec plus de 100 ans d'existence, est un **courant fondateur de l'Agriculture Biologique moderne**. Ses bases philosophiques et techniques ont été exposées en 1924 par Rudolf Steiner devant un public d'agriculteurs et d'agronomes, déjà préoccupés par la baisse de qualité des plantes cultivées et par la perte de fécondité dans les troupeaux. Philosophe et scientifique d'origine autrichienne, Rudolph Steiner s'inquiétait de voir se développer de nouvelles techniques agricoles - notamment l'usage des engrais chimiques - menant à la dégradation des sols et des aliments. Concevant la Terre comme un être vivant dont il faut préserver la santé, il a proposé, lors d'un cycle de 8 conférences, des moyens pour remédier à ces problématiques environnementales.

Dans ce "Cours aux Agriculteurs" Rudolph Steiner replace en premier lieu la Terre dans son environnement cosmique et souligne l'influence des étoiles et des planètes, de leurs rythmes, sur la Vie Terrestre. Puis, dans le but d'entretenir et même d'améliorer la vitalité et la fertilité des sols, des plantes qui y poussent et des animaux qui les consomment, il insiste sur l'importance de deux aspects qui devraient régir l'organisation de l'agriculture :

Tout d'abord, le domaine agricole devrait être considéré comme un **"organisme" autonome et indépendant**. Tous les besoins de la ferme (fumure, semences, fourrage, énergie...) devraient être produits au sein du domaine. Cela demande donc une diversification importante des cultures et des animaux d'élevage ainsi que la présence d'autres ressources naturelles (forêt, prairies permanentes, zones humides...) sur le domaine. Le paysan est placé au cœur de ce "système de production" et recherche une autonomie maximale tout en respectant l'écosystème local.

**L'emploi des préparations biodynamiques** pour vivifier le sol et les plantes est le second pilier de l'Agriculture Biodynamique. Rudolf Steiner a donné les méthodes d'élaboration et les grandes lignes pour l'utilisation de 8 préparations spécifiques à la biodynamie. Ces préparations, utilisées de concert et employées en très petites quantités sont des remèdes capables de stimuler les forces de vie et d'offrir une meilleure santé aux sols, aux plantes, aux animaux et finalement aux Hommes :

- Six d'entre elles sont élaborées à base de plantes médicinales suivant un processus particulier de transformation. Elles sont introduites dans les composts qui deviennent ainsi un "levain" de qualité pour la vie microbienne du sol. On utilise environ 2g de chaque préparation pour un volume de 1 à 10 m3 de compost.

- La bouse de corne (aussi appelée 500) est le produit de la métamorphose de bouse de vache ayant évolué dans une corne de vache enfouie dans le sol durant la période hivernale. Cette préparation est "dynamisée", c'est-à-dire brassée dans l'eau durant une heure avant d'être pulvérisée en grosses gouttes sur le sol. Elle stimule la vie du sol, favorise sa structuration et l'enracinement des plantes. On utilise 100g de cette préparation dynamisée dans 35 à 50

## 6 - Autoconstructions en agriculture biodynamique

litres d'eau par hectare.

- La silice de corne (aussi appelée 501) est le produit de l'évolution de farine de quartz ayant séjourné dans une corne de vache enfouie dans le sol durant la période estivale. Cette préparation est également dynamisée puis pulvérisée en fin brouillard autour de la végétation. Elle renforce la structuration, la résistance aux maladies et la qualité alimentaire des plantes. On utilise 4g de cette préparation dynamisée dans 35 à 50 litres d'eau par hectare.

À noter qu'il existe à l'heure actuelle deux autres préparations biodynamiques largement utilisées : la "bouse de corne préparée" (aussi appelée 500P), mélange de bouse de corne et des préparations du compost selon les recherches d'Alex Podolinsky, et le "compost de bouse", sorte de compost de bouse de vache concentré avec les préparations du compost, selon les recherches de Maria Thun. Ces deux préparations permettent d'apporter l'influence des préparations destinées au compost sur des terrains qui ne reçoivent pas de compost régulièrement. Ces deux préparations sont également dynamisées et pulvérisées à grosses gouttes sur les sols.

### **L'AGRICULTURE BIODYNAMIQUE : DES ENJEUX ET DES BESOINS TRÈS ACTUELS**

Aujourd'hui, les productions agricoles sont très spécialisées et où l'agriculteur n'est souvent plus qu'un maillon d'une chaîne technico-industrielle qui le prive de son autonomie et de son pouvoir de décision. Nous voyons combien le principe de l'organisme agricole est porteur de sens pour s'engager dans la voie d'une nouvelle agriculture re-liée à son territoire et à ses habitants. Les avantages de la spécialisation des productions en termes de maîtrise des itinéraires techniques, de qualité des produits alimentaires et des besoins de loisir des Hommes sont indéniablement importants. Certes. Mais des coopérations sur de petits territoires entre éleveurs, maraîchers, vigneron, céréaliers... sont la seule voie pour atteindre un nouvel équilibre agronomique et une fertilité basée sur des ressources locales et renouvelables.

Dans ce contexte, le matériel agricole doit être adapté à chaque production, aux surfaces et à la topographie des terrains cultivés... tout en répondant aux impératifs d'efficacité, de simplicité d'utilisation et sans engendrer de coûts trop importants qui sont source d'endettement et de perte d'autonomie financière. L'autoconstruction ou l'adaptation de matériel existant constituent une des réponses pertinentes à ces contraintes. De plus, pour une bonne pratique de la biodynamie, chacun rencontre des besoins communs, ce qui permet des échanges d'expériences et de savoir-faire dans l'auto-construction de plusieurs outils, notamment :

- **Les dynamiseurs mécaniques pour le brassage des préparations.** La plupart des agriculteurs biodynamistes préfèrent se doter de machines qui brassent les préparations plutôt que de réaliser un brassage manuel. L'exemple de M. Billac montre qu'il est possible de réaliser à moindre coût ce matériel.
- **Les systèmes de pulvérisation des préparations biodynamiques.** Que se soit pour la silice de corne ou les préparations à base de bouse de vache, il est primordial de posséder un

équipement adapté à la pulvérisation d'un petit volume d'eau par hectare. De nombreux exemples (M. Fleith, Prouillac, Pignier, Guillemot..) montrent que ces systèmes peuvent "facilement" être construits avec des matériaux de récupération et adaptés aux conditions de chaque domaine.

À noter que pour ces deux types de matériel, le cahier des charges Demeter (certification de la biodynamie) impose des contraintes garantissant une efficacité maximale des préparations. Ainsi, pour les cuves de dynamisation, la fibre de verre n'est pas autorisée. Le matériel de pulvérisation ne doit jamais avoir contenu de produits chimiques de synthèse et doit être dédié à l'usage des préparations biodynamiques.

**- Les systèmes de récupération, de filtration et de chauffage de l'eau de pluie.**

Pour une efficacité optimum des préparations biodynamiques, il est important de veiller à la qualité de l'eau de dynamisation. Une eau de pluie correctement récoltée et stockée semble être garante de l'efficacité d'une préparation de qualité. De même, spécialement pour les préparations 500 et 500P, une eau tiédie avant dynamisation offre le meilleur gage de résultats visibles sur la vie des sols. Des illustrations de systèmes simples et efficaces sont données entre autre sur les domaines Fleith et Pignier.

**- Les bâtiments écologiques s'intégrant au lieu et/ou permettant l'élevage respectant la nature de l'animal.** Vivre et travailler dans des bâtiments respectant le paysage, utiliser des sources d'énergies locales, cultiver des plantes servant à l'isolation des bâtiments... Même si cela dépasse le cadre de l'appropriation de ses outils agricoles par des bricolages moins onéreux, la globalité de la démarche biodynamique incite à la construction de tels bâtiments comme au Domaine Fleith, Binner ou Boesch.

## **L'ATELIER PAYSAN : UNE EXPERTISE QUI RÉPOND À CES BESOINS.**

Pour favoriser ces partages d'expériences d'autoconstruction, l'association Demeter France et le Mouvement de l'Agriculture Bio-Dynamique s'associent à l'Atelier Paysan qui apporte son expertise dans ce domaine.

Ce document offre les premiers résultats de cette collaboration et, nous l'espérons, sera la base d'une nouvelle dynamique de partage entre agriculteurs désireux de progresser dans l'autonomie de la pratique biodynamique.

Rédaction : Gauthier Baudoin (MABD) et Maëva Bourgeois (Demeter)

## 8 - Autoconstructions en agriculture biodynamique



# 1/ L'autoconstruction au coeur de la ferme

*QUELQUES FERMES ET DOMAINES VITICOLES QUI ONT AUTOCONSTRUIT PLUSIEURS OUTILS ET/OU BÂTIMENTS AGRICOLES ADAPTÉS À LEUR PRATIQUE EN BIODYNAMIE.*

- **DOMAINE VINCENT FLEITH** : BÂTIMENT MULTIFONCTION & PULVÉRISATEUR
- **DOMAINE PROUILLAC** : PULVÉRISATEUR & AUTRES ÉTAPES DE TRAVAIL
- **DOMAINE PIGNIER** : CHAUFFE-EAU & PULVÉRISATEUR
- **DOMAINE GUILLEMOT-MICHEL** : RÉCUPÉRATION DES EAUX DE PLUIE & PULVÉRISATEUR

## 10 - Autoconstructions en agriculture biodynamique

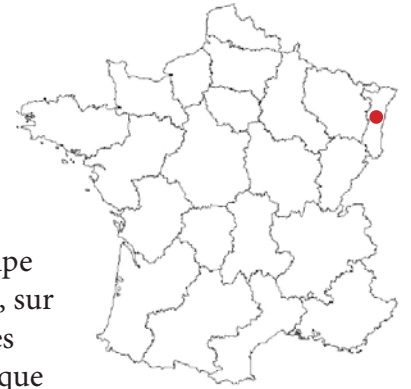
# SUR LE DOMAINE VINCENT FLEITH

**Type production** : Viticulture

**Nom de la ferme** : Domaine Fleith

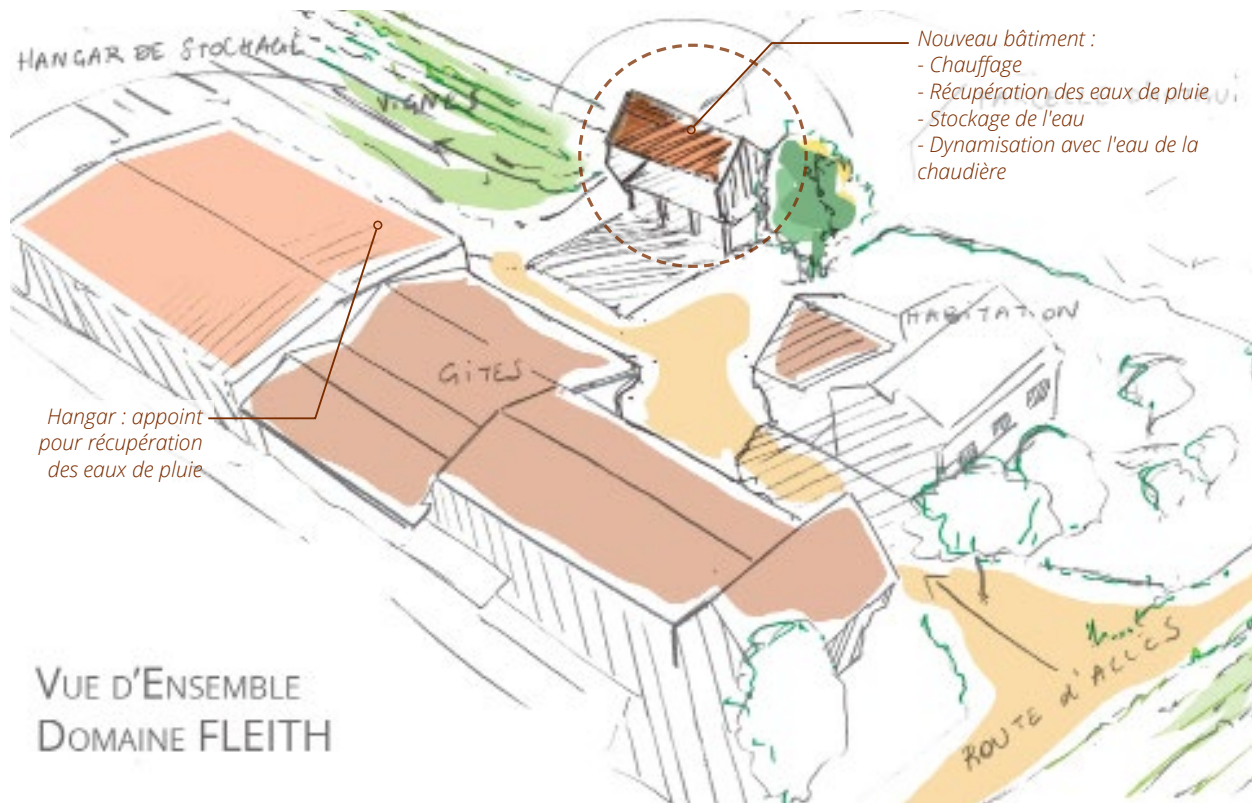
**Surface** : 11 ha, dont 10 en vigne, et 1 en miscanthus

**Commercialisation** : 100% Bouteille

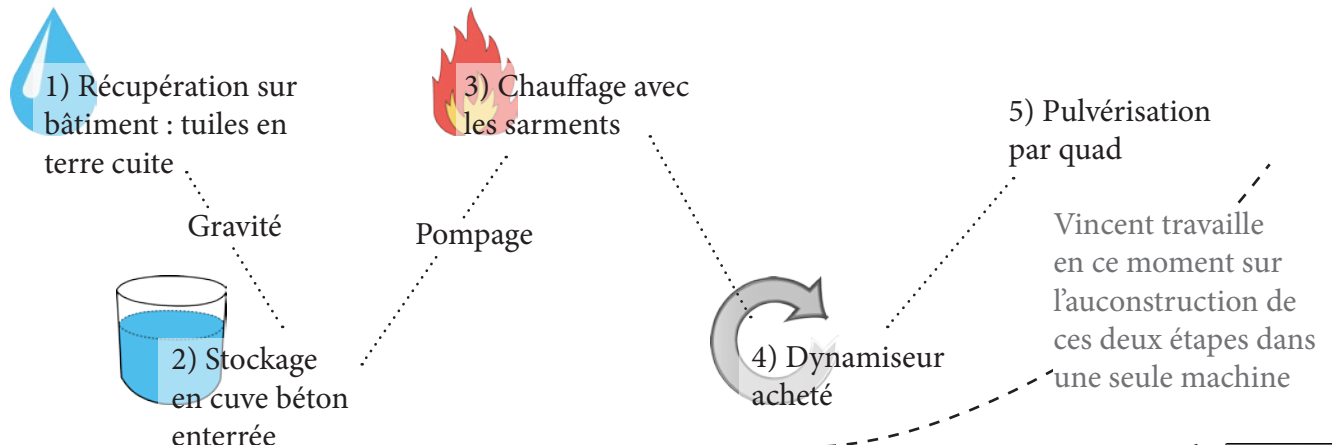


**Biodynamie** : Bricoleur infatigable gravitant dans le monde des associations de viticulture de la région, Vincent participe depuis longtemps à de nombreux de projets innovants, sur les questions de la fertilité du sol et de la réductions des intrants. Logiquement, il est venu à une vision écologique globale de son domaine, en cherchant notamment à valoriser les déchets de la vigne.

## PRÉSENTATION



## ÉTAPES DE TRAVAIL



# Un bâtiment "à tout faire", au coeur de la ferme

Chronique originale écrite par Manon Dodo le 19/08/16

## RÉPONDRE À PLUSIEURS BESOINS

Guidé par la notion d'**autosuffisance** et cherchant à optimiser son travail, Vincent décide de **réaliser ce nouveau bâtiment** pour **répondre à des besoins particuliers**, identifiés au fil de son installation :

- Besoin de **plus de toits en matériaux sains**, pour la récupération des eaux de pluie en vue des préparations et besoin de stocker l'eau récupérée sous terre.
- Recherche d'une **autonomie énergétique** plus importante, avec une chaudière qui emploierait les ressources produites sur place (45% des consommations énergétiques de Vincent étaient dues à système de chauffage au fioul). Besoin d'espace de stockage pour les matériaux à brûler.
- **Valorisation des matériaux présents sur la ferme** : recherche d'une solution pour utiliser les sarments de vignes comme combustible pour la chaudière et pour l'utilisation du miscanthus (roseau que cultive Vincent) comme matériau de construction et comme combustible.



Le nouveau bâtiment abritant la chaudière et un espace de stockage à l'étage

## CARACTÉRISTIQUES :

**Coût :** 67 000 €, dont 30 000 € de charpente.

**Objectif :** Un bâtiment pour accueillir une chaudière, le stockage des matériaux de chauffe, ainsi que le système de récupération et de stockage de l'eau de pluie.

**Superficie et fonctions :** 100 m<sup>2</sup> couverts par la charpente, donc 100 m<sup>2</sup> de stockage au dessus, et 100 m<sup>2</sup> potentiellement aménageables au sol (dont 40 m<sup>2</sup> occupés par les deux locaux chaudière+silo).

**Clef de détermination :** Recherche d'une optimisation des espaces et de l'utilisation des machines.

**Parcours réglementaire :** Permis de construire déposé par un architecte.

**Part d'autoconstruction : partielle.** Vincent a fait appel à un professionnel pour la charpente et une partie de la couverture, tout en réalisant lui-même le reste de la construction.

**Réalisation :** petit à petit, alternée entre plusieurs projets et l'activité viticole.

## UN BÂTIMENT TOTALEMENT AUTO-CONÇU...

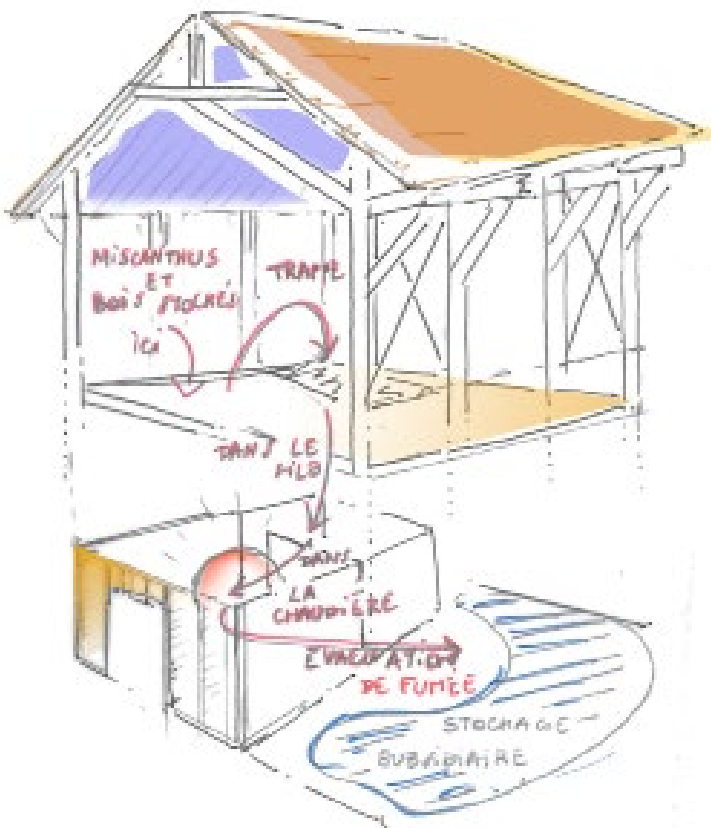
- Une **nouvelle construction, en bois, à l'écart** : besoin d'un nouveau bâtiment séparé, pour ne pas prendre le risque de perdre les autres bâtiments (de production) en cas d'incendie. Une structure en bois intégrale vient couvrir ce bâtiment qui se divise en deux niveaux.

- Un **RDC dédié à l'usage** : la chaudière ainsi que le silo qui contient le matériel de chauffe sont dans la partie actuellement fermée. Le reste du RDC est laissé libre, abrité sous la dalle du niveau supérieur, et pourra servir d'espace de stockage de matériel (il pourra aussi accueillir des projets d'extension).

- Un **étage dédié au stockage** : s'y fait le stockage du miscanthus ou du bois. Une trappe relie ce niveau au silo pour pouvoir introduire directement le matériau dans le silo. (aspiration)

- Un **toit dédié à la récupération des eaux de pluie** : avec une couverture en tuiles de terre cuite et des gouttières en cuivre. L'eau récupérée est préchauffée dans le local-chaudière, au moyen de tuyaux-serpents

- Le compartiment qui accueille la chaudière est séparé de celui qui accueille le silo par une cloison. Seul le compartiment chaudière est isolé, pour limiter les pertes.



Organisation fonctionnelle du bâtiment

## ...CONSTRUIT AVEC UN MATÉRIAU PRODUIT SUR PLACE : LE MISCANTHUS

Un peu partout dans la construction se cache le secret de Vincent : le **miscanthus**, une sorte de roseau qu'il fait pousser sur une de ses parcelles, son **matériau d'isolation privilégié**. Vincent Fleith a hérité sur son domaine d'un champ d'un hectare planté de miscanthus. Son père l'avait planté en 91 pour faire du paillage. Mais ce sympathique roseau a bien d'autres utilités...

### Brève présentation :

Le miscanthus, ou eulalie, est une graminée issue d'Asie. Manifestement, cette provenance exotique ne l'empêche pas de bien pousser en France.

C'est une culture qui ne nécessite pas ou très peu d'entretien une fois que les rhizomes sont formés. En effet, si Vincent l'a gardé initialement c'est parce que ce champ là ne nécessite pas d'investissement en matériel : il le récolte, et le broie à l'ensileuse. Selon le type d'ensileuse, il peut soit obtenir des filaments longs, qu'il met dans les chapes de plancher, soit broyer les tiges plus ou moins finement, pour mettre dans les enduits, ou les brûler directement.



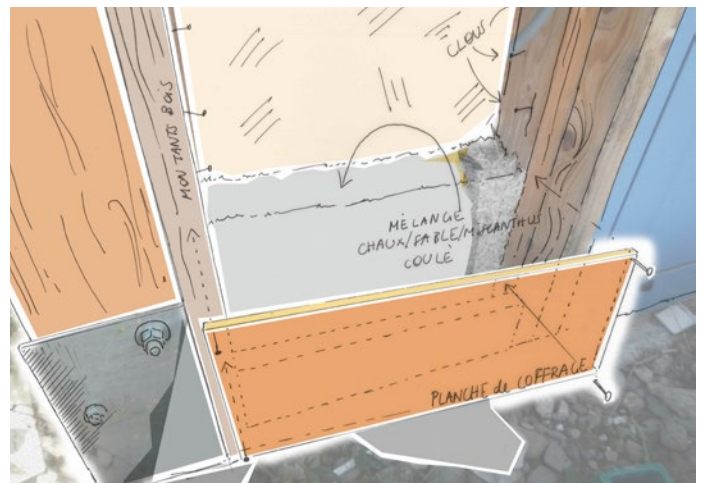
Ce roseau est constitué d'une **gangue extérieure et de ouate au coeur**. Lorsqu'il est **mêlé à de la chaux**, les fibres viennent se carbonater, durcissent, et deviennent imputrescibles. La ouate est très dense et contient de l'air. Lorsqu'elle est solidifiée, elle vient piéger l'air de façon durable, ce qui **confère des propriétés isolantes au matériau**. En plus de ça, Vincent se sert aussi de ce matériau comme **combustible pour sa chaudière** ! (voir un peu plus loin)

### Le miscanthus comme isolation de paroi :

Recolté à l'ensileuse et broyé finement, la plante mélangée à du sable, de la chaux et de l'eau fait un enduit que l'on peut poser en isolation extérieure, grâce à un système de coffrage bois. La technique ressemble à celle du chaux-chanvre, avec notamment l'utilisation de clou pour maintenir les pans d'enduit en place sur les côtés.



Une paroi isolée avec du miscanthus



Mise en oeuvre du matériau en tant qu'isolant

### Le miscanthus dans les chapes :

Pour que le matériau soit utilisé de façon optimale, les brins ont intérêt à être le plus long possible. En durcissant ils vont fonctionner comme des fibres et limiter la fissuration, un peu comme le ferait un treillis soudé fin ou des armature dans du béton.

Le mélange est toujours à base de chaux, d'eau et de sable.

### CHOIX CONSTRUCTIFS :

- **Fondations** : sur plots en béton sous chacun des poteaux +longrines en béton de miscanthus pour les locaux cloisonnés.
- **Charpente** : en douglas de la région.
- **Couverture** : Tuiles en terre cuite + gouttières et descentes EP (eaux pluviales) en cuivre, pour que l'eau de pluie récupérée soit le moins altérée
- **Isolation** : dans le local chaudière. Deux couches de placo (norme feu), panneaux d'OSB, cadre en bois qui viennent accueillir l'isolation extérieure en miscanthus : pas de déperdition d'énergie pour le local chaudière.
- **Bardage** : présent seulement sur un pignon pour l'instant, viendra fermer l'autre pignon du stockage, pour protéger le matériau du vent et des intempéries

### AUTOCONSTRUCTION :

#### Eléments autoconstruits :

- Les plots de fondation.
- Les longrines en « béton de miscanthus ».
- Les cloisons des locaux : montage de l'ossature, pose du placo, pose de l'isolant, montage de fenêtres.
- Le plancher : isolation.
- La couverture : pose des tuiles
- Passage de câble et de tuyaux : plusieurs réserves de câble et de place ont été intégrées, pour des développements futurs.



#### Temps & organisation du chantier :

Les choses ont avancé petit à petit, car Vincent partage son temps entre plusieurs chantiers et projets. Cette façon de faire permet d'anticiper et d'optimiser les aménagements.

La charpente a été la première étape. Vincent avait fait les dessins et positionné les ouvertures. L'idée, c'était de rester le plus adaptable et libre possible.

Une fois la charpente et la couverture posées, le plancher a été isolé. L'isolation du plancher a été faite au miscanthus et montée par aspirateur, avec une toupie pour monter la chaux.

## LA RÉCUPÉRATION DES EAUX PLUVIALES :

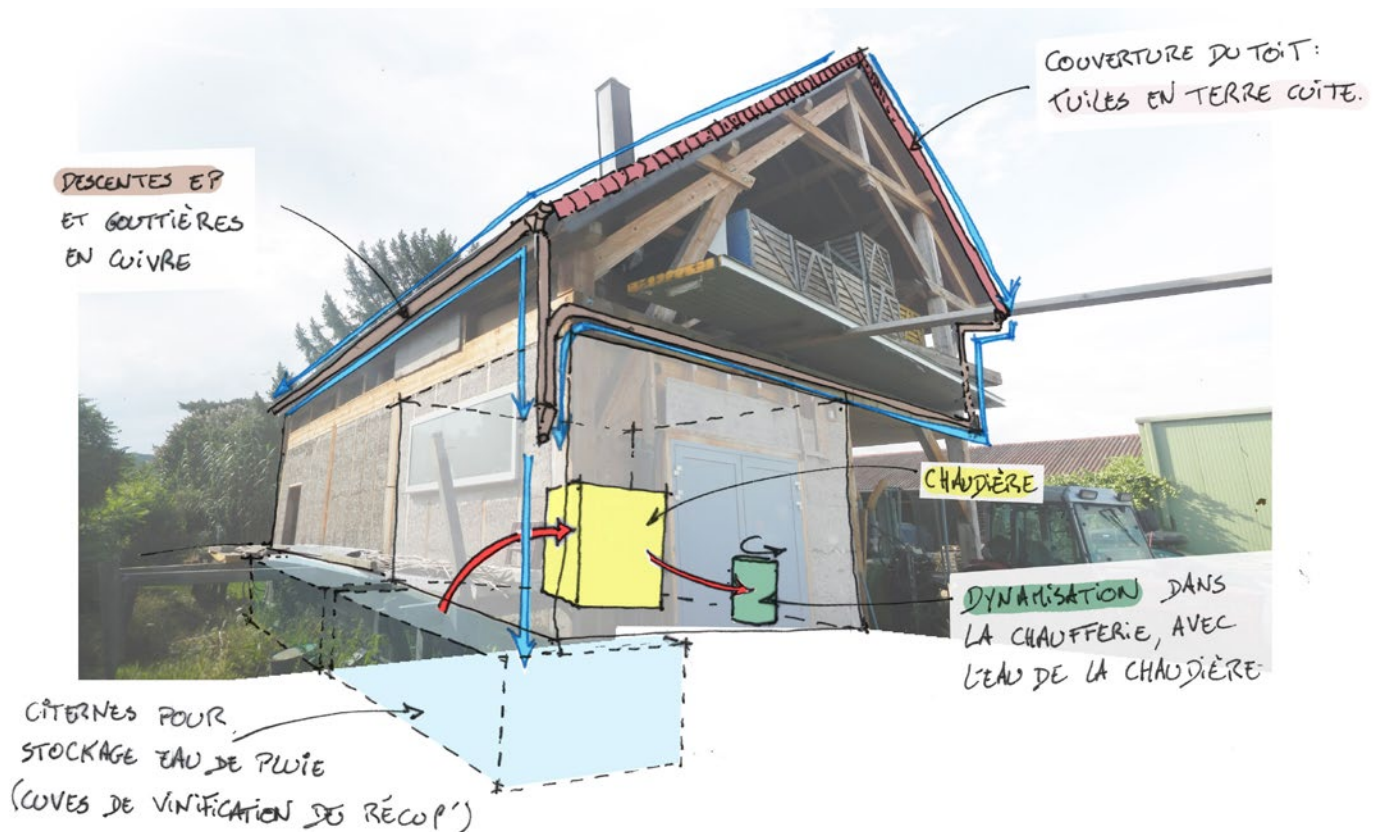
Avant ce nouveau bâtiment, Vincent récupérait les eaux de pluie sur le grand hangar métallique, avec un système de filtration par gravité (pour retirer les éléments les plus lourds), qui lui permettait d'obtenir une eau déjà assainie (voir photos ci-dessous).

En plus d'un besoin de stockage grandissant, il a voulu aller plus loin dans sa démarche de biodynamie, et **employer des matériaux plus sains** que ceux existants sur les autres bâtiments (fibrociment et tôle laquée) : ce nouveau bâtiment intègre donc une **couverture en tuiles en terre cuite, ainsi que des gouttières et descentes EP en cuivre**. Ces matériaux, neutres, présentent tout simplement l'avantage de peu altérer l'eau de pluie de la région : cela participe à la récupération d'une eau douce, avec un bon pH (inférieur à 6,5). Elle aura ainsi une action plus intéressante sur les cultures, après la préparation et la pulvérisation.



Hangar et gouttière avec l'ancien système de récupération des eaux de pluie

Une fois récupérée, l'eau pluviale est ensuite stockée dans 2 cuves en béton-armé, enterrées sous ce nouveau bâtiment. Soit une **capacité de stockage totale de 5400 litres**, pour ces 2 anciennes cuves de vinification, récupérées en Bourgogne pour 500 € / pièce. A présent, Vincent récupère la majorité de ses eaux de pluie sur son nouveau bâtiment, en faisant fonctionner occasionnellement l'ancien système sur le hangar métallique.

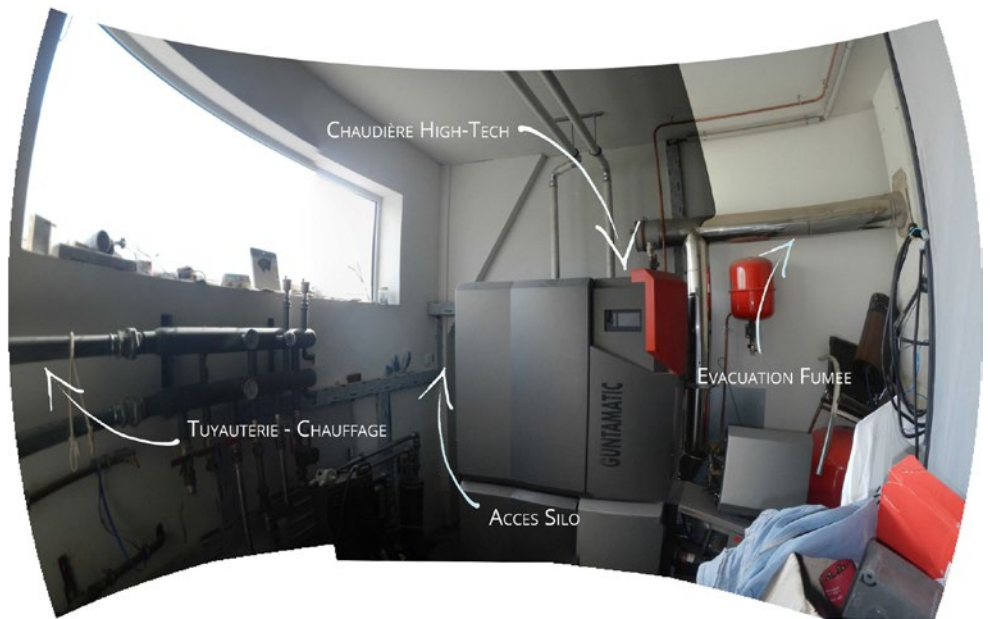




## LE FONCTIONNEMENT DE LA CHAUDIÈRE :

### Objectifs :

- Valoriser les ressources de la ferme, notamment les sarments de vigne : brûler les sarments (sous forme de copeaux), récupérer les calories et les cendres des sarments (pour boucler la boucle de la matière, autosuffisance sur la ferme).
- Doit aussi permettre de brûler le miscanthus.
- Elle servira aussi, à terme, pour chauffer l'eau de la dynamisation !



Vue intérieure de la chaufferie : chaudière, circuit de chauffage, accès visuel au silo

### Organes :

- Chaudière "sur mesure" avec corps de chauffe amovibles et gestionnaire automatique du taux de CO<sup>2</sup>
- Silo avec combustible, relié à la chaudière
- Stockage des matières combustibles à l'étage (miscanthus et copeaux de sarments)

### Fonctionnement :

Lors de la combustion, les différents matières organiques brûlées (miscanthus, sarments, etc) émettent des gaz corrosifs, qui percent tous les métaux. Pour chercher à réduire cette corrosion, Vincent a travaillé avec un professionnel pour mettre au point cette chaudière.

2 astuces permettent de réduire cette corrosion :

- Insuflage d'air automatique/adaptée en fonction du taux de CO<sub>2</sub> intérieur. Les réglages très fins permettent d'obtenir des rendement très élevés quelque soit le matériau de chauffe.
- Des corps de chauffe et échangeurs amovibles (si elles percent, on a juste ces pièces à changer)

Cette chaudière assure le chauffage sur le site ainsi que le préchauffage de l'eau des préparations. Elle a aussi réduit la la consommation de fioul de 3000 litres/an sur la ferme.

## A L'USAGE :

Ergonomie : Ramener le stockage du matériaux de chauffage au dessus de la chaudière, cela a quelques chose de très pratique.

Le mischanthus stocké en haut peut sécher et est monté au moyen d'une griffe mécanique. Ensuite, un aspirateur est actionné pour le récupérer directement dans le silo, où il peut ensuite être transmis à la chaudière pour être brûlé.

# Préparations biodynamiques et extraits de plantes :

## Dynamisation - Infusion - Macération

### UN SEUL OUTIL POUR TOUTES CES OPÉRATIONS ?

Vincent travaille actuellement avec d'autres viticulteurs alsaciens à un projet de dynamiseur - tisanière attelable au tracteur pour pouvoir directement pulvériser depuis ce même contenant. Ceci permettrait de largement limiter les opérations de transfert de liquide qui peuvent être longues et fatigantes.

Pour le moment, Vincent utilise deux contenants, dans l'un il chauffe son eau, dans l'autre il dynamise, ce qui permet un gain de temps lorsqu'il y a beaucoup de surface à traiter !

## Pulvérisation

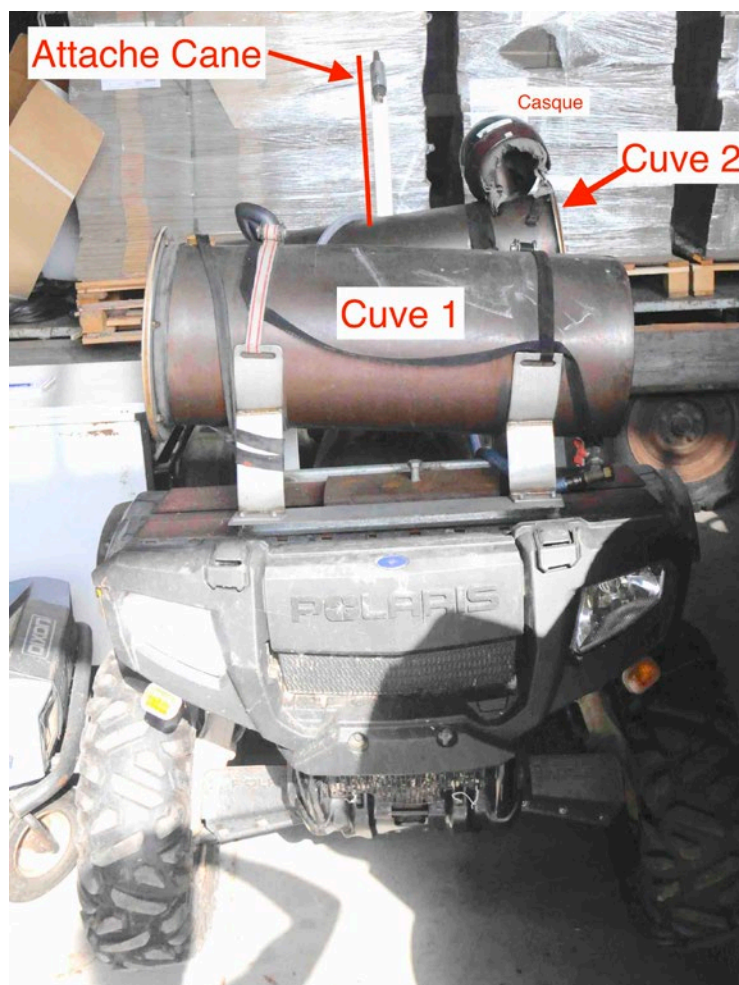
*Chronique originale écrite par Robin Drieu le 04/12/16*

### UN OUTIL ADAPTÉ :

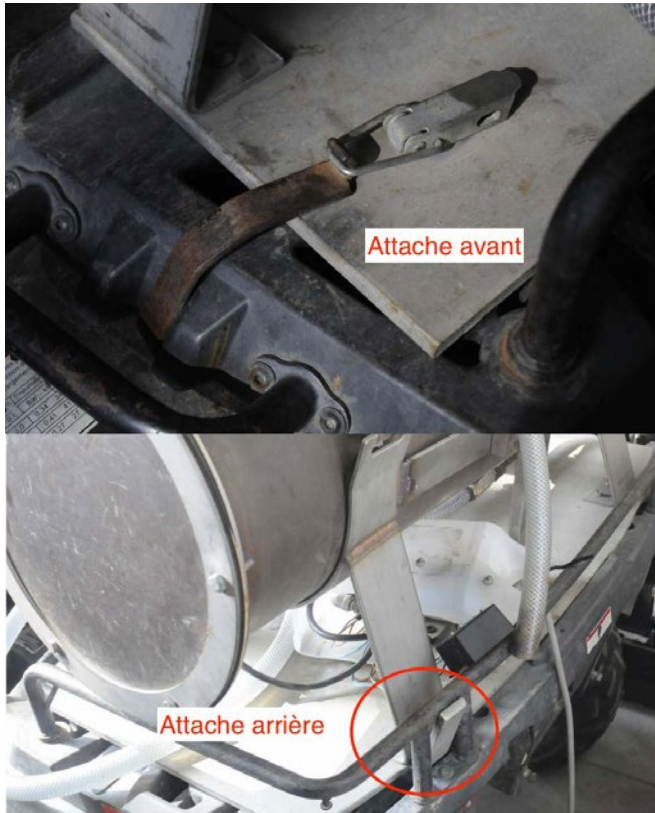
La biodynamie nécessite du matériel particulier de pulvérisation et l'offre proposée par les constructeurs est très limitée. Vincent n'a pas hésité à se lancer dans la construction de son pulvérisateur il y a environ 10 ans et à le faire en fonction de ses besoins spécifiques. Il a fabriqué un pulvérisateur à partir de cuves inclinées, d'une pompe 12V et d'une cane à pêche, le tout monté sur un quad.

### CONSTRUCTION DE L'OUTIL :

Deux cuves sont placées sur le quad : une à l'avant et une à l'arrière, pour une capacité totale de 140L. Elles sont chacune inclinée dans un sens différent, ce qui assure un écoulement constant même si le quad est penché par le dévers. Un robinet contrôle l'ouverture de chaque cuve. Les cuves sont attachées sur leurs supports inclinés à l'aide de sangles. Les supports sont fixés sur des plaques qui peuvent être détachées du quad : à l'avant elle est fixé dans un rail, et à l'arrière maintenue par des crochets



*Le pulvérisateur, monté sur quad*



Attache cuve arrière



Attache cuve avant sur rails

Le circuit est simple, un T relie les deux cuves entre elles et débouche sur la pompe, qui envoie l'eau sous pression à la buse pour la pulvérisation. La pompe (12V, sur le quad) est placée sous les cuves pour que l'eau coule par gravité. Ce faisant, la pompe doit moins aspirer le liquide, et cela augmente sa durée de vie. Il n'y a pas de retour en cuve, le débit est réglé par un régulateur monté sur la pompe, avec un bouton pivotant. La régulation a été installée par son frère qui est électricien.



La pompe et le régulateur sont protégés des éclaboussures par un simple bidon coupé

## 20 - Autoconstructions en agriculture biodynamique

A l'arrière s'installe une canne à pêche sur laquelle est fixée une buse. Selon la préparation pulvérisée, la buse diffère : pour la 501 il cherche à faire une brume très fine, pour la 500 il cherche plutôt des gouttes. Malheureusement elle n'était pas montée au moment de l'entretien et il n'y en a donc pas de photo.



*Le bouton de réglage est installé sur le support de la cuve arrière. Vincent a ses repères pour régler la bonne pression en fonction de la buse utilisée.*

### UTILISATION

Le dynamiseur (110L) est monté en hauteur et la préparation est versé par gravité dans les cuves (140L). Pour la 501 par exemple, Vincent roule vite, environ à 16km/h, et ajuste le regulateur de sa pompe pour mettre autour de 35L/ha. Avec les 110L il fait donc environ 3ha. Pour ses 10ha, il faut donc 3 dynamisations, et 3 pulvérisation, ce qui prend au total environ 4h.

# SUR LE DOMAINE PROUILLAC

**Type production :** Viticulture

**Nom de la ferme :** Domaine Prouillac

**Surface :** 12ha de vignes

**Commercialisation :** 100% Bouteille

**Autoconstruction :** Commençant par sa maison et les hangars, il ne s'est lancé dans les outils que depuis 4 ans.

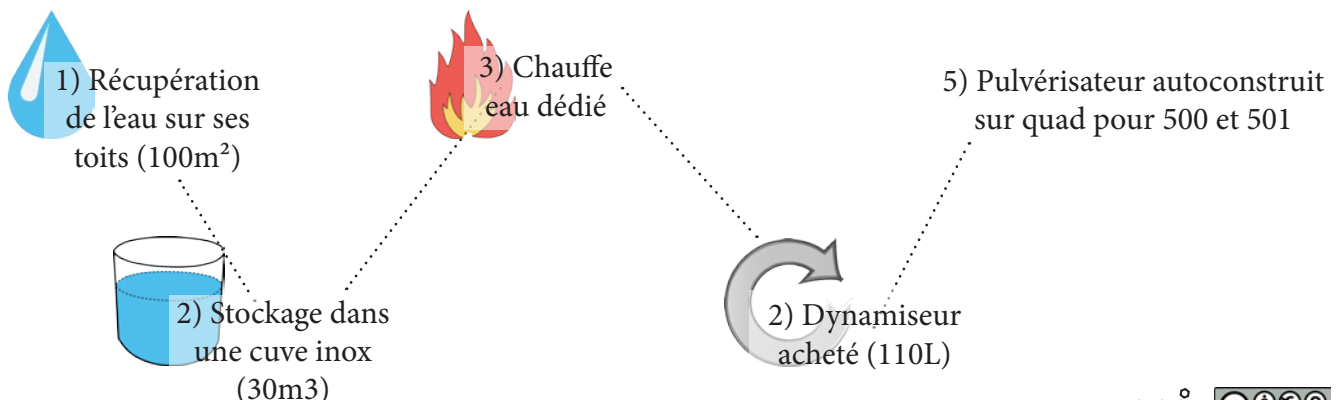
**Biodynamie :** En Agriculture Biologique depuis longtemps, il a décidé de se lancer dans la biodynamie en 2012. L'autoconstruction et une bonne organisation lui permettent d'optimiser au maximum la pulvérisation de la 501 en un temps minimal !



## PRÉSENTATION



## ÉTAPES DE TRAVAIL



# Récupération et stockage d'eau

## SIMPLE ET EFFICACE

La récupération se fait sur les toits des hangars et du chai, pour une surface totale d'environ 100m<sup>2</sup>. Lorsqu'il pleut, Michel attend que tombent 5 ou 6mm, pour aller brancher manuellement un tuyau qui dirige l'eau de pluie dans une citerne en inox de 30m<sup>3</sup>, située en extérieur (non enterrée). Le fait de laisser couler les premiers millimètres permet de laver le toit et d'avoir une eau propre dans la cuve.

# Chauffage de l'eau et préparation

## CHAUFFAGE RAPIDE, AU GAZ

Michel a une chaudière à gaz dédiée spécifiquement au chauffage de l'eau pour la biodynamie. Un tuyau amène l'eau de la cuve dans la chaudière, qui a la capacité de sortir 22L/min d'eau à 33°C. Il met ainsi en moins de 5 minutes 90L d'eau dans son dynamiseur. Après dynamisation, il lève le dynamiseur à l'aide d'un monte charge et laisse couler dans la cuve du pulvérisateur à l'aide d'un tuyau.

# Pulvérisation

*Chronique originale écrite par Robin Drieu le 21/10/16*

## UN OUTIL POUR GAGNER DU TEMPS DANS LES VIGNES

Lors de son passage biodynamie, Michel a décidé qu'il ne construirai pas son dynamiseur, mais fabriquerai un pulvérisateur adapté : la 501 doit être appliquée dans une période de temps assez courte et il voulait être capable de faire ses 12ha seul dans le temps imparti. Sa machine, attelée à un quad est construite depuis 3 ans et n'a cessée de s'améliorer au fil des hivers.



*Vue globale du pulvérisateur, complètement déployé*

## CONSTRUCTION : LE CHÂSSIS

Le châssis est constitué d'une base construite à partir de ferraille neuve, pour accueillir les roues, la pompe, tout le système de distribution, l'attelage « boule » (qui permet de tourner plus serré en bout de rang) et la cuve. Le berceau de la cuve a été cintré par des professionnels dans un atelier équipé.

Le lien entre ce châssis de base et les bras montant est un arceau de tracteur recyclé. Michel avait un peu peur pour cette soudure particulièrement importante, et a donc décidé de prendre une pièce toute faite, et normalement certifiée comme très résistante.



....

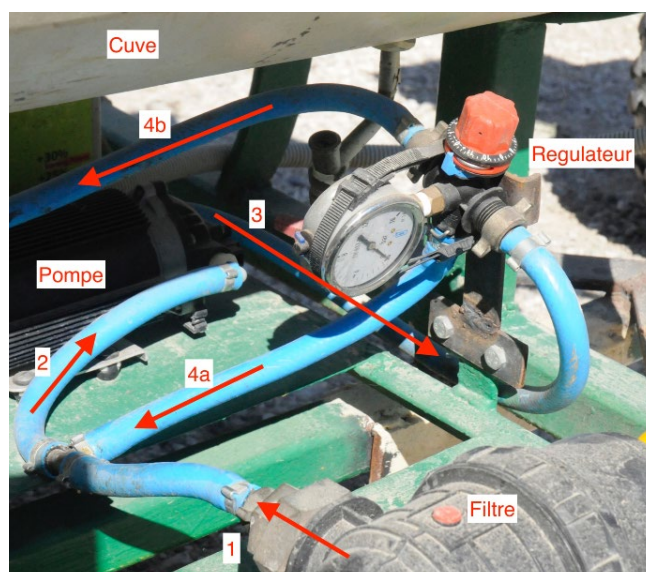
## LA CUVE

La cuve fait 220L, ce qui est trop grand car Michel ne pulvérise que 90L à la fois. Elle est donc toujours moitié vide. Elle date de 1936, et a été trouvée sur un vieux pulvé jetté dans les ronces... Le châssis tombait en morceaux, mais la cuve en cuivre était en bon état. Après un passage à l'acide phosphorique, et le rebouchage des micro-trous avec de la soudure inox, la cuve est comme neuve et peut servir (son usage peut toutefois ne pas être autorisé dans le cadre d'une certification Demeter (voir introduction)).

## POMPE ET DISTRIBUTION

Le retour en cuve peut avoir un effet négatif sur l'action des préparations. La pulvérisation des deux préparats principaux ne se fait pas aux mêmes pressions, Michel met 9 bars pour la 501 et 7 bars pour la 500. Il dispose d'une pompe pouvant monter à 11bar.

Pour faire marcher tout ça, il a fait un système de retour sur pompe avec un régulateur qu'il a acheté chez S21. Le préparat sort de la cuve, passe dans le filtre (1), arrive dans la pompe (2), puis dans le régulateur (3) qui envoie le préparat à la pression voulue vers les buses (4b), et redirige l'excédent vers la pompe (4a).



....

## PULVÉRISATION

### 1) la 501

Ce préparat doit tomber en brouillard sur les feuilles et donc être appliqué au dessus de la végétation. Les buses sont disposées sur des bras à environ 3,50m de hauteur, et qui peuvent être repliés pour le stockage et déplacement de l'outil.

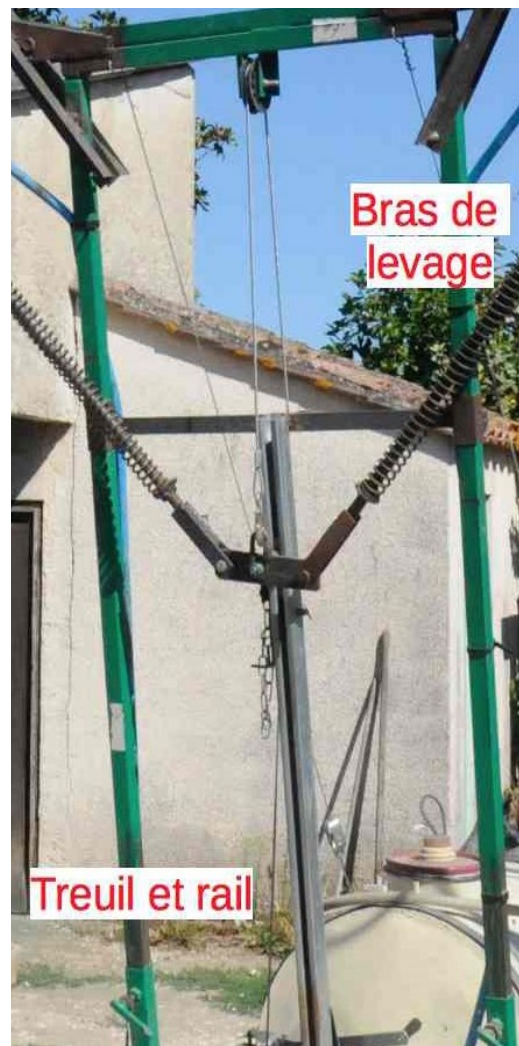
Pour passer de la position repliée à étendue, la solution qu'avait adopté Michel par le passé était un levier sur lequel il mettait tout son poids. Ce système a été remplacé cette année par un treuil et un rail, qui permet de faire monter et descendre les bras en quelques tours de manivelles sans se fatiguer..

## 24 - Autoconstructions en agriculture biodynamique

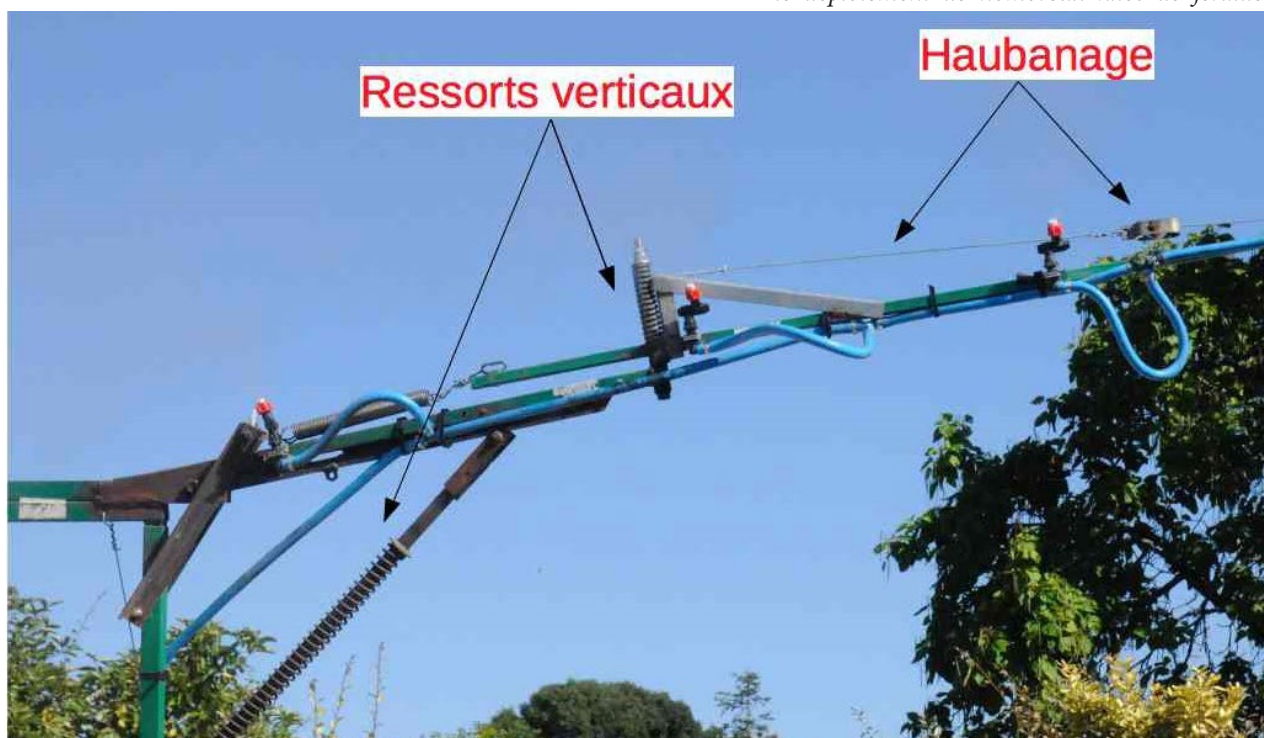
Lorsqu'il roule pour aller ou revenir de la parcelle, il attache les bras entre eux avec un tendeur.

Michel avait pour habitude de rouler vite en pulvérisant, mais avec une envergure de 6m, les vibrations au bout des bras sont très importante, et beaucoup de pièces se cassaient. A force d'amélioration continue, il est arrivé à un système qui permet beaucoup de souplesse, à l'aide de ressorts. Les bras bougent maintenant plus comme des ailes d'oiseau que des ailes de mouche ! Ce système fait jouer verticalement deux ressorts, un principal sur le bras de levage, proche de la base de l'axe, qui encaisse les plus gros chocs, et un petit, à mi longueur du bras, qui permet à l'extrémité de bouger indépendamment du reste, et qui encaisse les vibrations. Pour renforcer cet effet, le bout du bras est haubané sur ce ressort.

Mais une telle longueur de bras ne risque pas seulement de casser à cause des vibrations, elle peut également accrocher les arbres du vignoble ! Pour éviter de tout casser, un ressort a aussi été installé pour la mobilité horizontale des bras. Ce système recycle une pièce de système d'effacement de désherbage intercep, en l'alliant à un ressort. Grâce à ce système, il suffit de ralentir face aux obstacles, et de laisser le bout du bras plier sans casser.

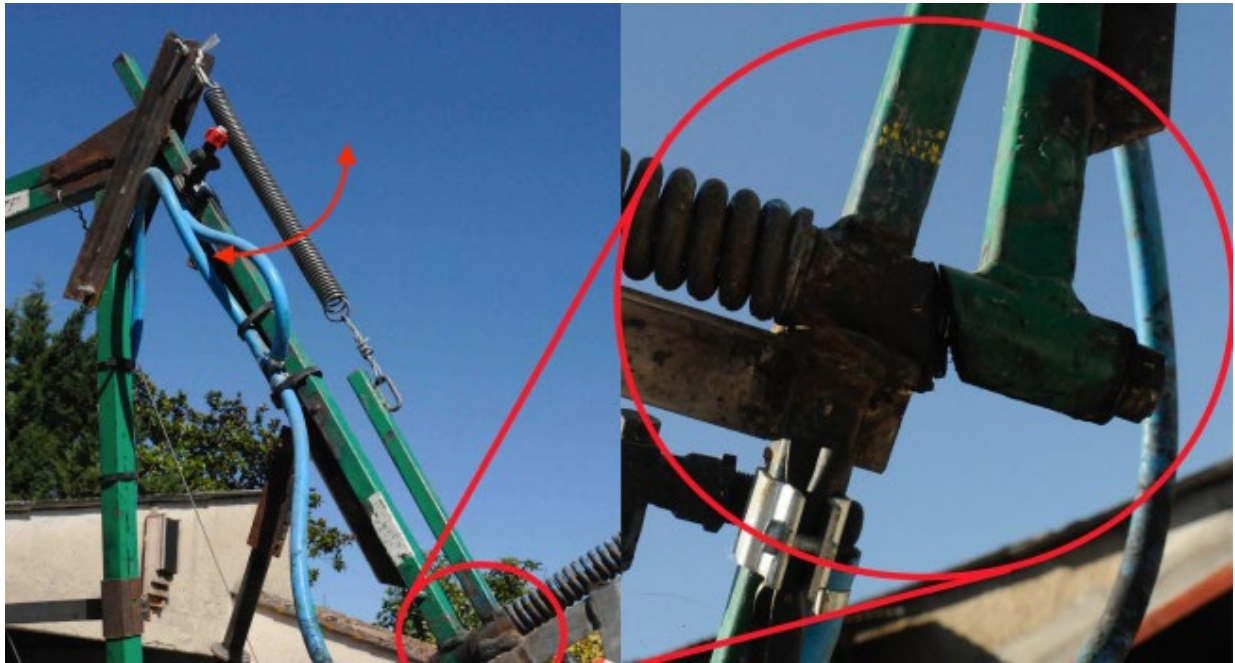


Le treuil permet de tirer vers le haut les bras de levage : l'effort à fournir est minime malgré le déploiement de nombreux kilos de feraille !



Le ressort principal à gauche, le plus petit au centre. Des renforts et haubanages solidifient l'ensemble





A gauche, le ressort avec la fleche sert à absorber des mouvements horizontaux. Il est lié à un système de pivot qui fait que si le bout du bras heurte un obstacle, il se repliera simplement vers l'arrière, puis reviendra à sa position initiale, tout en souplesse !

## 2) la 500

La 500 est adressée au sol et non aux feuilles, Michel préfère donc pulvériser directement au niveau du sol. Il a fabriqué un système à partir d'un moteur d'essui glace de C15 : le mouvement de va et vient est conservé exactement comme pour sa fonction d'origine, et cela fait pivoter une barre sur laquelle sont fixées deux buses larges. Les deux jets balayent au niveau du sol une zone qui s'étend sur plus de 4 rangs. Ce système se monte en plus de l'ensemble de la structure du pulvé, et est amovible.

Pour cette préparation, il met le régulateur sur 7 bars, et roule à environ 8km/h.



La barre et ses deux buses sont entourées en rouge sur la photo. Le moteur se trouve sous la barre, sur le système de fixation.

## AMÉLIORATION PRÉVUE:

Michel prévoit de remettre l'arceau de sécurité du tracteur (photo en haut de la p21) à 90°, pour éviter de déporter le poids vers l'arrière. La pièce avait été gardée intacte pour s'assurer sa solidité, mais Michel a maintenant gagné en assurance et n'a plus peur de réaliser cette soudure sensible !

## Coût :

Ont été achetés : la ferraille du châssis, la batterie, le treuil, les buses et la pompe. Les ressorts des bras de levage ont été commandés sur mesure à une boîte en Dordogne, pour 150€. Tout le reste est de récup. Michel ne se souvenait plus des prix d'achat, mais ce qui est sûr c'est que c'est bien moins cher que tout ce qu'on trouve sur le marché, avec moins de fonctionnalités !

# Organisation

La construction de Michel est entièrement raisonnée par rapport aux contraintes de la biodynamie. Seule la cuve n'est pas bien adaptée, car trop grande. Les contraintes les plus fortes sont celles de la 501, et Michel a pour cette préparation une organisation millimétrique : Il lance la première dynamisation une heure avant le lever du soleil, remplit une autre cuve de 90L d'eau chaude venant de la chaudière pendant que le dynamiseur se vide dans le pulvérisateur. Dès que le dynamiseur est vide, l'eau tiède est transvasée avec un seau, et la seconde dynamisation est lancée. Michel part immédiatement pulvériser la 501. Avec 90L, il traite 4ha, en 50 minutes (en roulant tous les 4 rangs, à 8-9 km/h). Il rentre ensuite et l'opération se répète. Il arrive à optimiser au maximum le temps incompréhensible de la dynamisation et le traitement de ses 12ha, entre le début de la première dynamisation et la fin du traitement, est de 4h (3h10 sans compter la première dynamisation, pendant laquelle il peut s'atteler à d'autres tâches).

# SUR LE DOMAINE PIGNIER

Type production : Viticulture

Nom de la ferme : Domaine Pignier

Surface : 15ha de vignes

Commercialisation : 100% Bouteille

Autoconstruction : Pour avoir du matériel adapté à ses sols et à sa volonté d'éviter de tasser les sols.

Biodynamie : Après de premiers essais en 1998, l'ensemble du domaine est certifié depuis 2003

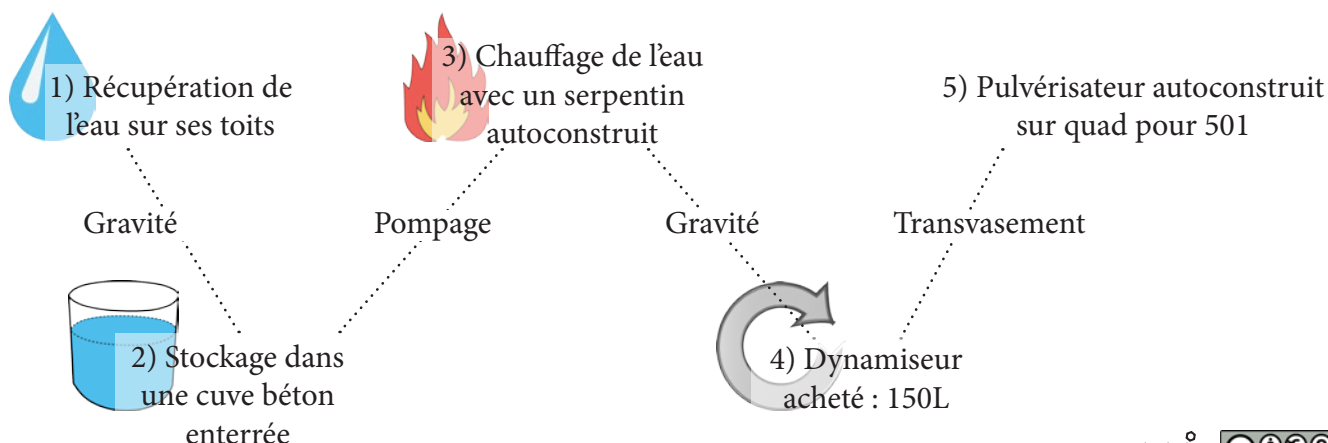
Antoine Pignier est à l'origine du semoir viticole d'engrais vert en semis direct qui est proposé en formation par l'Atelier Paysan



## PRÉSENTATION



## ÉTAPES DE TRAVAIL



Antoine Pignier est viticulteur dans le Jura depuis les années 80, avec 2 associés sur une exploitation familiale de longue date. Depuis 2003, l'ensemble du domaine est certifié en biodynamie, après de premiers essais en 1998. Le domaine est constitué de 15ha de vignes dans des marnes lourdes, avec un sol sensible au tassement et à l'érosion, dans une région à forte pluviométrie.

Antoine est président du GAB Jura et a commencé l'autoconstruction par nécessité d'adaptation du matériel à ses tracteurs légers et peu puissants. Il est à l'origine d'un semoir en semis direct dans l'inter-rang qui a donné lieu à une collaboration avec l'Atelier Paysan depuis mi-2015.

# Récupération et stockage d'eau

Antoine récupère l'eau de pluie durant l'hiver sur ses toits en tuiles, puis la stocke à dans une cuve à vin en béton.

# Chauffage de l'eau

*Chronique originale écrite par Robin Drieu le 26/05/16*

De nombreuses personnes chauffent l'eau qu'ils ou elles vont dynamiser directement sous la cuve, en chauffant tout le volume d'un coup. Cette opération est longue et peu économe en énergie. Antoine a préféré remplir au fur et à mesure le dynamiseur avec de l'eau directement à bonne température, en utilisant un serpentin en cuivre.

## CONSTRUCTION

Le chauffe eau tient sur une structure en tube carrés d'acier, constituée d'un mat posé sur trois pieds, et doté d'une extension servant de support pour le tube de sortie.

Le liquide circule dans un tube en cuivre recuit d'environ 2 cm de diamètre et de 10 à 15 mètres de long qui a été enroulé et coudé par Antoine. En bas un raccord est fixé pour permettre de brancher l'arrivée d'eau.

À la base du serpentin est fixé un brûleur sur lequel se branche un chalumeau



*Le tuyau pour l'entrée d'eau*

## FONCTIONNEMENT

L'eau qui arrive en entrée, en bas, est pompée depuis des cuves de récupération d'eau de pluie par une pompe à surpression. Le déclenchement du chalumeau crée une grande flamme dans l'espace central du chauffe eau. L'eau chauffe en remontant le long du serpentin, et se déverse à environ 37°C dans

le dynamiseur. Le réglage de la température peut se faire en régulant le débit.

On peut ainsi remplir la cuve de 250L en 25 minutes avec de l'eau à température idéale.



Branchement du chalumeau



Vue d'ensemble

## AMÉLIORATION PRÉVUE

A l'heure actuelle, il y a beaucoup de pertes de chaleur. La flamme dépasse au dessus du serpentin, et il n'y a pas de mécanisme pour conserver la chaleur. Refaire un serpentin plus long permettrait d'utiliser toute la flamme, et installer un large tube de protection autour du serpentin permettrait de limiter les déperditions.

Par rapport à la capacité de sa pompe, Antoine aurait pu prendre un tube de plus gros diamètre et avoir plus de débit, pour permettre de gagner encore plus de temps.

Les 10 à 15 mètres de cuivre recuit ont été achetés.

Antoine possédait déjà la pompe et le chalumeau et les tubes en acier sont de récupération.

# Le Pulvérisateur de A. Pignier

Chronique originale écrite par Robin Drieu le 26/05/16

## UN OUTIL ADAPTÉ AU TERRAIN PARTICULIER DES VIGNES

La pulvérisation de la silice de corne, une des préparations clé de la culture en biodynamie, se fait idéalement dans des conditions bien précises, le matin, dans les fenêtres de beau temps des périodes pluvieuses. La capacité à effectuer le traitement en peu de temps est donc un avantage important. Dans cette optique, Antoine Pignier a construit un pulvérisateur monté sur quad permettant de traiter un grand nombre de rangs simultanément. La grande longueur de la machine pose des problèmes pour tourner dans un vignoble avec des arbres, et pose la question du stockage ou du déplacement sur route. Antoine a trouvé des solutions pratiques à ces problèmes.



Vue globale du pulvérisateur monté sur quad

## CONSTRUCTION DE L'OUTIL

### Cuve :

Sur l'arrière du quad est installée une cuve carrée en cuivre de 250L, dans un support en bois fixé à la plage arrière du quad. La capacité de la cuve est la même que celle du dynamiseur. Une fois l'étape de dynamisation terminée, l'eau est pompée et déversée dans la cuve du quad. Une seconde dynamisation peut être lancée pendant le temps de la pulvérisation, permettant de gagner du temps si l'on désire faire plusieurs passages.

## Perches :

Les perches sont constituées de deux parties :

**1. Deux canes à pêche** d'environ 6mètres, raccordées à la monture en acier à l'aide de serrages métalliques, permettent d'allonger la largeur, pour atteindre 15 mètres



*Les deux canes à pêche déployées*

## 2. Une monture en acier fixée sur le support en bois :

Orientable verticalement en étendant un vérin attaché aux deux branches. Le vérin utilisé est un vérin électrique, contrôlé depuis l'avant du quad.

Articulée horizontalement autour d'un boulon servant de pivot. Ce pivot peut être verrouillé à l'aide d'une broche soit vers l'avant (position 1 sur la photo, et 1ère photo de l'article) soit perpendiculaire à l'avancement (position 2).



*La monture en acier*

## Pompe et buses

Tout le matériel de pulvérisation a été acheté chez Ecodyn. La pompe est fixée à l'arrière en bas du support en bois. Les tuyaux sont guidés avec des colliers de serrage plastique et maintenu avec du scotch sur les canes, ce qui permet aussi de maintenir les buses dans la position voulue

### Support avant des cannes

Pour éviter que les cannes ne pendent vers l'avant et ne s'abîment en position repliée, un support a été installé à l'avant, constitué d'un T dont la partie supérieure est repliée pour bloquer le mouvement des cannes.



*Vue du support des cannes, à l'avant du quad*

### UTILISATION

Le pulvérisateur d'Antoine lui permet de traiter environ 6ha en 45min, avec une cuve de 250L. Cela fait une pulvérisation d'environ 40L/ha de préparat. Le passage rapide du quad qui est très léger ne tasse pas le sol, et consomme peu d'énergie.

### COÛT ET ENTRETIEN

Antoine possédait déjà la ferraille nécessaire et le vérin électrique. Le reste est acheté :  
environ 900€ pompe et buses  
Cuve en cuivre  
Quad d'occasion  
cannes à pêche (25€)

Les cannes à pêche peuvent subir des contraintes assez importantes, et bougent beaucoup pendant le traitement, étant flexibles. Il arrive donc qu'elles cassent, il faut alors les remplacer. Antoine est content de son pulvérisateur et n'envisage pas d'améliorations dans l'immédiat.



# SUR LE DOMAINE GUILLEMOT - MICHEL

Type production : Viticulture

Nom de la ferme : Domaine Guillemot - Michel

Surface : 6.5ha de vignes

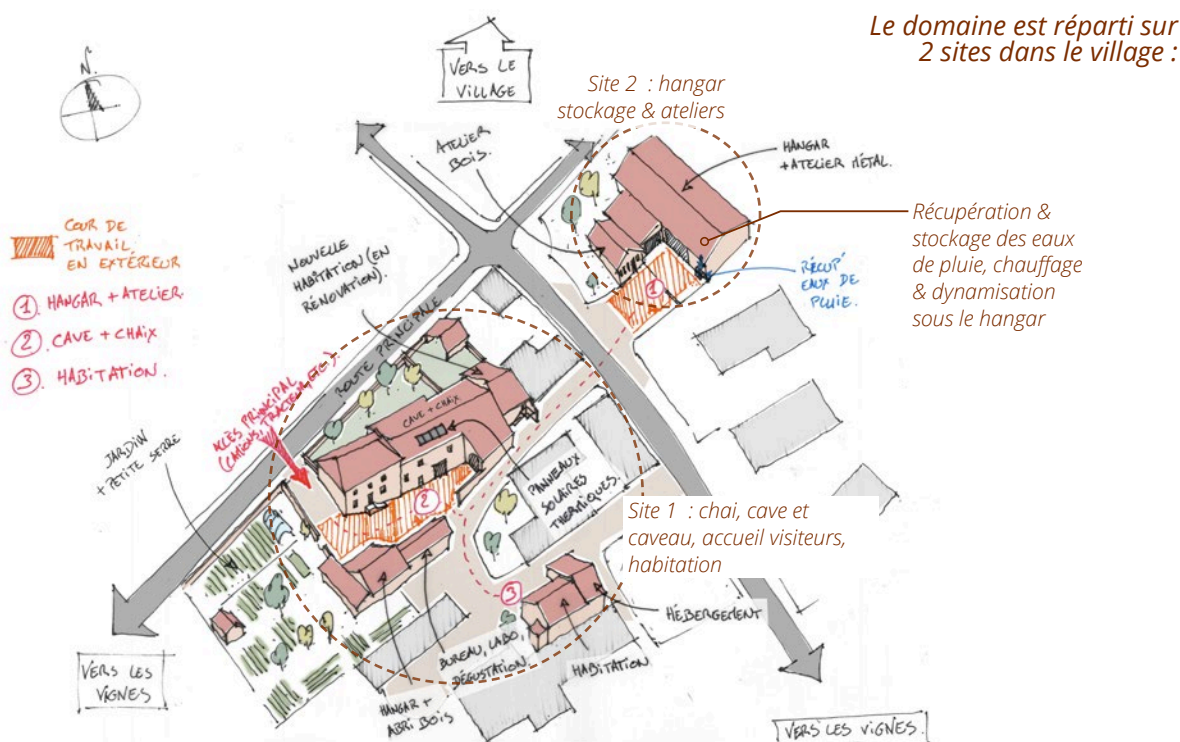
Commercialisation : 100% Bouteille, Vin, Marc et Fine de Bourgogne

Autoconstruction : Dès le début, au moment de sa conversion le matériel n'existait pas à la vente. Beaucoup de travail en lien avec les constructeurs, en prototypage.

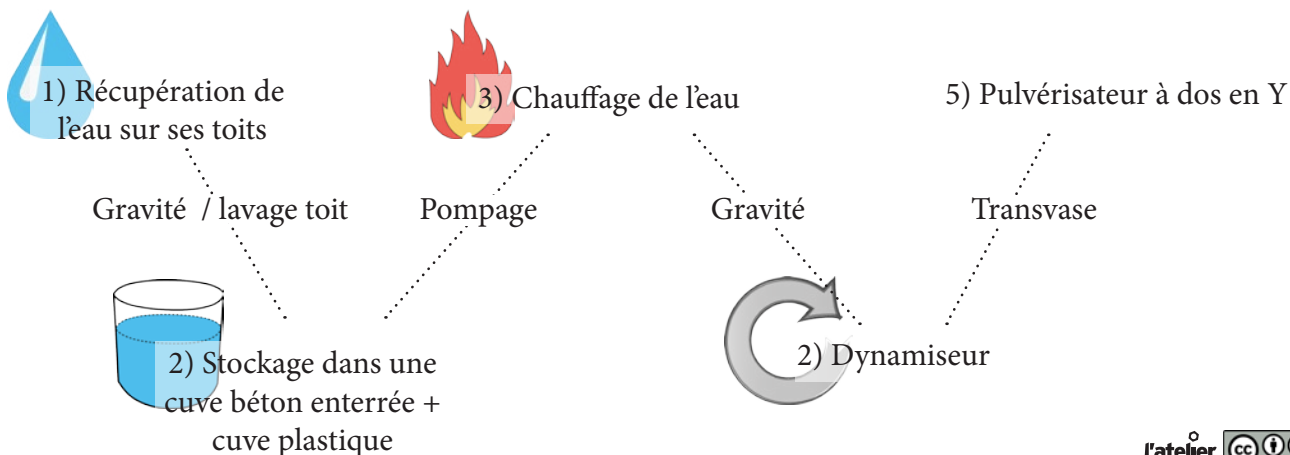
Biodynamie : Parmi les pionniers de la région, le domaine est en Bio depuis 1988, et en biodynamie depuis 1991. Comme la surface est assez petite, tous les traitements se font à la main.



## PRÉSENTATION



## ÉTAPES DE TRAVAIL



# Système de récupération, filtration et stockage d'eau

Chronique originale écrite par Lucas Liette le 06/01/17

## RÉCUPÉRER L'EAU DE PLUIE UNIQUEMENT LORSQUE LE TOIT EST PROPRE

Après quelques jours sans pluie, **les toits sont souvent couverts de poussières** : lors de leur passage en biodynamie au début des années 90, Marc et Pierette ont donc réfléchi à **un système leur permettant de récupérer l'eau de pluie uniquement une fois le toit du hangar nettoyé naturellement**, après les premiers millimètres de précipitations. L'avantage ici : alors qu'on pourrait se contenter de brancher un système de récupération une fois le toit nettoyé, **leur système est relativement automatique**, donc ne requiert pas leur présence ni leur vigilance permanente.



Vue générale du système de filtration accolé au hangar (les cuves de stockage sont à l'intérieur)

## CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME

### Éléments :

- Une **jauge** pour orienter l'eau récupérée dans la cuve-tampon ou dans le filtre
- Une **cuve-tampon**, qui reçoit l'équivalent du volume d'eau nécessaire pour nettoyer le toit
- Un **filtre à sable/gravier**, pour filtrer les gros éléments
- **2 cuves de stockage**, juste derrière le mur, dans le hangar

### Superficie & volume de stockage :

Pour les 240m<sup>2</sup> de toiture, Marc dispose de deux cuves de stockage d'eau : l'une de 7m<sup>3</sup>, enterrée, et l'autre de 5m<sup>3</sup> en acier, posée dans le hangar.



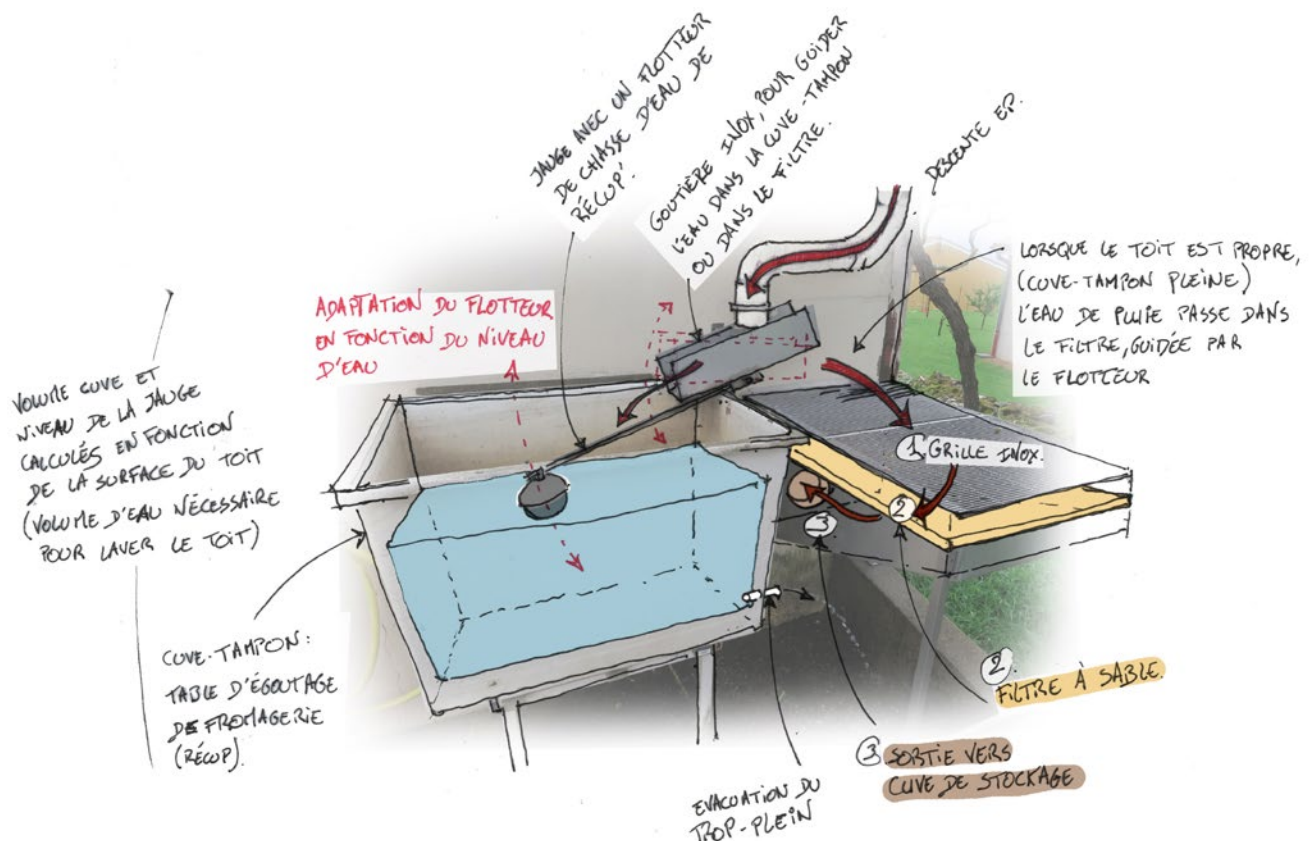
Vue des éléments : gouttière, cuve-tampon, filtre

## CHOIX CONSTRUCTIFS

- La cuve-tampon est réalisée avec une ancienne table d'égouttage de fromagerie (récup), son volume correspondait bien avec celui nécessaire pour laver le toit.
- La jauge est constituée d'un flotteur de chasse d'eau relié par une tige métallique à une gouttière sur pivots (tôle pliée)
- Le filtre à sable/gravier est réalisé en tôles métalliques soudées



La cuve-tampon et la jauge en sortie de gouttière



Le niveau de remplissage de la cuve guide la jauge, qui oriente l'eau dans le filtre une fois le toit propre

## FONCTIONNEMENT & ERGONOMIE

Le système est simple : **la destination de l'eau récupérée est déterminée par la jauge**, en sortie de gouttière (avec le flotteur dans la cuve tampon). Marc a calculé la taille de sa cuve-tampon pour qu'elle corresponde au volume d'eau nécessaire pour nettoyer le toit. Ainsi, lorsqu'il n'a pas plu depuis quelques temps, cette cuve se remplit et lève progressivement le flotteur de la jauge. **Une fois le volume d'eau nécessaire au nettoyage du toit atteint, la jauge est suffisamment relevée pour envoyer l'eau dans le filtre à sable**, ce qui garantit déjà la récupération d'une eau de pluie débarrassée des impuretés accumulées les jours précédents. Le filtre à sable fait le reste du travail de filtration des gros éléments, et l'eau récupérée est renvoyée dans les cuves de stockage du hangar. Relativement assainie, elle est plus appropriée aux préparations, macérats et tisanes en biodynamie. Une évacuation du trop-plein est prévue dans la cuve-tampon, afin de modérer cette récupération et de repasser régulièrement par l'étape de nettoyage du toit.

# Pulvérisation

Chronique originale écrite par Robin Drieu le 06/09/16

## UN PULVÉRISATEUR À DOS

Le respect des pratiques biodynamiques est important pour les associés de l'exploitation. Le passage de la silice par exemple, nécessite une pulvérisation en un fin brouillard régulier. Les pulvérisateurs à dos utilisés pour la silice sont en général munis d'une lance, la qualité de la pulvérisation dépend donc du geste effectué par l'opérateur. Afin de **pouvoir déléguer la tâche de cette pulvérisation** à des saisonniers (plus ou moins familier de la biodynamie) en **gardant une pulvérisation de qualité, ainsi qu'en réduisant la pénibilité du travail**, Marc a fabriqué des pulvérisateurs à dos où une lance en Y est postée directement dans le dos.

## PRINCIPE CONSTRUCTIF

**Le système reprend le principe classique**, le pompage se fait à la main, le préparât est stocké dans la cuve en cuivre, circule dans les tuyaux pour être dispersé par les buses (Marc ne se souvenait plus de la marque) derrière l'opérateur.

Le Y est attaché en deux points, sur le support de la cuve en bas, glissé dans un tube et maintenu par une goupille et en haut de la cuve sur lequel un crochet est soudé. Les différents éléments du Y sont maintenus à l'aide de collier de serrage en plastique.

Le coût de la modification à partir d'un pulvérisateur à dos fonctionnant avec une lance est négligeable, on a seulement deux buses à la place d'une seule.

Ce système a été rencontré sur plusieurs domaines. Un système en T est aussi faisable.



Vue d'ensemble des pulvérisateurs



Vue de l'attache du Y sur la cuve



## 38 - Autoconstructions en agriculture biodynamique

## ***2/ Autoconstruction d'outils pour la biodynamie***

*QUELQUES FERMES ET DOMAINES VITICOLES QUI ONT AUTO-CONSTRUIT UN OUTIL AGRICOLE ADAPTÉ À LEUR PRATIQUE EN BIODYNAMIE.*

- **DOMAINE GIACHINO** : PULVÉRISATEUR
- **FERME DE GISLAIN BILLAC** : DYNAMISEUR
- **DOMAINE PELLERIN** : PULVÉRISATEUR
- **FERME DE LA GAULOISE** : PULVÉRISATEUR POUR GRANDES CULTURES

## 40 - Autoconstructions en agriculture biodynamique



## SUR LE DOMAINE GIACHINO . . . . .

Le domaine Giachino est situé à Chapareillan en Savoie, avec près de 10 ha de vignes sous l'AOC Vin de Savoie.

Installé depuis plus de 20 ans sur la ferme familiale, Frédéric est passé en bio en 2006 et a débuté la pratique de la biodynamie à partir de l'année 2013. Frédéric reste très satisfait des résultats de l'application des préparations 500 et 501, qui semblent notamment efficaces contre le botrytis (pourriture grise).

# Pulvérisation

*Chronique originale écrite par Marin le 05/05/15*

Le pulvérisateur est composé d'une cuve et d'un système de pompage électrique, achetés dans le commerce (1200 euros) et adaptés sur un châssis en ferraille. Le pulvérisateur possède un système de d'attelage "3 points" pour être porté à l'arrière d'un tracteur (45 chx).

La rampe d'aspersion est composée de 6 buses qui dispersent les préparations au dessus de la vigne. Selon le type de préparation, deux types de buses sont utilisées : des buses fines pour pulvériser la «501» sous forme de brouillard et des buses plus grossières pour pulvériser la «500» sous forme de gouttelettes.



*Vue d'ensemble du pulvérisateur*





Couplage moteur et faneuse



Element de faneuse



Tension du support moteur et de la courroie



Roue avec bras (qui se bloque sur un taquet pour verrouiller la roue)



Tableau électrique

## SUR LE DOMAINE PELLERIN •••••

Jean-Christophe Pellerin est viticulteur sur un domaine de 4Ha conduit en Agriculture Biodynamique, dans le sud de l'Ain.

Les différents cépages cultivés sont Gamay, Pinot Noir et Mondeuse pour les rouges et Altesse, Aligoté, Chardonnay, Viognier et Roussanne pour les blancs.

# Pulvérisateur

*Chronique originale écrite par Etienne Escalier le 12/01/13*

## CONSTRUCTION

- Pompe Shurflo
- Bouteille champenoise comme vase d'expansion
- Un renvoi à chaîne pour la prise de force (l'appareil était prévu pour un enjambeur au départ).
- Un canon Berthoud avec des pastille de 25 et un réservoir en cuivre de 300 litres.



*Vue d'ensemble du pulvérisateur*

## UTILISATION

Avec son pulvérisateur, Jean-Christophe tourne à 1500tr/mn au lieu de 2200 pour diminuer le bruit du canon et passe tout les 6 rangs (plantés à 2m20), pour une vitesse d'environ 5km/h.



## SUR LA FERME DE LA GAULOISE • • • • •

Benoît et Valentin sont paysans boulangers à la Ferme de la Gauloise, en Bourgogne au Nord de Dijon, sur 150 ha. Ils se sont installés en 2006, l'exploitation étant auparavant gérée par le père de Benoît et était passée en bio dès 1996.

À l'heure actuelle la ferme fonctionne sans aucun intrant, toutes les cultures combinent deux ou trois espèces, et le sol est couvert en permanence. Sans être certifiée en biodynamie, les pratiques s'inspirent d'une partie des recommandations de ce mode de production. La ferme est notamment remarquable par l'autoconstruction en bois de toute la partie stockage et transformation.

### Pulvérisation

*Chronique originale écrite par Robin Drieu le 15/07/16*

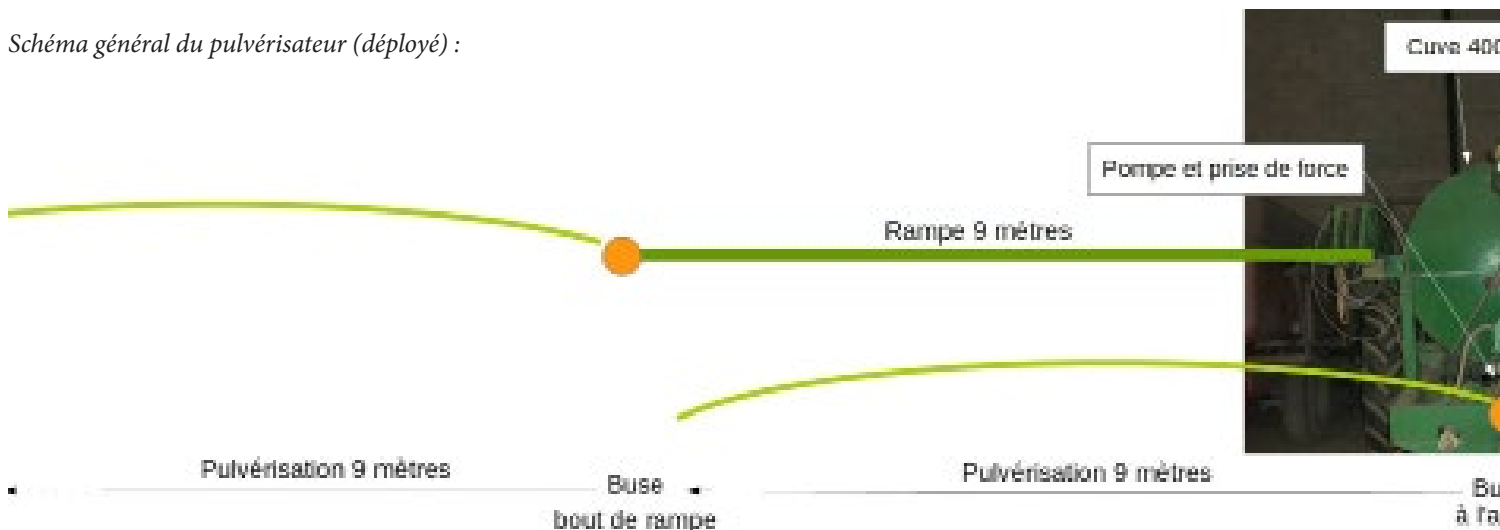
#### FAIRE AVEC CE QUI EST DÉJÀ LÀ

Une bonne partie du matériel nécessaire était directement récupérable sur la ferme : si Benoît et Valentin on eu l'idée d'autoconstruire, c'est en partie dû à cette possibilité de réemployer du matériel disponible sur place. Il est utilisé pour la pulvérisation de produits inspirés de la biodynamie comme des décoctions d'orties par exemple. Cela impose un choix de buses particulier qui ne se bouchent pas avec les fibres pouvant rester dans la préparation.



Vue d'ensemble du pulvérisateur, replié dans le hangar

Schéma général du pulvérisateur (déployé) :



## CONSTRUCTION

Tout le châssis est autoconstruit à partir de ferraille récupérée ou achetée. De grosses sections ont été choisies, car la cuve pleine pèse environ 4T. Les roues ont été achetées d'occasion, et l'origine de l'essieu n'a pas été discutée. La cuve de 4000L a été récupérée ainsi que la pompe et les rampes qui viennent d'un ancien pulvérisateur. En sortie de la cuve, une vanne 3 voies d'occasion mène le préparât vers les buses via des tubes en inox (sur les parties fixes) et plastique souple (sur les parties articulées). Enfin, les buses (de marque Teejet) sont neuves.



La buse est entourée d'un cercle rouge sur la photo

## RÉPARTITION DES BUSES

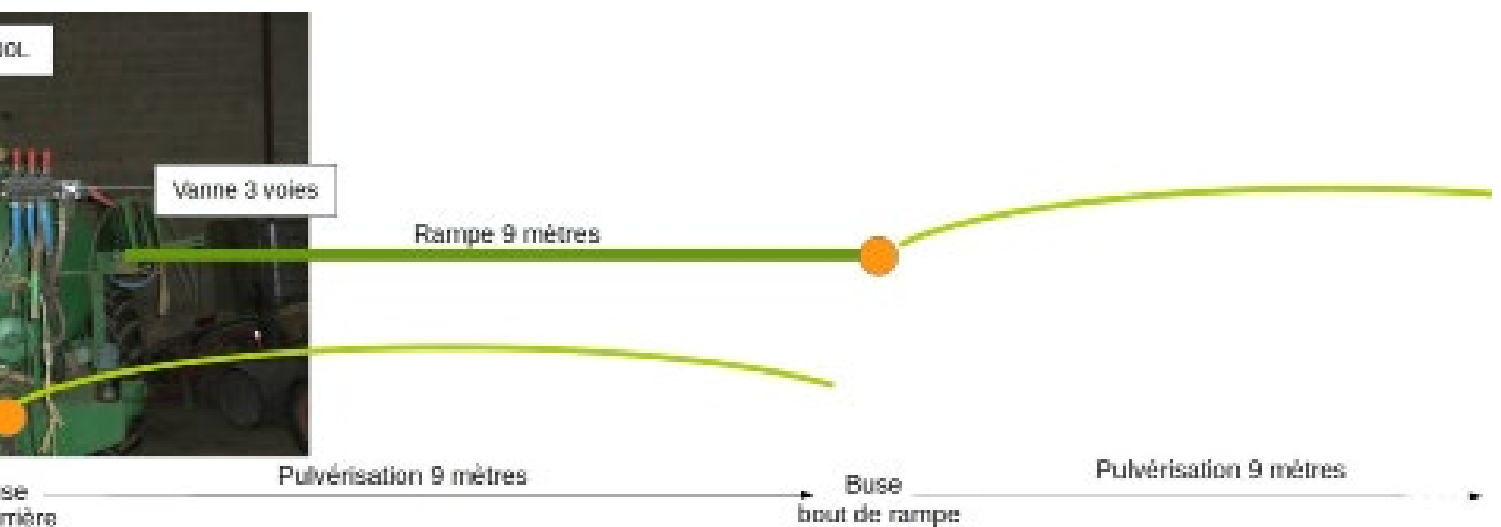
2 buses à l'arrière, et une buse au bout de chaque rampe (voir schéma en bas de page). La pompe et les buses sont adaptées pour projeter la préparation sur 9 mètres chacune. Au total, 36 mètres sont donc couverts. Cela permet de traiter de grandes surfaces en peu de temps.



Vue d'une des buses

## RETOURS D'USAGE & COÛT

Ce pulvérisateur donne des résultats tout à fait satisfaisant et permet de pulvériser les préparas/ tisanes de manière rapide et efficace. Le détail des prix de chaque parties n'a pas été évoqué, mais au total, cette machine est revenue à 4000€ pour la ferme ! Et ce pour un matériel unique particulièrement pertinent par rapport aux besoins de la ferme.



## 48 - Autoconstructions en agriculture biodynamique



## ***3/ Des bâtiments autoconstruits d'inspiration biodynamique***

*QUELQUES FERMES ET DOMAINES VITICOLES QUI ONT AUTO-CONSTRUIT UN BÂTIMENT  
AGRICOLE ADAPTÉ OU INFLUENCÉ PAR LEUR PRATIQUE EN BIODYNAMIE.*

- **DOMAINE BOESCH** : CAVE & CHAI VITICOLE BIOCLIMATIQUE
- **DOMAINE BINNER** : CAVE & CHAI VITICOLE BIOCLIMATIQUE
- **FERME D'ETIENNE & STÉPHANE FERNEX** : BÂTIMENT DÉLEVAGE ADAPTÉ AUX BÊTES À CORNES

## SUR LE DOMAINE BOESCH • • • • •

**Type production** : Viticulture

**Nom de la ferme** : Domaine Boesch

**Surface** : 15 ha de vignes en coteaux

**Commercialisation** : vente en bouteille, au caveau

Le domaine viticole Boesch est passé en bio en 2000 et en biodynamie en 2001, sous l'influence de Marie et Matthieu, qui ont repris l'exploitation des parents de ce dernier.

Au début de leur activité, ils mènent ces transitions dans les vieux bâtiments et doivent continuellement s'adapter à l'existant, ce qui n'est pas toujours très pratique...

Le projet est né de cette volonté d'un outil adapté et de leur souhait de se sentir chez eux sur le domaine.



## Cave et chai bioclimatique

*Chronique originale écrite par Manon Dodo le 17/08/16*

**BESOIN &** **Besoin initial :**

**PARTIS-PRIS** **Ramener tous les postes de transformation, de production et de vente au même endroit.**

Sont déjà présents dans le bâtiment existant : pressoir, cave et maison d'habitation, construits en 94 par les parents de Matthieu, aujourd'hui utilisés comme caveau.

**Clef de détermination :**

- **Respecter l'existant**, le paysage et les traditions constructives du coin. D'où l'emploi de matériaux locaux et de la technique du colombage.
- **Principes du bioclimatisme et séparation des espaces.**



*Vue d'ensemble du nouveau bâtiment depuis la cour, accolé au bâtiment existant*

## CARACTÉRISTIQUES :

**Coût :** 550 000 € pour le bâtiment complet avec la maison.

**Superficie et fonctions :** 570 m<sup>2</sup> sans compter la maison. Organes internes : cave (300m<sup>2</sup>), chai (170m<sup>2</sup>), local de stockage / étiquetage (100 m<sup>2</sup>)

**Conception :** accompagnée par un architecte, de façon participative.

**Parcours réglementaire :** Permis de construire déposé par le même architecte.

**Part d'autoconstruction : partielle.** Matthieu et Marie ont fait appel à des professionnels pour les fondations, l'enrochement, la charpente (toit, porteurs et colombages), l'électricité. Ils ont cependant participé à toutes les étapes de la construction, en apprenant à construire avec les artisans.

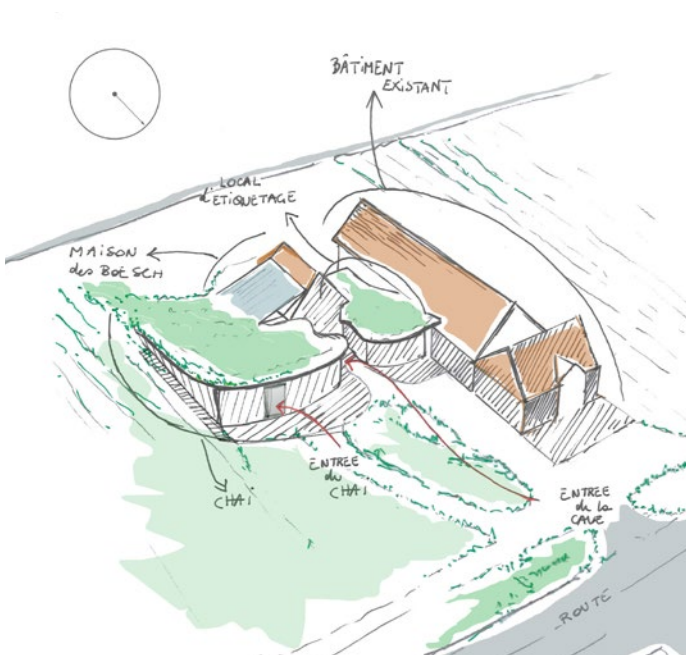
**Déroulement des travaux :** petit à petit, alternée entre plusieurs projets et l'activité viticole, en chantier participatif une fois le gros-oeuvre réalisé.

## PRINCIPES D'ARCHITECTURE

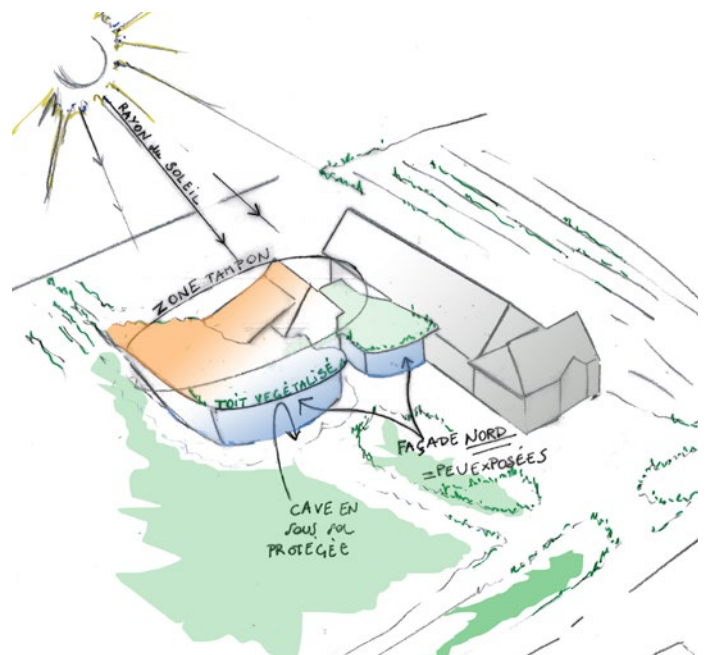
### BIOCLIMATIQUE :

- **La cave :** enterrée, en enrochement non scellé. Les espaces au dessus sont agencés de façon à ce qu'elle soit protégée du Sud et de l'ensoleillement.
- **Toit végétalisé au Sud :** crée les plus grandes façades au Nord, ce qui est plus approprié pour éviter les variations de température dans le chai. Il ajoute aussi une inertie thermique intéressante pour les espaces qui sont en dessous.
- **La maison :** fait « tampon » entre les bâtiments de travail et le soleil, ce qui induit une séparation privé / professionnel apte à garantir l'intimité.

Ces principes permettent au bâtiment de se réguler de lui-même, la cave peut descendre à 6/7 degrés en hiver. Le procédé de vinification est alors marqué du rythme des saisons, ce qui est en accord avec les principes de la biodynamie et garantit un certain confort de travail.



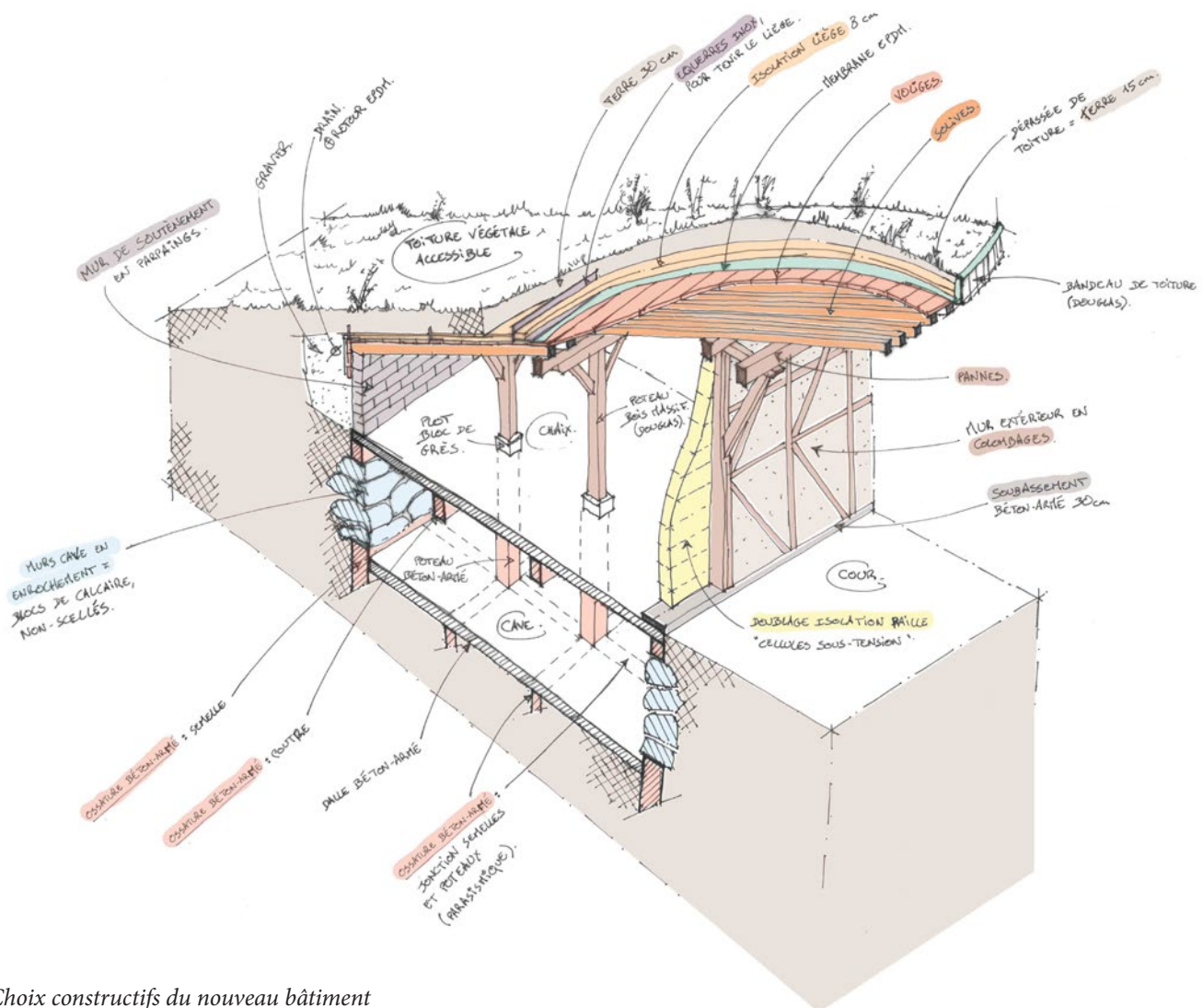
Vue d'ensemble du bâtiment



Principes d'organisation bioclimatiques

## CHOIX CONSTRUCTIFS :

- **Cave :** La cave est en enrochement non scellé, fondé sur du béton. Une ossature poteau poutre en béton vient reprendre la charpente bois du chais, qui est sur-dimensionnée pour tenir compte du poids de la terre du toit végétalisé.
- **Charpente du Chais :** murs extérieurs en colombages + système poteaux-poutres bois massif + poteaux bois sur plots + mur de soutènement en parpaings.
- **Isolation du chais :** doublage bottes de paille, technique expliquée à la suite de ce message.
- **Toit, couverture, étanchéité (de bas en haut) :** solives (entraxe très serré, environ 30cm) + voliges + membrane EPDM+ 8cm de liège + 30cm de terre . Calcul de la structure du toit pour 450kg/m<sup>2</sup>.



Choix constructifs du nouveau bâtiment

### Défauts constructifs :

Difficultés dans les finitions/derniers travaux totalement en autoconstruction, là où les entreprises sont moins présentes : enduits terre (dosage et application), chape en chaux, remplacement des briques de terre crue de l'habitation par des enduits terre (un enduit simple sur les briques les avait fait exploser)... en somme, des petites erreurs difficiles à prévoir à l'avance (ou sans une personne qui y a déjà été confrontée) qui sont dues au fait de ne pas connaître les propriétés de certains matériaux, ou les astuces constructives pour éviter ce genre de soucis.

## AUTOCONSTRUCTION :

### Éléments réalisés en autoconstruction :

Isolation paille, remblai du toit, revêtements intérieurs, menuiseries, plomberie, etc.

Utilisation de systèmes constructifs simples pour déléguer les tâches sur le chantier (ex : blocs de miscanthus, très faciles à poser).

### Organisation du chantier :

- Enrochement : pose avec une pelle mécanique, par des terrassiers (accès dans la pente très délicat en manitou)
- Remblai et toit végétalisé : une fois les précédents composants du toit posés (structure, isolation, étanchéité) la mise en place de la terre s'est fait très facilement. Une mini-pelle a été louée pour l'occasion pour constituer le talus, et approvisionner en continu toutes les petites brouettes qui allaient déverser la terre directement sur le toit : avec ce système, le toit fût « mis-en-terre » en une journée !

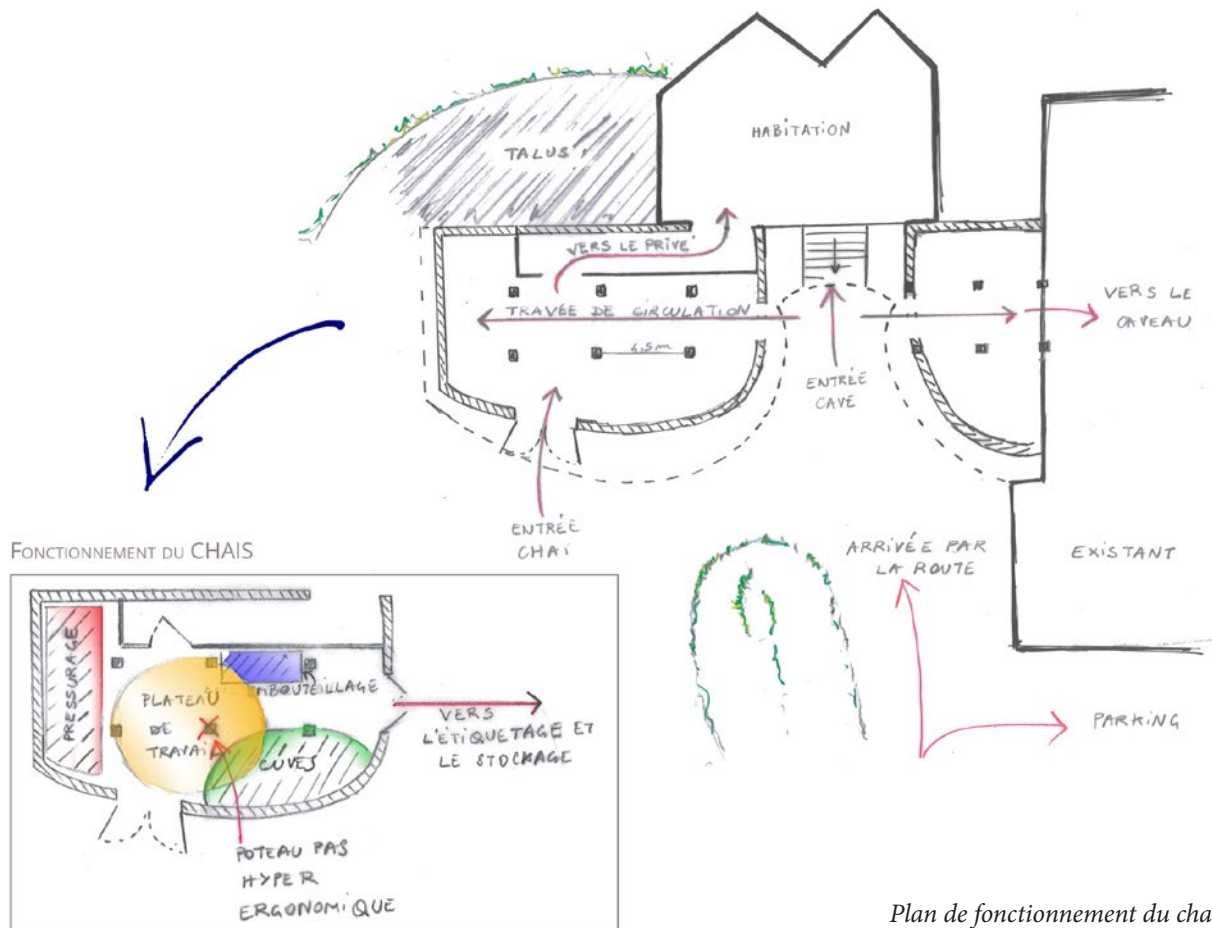


Vues de la cave : ceinture et structure béton-armé, enrochement, pilier central en bois

## USAGE :

### Fonctions supplémentaires / adaptabilité :

Les espaces de la cave et du chai ont été pensés comme très ouverts, adaptables, pour anticiper une évolution des fonctions de ces espaces, avec le souhait en plus de pouvoir transmettre le bâtiment.



Plan de fonctionnement du chai

### Utilisation du chai :

Besoin d'un **seul niveau en plain-pied** (sur dalle béton, pour manutention), un grand plateau libre pour **assumer plusieurs usages**. Beaucoup d'étapes différentes dans la vinification, mais qui s'étalent individuellement sur peu de temps : il faut pouvoir passer de l'une à l'autre sans problème dans la même semaine, donc pas d'espaces cloisonnés et dédiés, mais de la place pour déplacer les outils et mobiliser l'espace.

L'espacement des poteaux est encore trop court (entraxe 4,5m soit le maxi en bois massif), dû à la volonté de rester en techniques simples à mettre en œuvre : restent une gêne dans certaines opérations à l'intérieur et avec différentes configurations, notamment au moment d'utiliser le pressoir (très volumineux). Finalement ils s'accommodent de cette singularité, considèrent que c'est un peu le « prix » de leur bâtiment, inhérent aux partis-pris de leur conception.



Vue de l'intérieur du chai

### Dans la cave :

Idem, un grand espace libre rectangulaire (miroir du chai), pour pouvoir agencer librement les tonneaux si besoin. Sol bétonné car besoin de drainer et garder le sol propre après le nettoyage des tonneaux .

### Préau :

Espace dessiné avec le nombre d'or (pour le rapport de proportion harmonieux), qui fait aussi office de lieu de dynamisation.

### Local étiquetage / stock :

La forme du toit crée des différences de hauteur importantes, ce qui permet d'en profiter pour des usages différents (étiquetage/stockage de petit matériel dans la partie basse contre le talus, et stockage des palettes/caisses dans la hauteur de la partie haute)...

## SI C'ÉTAIT À REFAIRE ?

Le système d'équerres métalliques qui a été fixé sur le toit pour tenir la terre semble inutile, la terre tient très bien toute seule. Dans ce cas de figure, le liège serait finalement positionné sous l'EPDM, pour le protéger complètement de l'humidité.

Sinon, malgré la fatigue, l'investissement en temps et tutti quanti, Matthieu et Marie sont ravis d'avoir réussi à fabriquer un bâtiment qui leur ressemble, un lieu agréable à vivre au quotidien et qu'ils découvrent encore.

## SUR LE DOMAINE BINNER • • • • •

**Type production** : Viticulture

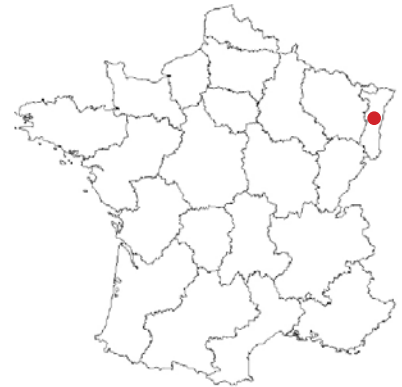
**Nom de la ferme** : Domaine Binner

**Surface** : 12 ha de vignes

**Commercialisation** : 100% vente en bouteille (60% d'export)

A sa sortie de l'école en 1998, Christian Binner récupère la vigne de ses parents. Il décide du passage en bio, puis en biodynamie, et produit aujourd'hui des vins nature (aucun intrants).

Avec le développement de ses produits viticoles particuliers est apparue la nécessité d'un bâtiment-écran qui soit représentatif de la philosophie du producteur. Christian avait à la fois le besoin pratique de modifier les bâtiments et l'envie de produire quelque chose de beau et qui ait du sens pour sa pratique.



## Cave et chai bioclimatique

Chronique originale écrite par Manon Dodo le 13/09/16

**BESOIN &** Besoin initial :

**PARTIS-PRIS** Construire un nouveau bâtiment, Christian manquait de surface et avait donc besoin de plus d'espace, d'un bâtiment plus adapté.

**Clef de détermination :**

- Envie d'un **bâtiment bioclimatique, qui offre un cadre de travail agréable et un contexte favorable à la vinification** (avec des matériaux qui n'altèrent pas le vin).
- **Gain de temps**, en évitant des interventions qui sont dues aux dérèglements induits par toutes les modifications faites au vin dans la vinification « conventionnelle ». Le vin naturel permet de gagner du temps : soit un prolongement de l'attention qui est donnée au raisin dans les vignes (donc recherche d'un **bâtiment qui accompagne le vin, « qui puisse aider »**).



Vue d'ensemble du nouveau bâtiment depuis la rue



## CARACTÉRISTIQUES :

**Coût :** 1000 euros du m<sup>2</sup>

**Superficie et fonctions :** 700 m<sup>2</sup>. Organes internes : chai, cave enterrée, communications des espaces avec la cour.

**Conception :** accompagnée par un architecte (la même personne qui a travaillé avec les Boesch), un géobiologue et un ingénieur bois (en grande synergie avec Christian, pour adapter les solutions constructives et partager les responsabilités).

**Parcours réglementaire :** Permis de construire déposé par le même architecte.

**Part d'autoconstruction :** partielle. Christian est le maître d'ouvrage et a géré lui-même le chantier, sans pour autant construire directement.

## ÉLÉMENTS DE CONCEPTION :

- **Eléments de programme :** construction d'un chai, cave enterrée en enrochements, bâtiment bioclimatique (intégrant une toiture végétalisée).

- **Enjeux et contraintes majeures :**

Exigences : **humidité** (conservation des fûts en bois), **température fraîche, lieu calme.**

Nécessité d'**avoir de la place** : ne pas se retrouver avec un poteau dans la circulation.

- **Exigences de matériaux :**

Travail avec des **pierres locales** (grès d'une carrière à 1h du domaine : rebus de carrière qui ne passe pas au calibrage). **Structure bois en douglas local**, travail avec l'ONF pour avoir un bois très résistant (pousse en conditions arides, coupé dans les bonnes conditions : dans « les bonnes lunes » et hors-sève).

**Isolation au miscantus** . Planches de couverture interne viennent des troncs utilisés pour la structure .

- **Choix de conception (bioclimatique / biodynamie) :**

- **Besoin d'humidité** pour la conservation du vin.

- orientation de façon à **protéger l'espace de la cave du sud**

- **Une toiture végétalisée**, avec une bonne épaisseur de terre pour faire tampon entre le chai et l'extérieur, et intégrer le bâtiment au paysage des vignes en coteaux.



Vue d'ensemble de l'intérieur du chai

## SYSTÈMES CONSTRUCTIFS :

- **Cave : enrochements en blocs de grès** « rebus de carrière », pas assez résistant pour les gros chantiers. Poteaux-poutres béton-armé pour les porteurs intermédiaire + dalles béton-armé en plancher supérieur et sol de la cave.
- **Charpente : Pas de lamelle-collé, mais grandes sections de bois** : monté humide, sèche sur place une fois posé, mais pas de problème de vrille ou rétractation du bois car bonnes conditions de coupe. **Bois posés dans le sens de pousse naturel** (haut en haut, bas en bas), idem pour la roche : très positif sur le plan énergétique/géobiologique.



Vue de la cave et de sa structure mixte : murs en enrochements + poteaux-poutres béton-armé

- **Toit végétalisé** : 40 cm de terre, pour l'intégration dans le paysage, pour éventuellement y replanter de la vigne (minimiser l'impact), ses capacités d'absorption et d'inertie thermique. Liège en dessous de l'EPDM + delta DMS avec géotextile. Pente 35 %.



Vue du toit végétalisé : intégration au paysage, entre village et vignes en coteaux

## AUTOCONSTRUCTION : PARTIELLE

### Ce qui a été auto construit :

- escalier
- mise en place des blocs en grès
- isolation
- murs en pierre sèche
- aménagement extérieurs

### Accompagnement :

- Scierie et charpentier local, travail très complémentaire avec Christian
- Grosse section : bois en forêt (100 m<sup>2</sup>).

Ce qui est intéressant, et s'est révélé être un gain d'argent permis par la démarche d'autoconstruction, c'est la façon dont Christian a géré son **approvisionnement en bois : il a géré toute la filière, de l'achat, en passant par le transport et jusqu' la scierie**. Les surcoûts ont été mis dans la matière première, pas dans les scieries.

- Maçon : dalle
- Enrochements
- Charpentiers
- Électricien
- Plombier
- Menuisier

### Organisation du chantier :

Ce n'est pas Christian qui bricole et construit directement, mais il a 2 salariés qui s'en occupent.



Vue du nouveau bâtiment depuis la cour

## ERGONOMIE :

Cave enterrée partout sauf au niveau de l'ouverture. C'est pour cela que **les blocs sont scellés au niveau de la porte, pour empêcher les variations d'humidité dans la cave.**



**Bâtiment modelé autour du plus gros pressoir, en gardant à l'esprit l'idée de pérennité et d'adaptabilité du bâtiment.**





*Pas de lamellé collé dans le chai, mais pas de poteau au milieu non plus !*

## RETOURS D'USAGE :

Si l'expérience des Boesch a été un tremplin pour Christian, la conception de son bâtiment a aussi été l'occasion d'une réelle prise de conscience sur ses besoins et ses envies. L'espace du chai, qu'il a dû se battre pour obtenir tel quel, correspond à ce qu'il avait imaginé, et s'adapte à tout type de travail et de circulation. Il paraît qu'on y fait très bien la fête !

Quand à la cave :

- « Depuis que les vins sont là bas, je remarque que les vinif' sont nickels. Plus besoin d'intervenir dessus. »

Alors... Pari réussi ?

## SUR LE DOMAINE DU GEISSBERG • • • • •

**Type production** : Elevage

**Nom de la ferme** : Domaine du Geissberg

**Surface** : 40 ha de terrains, avec un cheptel de 15 vaches laitières, 80 chèvres laitières, 50 poules pondeuses

**Commercialisation** : vente directe, dans leur épicerie au village.

En 2012 que Stéphane Fernex et sa femme décident de s'installer sur les terres de Biederthal. Ils reprennent la ferme d'Etienne, le père de Stéphane, un des pionniers de la biodynamie dans la région. Pour cette installation, ils augmentent le nombre de bêtes et décident de diversifier les espèces (vaches et chèvres laitières). La nécessité de sortir du contexte contraint du village, et des anciens bâtiments, les pousse à élaborer ce projet de nouveau bâtiment.



## Bâtiment d'élevage, biodynamie & bêtes à cornes

*Chronique originale écrite par Lucas Liette le 06/01/17*

**BESOIN & Besoin initial :**

**PARTIS-PRIS** Besoin d'un **nouvel espace de travail**, libéré des contraintes spatiales importantes du village.

L'objectif est de **ramener toutes les fonctions au même endroit** : animaux, fourrage, machines.

**Clef de détermination :**

- Le projet de Stéphane est de **développer la ferme de son père dans un but holistique** : aller vers plus d'autonomie et d'autosuffisance, en accord avec ses valeurs et les principes de la biodynamie.

- Recherche de **fonctionnalité**, ainsi qu'un **bâtiment esthétique et intégré au paysage**.



*Vue d'ensemble du nouveau bâtiment*

## CARACTÉRISTIQUES :

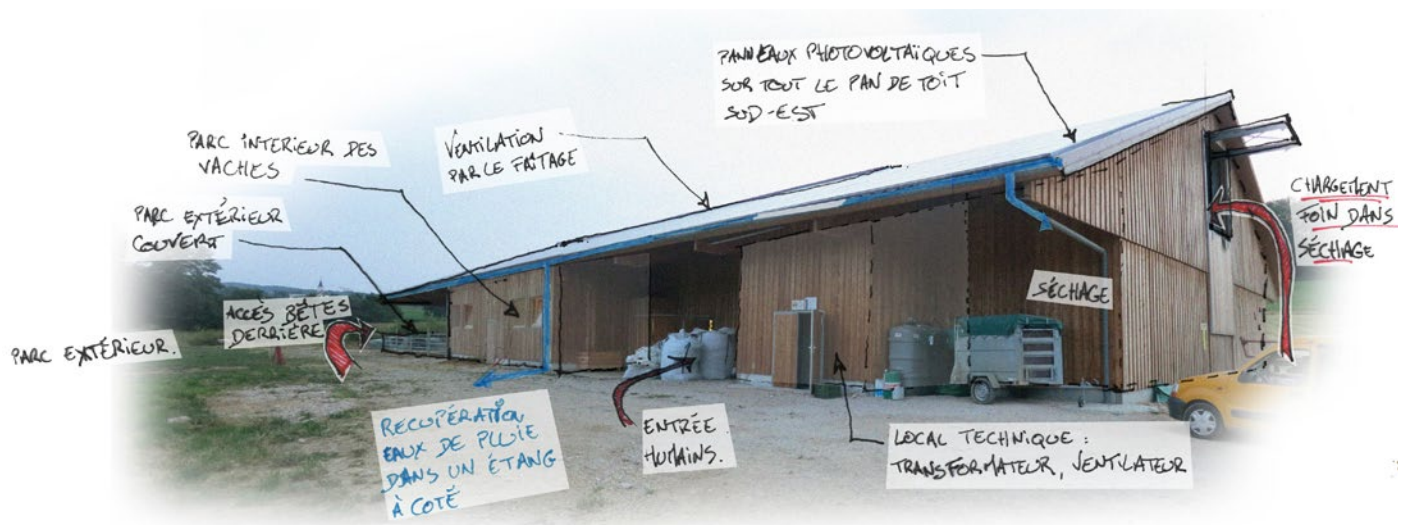
**Coût :** 700 000 € (tous lots compris, dont 220 000€ pour les panneaux solaires)

**Superficie & fonctions :** 935 m<sup>2</sup> d'emprise au sol (1375m<sup>2</sup> de surface de toit). Organes internes : parcs des bêtes, salles de traites, couloir d'alimentation, séchage et stockage de foin.

**Conception :** Autoconception totale pour les espaces et l'ergonomie, faite en fonction de leurs expériences précédentes et de ce dont ils estimaient avoir besoin. Le dimensionnement de la charpente a été vu avec l'entreprise qui l'a réalisée.

**Parcours réglementaire :** Permis de construire déposé par un architecte.

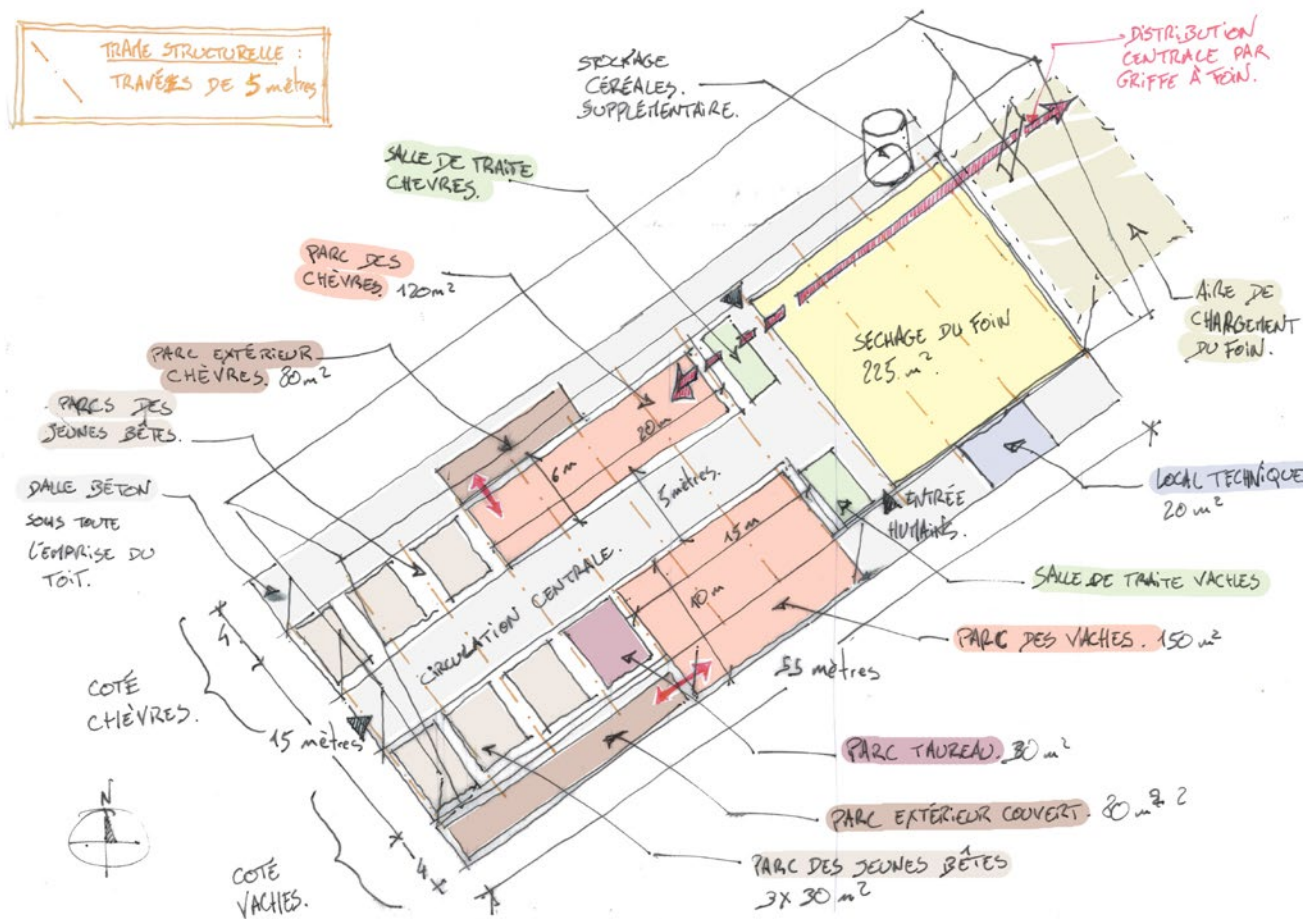
**Part d'autoconstruction : partielle.** Les Fernex ont délégué les lots les plus importants de la construction, pour se charger des finitions et se consacrer au fonctionnement de la ferme.



Vue de l'angle Est

## CHOIX DE CONCEPTION :

- **Intégration paysagère :** bâtiment très long et peu haut, dont l'ampleur du volume est atténuée par le grand toit et ses dépassées de toiture + normes paysagères dans les matériaux (toit rouge, bois en façade, etc).
- **Organisation des espaces dans la longueur,** autour d'un espace central desservi par une griffe mécanique.
- **Le cahier des charges en biodynamie (Demeter) proscrie l'écornage des bêtes,** ce qui impose 2 types de mesures particulières : **des parcs plus grands que la normale,** pour éviter qu'elles ne se blessent, et le **recours aux cornadis pour les nourrir** (pour éviter que quelques dominantes ne s'accaparent la nourriture des autres).
- Autre exigence de la biodynamie : **les bêtes doivent conserver un accès simple au pré et à l'extérieur.** Ainsi, tous les parcs d'élevage ont une porte de sortie sur l'extérieur, qui donne sur un second parc abrité sous les 4 mètres de dépassée de toiture.
- Suite logique du précédent point : bovins et ovins sont séparés, chacun contre une des longues façades du bâtiment, pour pouvoir sortir. Bovins à l'Est, ovins à l'Ouest.
- Fonctionner au maximum avec **l'éclairage et la ventilation naturels.**
- **Fonctionnalité : pas d'éléments porteurs au centre du bâtiment,** pour libérer les espaces de travail. D'où le recours à une grande charpente en lamellé-collé, réalisée par des professionnels.

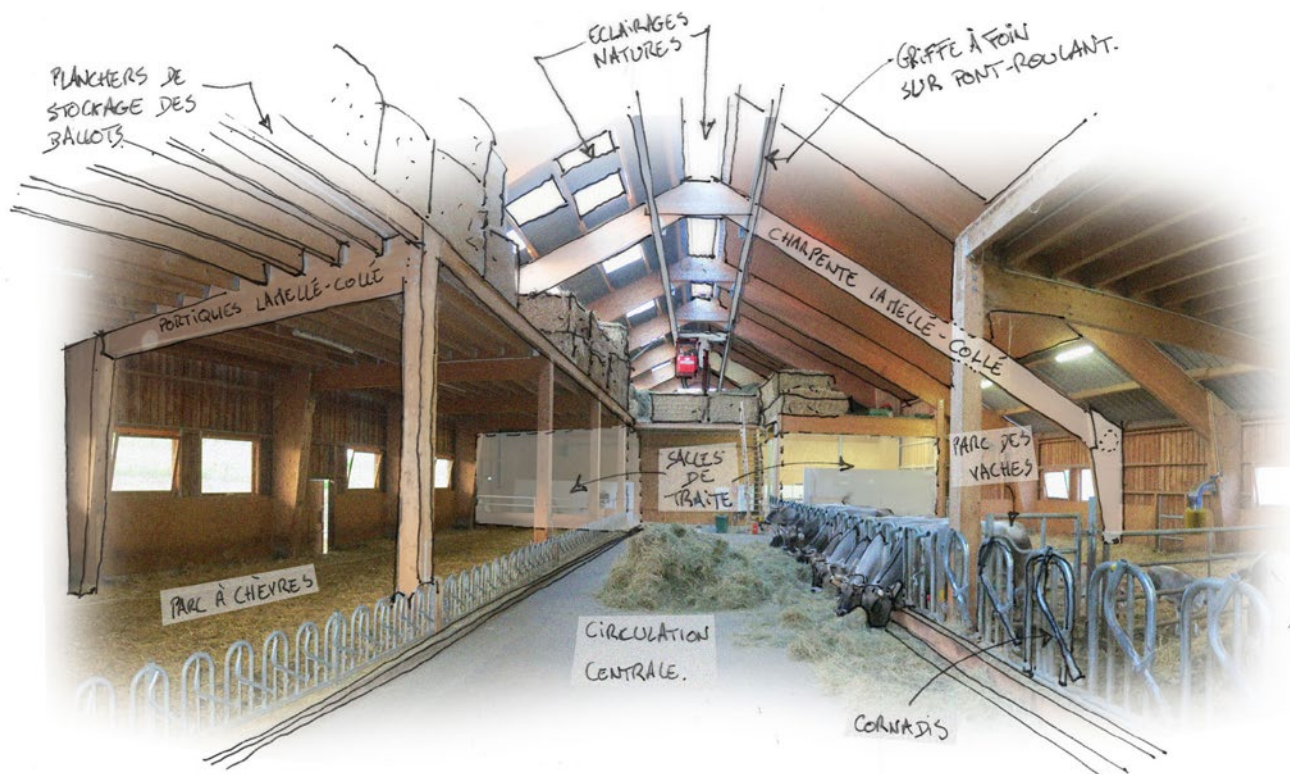


Organisation spatiale

## CHOIX DE CONSTRUCTION :

- **Sol :** **fondations et dalle béton-armé** pour les espaces pratiqués par les humains et les outils. Pour les bêtes : dalle béton-armé + fumier et terre battue + paillage pour les espaces des bêtes, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur (sous dévassée de toit).
- **Charpente :** **portiques en sapin lamellé-collé** (d'Autriche), répartis en 11 travées de 5 mètres. Chaque poteau repose sur un plot béton. Portée d'un portique = 17 mètres.
- **Toit :** bac acier rouge + plaques polycarbonate pour l'éclairage naturel + panneaux photovoltaïques.
- **Revêtement extérieur :** **bardage bois vertical** (mélèze du Nord), fixé aux portiques par une ossature-bois secondaire.
- **Revêtement intérieur :** **panneaux d'OSB** + ossature intermédiaire, fixés directement sur les portiques. Carrelage pour les salles de traite.
- **Ventilation naturelle :** ventilation au faitage + fenêtres battantes sur les grandes façades + bardage ajouré en partie haute, sous l'égout. Tout ça permet un bon renouvellement d'air, avec un courant d'air naturel permanent sous la face inférieure du toit.



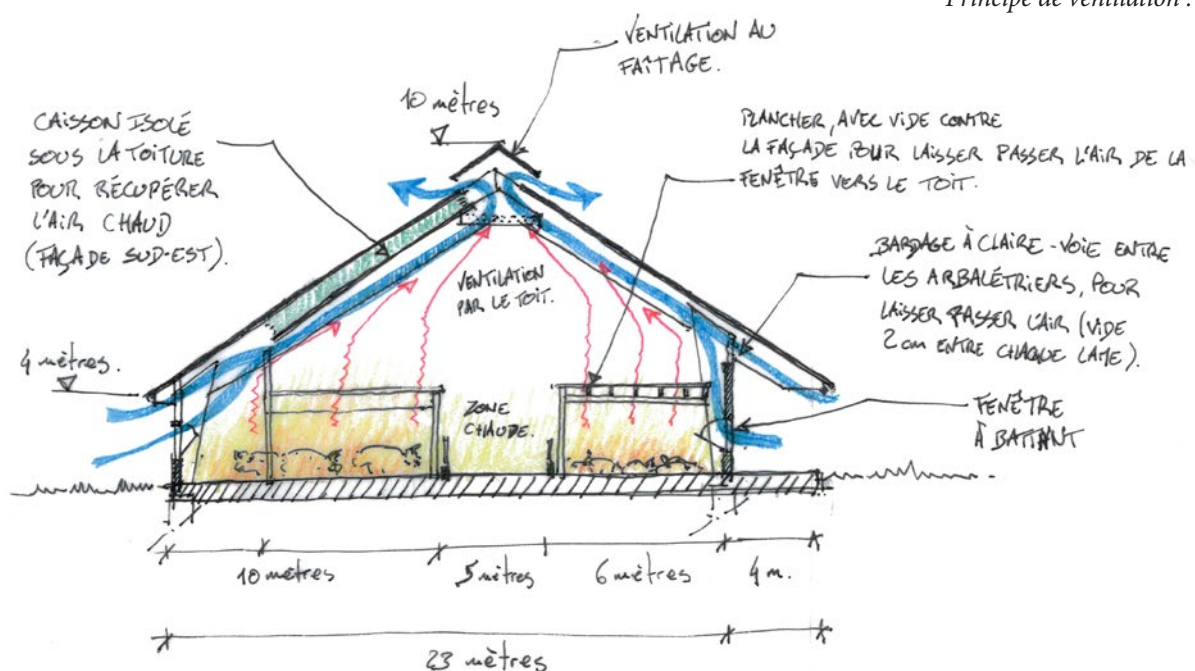


Vue de l'intérieur du hangar, depuis le couloir d'alimentation

## PARTICULARITÉS :

- **Récupération des eaux de pluie :** tout ce qui vient du toit du bâtiment est dirigé vers un étang en contrebas.
- **Panneaux solaires photovoltaïques** sur tout le pan de toit Sud-Est (soit 687m<sup>2</sup> de panneaux).
- **Double-toiture et aspiration d'air pour le séchage du foin** (voir schéma): caisson bois OSB + isolation (pour avoir de l'air chaud) + ventilateur sous le rampant du toit Est. L'air chaud du toit est ainsi aspiré et envoyé directement dans une conduite posé au sol dans la salle de séchage. Il est ensuite directement soufflé sous le foin pour le sécher, foin qui repose en vrac sur un sommier de lattes en bois ajourées (claires).

Principe de ventilation :



### Défauts constructifs :

L'utilisation de l'OSB en revêtement intérieur, sur les parois des parcs pour les bêtes à cornes : le taureau s'est récemment mis à les percer ! Pas trop d'inquiétude du côté des Fernex cependant : même si l'OSB est fragile, qu'il peut se changer facilement. Le taureau peut se défouler tranquillement et on peut changer l'OSB après quelques temps. Finalement c'est peut-être assez adapté, si la bête n'en fait pas une habitude ! (à voir sur le long terme) Pas de problème sinon avec les autres bêtes.



**OSB dans le parc du taureau**

Détails de construction



**Bardage ajouré entre les arbalétriers**

## AUTOCONSTRUCTION : PARTIELLE

**Calendrier :** un an et demi de construction, précédé d'un an et demi de conception.

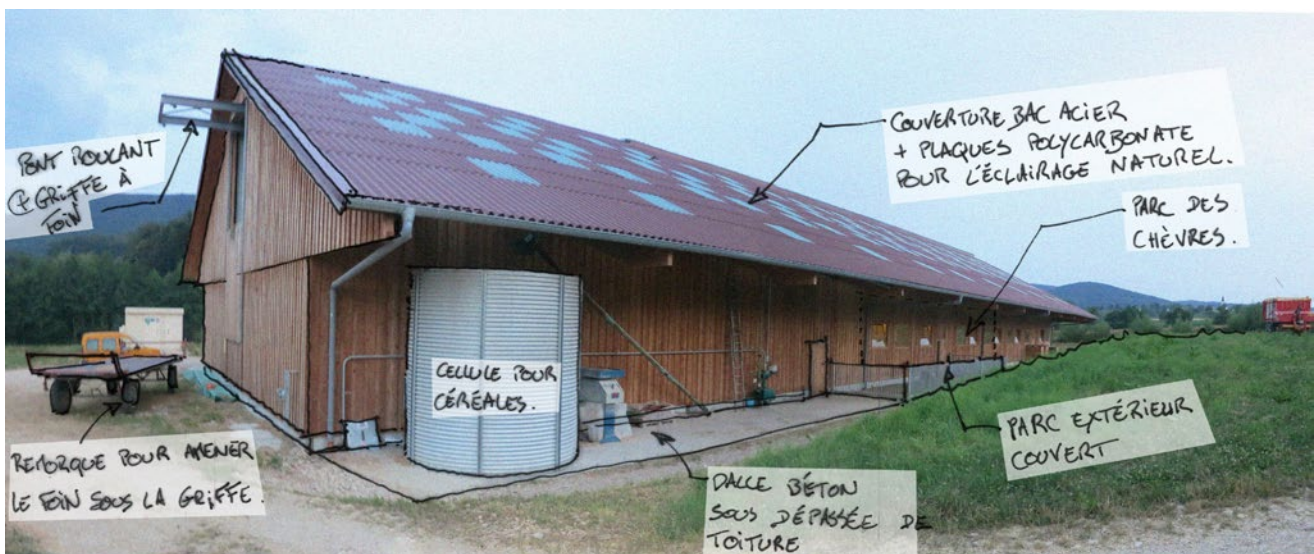
Début construction en 2014, les bêtes sont dedans depuis décembre 2014, la salle de traite est utilisée depuis mai 2015, et finalement ouverture du bâtiment en septembre 2015.

### Accompagnement d'un professionnel :

- Charpente bois + toit + bardage : par des charpentiers.
- Installation électrique et raccord aux réseaux

Fait eux-même :

- Tout les travaux de béton / maçonnerie. Location de toupies pour l'occasion : au total 45 toupies pour toute la maçonnerie.
- Pose des planchers, de l'OSB, installation des cornadis



Vue de l'angle Nord

**Chantier participatif :** aucun, si ce n'est les gens qui travaillent sur la ferme (4-5 personnes).

### **Avantages / inconvénients dûs à l'autoconstruction :**

Gros avantage du coût qui est finalement assez réduit sur les parties qu'ils ont pu faire. Et puis cela les intéressait aussi d'en construire une partie, sans sacrifier trop de temps sur la ferme.

## **USAGE**

### **Organes internes :**

- Espaces des vaches (tous parcs confondus) : 270 m<sup>2</sup>
- Chèvres (tous parcs confondus) : 210 m<sup>2</sup>
- Parcs extérieurs couverts : 160 m<sup>2</sup>
- Salles de traite : 2 salles de 21 m<sup>2</sup> chacune
- Circulation centrale : 200 m<sup>2</sup>
- Planchers de stockage temporaire du fourrage : 360 m<sup>2</sup>
- Séchage du foin : 225 m<sup>2</sup>
- Hangar à machines à proximité : 300 m<sup>2</sup> (autre bâtiment séparé)

### **Organisation & dimensionnement des espaces :**

Différences de dimensionnement des parcs :

- Pour les chèvres : 35cm de longueur au cornadis (assez long), mais seulement 1m<sup>2</sup> au sol dans le parc
- Pour les vaches : 80cm au cornadis, et 10m<sup>2</sup> au sol minimum ! (normalement, 6m<sup>2</sup> minimum pour des vaches écornées). Proportionnellement, la chèvre est donc plus adaptée à une organisation de l'espace dans la longueur (même si elle en demande beaucoup), car la vache demande bien plus d'espace au sol. Le problème est résolu ici en étendant la surface du parc intérieur des vaches sous la dépassée de toiture (d'où un redent en façade Sud-Est), en conservant la sortie sur un parc extérieur couvert.

## **ERGONOMIE**

- L'objectif était la **fonctionnalité**, de supprimer la pénibilité au travail et réduire le travail à la main : choix d'**une griffe à foin** (placée sur un pont roulant sous le faitage, peut soulever jusqu'à 1 tonne), et organisation des espaces dans la longueur. Ainsi la griffe agit comme la « colonne vertébrale » du bâtiment : placée au centre dans la longueur, elle peut desservir tous les espaces placés autour (des parcs des bêtes au stockage du fourrage). Les salles de traite (traite automatique) vont aussi dans ce sens là.

- **La dalle béton sous les parcs des bêtes**, à l'intérieur comme à l'extérieur : nécessité d'utiliser plus de béton que si le sol était simplement en terre battue, mais permet de racler et nettoyer très facilement le sol, de changer le fumier régulièrement. Nettoyage des dalles une fois par semaine pour les vaches, 2-3 fois par an pour les chèvres.

- **L'utilisation des cornadis implique une organisation du temps particulière**, contraignante mais inhérente au travail :

- 6h du matin : traite, puis attachent les bêtes aux cornadis pour les nourrir
- Entre 10h et 11h : reviennent pour les détacher
- Vers 16h : reviennent attacher les bêtes pour les nourrir
- Entre 9h et 10h : un dernier passage pour les détacher

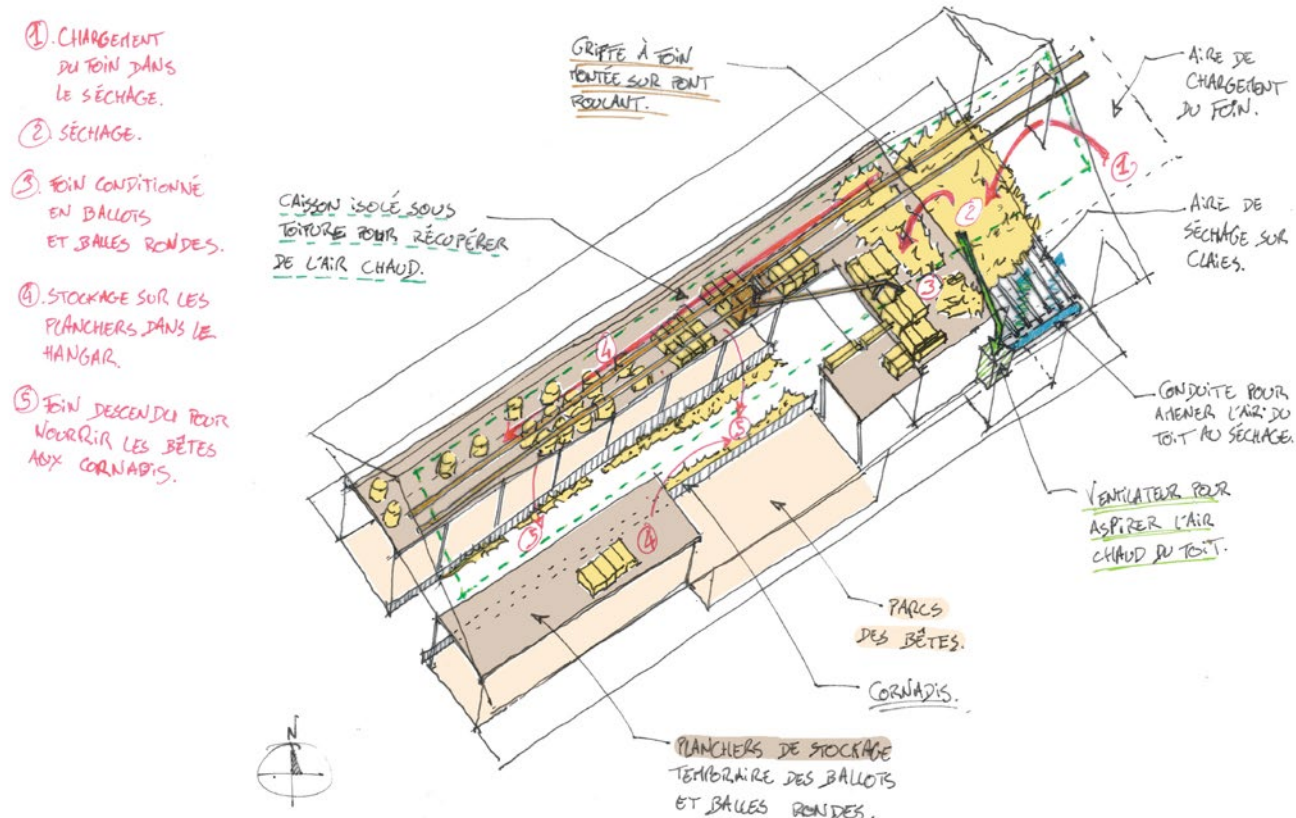


Schéma de fonctionnement : la griffe à foin dessert tout le bâtiment

- **Système de séchage du foin** : permet de rentrer le foin à l'intérieur directement le lendemain de la récolte (contrairement aux 3 jours nécessaires pour faire les balles rondes à l'extérieur). Ils ont donc besoin d'un jour et demi de beau temps seulement pour faire les foin, ce qui offre une marge de manœuvre intéressante au niveau du calendrier. Le fait de prendre le foin quand il est encore un peu humide permet aussi de conserver les petites plantes, fleurs et autres matières organiques à l'intérieur (qui normalement tombent en poussière lors du séchage au pré), pour avoir un fourrage qui sera de meilleure qualité. A défaut de consommer du carburant lors du séchage en pré, on consomme de l'électricité pour faire fonctionner ce système.

- La **ventilation naturelle** le long du mur et du toit permet d'éviter les courants d'air chez les animaux, et réduit les risques qu'ils tombent malades.

## RETOURS SUR L'USAGE

### Défauts d'usage majeurs :

Pas de soucis d'usage particuliers, le bâtiment est très fonctionnel ! Peut-être que cela va évoluer avec le temps, mais pour l'instant le bâtiment reste très jeune, un peu tôt pour se prononcer.

### Si c'était à refaire :

Pas tout de suite ! Voir « pas du tout » : si Stéphane avait su ce que cela allait représenter à l'avance, il ne retenterai pas forcément. Et puis pour l'instant il reste des choses à finir, notamment la salle de traite pour les chèvres.

Finalement, le fait de ne pas avoir construit eux-même les lots les plus lourds a bien arrangé les Fernex : cela leur a permis de bien faire fonctionner la ferme en parallèle, au prix d'un investissement plus important à l'installation (compensé par des plus petits lots en autoconstruction, et une conception de qualité). Au final : un compromis intéressant entre investissement personnel, financier et outil de travail fonctionnel.

# Conclusion

Ce document, au delà de la source d'inspiration directe qu'il pourra apporter à chacun dans l'auto-construction de ses outils, a pour but de servir de base à une dynamique collective d'échange et de partage de savoir-faire. Des contributions, remarques et nouveaux apports sont attendus et bienvenus.

Pour d'autres informations sur les réalisations, ou simplement en cas de questions sur des aspects particuliers qui n'auraient pas été traités ici : le forum de l'Atelier Paysan ([forum.latelierpaysan.org](http://forum.latelierpaysan.org)) est ouvert à tous ! Toutes les chroniques présentées dans ce document pourront y être retrouvées intégralement, et pourront se faire les support d'échanges autour de ces autoconstructions.

Contacts :

- **Demeter** : Maëva Bourgeois ([m.bourgeois@demeter.fr](mailto:m.bourgeois@demeter.fr)) 03.89.41.43.95
- **MABD** : Gauthier Baudoin ([gauthier@bio-dynamie.org](mailto:gauthier@bio-dynamie.org)) 03.90.50.54.75
- **Atelier Paysan** : Julien Reynier ([j.reynier@latelierpaysan.org](mailto:j.reynier@latelierpaysan.org)) 04.76.65.85.98



## LICENCE LIBRE :

Ce document, ainsi que toutes les productions de l'Atelier Paysan, est sous licence CC BY-NC-SA : Paternité - Pas d'utilisation commerciale - Partage des conditions initiales à l'identique.

### En résumé, vous pouvez :

- Partager** — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- Adapter** — remixer, transformer et créer à partir du matériel

### Selon les conditions suivantes :

- **Attribution** : Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.
- **Pas d'Utilisation Commerciale** : Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
- **Partage dans les Mêmes Conditions** : Dans le cas où vous effectuez un remaniement, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'Œuvre modifiée dans les mêmes conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'Œuvre originale a été diffusée.

Voir les conditions complètes ici :

[creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/legalcode](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/legalcode)



## LE PROJET USAGES :

Ce document s'inscrit dans le projet de coopération Usages qui mobilise des structures du développement agricole (l'Atelier Paysan, la FNCuma, la Fadear, l'InterAfocg et la FRCuma Aura) et des acteurs de la recherche (UFR Sociologies d'AgroParisTech et UMR Innovation du Cirad) pour réfléchir et mettre en œuvre des méthodes d'accompagnement des agriculteurs qui relèvent de l'innovation par les usages.

Autrement appelée ascendante, participative, horizontale ou ouverte, l'innovation par les usages est un processus qui implique directement les usagers dans la conception de l'innovation : ils ne sont plus seulement consommateurs mais deviennent producteurs de tout ou partie de la réponse à leurs besoins, leurs valeurs. Par la suite, une communauté d'usagers, de pratiques, se forme, motrice dans l'amélioration continue de l'innovation. C'est un autre rapport à la technique, et un autre rapport à l'implication des usagers, qui ne sont plus des utilisateurs passifs, et sont associés bien plus étroitement que dans le cas d'une innovation pensée pour eux, mais sans leur concours.

Plus d'infos : [www.latelierpaysan.org/Le-projet-USAGES-2133](http://www.latelierpaysan.org/Le-projet-USAGES-2133)

## Les partenaires :



Ce projet est soutenu dans le cadre du Réseau Rural Rational ([www.reseaurural.fr](http://www.reseaurural.fr)) par des fonds Européens FEADER, des crédits du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et du Commissariat Général à l'Égalité des Territoires.



Cette action est cofinancée par le Fonds européen agricole pour le développement rural : l'Europe investit dans les zones rurales.