

Etude préalable à l'amélioration de la valorisation des pépins et des pulpes produits par la distillerie de la coopérative La Cavale



Par **Cécile LAURENT**
Jérémy LABROSSE
Julien BAJARD
Rémi VINCENT

CONFIDENTIEL

Année de soutenance : 2014

Organisme commanditaire : Distillerie CAVALE et Distillerie d'ARZENS

Projet d'élèves ingénieurs n° 12

Etude préalable à l'amélioration de la valorisation des pépins et des pulpes produits par la distillerie de la coopérative La Cavale

**Par Cécile LAURENT
Jérémy LABROSSE
Julien BAJARD
Rémi VINCENT**

Tuteur Montpellier SupAgro : Paul MENUT

Organisme commanditaire : Distillerie CAVALE et Distillerie d'ARZENS

Présenté le 19/12/2014

Devant le jury :

Christophe BONNEMORT - Commanditaire, directeur de la coopérative de La Cavale

Jean-Luc THERAROZ - commanditaire, directeur de la distillerie d'Arzens

Paul MENUT - Tuteur campus, enseignant chercheur, Montpellier SupAgro

Etienne MONTAIGNE -Responsable scientifique, enseignant chercheur, Montpellier SupAgro

Olivier ZEBIC – Représentant professionnel, CEO Inozy Sas & Zebic Sarl

Julie SOREZE – Animatrice, Montpellier SupAgro

Avertissement

Le présent document rend compte d'un travail d'investigation et d'analyse réalisé dans le cadre d'une activité pédagogique.

Le Projet d'élèves ingénieurs fait partie du tronc commun de la formation ingénieur, il débute en fin de première année d'école (bac+3) et se termine au cours de la deuxième année ; les étudiants concernés ne sont pas alors spécialisés et c'est pour beaucoup d'entre eux le premier travail d'ordre professionnel.

Le temps imparti à la rédaction apparaît souvent limité eu égard à la complexité du sujet.

Au lecteur ainsi averti d'en tenir compte dans la prise en compte de cette production intellectuelle

Résumé

Dans un contexte de réduction possible des livraisons en marcs, les distilleries vinicoles françaises se doivent de valoriser au mieux tous leurs coproduits. La distillerie indépendante de la CAVALE à Limoux valorise actuellement ses pépins de raisin en huilerie et la majorité des pulpes en compost. Ces deux coproduits sont pour le moment séparés en voie humide et vendus tels quels. Mais la valeur ajoutée supplémentaire de ces coproduits lorsqu'ils sont secs, ainsi que leur pouvoir calorifique intéressant, pourrait rendre avantageux une autre valorisation.

L'objet de ce projet est de déterminer la meilleure façon pour la distillerie de CAVALE de valoriser les coproduits « pépins et pulpes ». La visite de distilleries et plusieurs entretiens ont permis de faire un état de l'art des différents itinéraires techniques d'épépinage. Cinq scénarios d'investissement ont été formalisés et un outil d'aide à la décision a été mis au point, permettant de classer ces scénarios selon leur rentabilité pour la distillerie. Les résultats sortis par l'outil d'aide à la décision sont discutés.

Abstract

In the present context of grape pomace deliveries downturn, the French distillery industry should draw full benefit from all their by-products. CAVALE distillery is an independent distillery based in Limoux, which currently sells the grape seeds for oil-work, whereas most of the grape char is intended for compost. These two by-products are separated in a wet operating system, and sold as wet products. But because of the added value of these by-products if they are dry, as well as their interesting calorific value, it could be profitable to find other outlets.

The goal of this project is to determine the best way for CAVALE distillery to recover seeds and char" by-products. A state of the art of the processes of seeds separation was made by visiting distilleries and interviewing experts. Five investment scenarios were defined, and a decision-support-tool was developed to identify the most profitable scenarios. The outlet results are also analyzed.

Remerciements

Nous tenons à remercier M. Bonnemort qui, en dépit de son emploi du temps très chargé et du caractère professionnel de sa commande, a réussi à prendre en compte l'aspect pédagogique de notre projet. Nous remercions également les contremaitres Serge et Roger ainsi que le bouilleur Jean-Jacques pour avoir pris le temps de nous expliquer clairement le fonctionnement global de la distillerie et plus particulièrement le fonctionnement de l'atelier d'épépinage ainsi que pour leur réactivité face à nos nombreuses questions.

Merci à notre tuteur, M. Menut, qui a été très impliqué durant tout le PEI, nous permettant sans cesse de prendre du recul par rapport à notre travail.

Nous remercions également toutes les personnes qui nous ont reçus lors de nos visites sur les distilleries.

Merci à Mme. Volle pour son aide et son accueil dans son laboratoire au CIRAD.

Merci à M. Cogat, M. Descours et M. Montaigne pour leurs conseils avisés.

Glossaire

Epépinage (en humide/en sec) : Action de séparer les éléments constitutifs du marc, c'est-à-dire les pépins, les pulpes et les rafles. Celui-ci peut être fait suite à un séchage du marc, on parle alors d'épépinage en sec.

Grap'Sud : Groupe spécialisé dans la fabrication et la commercialisation de produits dérivés du raisin et de l'olive, comprenant notamment une activité distillerie viticole.

Itinéraires techniques : ensembles des opérations effectués dans un ordre précis sur le marc jusqu'à l'obtention des coproduits.

Marc non épuisé : marc qui n'a pas encore subi de procédé d'extraction pour les activités de distillation (encore chargé en alcool).

Marc épuisé : marc ayant subi le procédé d'extraction pour les activités de distillation (ne contient quasiment plus d'alcool).

Marc éraflé : marc dont les rafles (sarmant, feuilles...) ont été enlevés. Il ne reste donc que les raisins et les pulpes.

Méthanisation : La méthanisation (encore appelée digestion anaérobie) est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène (réaction en milieu anaérobie, contrairement au compostage qui est une réaction aérobie). (Définition de l'ADEME).

Teneur en eau (base sèche) : masse d'eau d'un kg de produit humide/masse sèche de ce même kg

Teneur en eau (base humide) : masse d'eau d'un kg de produit humide/ 1 kg

Tourteaux de raisin : Résidus du pressage des pépins lors de l'obtention de l'huile.

Samat : machine industrielle permettant de séparer des composants (par exemple pépin et pulpe).

Sweco : séparateur vibrant avec tamis (vibration circulaire).

Trommel : tamis cylindrique utilisé pour séparer les matériaux par taille.

Calibreur : machine permettant de séparer pépins et pulpes avec plusieurs tamis en séries

Sigles

UDM : Union des Distilleries de la Méditerranée

GHM : Grandes Huileries Médiaco

OCM: Organisations Communes de Marché

PCS : Pouvoir Calorifique Supérieur

OAD : Outil d'Aide à la Décision

Table des matières

Avertissement	3
Résumé	4
Abstract	4
Remerciements	5
Glossaire	6
Sigles	6
Table des matières	7
Introduction	9
I. Présentation du PEI	10
1. <i>Présentation de la filière viticole et de la place des distilleries dans celle-ci</i>	10
2. <i>Vers une réorientation des activités des distilleries viti-vinicoles</i>	11
3. <i>Présentation du fonctionnement d'un atelier d'épépinage</i>	11
4. <i>Positionnement de la Cavale et objectifs du PEI</i>	12
II. De l'état de l'art des ateliers d'épépinage à la formulation de scénarii d'investissement	12
1. <i>État de l'art des pratiques en termes de séchage-épépinage</i>	13
2. <i>Ouverture du champ des possibles en matière de séchage</i>	15
Que faut-il sécher ?	15
Quel combustible utiliser pour fournir l'énergie nécessaire au séchage ?	15
4. <i>Présentation des scénarii</i>	16
Situation de référence.....	16
Scénario 1.....	17
Scénario 2.....	18
Scénario 3.....	19
Données caractéristiques à chaque scénario	19
III. Présentation de l'outil d'aide à la décision	22
1. <i>Principe de l'outil</i>	22
Entrées	22
Calculs économiques pour chaque scénarii	22
Sorties.....	23
3. <i>Structure de l'outil</i>	24
2. <i>Hypothèses effectuées pour le calcul de la VAN</i>	24
3. <i>Mise en équation</i>	25
Calcul des données préalables	Erreur ! Signet non défini.
Calcul des données techniques	Erreur ! Signet non défini.
Calculs des données financières.....	Erreur ! Signet non défini.
4. <i>Récolte des données</i>	31

IV. Présentation et analyse des résultats	33
1. <i>Présentation et analyse des résultats économiques pour la gamme de prix des produits actuelle</i>	33
Comparaison des VAN pour le triplet de prix des pépins et des pulpes (52, 19, 7)	33
2. <i>Comparaison de l'évolution de la rentabilité des scénarii en fonction de l'évolution du prix des coproduits</i>	35
En fonction de l'évolution du prix des pépins	36
En fonction de l'évolution du prix des pulpes grossières	37
En fonction de l'évolution du prix des pulpes fines	38
Impact des subventions.....	Erreur ! Signet non défini.
4. <i>Regard critique sur l'outil (robustesse)</i>	40
Evaluation de la robustesse des paramètres	40
Evaluation de la robustesse des scénarii.....	42
Limites de l'outil	42
Conclusion	44
Bibliographie	45
Table des annexes :	46

Introduction

La coopérative La Cavale créée en 1927, basée à Limoux (11), est organisée en cinq branches avec un chiffre d'affaire de 10 millions d'euros. Par ordre de chiffres d'affaires dégagés, on a dans l'ordre l'approvisionnement agricole, la distribution Gamm Vert, la distillerie viti-vinicole, la collecte de céréales et le moulin à huile d'olive (1). La coopérative rassemble sept cent adhérents avec quarante salariés en CDI et dix en CDD.

Notre travail concerne les activités de la distillerie qui a une aire d'approvisionnement de quarante kilomètres. Celle-ci est soumise à deux types de pression. En effet, elle fait partie des cinq dernières distilleries audoises indépendantes et subit donc une pression de rachat importante. De plus, le décret n° 2014-903 du 18 août 2014 relatif à la valorisation des résidus de la vinification menace l'approvisionnement de la distillerie en matière première en mettant fin à l'obligation pour les vignerons d'apporter leurs marcs à une distillerie. Ainsi, il devient nécessaire pour la distillerie de diversifier ses activités pour assurer sa pérennité. Cela implique une meilleure valorisation des coproduits comme les pépins et les pulpes de raisin. Ceci constitue l'objectif de notre projet.

Nous avons donc commencé par faire un état-de-l'art des pratiques en matière de valorisation des pépins et des pulpes en visitant des distilleries dans différentes régions de France et en rencontrant des experts qui nous ont permis d'approfondir et d'élargir le sujet. Nous avons ensuite établi divers scénarii de valorisation, qui correspondent à différents itinéraires techniques. Ces scénarii sont discriminés selon des critères principalement économiques grâce à un outil d'aide à la décision, qui permet à la fois de raisonner par rapport à la situation de marché actuelle et de faire des prévisions sur l'évolution des différents prix de vente.

Pour présenter notre travail, nous avons divisé notre rapport en quatre parties. La première nous permet de présenter le contexte de l'étude ainsi que ses objectifs. La seconde présente les 5 scénarii d'investissement ainsi que ce qui a permis leur élaboration, c'est-à-dire les visites de distillerie et les rencontres avec des experts. La troisième partie explicite le fonctionnement de l'outil d'aide à la décision et en quoi il permet de répondre à notre étude. Enfin la quatrième partie nous permet de présenter et d'analyser les résultats de notre travail.

Cette analyse doit permettre à la distillerie de décider de la direction à prendre pour la valorisation de ses pépins et pulpes de raisin.

I. Présentation du PEI

1. Présentation de la filière viticole et de la place des distilleries dans celle-ci

Les distilleries vinicoles sont placées en aval de la filière viti-vinicole.

Après avoir pressé leurs récoltes, les vigneron obtiennent un marc non épuisé. Celui-ci contient des rafles (sarments, feuilles...), des pulpes (peau des baies de raisin), des pépins et un résidu d'alcool et de sucre non récupéré lors de la phase de pressage. D'après le décret n° 2014-903 du 18 août 2014 (2) relatif à la valorisation des résidus de la vinification, plusieurs options s'offrent alors aux vigneron. Ils peuvent utiliser ce marc sur leur exploitation en procédant à son compostage, à sa méthanisation ou en l'épandant sur leurs parcelles ou le livrer à un distillateur, à un centre de méthanisation ou à un centre de compostage.

Les distilleries ont donc pour rôle de valoriser les résidus de vinification. Le fonctionnement d'une distillerie est divisé en plusieurs ateliers, qui correspondent à la valorisation des différents composants du marc non épuisé. En voici un schéma simplifié (3):

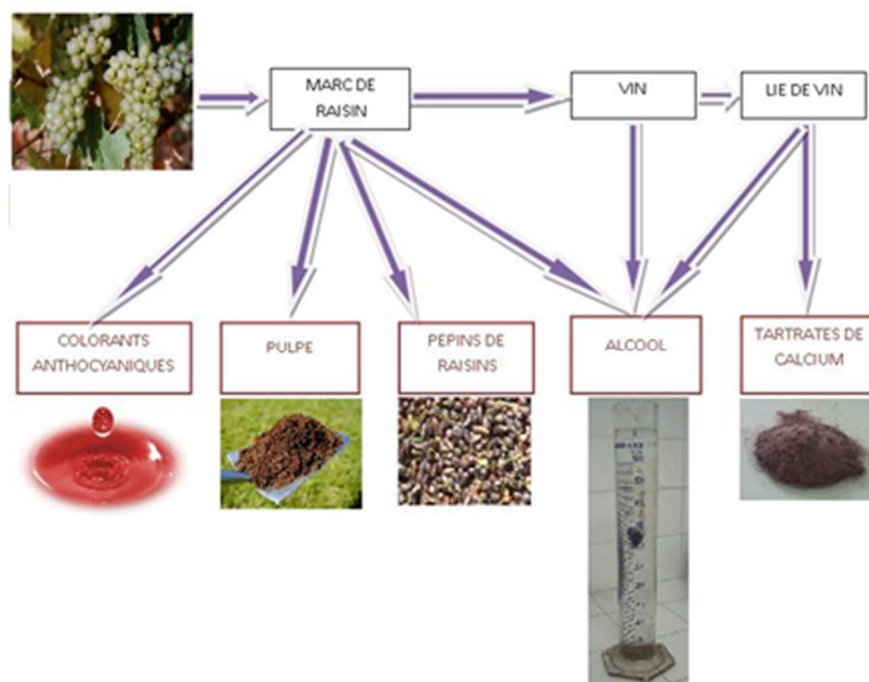


Figure 1: Les coproduits issus du marc de raisin

Les possibilités de valorisation du marc non épuisé sont diverses et ne sont pas forcément toutes employées par les distilleries. De plus, l'ordre des ateliers peut varier d'une distillerie à l'autre. Par exemple, on peut extraire les pépins et les pulpes du marc frais ou après son passage par l'atelier de distillation (extraction de l'alcool) ou d'extraction des colorants (4).

2. Vers une réorientation des activités des distilleries viti-vinicoles

Dans le département de l'Aude, la plupart des distilleries ont été rachetées par deux grands groupes : UDM (Union des Distilleries de Méditerranée) et Grap'Sud. Seules cinq distilleries sont encore indépendantes et coopèrent, il s'agit de la distillerie de La Cavale et des distilleries d'Arzens, de Trèbes, de Sigean, de Lezignan et d'Argeliers (5).

La pression sur ces cinq distilleries est d'autant plus importante que la réforme de l'OCM viti-vinicole du mois d'août 2014 ne rend plus obligatoire la livraison des marcs aux distilleries au profit d'autres moyens de recyclage (épandage, méthanisation...). Les distilleries risquent donc d'avoir à gérer une situation de crise : leur approvisionnement en matière première sera moindre et devra peut-être même être rémunéré.

Ainsi, les distilleries vont devoir rapidement trouver d'autres sources de revenu pour rester rentables. Cela implique notamment une meilleure valorisation des coproduits. Notre travail se concentre sur la valorisation des pépins et des pulpes de raisin.

3. Présentation du fonctionnement d'un atelier d'épépinage

Valoriser les pépins et les pulpes implique de les extraire du marc pour les vendre séparément : on parle d'épépinage. Cet épépinage peut être réalisé en voie humide, c'est-à-dire que le marc est traité au taux d'humidité auquel il est stocké, ou en voie sèche, c'est-à-dire que le marc a préalablement été séché.

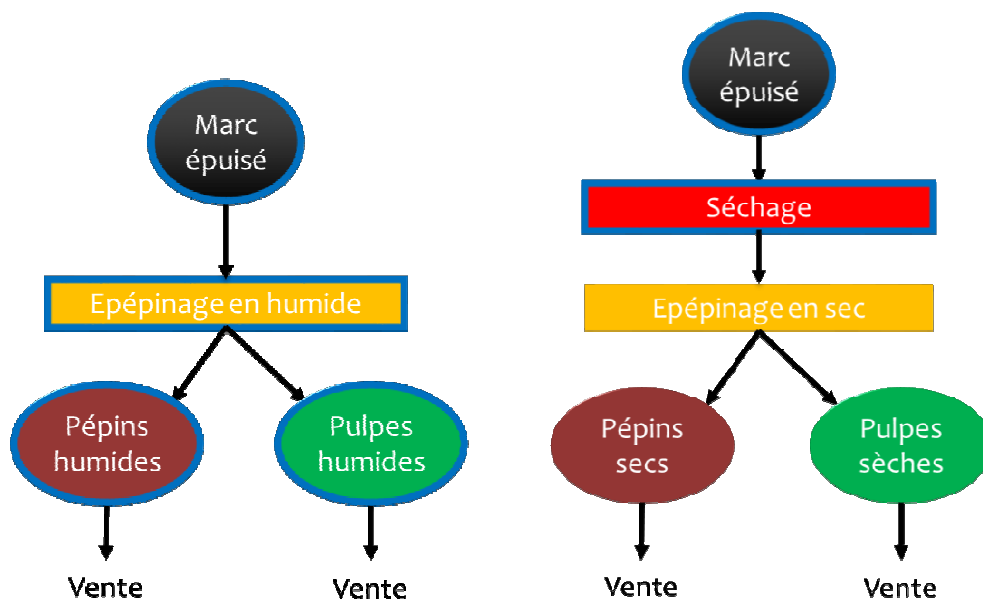


Figure 2 : schéma simplifié de l'épépinage en humide et en sec

Dans le cas d'un épépinage en voie sèche, le marc est séché par entraînement à l'air chaud : un foyer à combustion fournit l'énergie nécessaire au chauffage de l'air qui entrera au contact du marc à sécher. Épépinier en sec permet d'obtenir un débit de marc épépiné deux fois supérieurs à ceux obtenus en humide sur la chaîne d'épépinage car cela permet d'éviter les problèmes de colmatage.

4. Positionnement de la Cavale et objectifs du PEI

Avant 1995, la Cavale épépinait en sec le marc sortant de l'atelier de distillation. Le four de l'atelier de séchage pouvait être alimenté en pépins ou en pulpes selon les prix de marché. Elle venait d'investir dans un nouveau four lorsque l'arrêté préfectoral relatif au règlement sanitaire de l'Aude a été modifié, fixant des normes beaucoup plus strictes concernant l'émission de fumées. Ne pouvant s'aligner sur ces nouvelles règles, la Cavale a décidé de cesser complètement ses activités d'épépinage. En 2011, une chaîne d'épépinage en humide a été remise en route à partir de l'ancienne chaîne d'épépinage en sec. L'équipe chargée de l'épépinage a progressivement réglé la chaîne pour un fonctionnement optimal : l'intégralité du marc a pu être traitée sur la campagne 2013.

Cependant, si les pépins et les pulpes ne sont pas séchés par la distillerie, c'est l'acheteur (Raisinor) qui prendra en charge le séchage, ce qui implique des frais supplémentaires d'une station à l'autre générés par la masse d'eau contenue dans le marc humide. Ainsi, les prix (départ usine) des pépins et des pulpes secs sont beaucoup plus élevés que ceux des mêmes produits humides.

	Pépins	Pulpes
Prix départ usine du produit humide (€/T)	52	5
Prix départ usine du produit sec (€/T)	200	82

Table 1 : différence de valorisation suite au séchage

Dans ce contexte, l'objectif de notre travail est donc de déterminer s'il est économiquement intéressant d'investir dans du matériel permettant de sécher le marc pour vendre les produits secs. On peut également considérer la possibilité de ne sécher que les pépins, en continuant d'épépinier le marc en humide. Plusieurs scénarii se dessinent ainsi à l'échelle de l'atelier d'épépinage. Ils seront à replacer dans une étude menée par Services Coop de France concernant l'installation d'une chaudière à biomasse pour alimenter la distillerie entière.

II. De l'état de l'art des ateliers d'épépinage à la formulation de scénarii d'investissement

Travailler sur l'amélioration de l'atelier d'épépinage de la Cavale implique de répondre à plusieurs questions : faut-il sécher le marc ou uniquement les pépins (épépinage en voie sèche ou humide) ? Si oui, quel itinéraire technique est possible ?

Notre travail a donc d'abord consisté à lister les différentes possibilités de fonctionnement d'un atelier de séchage-épépinage, qui correspondent souvent aux choix des différentes distilleries visitées, mais aussi à envisager de manière objective des itinéraires techniques qui ne sont mis en place dans aucune distillerie en France.

1. État de l'art des pratiques en termes de séchage-épépinage

Nous avons visité cinq distilleries (Fig. 4) : la distillerie Grap'Sud de Cruviers (30), la distillerie UDM de Lespignan (34), la distillerie UDM de Vauvert (30), la distillerie UNVA de Coutras (33) et la distillerie Baron de La Remaudière (44).

L'objectif de ces visites était d'identifier les différents process de séchage existants et de comprendre les choix d'itinéraire technique faits par ces distilleries.

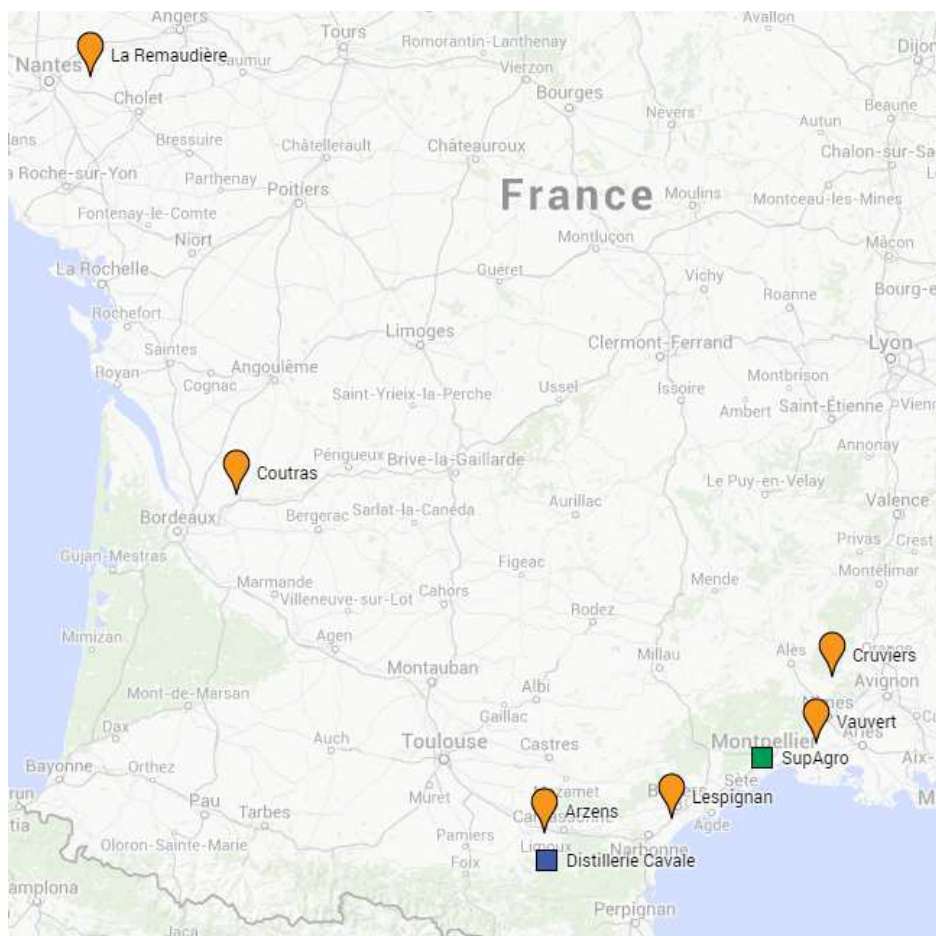


Figure 3 : localisation des distilleries visitées

Chaque visite a fait l'objet d'un compte rendu détaillé, d'un album photo ainsi que d'un Process Flow Diagramm (PFD) de l'atelier d'épépinage afin de formaliser l'itinéraire technique observé et de pouvoir comparer les ateliers de séchage-épépinage des différentes distilleries.

Les distilleries de Cruviers, Lespignan et Vauvert sont toutes implantées en Languedoc-Roussillon. On retrouve pour ces trois distilleries un schéma de fonctionnement quasi-identique : le marc épuisé est éraflé, pressé puis séché jusqu'à une humidité de 10 % (base humide). La chaleur vient d'un four poly-combustible à foyer volcan utilisant du tourteau de pépin. Le marc sec est ensuite épépiné et les pépins sont vendus aux Grandes Huileries Mediaco (GHM) à Béziers. Les camions livrant les pépins reviennent ainsi à la distillerie avec du tourteau, pour lequel GHM garantit un droit d'achat aux distilleries égal à 80% de la masse de pépins livrée.

Les principales différences observées entre chaque distillerie sont le type de matériel utilisé pour l'épépinage et le dimensionnement des installations.

La distillerie de Coutras (33) a, quant à elle, fait le choix d'utiliser les pulpes sèches comme combustible pour le four. La moitié des pulpes séchées suffit à assurer le séchage de tout le marc. Ce choix est certainement dû à la plus grande distance avec GHM Béziers, qui rend désavantageux de se fournir en tourteau à cause du coût de transport. Cela relève aussi de la stratégie de l'entreprise afin d'être le plus autonome énergétiquement.

La distillerie de La Remaudière est la seule à épépinier directement le marc frais, c'est à dire avant même d'en avoir extrait l'alcool. Cela implique un épépinage du marc en flux tendu, nécessitant un débit d'épépinage important. Le marc est donc très peu stocké. Le pépin humide obtenu est ensuite séché grâce à un four alimenté avec des plaquettes de bois. Les produits extraits repartent dans la journée. Le but de ce process est de garantir une qualité optimale du pépin qui est destiné à l'industrie pharmaceutique pour en extraire des polyphénols. Cela n'est possible que pour du pépin de raisin blanc.

	CAVALE	LESPIGNAN	CRUVIERS	VAUVERT	COUTRAS	La Remaudière
Débit de séchage (T pépin/jour)	28T humide	60-70T sec	30T sec	45T sec		
Type d'épépinage	Voie humide	voie sèche	voie sèche	Voie sèche	Voie sèche	Voie humide
Machine utilisée	trommels + sweco	samat	calibreur	calibreur rotatif	samat	trommels
Puissance four	/			7MW		
Combustible	/	Tourteau	Tourteau	Tourteau	pulpes	bois
Type de séchoir	/	Tambour Rotatif 3 passages	Tambour rotatif 1 passage	Tambour rotatif 3 passages	Tambour rotatif 3 passages	Tambour rotatif 3 passages
Évacuation des cendres	/	Manuel 1 fois/semaine	Manuel	Manuel 1 fois/semaine	automatique	automatique
Traitement des fumées	/	aspirateur, pas de filtre	lavage par jets d'eau	Filtres à manches	Filtre à manche + électrofiltre	?
Débouché	GHM	GHM	GHM	GHM	GHM	pharmaceutique
Consommation énergétique totale (kW)	92	212	221	175		

Table 2 : comparaison des distilleries visitées

Ainsi, si on considère les choix réalisés par les distilleries que nous avons visitées, le modèle qui semble s'imposer est le suivant : sécher le marc éraflé en utilisant du tourteau comme combustible. La Cavale a donc d'emblée envisagé cet itinéraire technique comme la solution à adopter. Néanmoins des rencontres d'expert nous ont permis de prendre du recul et de proposer des nouveaux scénarios.

2. Ouverture du champ des possibles en matière de séchage

Lors de nos déplacements nous avons rencontré plusieurs experts qui nous ont permis d'ouvrir la discussion sur les différents itinéraires possibles en matière de séchage-épépinage.

Que faut-il sécher ?

M. Cogat, expert en énergie spécialisé dans le fonctionnement des distilleries, nous a rappelé que l'intérêt de la valorisation des pulpes réside dans leur contenu azoté pour faire de l'amendement, ce qui n'est nullement avantaagé par un faible taux d'humidité. Au contraire, les pulpes humides relâchent l'azote qu'elles contiennent plus lentement et permettent donc un amendement plus progressif donc de meilleure qualité. Pour autant, vendre des pulpes humides occasionne des frais de transport plus élevés.

La solution la plus avantageuse ne serait-elle pas de ne pas sécher le marc éraflé mais uniquement les pépins ?

Quel combustible utiliser pour fournir l'énergie nécessaire au séchage ?

M. Cogat nous a également éclairés sur le dogme qui régnait dans les distilleries au sujet de la valorisation des pulpes et des pépins. Il nous a expliqué que dans les années 1970, les pépins et les pulpes étaient brûlés pour alimenter le four mais que le système a été abandonné au profit du tourteau, qui possède pourtant un pouvoir calorifique inférieur plus faible. Il a interprété la réticence des distilleries à de nouveau brûler des pépins par un certain blocage psychologique à brûler "le produit noble" du marc non épuisé. Ainsi aujourd'hui serait-il peut-être intéressant de réévaluer la question de l'alimentation du foyer par des pépins ou même des pulpes. Pour cela, il convient d'évaluer précisément le besoin de la distillerie et sa capacité à s'alimenter par ses propres coproduits.

Par ailleurs, nous avons appris lors d'un colloque organisé par Coop de France sur la coopération agricole et la biomasse que le design d'un four à biomasse dépend grandement du combustible utilisé. Ainsi, le choix du combustible conditionne l'investissement à réaliser pour le foyer de l'atelier de séchage et correspond donc à un facteur discriminant.

4. Présentation des scénarii

Les informations récoltées lors des visites des distilleries et des rencontres avec des experts nous ont permis de cerner les facteurs discriminants des différentes situations envisageables : épépinage en voie humide ou sèche, séchage ou pas et type de combustible utilisé en cas de séchage.

A l'issue de cette réflexion, il est donc apparu naturel de raisonner en termes d'itinéraire technique en décidant de ce qui est séché comme premier facteur de discrimination : rien, les pépins ou le marc éraflé selon les scénarii puis en déterminant quel est le combustible utilisé comme deuxième critère de choix. Nous nous sommes limités aux combustibles issus des activités de la distillerie (pépins et pulpes) dans un objectif d'économie circulaire.

Trois scénarii ont été envisagés en plus de la situation de référence, ils correspondent aux différentes possibilités de séchage : ne rien sécher, ne sécher que les pépins ou sécher le marc éraflé. Ces scénarii sont divisés en sous-scénarii qui correspondent au type de combustible utilisé.

Situation de référence

Elle correspond au niveau d'équipement actuel, la chaîne d'épépinage (non optimisée) est en voie humide et permet à peine de traiter tout le marc disponible au cours de l'année. Les pépins et les pulpes sont vendus en humide.

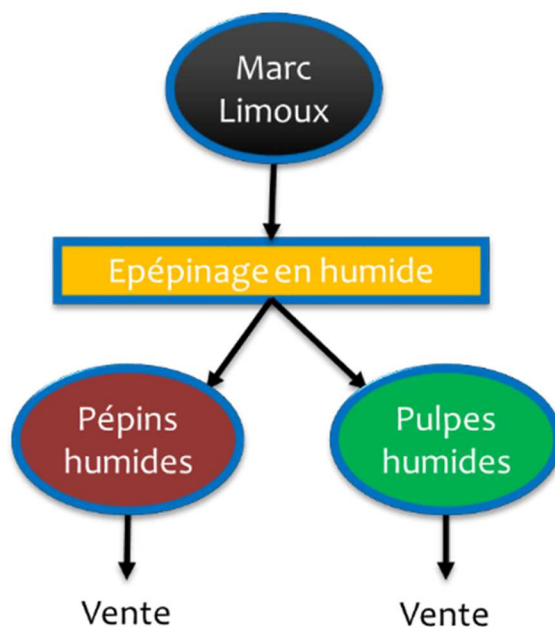


Figure 4 : schéma de la situation de référence

Scénario 1

La chaîne d'épépinage est améliorée, des investissements sont réalisés pour pouvoir traiter tout le marc disponible (celui de Limoux et éventuellement celui d'Arzens), on ne met pas en place d'atelier de séchage, le process se fait donc en voie humide.

Les pulpes et les pépins sont ainsi vendus humides.

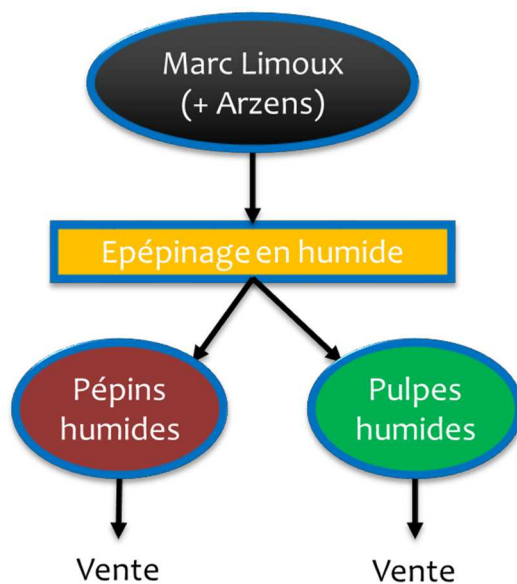


Figure 5 : schéma du scénario 1

Scénario 2

La chaîne d'épépinage est améliorée mais le process est toujours en humide. Les pépins sont ensuite séchés. Deux sous-scénarii sont alors possibles (correspondant aux flèches en pointillées) : on peut alimenter le four qui permet de sécher les pépins avec des pulpes humides ou des pépins secs. Les pulpes sont vendues humides et les pépins secs.

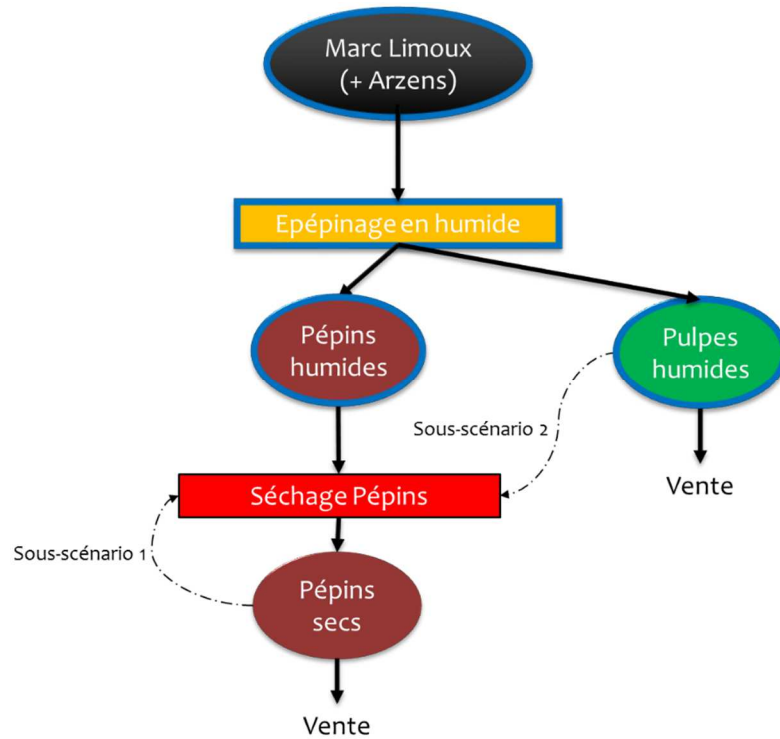


Figure 6 : schéma du scénario 2

Scénario 3

Le marc éraflé (pulpes et pépins) sont séchés. La chaîne d'épépinage est améliorée et le process s'effectue en voie sèche. On peut alors alimenter le four avec des pulpes sèches ou des pépins secs, cela correspond aux deux sous-scénarii (correspondant aux flèches en pointillées) envisagés dans ce scénario.

Les pulpes et les pépins sont vendus secs.

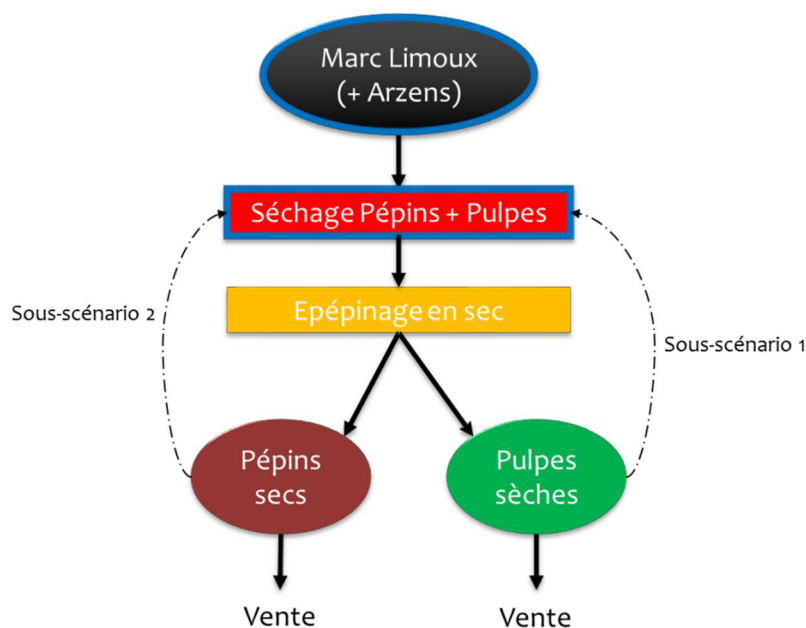


Figure 7 : schéma du scénario 3

Données caractéristiques à chaque scénario

Investissements

Pour chaque scénario, des investissements sont à réaliser. Il s'agit du foyer de l'atelier de séchage qui est dimensionné selon la puissance nécessaire au séchage, du tambour qui est dimensionné selon la capacité évaporatoire requise, des infrastructures de traitement des fumées et des machines achetées pour améliorer la chaîne d'épépinage.

Dans les prochaines années, il sera peut-être nécessaire pour la distillerie de la Cavale d'acheter le marc (cf décret de réforme de l'OCM viti-vinicole). L'outil en prend donc en compte le coût d'achat.

Dans chacun des sous-scénarii, on peut envisager de traiter le marc de la distillerie d'Arzens en plus de celui de la Cavale. Cela implique de prendre en compte les frais de transport du marc d'une distillerie à l'autre. Par ailleurs, le marc d'Arzens possède des caractéristiques différentes de celui de la Cavale, ce qui peut engendrer des coûts de traitement supplémentaires (pressage du marc par exemple) qui sont pris en compte.

La participation de la distillerie d'Arzens à l'investissement réalisé peut se faire de différentes manières (participation à l'investissement, prestation de service...) et correspondent à un partage des risques différents. Nous ne pouvons décider du contrat qui liera les deux distilleries. Ainsi, nous avons décidé de raisonner comme si les investissements étaient assumés par un seul acteur. Nous laisserons ainsi la possibilité aux distilleries d'Arzens et de la Cavale de décider des modalités de leur coopération.

Charges liés à l'investissement

Les charges opérationnelles prises en compte correspondent à trois postes de dépenses : frais d'entretien, frais d'énergie et frais de personnels.

Les charges financières correspondent au remboursement de l'emprunt effectué pour financer l'ensemble des investissements à un taux d'emprunt donné.

Produits liés à l'investissement

Dans chaque scénario, on soustrait aux tonnages vendus le tonnage de combustible nécessaire à l'alimentation du four. Celui-ci est déterminé à partir de la puissance du foyer requise et le pouvoir calorifique inférieur du combustible considéré.

L'outil permet également de prendre en compte des subventions, comme celles accordées par le programme Prométhée de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) par exemple.

Le tableau ci-dessous récapitule les paramètres d'entrées de l'outil d'aide à la décision qui nous serviront dans l'analyse (Partie IV). Seul « le marc à traiter provenant d'Arzens » sera modifié pendant l'analyse.

Tonnages annuels

	Marc à traiter provenant de Limoux	6000	tonnes
	Marc à traiter provenant d'Arzens	5000	tonnes
	Marc à traiter total	11000	tonnes
	% pépins dans le marc à traiter	31	%
	% de pulpes fines dans le marc à traiter	7	%
	% pulpes grossières dans le marc à traiter	24	%
	Masse de pépins	3410	tonnes
	Masse de pulpes fines	770	tonnes
	Masse de pulpes grossières	2640	tonnes

Teneur en eau (en base humide)

des produits humides	pépins	60	%
	pulpes	65	%
	marc	65	%
des produits secs	pépins	10	%
	pulpes	10	%
	marc sec	10	%

PCS

des produits humides	pulpes	6510	Mégajoules/Tonne
des produits secs	pépins	22000	Mégajoules/Tonne
	pulpes	16740	Mégajoules/Tonne

Prix

des produits humides	pépins	52	euros/Tonne
	pulpes fines	19	euros/Tonne
	pulpes grossières	7,03	euros/Tonne
des produits secs	pépins	200	euros/Tonne
	pulpes fines	80	euros/Tonne
	pulpes grossières	30	euros/Tonne
d'achat du marc		0	euros/Tonne
du transport de marc humide sur le trajet Arzens -> Limoux		6,5	euros/Tonne
de l'électricité		0,07	euros/kilowattheure

Durée de fonctionnement de l'atelier de séchage-épépinage		196	jours
---	--	-----	-------

Taux d'emprunt		3,5	%
----------------	--	-----	---

Table 3 : tableau des paramètres communs à tous les scénarios

III. Présentation de l'outil d'aide à la décision

1. Principe de l'outil

Le principal critère de discrimination des scénarii est leur rentabilité et ce, dans diverses situations (tonnage de marc traité, prix des coproduits...). Il est donc apparu nécessaire de construire un outil d'aide à la décision pour comparer les scénarii dans ces divers cas.

Cet outil est divisé en trois parties : les données propres à la distillerie qui constituent **les entrées** de l'outil, **les calculs économiques** pour chaque scénario et enfin les tableaux et graphiques récapitulatifs des calculs économiques qui constituent **les sorties** de l'outil.

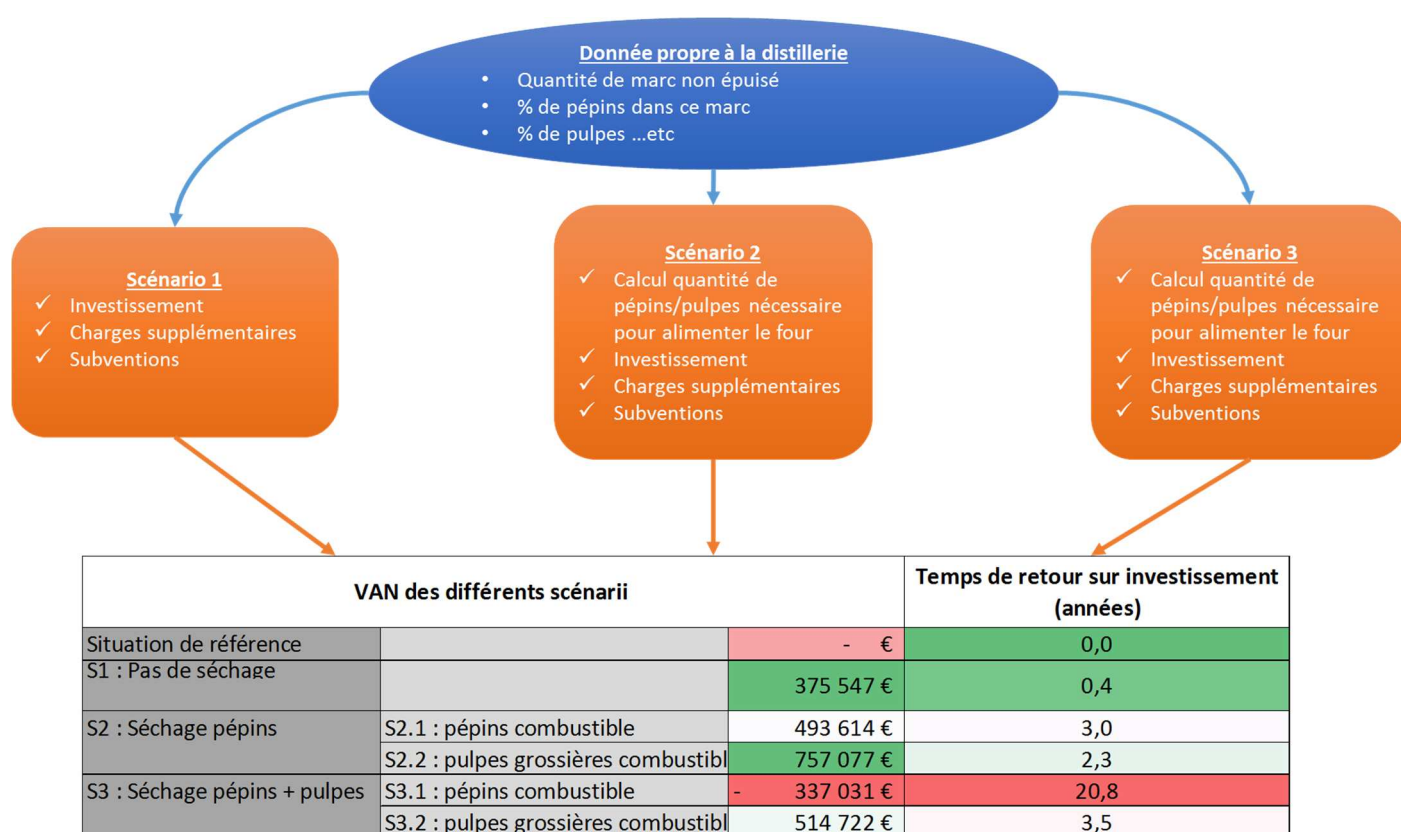


Figure 8: schéma de présentation de l'outil d'aide à la décision

Entrées

Dans cet outil, il est demandé à l'utilisateur d'entrer les informations propres à sa distillerie et la situation de marché qu'il souhaite étudier : tonnage de marc entrant, pourcentage de pépins et de pulpes dans le marc entrant, durée de fonctionnement de l'atelier de séchage-épépinage souhaitée et prix des pépins et des pulpes.

Calculs économiques pour chaque scénarii

Les calculs économiques permettent de prendre en compte les spécificités de chaque scénario afin de pouvoir comparer leurs rentabilités. Les calculs de chaque scénario sont détaillés dans la sous partie suivante (3. Mise en équation).

Sorties

- La valeur ajoutée nette (VAN), qui traduit la création ou la destruction de richesse (selon qu'elle est positive ou négative) par l'investissement sur sept ans (durée d'amortissement), est calculée pour chaque scénario et sous-scénario (type de combustible). Elle est calculée par rapport à une situation de référence, qui correspond à l'itinéraire technique actuellement suivi sur la distillerie. Cela permet d'évaluer la rentabilité de l'investissement si les prix de marché ne varient pas.

Ces VAN sont calculées pour toute une gamme de prix des pulpes et des pépins (qu'ils soient secs ou humides).

De plus, un temps de retour sur investissement (TRI) est calculé pour chaque sous-scénario. Il permet d'estimer le temps nécessaire à ce que la VAN soit annulée c'est-à-dire à ce que les gains engendrés par l'investissement remboursent les frais occasionnés

VAN des différents scénarii			Temps de retour sur investissement (années)
Situation de référence		- €	0,0
S1 : Pas de séchage		375 547 €	0,4
S2 : Séchage pépins	S2.1 : pépins combustible	493 614 €	3,0
	S2.2 : pulpes grossières combustibl	757 077 €	2,3
S3 : Séchage pépins + pulpes	S3.1 : pépins combustible	- 337 031 €	20,8
	S3.2 : pulpes grossières combustibl	514 722 €	3,5

Table 4 : Exemple première sortie de l'outil d'aide à la décision

- Nous avons également construit des graphiques traçant l'évolution de la VAN en fonction du prix de vente des pépins/pulpes fines/pulpes grossières pour chaque scénario. Ceci permet de faire des prévisions sur la rentabilité de l'investissement en fonction de la fluctuation du marché pépin/pulpe.

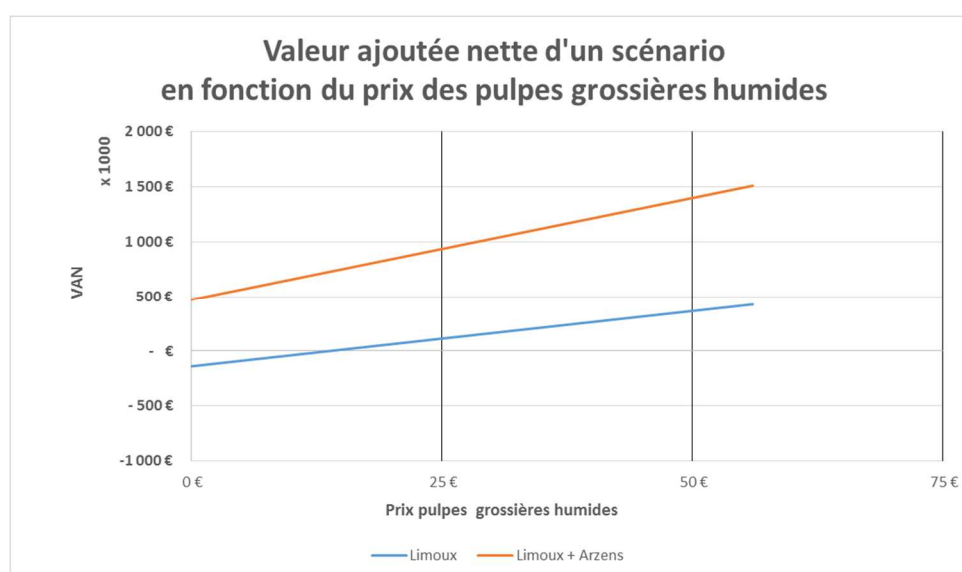


Figure 9 : Exemple de la deuxième sortie de l'outil d'aide à la décision

3. Structure de l'outil

L'outil a été fait sur un tableur composé de 6 feuillets :

- Le premier feuillet correspond aux consignes d'utilisations de l'outil.
- Le second feuillet correspond aux entrées et au tableau récapitulatif des VAN et des TRI : l'utilisateur renseigne les données propres à la distillerie, sachant que certains paramètres ont déjà été remplis par nos soins. Quand ces données sont modifiées, le tableau est automatiquement mise à jour.
- Le troisième feuillet correspond au calcul du chiffre d'affaire de la situation actuelle qui constitue notre référence pour le calcul des VAN
- Les trois derniers feuillets correspondent aux 3 scénarios : ils comprennent chacun les calculs économiques spécifiques à chaque scénario ainsi que les graphiques d'évolution des VAN en fonction du prix des coproduits.

2. Hypothèses effectuées pour le calcul de la VAN

La VAN correspond au cumul sur sept ans de la différence entre le chiffre d'affaires de la situation de référence et celui du sous-scénario concerné, auquel est soustrait l'investissement réalisé. On suppose pour cela que l'imposition sur l'investissement est nulle car les coopératives ne sont pas imposées.

Le chiffre d'affaires de chaque sous-scénario prend en compte les recettes dues à la vente des pulpes et pépins auxquelles sont soustraits les éventuels frais de transport du marc entrant, les charges opérationnelles supplémentaires et les éventuels frais liés au traitement du marc d'Arzens (achat du marc, achat de matériel pour traiter ce marc etc).

Les charges opérationnelles correspondent notamment aux frais d'entretien et de réparation, aux frais énergétiques (électricité principalement) et aux frais de personnel engendrés par les nouvelles infrastructures.

Les frais de personnel ne seront pas différents de ceux de la situation de référence mais peuvent être modifiés par l'utilisateur de l'outil si il le souhaite.

Les frais d'entretien sont relativement élevés de par les caractéristiques des deux combustibles envisagés : le PCS des pépins est élevé et la teneur en silice et en potasse des pulpes augmente leur fusibilité (6).

Les pulpes utilisées pour la combustion sont uniquement les pulpes grossières qui sont vendues moins cher que les pulpes fines.

On suppose que le transport des produits finis est pris en charge par l'acheteur.

3. Mise en équation

On notera :

T : masse annuelle de coproduits en tonnes

% : pourcentage de coproduits présent dans le marc non épépiné

A : masse de coproduits nécessaires à l'alimentation du foyer en tonnes

E : teneur en eau

D : débit nominal de l'atelier d'épépinage en tonnes par jour

T : durée de la campagne pour l'atelier d'épépinage en jours ou secondes

P : puissance en kilowatts

p : prix d'achat en euros/tonne

C : charges en euros/tonne

CA : chiffre d'affaires en euros

A ces notations X seront ajoutés des indices dont la signification est la suivante :

X_m, X_p, X_{pg} ou X_{pf} : concerne le marc à traiter, les pépins, les pulpes grossières ou les pulpes fines

X_s ou X_h : concerne le coproduit sec ou humide

X_{ms} : concerne la masse sèche du coproduit d'intérêt

X_{bs} ou X_{bh} : valeur calculée en base sèche ou base humide

X_t, X_{op}, X_{op} ou X_{am} : concerne le transport, les charges opérationnelles ou l'achat du marc

X_e : concerne l'eau à évaporer

$X_{ref}, X_1, X_{2.1}, X_{2.2}, X_{3.1}$ ou $X_{3.2}$: concerne la situation de référence ou les scénarii 1, 2.1, 2.2, 3.1 ou 3.2

Calcul des données préalables

Tonnage de coproduits humides

Le tonnage de pépins humides à traiter T_{ph} correspond à la masse de marc à traiter T_m multipliée par le pourcentage de pépins dans le marc à traiter $\%_p$:

$$T_{ph} = \%_p * T_m$$

Il en est de même pour les tonnages de pulpes grossières humides T_{pgh} et de pulpes fines humides T_{pfn} :

$$T_{pgh} = \%_{pg} * T_m \quad T_{pfn} = \%_{pf} * T_m$$

Teneur en base sèche des coproduits

La teneur en eau en base sèche des produits correspond à la masse d'eau dans l'aliment sur la masse de matière sèche du produit. On note E_{bs} la teneur en eau en base sèche et E_{bh} la teneur en eau en base humide d'un coproduit. On passe de l'une à l'autre selon la formule suivante :

$$E_{bs} = E_{bh} / (1 - E_{bh})$$

Tonnage de coproduits secs à la teneur en eau souhaitée

Le tonnage annuel de pépins secs est calculé à partir de la masse sèche de pépins $T_{p,ms} = T_m * \%p * (1 - E_{bh,ph})$ à laquelle on ajoute la masse d'eau contenue dans les pépins à la teneur en eau en base sèche souhaitée. Le tonnage de pépins secs T_{ps} vaut alors :

$$T_{ps} = T_{p,ms} + T_{p,ms} * E_{bs,ps}$$

Il en est de même pour les tonnages annuels de pulpes sèches grossières et fines, T_{pgs} et T_{pfs} :

$$T_{pgs} = T_{pg,ms} + T_{pg,ms} * E_{bs,pgs}$$

$$T_{pfs} = T_{pf,ms} + T_{pf,ms} * E_{bs,pfs}$$

$$\text{avec } T_{pg,ms} = T_{pg} * (1 - E_{bh,pgh}) \text{ et } T_{pf,ms} = T_{pf} * (1 - E_{bh,pfh})$$

Calcul des données techniques

Débit de l'atelier d'épépinage

Le débit de l'atelier d'épépinage D est fonction de la quantité de marc à traiter T_m et de la durée de la campagne t :

$$D = T_m / t$$

Puissance du four

Le calcul de la puissance requise par le four nécessite d'abord de calculer la masse d'eau T_e à évaporer du coproduit. On calcule ensuite la masse d'air à ventiler T_a pour pouvoir évaporer cette masse d'eau. On détermine enfin la quantité d'énergie que doit délivrer l'air dans le foyer E_n , que l'on divise par la durée de la campagne t (en secondes) pour obtenir la puissance que le four doit fournir pour le séchage. On a donc :

$$P = E_n / t$$

La quantité d'eau à évaporer T_e du coproduit d'intérêt correspond à la différence de masse entre le tonnage T à la teneur en eau en base sèche finale $E_{bs,f}$ et celui à la teneur en eau en base sèche initiale $E_{bs,i}$. On calcule ces deux masses à partir de la masse sèche du coproduit $T_{ms} = T * (1 - E_{bh,h})$:

$$T_e = T_{ms} * (E_{bs,i} - E_{bs,f})$$

On calcule la masse d'air à ventilée T_a à partir de la masse d'eau que l'on veut évaporer T_e et de la différence d'humidité absolue de l'air entrant n_e et sortant n_s de l'atelier de séchage :

$$M_a = M_e / (n_s - n_e)$$

On calcule l'énergie E_n que doit fournir l'air en multipliant T_a par la différence d'enthalpie de l'air entrant et sortant de l'atelier de séchoir ΔH (calculées pour des températures entrante de 10°C et sortante de 100 °C) :

$$E_n = T_a * \Delta H$$

Tonnage de coproduits nécessaire à l'alimentation du four

Le tonnage de coproduit (sec ou humide) A nécessaire à l'alimentation du four correspond à l'énergie requise par le four sur la campagne, c'est-à-dire à sa puissance P multipliée par la durée de la campagne t et divisée par le pouvoir calorifique supérieur pcs du coproduit d'intérêt :

$$A = P \cdot t / pcs$$

Calculs des données financières

Transport

Le coût du transport p_t est calculé en euros par tonne pour un trajet donné à partir du coût kilométrique p_{km} , du nombre de kilomètres parcourus N_{km} et du tonnage de marc transporté T_t :

$$p_t = p_{km} \cdot N_{km} / T_t$$

Charges opérationnelles supplémentaires

Par rapport à la situation de référence, les charges opérationnelles supplémentaires comprennent les frais supplémentaires d'entretien des infrastructures, de personnel et de consommation électrique des infrastructures.

Les deux premiers postes de charges sont à déterminer par l'utilisateur. Les frais de consommation électrique supplémentaire $C_{élec}$ sont principalement liés à la consommation électrique de l'atelier de séchage, que l'on détermine à partir de la puissance électrique P_e , de la durée de la campagne t et du prix de l'électricité :

$$C_{élec} = P_e \cdot t \cdot p_{élec}$$

Charges financières

Les frais de remboursement de l'emprunt C_f sont calculés pour un emprunt correspondant à la totalité des investissements I à un taux d'emprunt e :

$$C_f = I \cdot e$$

Eventuelles subventions

Pour majorer les subventions S auxquelles le projet peut avoir droit, on considère principalement les subventions relatives au programme *Prométhée* de l'ADEME, qui donne droit à maximum 25% de l'investissement I sous conditions (7) :

$$S = 0.25 \cdot I$$

Détail des calculs d'augmentation de chiffre d'affaires:

Le calcul d'augmentation du chiffre d'affaires ΔCA correspond à la différence entre le chiffre d'affaires de la situation de référence CA_{ref} et celui du scénario étudié CA_x :

$$\Delta CA = CA_{ref} - CA_x$$

Le chiffre d'affaires de chacun des scénarii est composé des recettes occasionnées par la vente des coproduits V auxquelles on soustrait les frais occasionnés par l'achat du marc C_{am} , les charges opérationnelles C_{op} et les frais de transport du marc d'Arzens si celui-ci est traité C_t .

$$CA_x = V - C_{am} - C_{op} - C_t$$

Détaillons les ventes de chaque scénario :

○ scénario 1 :

Dans le scénario 1, on vend l'intégralité des tonnages de pépins humides et de pulpes grossières et fines humides :

$$V_1 = p_{ph} * T_{ph} + p_{pgh} * T_{pgh} + p_{pfn} * T_{pfn}$$

○ Scénario 2 :

- Dans le cas de l'alimentation du foyer par des pépins secs, on vend les pépins secs qui ne sont pas utilisés comme combustible et l'intégralité des pulpes grossières et fines humides :

$$V_{2.1} = (p_{ps} - A_{ps}) * T_{ps} + p_{pgh} * T_{pgh} + p_{pfn} * T_{pfn}$$

- Dans le cas de la combustion des pulpes humides, on vend l'intégralité des pépins secs et des pulpes fines humides et la partie des pulpes grossières humides qui n'est pas utilisée pour alimenter le four :

$$V_{2.2} = p_{ps} * T_{ps} + (p_{pgh} - A_{pgh}) * T_{pgh} + p_{pfn} * T_{pfn}$$

○ Scénario 3 :

- Dans le cas de l'alimentation du foyer par des pépins secs, on vend les pépins secs qui ne sont pas utilisés comme combustible et l'intégralité des pulpes grossières et fines sèches :

$$V_{3.1} = (p_{ps} - A_{ps}) * T_{ps} + p_{pgs} * T_{pgs} + p_{pfs} * T_{pfs}$$

- Dans le cas de la combustion des pulpes sèches, on vend l'intégralité des pépins secs et des pulpes fines sèches mais on ne vend que les pulpes grossières sèches qui n'ont pas été utilisées pour alimenter le four :

$$V_{3.2} = p_{ps} * T_{ps} + (p_{pgs} - A_{pgs}) * T_{pgs} + p_{pfs} * T_{pfs}$$

Calcul de la VAN

Pour chaque sous-scénario, la VAN est calculée à partir du cumul de l'augmentation de chiffres d'affaires sur 7 ans auquel on ajoute les subventions touchées S et auquel on retranche les investissements propres à l'itinéraire technique I et les charges dues au taux d'emprunt C_f :

$$VAN = 7 * \Delta CA + S - C_f - I$$

○ scénario 1 :

Le chiffre d'affaires de ce scénario est occasionné par la vente des pulpes grossières et fines ainsi que des pépins humides à laquelle il faut soustraire l'éventuel coût d'achat du marc les charges opérationnelles et le coût de transport si le marc d'Arzens est traité.

On soustrait le chiffre d'affaires de la situation de référence à ce chiffre d'affaires pour obtenir l'augmentation de chiffre d'affaires occasionné par l'investissement :

$$P_{pp} * T_{pph} + P_{pp}' * T_{pph}' + P_p * T_{ph} - P_m * M - C - P_T * T_m - CA$$

○ Scénario 2 :

- Dans le cas de l'alimentation du foyer par des pépins secs :

Le chiffre d'affaires de ce scénario est occasionné par la vente des pulpes grossières et fines humides et des pépins secs à laquelle il faut soustraire l'éventuel coût d'achat du marc, les charges opérationnelles et le coût de transport si le marc d'Arzens est traité. Le tonnage de pépins secs utilisé pour alimenter le foyer est soustrait au tonnage de pépins total pour obtenir le tonnage de pépins vendu.

On soustrait le chiffre d'affaires de la situation de référence à ce chiffre d'affaires pour obtenir l'augmentation de chiffre d'affaires occasionné par l'investissement :

$$P_{pp} * T_{pph} + P_{pp}' * T_{pph}' + P_p * (T_{ps} - A_p) - P_m * M - C - P_T * T_m - CA$$

- Dans le cas de la combustion des pulpes humides :

Le chiffre d'affaires de ce scénario est occasionné par la vente des pulpes grossières et fines humides et des pépins secs à laquelle il faut soustraire l'éventuel coût d'achat du marc, les charges opérationnelles et le coût de transport si le marc d'Arzens est traité. Le tonnage de pulpes humides utilisé pour alimenter le foyer est soustrait au tonnage de pépins total pour obtenir le tonnage de pépins vendu.

On soustrait le chiffre d'affaires de la situation de référence à ce chiffre d'affaires pour obtenir l'augmentation de chiffre d'affaires occasionné par l'investissement :

$$P_{pp} * (T_{pph} - A_{pp}) + P_{pp}' * T_{pph}' + P_p * T_{ps} - P_m * M - C - P_T * T_m - CA$$

○ **Scénario 3 :**

- Dans le cas de l'alimentation du foyer par des pépins secs :

Le chiffre d'affaires de ce scénario est occasionné par la vente des pulpes grossières et fines sèches et des pépins secs à laquelle il faut soustraire l'éventuel coût d'achat du marc, les charges opérationnelles et le coût de transport si le marc d'Arzens est traité. Le tonnage de pépins secs utilisé pour alimenter le foyer est soustrait au tonnage de pépins total pour obtenir le tonnage de pépins vendu.

On soustrait le chiffre d'affaires de la situation de référence à ce chiffre d'affaires pour obtenir l'augmentation de chiffre d'affaires occasionné par l'investissement :

$$P_{pp} * T_{pps} + P_{pp}' * T_{pps}' + P_p * (T_{ps} - A_p) - P_m * M - C - P_T * T_m - CA$$

- Dans le cas de la combustion des pulpes sèches :

Le chiffre d'affaires de ce scénario est occasionné par la vente des pulpes grossières et fines sèches et des pépins secs à laquelle il faut soustraire l'éventuel coût d'achat du marc, les charges opérationnelles et le coût de transport si le marc d'Arzens est traité. Le tonnage de pulpes sèches utilisé pour alimenter le foyer est soustrait au tonnage de pépins total pour obtenir le tonnage de pépins vendu.

On soustrait le chiffre d'affaires de la situation de référence à ce chiffre d'affaires pour obtenir l'augmentation de chiffre d'affaires occasionné par l'investissement :

$$P_{pp} * (T_{pps} - A_{pp}) + P_{pp}' * T_{pps}' + P_p * T_{ps} - P_m * M - C - P_T * T_m - CA$$

Calcul de la VAN

Pour chaque sous-scénario, la VAN est calculée à partir du cumul de l'augmentation de chiffres d'affaires sur 7 ans auquel on ajoute les subventions touchées et on retranche les investissements propres à l'itinéraire technique.

4. Récolte des données

Dans l'outil d'aide à la décision, certaines données peuvent être entrées par l'utilisateur selon ses objectifs mais d'autres nécessitent un bagage technique plus conséquent et sont donc déjà indiquées. Il s'agit notamment des teneurs en eau des produits qui varient d'ailleurs très peu d'une situation à l'autre- de leur pouvoir calorifique supérieur, des coûts du matériel d'épépinage et de séchage ainsi que du coût du transport. Un utilisateur expérimenté garde néanmoins la possibilité de faire varier ces données.

Nous allons à présent reprendre ces données en présentant comment on les a obtenues et surtout comment on les a vérifiées.

- Les teneurs en eau ont été calculées par mesure directe de perte de masse sur des échantillons prélevés à la Cavale en mai (fin de la campagne). Ces teneurs en eau nous ont été confirmées par l'ensemble des distilleries visitées. Pour les produits humides, le marc semble toujours arrivé avec la même humidité quel que soit la distillerie mais il y a quand même un facteur durée de stockage qui n'est pas pris en compte dans l'outil (plus on attend pour épépiner le marc, plus le marc a le temps de sécher). Pour les produits secs, la teneur en eau est normée à 10 % en base humide.
- Les pouvoirs calorifiques des échantillons humides ont été mesurés (8) grâce à une bombe calorimétrique que le Cirad de Montpellier nous a gracieusement laissé utiliser. Nous avons récolté les données que nous n'avons pas pu calculer sur la base de données Phyllis (9). Cette base de données nous a permis de vérifier nos résultats obtenus expérimentalement.
- Concernant les investissements dans du matériel d'épépinage et de séchage, 10 fournisseurs ont été contactés et 3 ont répondu à notre demande de budget prévisionnel (cf annexe). De plus certaines distilleries visitées nous ont également donné le coût de leur matériel. Même si le dimensionnement diffère, cela nous donne un ordre de grandeur des investissements.

Les types d'investissements envisagés sont :

- un épurateur pneumatique conseillé par Samat pour l'amélioration de la chaîne d'épépinage, suite à leur diagnostic de 2013
- un foyer de combustion biomasse, avec un réfractaire adapté au combustible, un système d'alimentation et de déchargement.
- un tambour rotatif 3 passages dont le fonctionnement est décrit par la figure x :

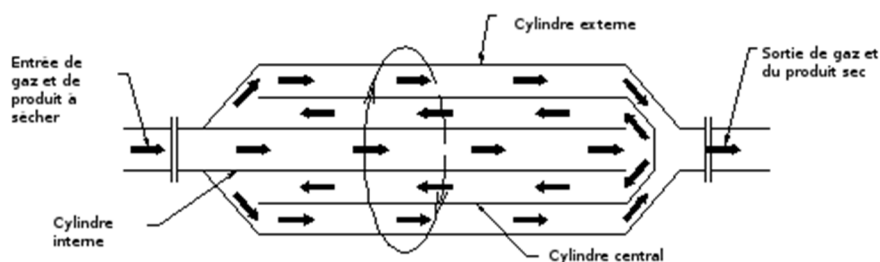


Figure 10 : Schéma de fonctionnement d'un tambour rotatif à trois passages

- un ensemble boîte de sortie, ventilateur, cyclone, écluse, tuyauterie
- un système de traitement des fumées par filtre à manches.

Le fournisseur Allgaier a aussi proposé un séchoir à lit tournant à la place du tambour. Il a l'avantage d'effectuer un tri par granulométrie en même temps que le séchage, mais son coût élevé le rend peu attractif par rapport à un tambour 3 passages.

Un autre fournisseur est intéressé pour étudier le potentiel de séchage par biogaz issu de la gazéification du mélange pépin pulpes.

Le chiffrage des coûts de l'installation a été faite selon 2 scénarios de capacité évaporatoire : 1T/h et 2T/h. L'outil d'aide à la décision calcule donc la puissance du four nécessaire et choisit la capacité la plus adaptée et l'investissement correspondant. Si l'utilisateur renseigne une quantité de marc à traiter éloignée des références choisies (20-100T/j de produit à traiter) les données d'investissement seront de plus en plus fausses.

Il faut noter également qu'il vaut mieux surdimensionner l'installation, étant donné que le débit de séchage est modulable par l'opérateur. Ainsi une augmentation du tonnage reste envisageable dans le futur.

Dans le cas où le marc d'Arzens serait traité, de nouvelles contraintes opérationnelles apparaissent. Le marc épuisé d'Arzens est pour l'instant stocké sur le site, sans être pressé, tandis qu'à Limoux le marc est pressé au chargeur. Si l'on souhaite épépinier le marc d'Arzens il faudra le presser afin que sa teneur en eau ne dépasse pas celle du marc de Limoux. Selon le scénario choisi cela permettra soit un meilleur épépinage en humide, soit une consommation en énergie moindre du foyer.

Plusieurs solutions sont envisageables : le pressage au chargeur directement à Arzens ; le pressage au chargeur à Limoux ; l'achat de petits pressoir du type presses d'abattoir à intégrer en début de la chaîne d'épépinage. L'UNVA est équipé de ce genre de presses et chiffre cet investissement pour Cavale à 5000 euros.

N'ayant pu avoir de chiffres précis pour tous les équipements correspondant à chaque scénario, l'OAD gagnera en précision si l'utilisateur effectue des devis pour affiner ces chiffres.

- Pour choisir le coût du transport entre Arzens et Limoux, nous avons fait une hypothèse pessimiste en choisissant un prix dans la fourchette haute des prix pratiquées par les transporteurs.

IV. Présentation et analyse des résultats

1. Présentation et analyse des résultats économiques pour la gamme de prix des produits actuelle

Comparaison des VAN des scénarii

Pour le marc de Limoux seulement

On constate que la VAN de tous les scénarii est négative c'est-à-dire que ces scénarii ne sont pas rentables pour une période de 7 ans. Pour autant, on distingue deux cas de figure :

- Certains scénarii présentent à la fois des VAN et des « TRI négatifs » (affichés « non rentable » dans l'outil). Cela signifie que le chiffre d'affaires de la situation de référence est supérieur au chiffre d'affaires du scénario. Ainsi les scénarii en 1et 3-1 ne seront jamais rentables.
- D'autres scénarii présentent une VAN négative mais un « TRI positif ». Cela signifie que la différence entre le chiffre d'affaires du scénario et le chiffre d'affaires de la situation de référence est positive mais petite. Ainsi, les scénarii seront rentables sur des durées supérieures à 7 ans.

On remarque ainsi que le scénario 2-2, qui correspond au séchage des pépins et à l'utilisation des pulpes humides comme combustible, est rentable sur 9 ans donc encore envisageable.

VAN des différents scénarii			Temps de retour sur investissement (années)
Situation de référence		- €	0,0
S1 : Pas de séchage		- 67 455 €	non rentable
S2 : Séchage pépins	S2.1 : pépins combustible	- 230 533 €	15,9
	S2.2 : pulpes grossières combustible	- 86 826 €	8,6
S3 : Séchage pépins + pulpes	S3.1 : pépins combustible	- 789 425 €	non rentable
	S3.2 : pulpes grossières combustible	- 324 833 €	17,2

Table 5 : tableau des VAN dans le cas où seul le marc de Limoux est traité

Pour le Marc de Limoux et d'Arzens

VAN des différents scénarii			Temps de retour sur investissement (années)
Situation de référence		- €	0,0
S1 : Pas de séchage		374 847 €	0,4
S2 : Séchage pépins	S2.1 : pépins combustible	476 114 €	3,0
	S2.2 : pulpes grossières combustible	739 577 €	2,3
S3 : Séchage pépins + pulpes	S3.1 : pépins combustible	- 360 481 €	20,8
	S3.2 : pulpes grossières combustible	491 272 €	3,5

Figure 11 : tableau des VAN dans le cas où le marc de Limoux et d'Arzens

On remarque que la possibilité de traiter le marc de la distillerie d'Arzens permet de rentabiliser la plupart des scénarii sur des durées inférieures à 4 ans.

On peut alors discriminer les scénarii de deux manières :

- selon leur TRI

Dans ce cas, le scénario 1 serait le plus avantageux car il permet de rentabiliser l'investissement en moins d'un an. Cela peut être adéquat si les distilleries de La Cavale et d'Arzens ne peuvent pas se permettre de perdre de l'argent, même sur une période de temps très courte.

- selon leur VAN à 7 ans.

Dans ce cas, le scénario 2-2 semble dégager le bénéfice le plus élevé et ce, pour un TRI inférieur à ceux des scénarii 2-1, 3-1 et 3-2. Il s'agirait donc du scénario le plus avantageux si les distilleries de La Cavale et d'Arzens peuvent supporter une perte d'argent sur les deux années suivant l'investissement.

Par ailleurs, on remarque qu'au sein des scénarii 2 et 3, utiliser les pulpes comme combustible est toujours plus avantageux. Cela est expliqué par le fait que les pépins sont mieux valorisés que les pulpes, qu'ils soient secs ou humides.

On note également que le scénario 3 est globalement moins rentable que le scénario 2. Cela s'explique par la différence de taille des investissements réalisés. En effet, sécher tout le marc implique de sécher beaucoup plus de masse et demande donc une puissance de foyer supérieure. C'est cette différence de puissance qui explique la différence dans les investissements des deux scénarii. Cette différence s'explique également par le fait que dans le scénario 3, la puissance requise plus élevée demande de brûler plus de coproduits qui ne sont alors pas vendus.

On constate qu'aucun scénario n'est rentable dans le cas où l'on ne traite que le marc de Limoux. Il est donc nécessaire de coopérer avec la distillerie d'Arzens afin d'augmenter la quantité de matière première à traiter et pouvoir rentabiliser l'investissement.

Dans la suite de l'analyse, nous considérerons donc toujours que les marcs des deux distilleries sont traités.

Impact des subventions

La majeure partie des subventions que La Cavale est susceptible de toucher pour son investissement provient du programme Prométhée de l'ADEME. Or les conditions d'obtention de ces subventions sont relativement strictes et l'ADEME est notamment très regardante sur la rentabilité du projet sans subvention. Ainsi, les subventions touchées par la Cavale pourraient être plafonnées si le projet est rentable par lui-même.

Il est donc nécessaire de comparer la rentabilité des différents scénarii avec et sans subvention pour prendre en compte ce risque.

VAN des différents scénarii			Temps de retour sur investissement (années)
Situation de référence		- €	0,0
S1 : Pas de séchage		374 847 €	0,4
S2 : Séchage pépins	S2.1 : pépins combustible	356 114 €	4,0
	S2.2 : pulpes grossières combustible	619 577 €	3,1
S3 : Séchage pépins + pulpes	S3.1 : pépins combustible	- 522 981 €	27,5
	S3.2 : pulpes grossières combustible	328 772 €	4,6

Table 6 : tableau des VAN des scénarii dans le cas où on traite le marc de Limoux et d'Arzens sans subvention

Le scénario 1 n'est pas concerné par cette analyse car il ne prend en compte aucune subvention.

On remarque que le fait de ne toucher aucune subvention ne modifie quasiment pas les conclusions qui ont été tirées précédemment concernant l'ordre des scénarii les plus rentables.

La perception de subventions par les deux distilleries n'est pas un facteur discriminant quant à la rentabilité des scénarii. Ainsi, les distilleries peuvent prendre une décision concernant l'investissement à réaliser sans être menacés par le fait de ne pas toucher ces subventions.

Dans la suite de l'analyse, nous continuerons de prendre en compte les subventions.

2. Comparaison de l'évolution de la rentabilité des scénarii en fonction de l'évolution du prix des coproduits

En fonction de l'évolution du prix des pépins

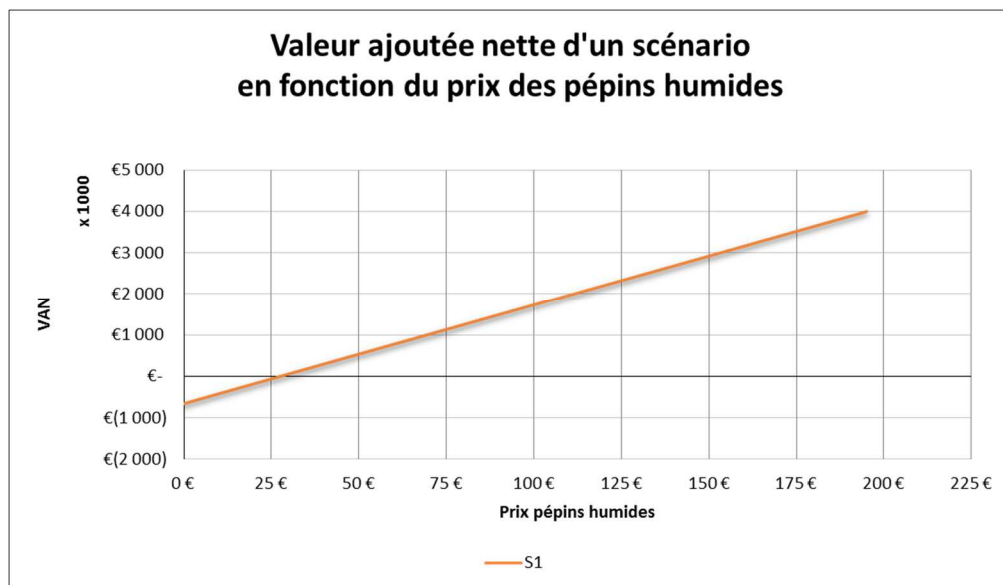
Le scénario 1 est rentable pour des prix de pépins humides supérieur au prix actuellement pratiqué. Il en est de même pour les scénarii 2.1, 2.2 et 3.2, qui sont rentables pour des prix de pépins secs réalistes. On constate cependant que le scénario 2.2 permet de dégager la VAN la plus élevée.

Par ailleurs, la VAN du scénario 3.1 n'est jamais positive, ce scénario semble donc être le seul à ne pas être envisageable.

Pour autant, la pente de la courbe du scénario 3.1 est environ deux fois inférieure aux pentes des autres scénarii. Cela signifie que ce scénario est deux fois moins sensible aux variations de prix des pépins secs donc deux fois plus sûr. Le scénario 3.1 serait donc le plus avantageux si le prix du pépin était supérieur à 270€/T.

Les autres scénarii possèdent des pentes quasiment identiques donc présentent des sensibilités aux variations du prix des pépins similaires. On ne peut donc pas les discriminer en termes de prise de risque quant à l'évolution du prix des pépins, que ceux-ci soient secs ou humides.

Ainsi, le scénario 2.2 semble être le plus avantageux quant à une augmentation du prix des pépins secs : il permet de dégager une VAN plus élevée avec une sensibilité similaire à celle des autres scénarii.



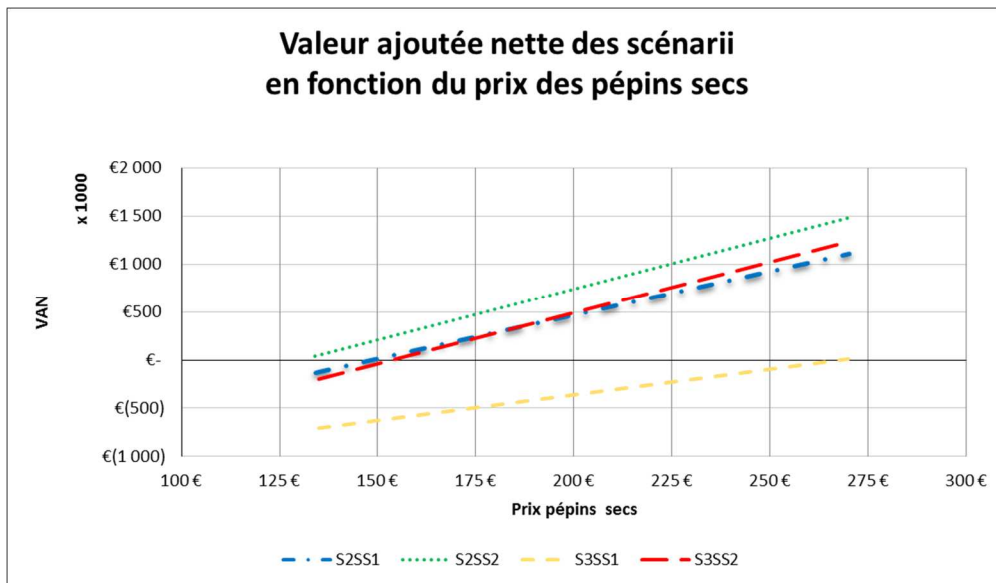


Figure 12 : graphique de variation des VAN en fonction de la variation du prix des pépins

En fonction de l'évolution du prix des pulpes grossières

Dans le cas où le marc des deux distilleries sont traités, les scénarii 1, 2.1, 2.2 et 3.2 sont rentables, quel que soit le prix des pulpes grossières, sèches ou humides. Pour des prix égaux ou supérieur au prix actuellement pratiqué, les scénarii 1, 2.1 et 2.2 dégagent néanmoins un plus grand bénéfice que le scénario 3.2.

Le scénario 3.1 n'est rentable qu'à partir d'un prix des pulpes grossières trop élevé pour être réaliste, il n'est donc pas envisageable.

Par ailleurs, on remarque que les pentes des courbes des scénarii 1, 2.1 et 2.2 sont quasiment identiques, ces scénarii possèdent donc des sensibilités aux variations du prix des pulpes grossières humides similaires.

Pour autant, la pente la plus faible correspond au scénario 3.2, où l'on sèche le marc éraflé et où l'on utilise les pulpes grossières sèches. Cela semble logique car la plus grosse partie des pulpes grossières sont utilisées pour l'alimentation du four et ne sont pas vendues. Ainsi, le scénario 3.2 semble être le plus sûr mais il ne permet pas de profiter d'une éventuelle augmentation du prix des pulpes grossière.

Les scénarii 1, 2.1 et 2.2 semble donc être les plus avantageux face à une augmentation du prix des pulpes grossières car ils permettent d'obtenir les VAN les plus élevées et qui sont susceptibles d'augmenter avec le prix des pulpes grossières humides.

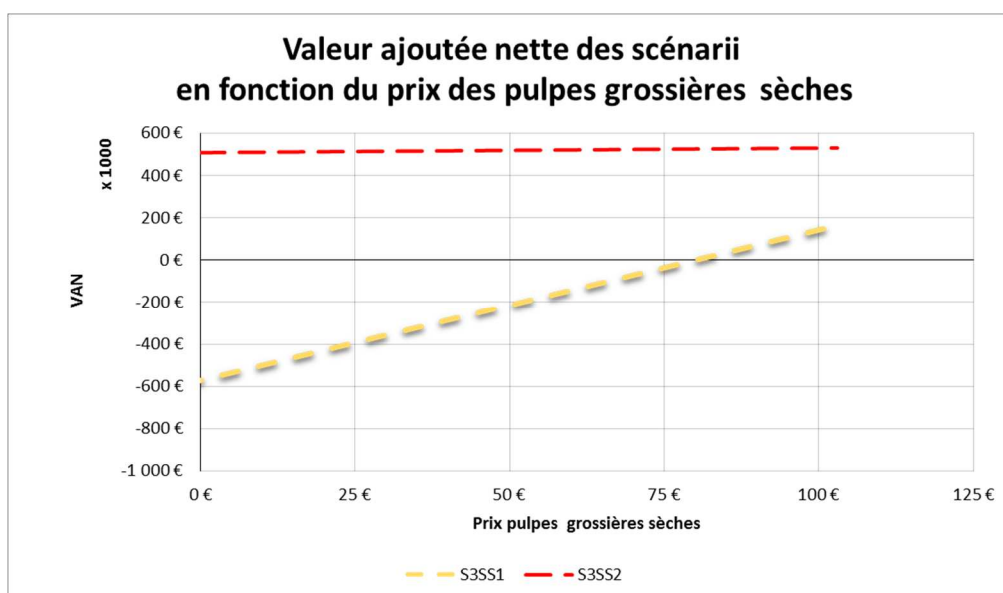
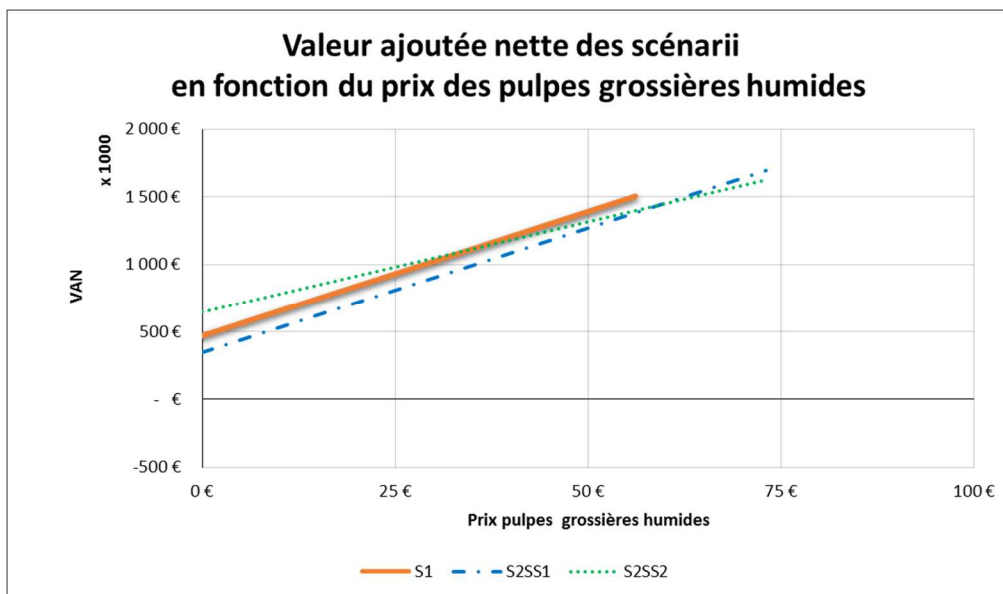


Figure 13 : graphique de variation des VAN en fonction de la variation du prix des pulpes grossières

En fonction de l'évolution du prix des pulpes fines

Les scénarii 1, 2.1, 2.2 et 3.2 sont rentables, quel que soit le prix des pulpes fines (sèches ou humides). Le scénario 2.2 semble dégager la VAN la plus importante. Le scénario 3.1 n'est jamais rentable.

Par ailleurs, on remarque que les scénarii 1, 2.1 et 2.2 possèdent des courbes aux pentes supérieures à celle du scénario 3.2. Ces scénarii correspondent à une prise de risque plus importante pour les investisseurs : ils permettent de dégager un plus grand bénéfice si le prix des pulpes fines évolue à la hausse mais accuserait une perte de richesse également plus importante si le prix des pulpes fines diminue.

Ainsi, le scénario le plus avantageux en termes d'évolution du prix des pulpes fines est le scénario 2.2 car il permet de dégager la VAN la plus importante, quel que soit le prix des pulpes fines et permet la plus grande augmentation de la VAN dans le cas d'une augmentation des prix de vente.

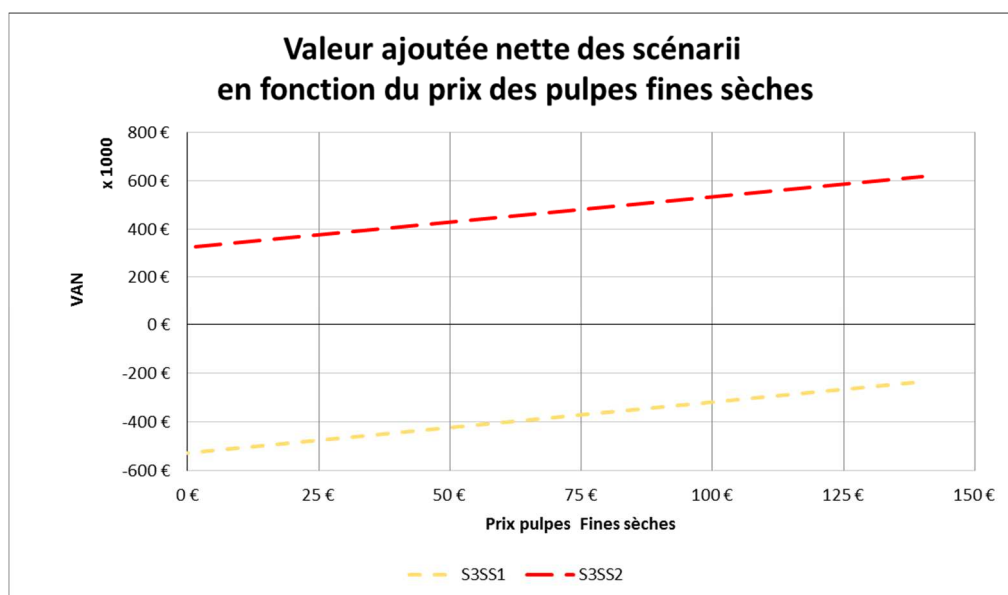
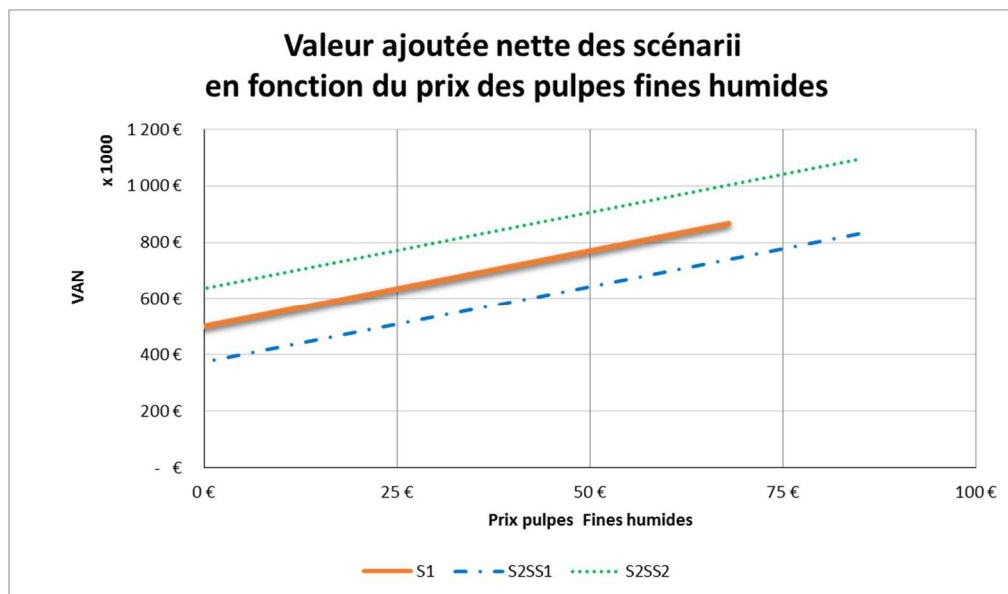


Figure 13 : graphique de variation des VAN en fonction de la variation du prix des pulpes fines

Si l'on considère la rentabilité et la sensibilité des différents scénarii face aux variations des coproduits, secs ou humides, le scénario 2.2 semble globalement être le plus avantageux.

Pour autant, les autres scénarii à l'exception du scénario 3.1 présentent des résultats convenables et restent donc envisageables.

4. Regard critique sur l'outil

Evaluation de la robustesse des paramètres

Les résultats de l'outil dépendent certes des hypothèses que nous avons effectuées pour le construire, mais aussi de la précision des données en entrée de l'outil. En effet, certaines variables impactent plus les VAN et les TRI que d'autres. Il convient donc d'identifier ces variables clés afin qu'une attention particulière soit prêtée à leur précision.

Pour évaluer la robustesse des résultats en sortie de l'outil d'aide à la décision, nous avons fait varier de +5 % chaque paramètre d'entrée puis nous avons relevé la variation de la VAN que cela entraînait. La variation de la VAN, pour une modification d'un paramètre donné, correspond à la moyenne des variations des VAN des 5 scénarii.

Nous pouvons répartir les paramètres d'entrée en trois catégories :

- Variation de la VAN supérieur à 30 %

Trois paramètres sont responsables d'une variation de la VAN de plus de 30 %. Ces paramètres sont très influents et doivent être estimés de manière précise dans notre outil.

Le premier de ces paramètres est la teneur en eau des pépins. En effet, plus celle-ci est élevée, plus il faut brûler de pépins pour obtenir une même quantité d'énergie. La différence de tonnage de pépins vendu due à l'alimentation du four en pépins engendre ainsi un gros manque à gagner du fait du prix élevé des pépins. Par ailleurs, la teneur en eau des pépins influence aussi les coûts de transport via la masse de marc transportée, qui augmente avec la teneur en eau des pépins.

Les deux autres paramètres correspondant à une variation de la VAN de plus de 30% sont les enthalpies de l'air entrant et sortant du four. Pour autant, ces paramètres influencent généralement peu la majorité des scénarii mais énormément le scénario 3.1, qui correspond au séchage du marc épépiné et à l'utilisation des pépins comme combustible. En effet, les enthalpies influencent la puissance du four qui, dans ce scénario, est déjà plus élevée que dans les autres scénarii. Ainsi l'alimentation du four requiert un tonnage en pépins plus important et comme le prix de vente des pépins est élevé, cela provoque une diminution importante des recettes prises en compte dans le calcul de la VAN.

Ainsi, ces deux grandeurs ne sont pas si influentes qu'elles ne le paraissent.

- Variation de la VAN comprise entre 10 et 30 %

Trois autres paramètres semblent également influencer sur le résultat de notre outil.

Le marc provenant de Limoux ainsi que le marc total sont importants car la quantité de matière première influence directement le chiffre d'affaires.

Le pourcentage de pépins dans le marc est également important puisqu'il conditionne la quantité du produit le mieux valorisé et impacte donc la VAN de manière conséquente.

Ainsi, si ces données doivent être entrées avec une grande précision, elles sont entrées par les utilisateurs qui connaissent leur valeur de manière précise : il s'agit de données sûres.

- Variation de la VAN inférieur à 10%

Ces paramètres correspondent à une variation de la VAN de l'ordre de 5 %. On peut donc considérer qu'ils n'influencent que peu les résultats et qu'une moindre attention peut être apportée quant à leur précision.

INTERFACE	
Variation de 5 %	Variation de la VAN (%)
Marc à traiter provenant de Limoux	11,2
Marc à traiter provenant d'Arzens	6,6
Marc à traiter total	20,5
% pépins dans le marc à traiter	16,7
% de pulpes fines dans le marc à traiter	1,2
% pulpes grossières dans le marc à traiter	1,5
Te/hum/pépin	33,1
Te/hum/pulpe	5,4
Te/hum/marc	8,1
Te/sec/pépin	2,5
Te/sec/pulpe	0,3
Te/sec/marc	0,5
PCS/hum/pulpe	0,04
PCS/sec/pépin	6,7
PCS/sec/pulpe	0,3
Prix/hum/pépin	6,9
Prix/hum/pulpe fine	0,6
Prix/hum/pulpe grossière	0,7
Prix/sec/pépin	14,6
Prix/sec/pulpe fine	1,3
Prix/sec/pulpe grossière	1,3
Transport marc Arzens-Limoux	2,7
Prix électricité	1,9
Durée de fonctionnement de l'atelier	1,9
Enthalpies de l'air ambiant à 10°C	34,9
Enthalpies de l'air sortant du four à 100°C	41,1

Scénario	
Variation de 5 %	Variation de la VAN (%)
Investissement épépinage	0,2
Investissement tambour + four	2,9
Investissement traitement fumées	2,4
Charges opérationnelles supplémentaires	1,7
Achat presseoir	0,4
Transport Arzens-Limoux	2,6
Différence humidité absolue	7,8

Table 7 : tableau d'évaluation de l'importance de chaque paramètre dans l'outil

Evaluation de la robustesse des scénarii

La robustesse de chaque scénario peut également être évaluée. On s'intéresse alors à la moyenne de variation de la VAN de chaque scénario pour une variation de 5% de chacun des paramètres. Ceci nous permet d'identifier les scénarii les moins robustes et donc d'être plus vigilants quant à leur interprétation.

Quatre scénarii sont plutôt robustes aux variations des paramètres, ils varient de moins de 5%.

Par contre le scénario 3.1, qui correspond au séchage du marc épépiné et à l'utilisation des pépins comme combustible, est davantage sensible aux variations de ces paramètres. En effet, le pépin étant le produit le mieux valorisé, il semble logique que la variation d'un des facteurs y ayant trait impacte la VAN de manière conséquente, d'autant plus qu'une partie des pépins n'est pas vendue mais brûlée.

Lors du choix du scénario le plus rentable, il faudra donc être précautionneux quant à ce scénario : si celui-ci est légèrement plus rentable qu'un autre scénario, la faible robustesse du scénario 3.1 ne nous permettra pas de conclure.

Limites de l'outil

Variation de 5 % de tous les paramètres	Variation de la VAN %
scénario 1	1,5
scénario 2 sous scénario 1	3,9
scénario 2 sous scénario 2	2,3
scénario 3 sous scénario 1	24,5
scénario 3 sous scénario 2	4,0

Table 8 : tableau d'évaluation de la robustesse de chaque scénario

Modélisation de la réalité et hypothèses formulées

La construction de l'outil d'aide à la décision a nécessité de simplifier la réalité pour mieux la formaliser. Ainsi, il convient de réévaluer certaines hypothèses effectuées avant de prendre une décision. Par exemple, pour pouvoir obtenir un certain débit nominal de l'atelier d'épépinage en moyenne sur l'année, il faut prendre en compte la nécessité de passer un tonnage double certains jours (prise en compte des temps de panne...). Or la puissance requise par le four et donc son coût d'achat ne sont pas dimensionnés pour ce tonnage double.

Par ailleurs, les possibilités de scénarii pour la valorisation des pépins et des pulpes sont infinies, il a donc fallu effectuer des hypothèses pour ne garder qu'un petit nombre de scénarii à étudier.

Nous avons par exemple choisi de nous concentrer sur l'utilisation des coproduits issus de l'activité de la distillerie mais d'autres combustibles comme le tourteau ou le bois peuvent être intéressants.

Certains calculs circulaires ont nécessité de fixer une variable pour pouvoir les appréhender mais il aurait également pu être intéressant de jouer sur ces variables. C'est notamment le cas de la durée de fonctionnement de l'atelier de séchage-épépinage, de laquelle découlent certaines charges opérationnelles.

D'autre part, l'outil, dont la robustesse est connue, peut également être faussé par une erreur de frappe ou de calcul. Il faut donc prendre du recul et évaluer précisément la cohérence des résultats obtenus.

Précision des données

Certaines données pourraient également gagner en précision, notamment celles qui nécessitent des devis (investissements) ou le dépôt de dossiers de candidature très complets (subventions).

Il s'agit donc bien d'un outil d'aide à la décision visant à dégrossir le champ des possibles en termes de valorisation des pépins et des pulpes.

Conclusion

L'objectif de notre étude était d'élaborer et de comparer d'un point économique différents itinéraires techniques afin de permettre à la coopérative La Cavale de prendre une décision quant à l'amélioration de la valorisation des pépins et des pulpes de raisin.

A l'issue de notre travail, il apparaît nettement que la coopérative de La Cavale ne peut investir seule car elle ne possède pas assez de matière première à traiter pour rentabiliser le projet. Il semble donc nécessaire pour La Cavale de coopérer avec la distillerie d'Arzens.

Si l'on considère la situation de marché que connaissent actuellement les distilleries, le scénario le plus rentable semble être le scénario 2.2, où l'on ne sèche que les pépins et où l'on utilise les pulpes grossières humides comme combustible. Deux autres scénarii sont également rentables pour ces prix de coproduits, il s'agit des scénarii 2.1, où l'on ne sèche que les pépins et où l'on utilise les pépins secs comme combustible, et du scénario 3.2, où l'on sèche le marc éraflé et où l'on utilise les pulpes grossières sèches comme combustible.

De plus, le fait de toucher ou non des subventions ne semble pas modifier cette conclusion.

Etudier la sensibilité des scénarii face à une augmentation du prix des coproduits permet d'évaluer leur pertinence à long-terme et de déterminer si l'ordre de rentabilité des scénarii reste le même. Le meilleur compromis en termes de bénéfice dégagé et de sensibilité aux variations des prix semble également être le scénario 2.2, où l'on ne sèche que les pépins et où l'on utilise les pulpes grossières comme combustible.

Ainsi, un scénario innovant, le scénario 2.2, semble se distinguer. Cependant, cela reste un scénario théorique, qui n'est mis en place dans aucune des distilleries que nous avons visitées. De contraintes techniques que nous n'avons pas appréhendées pourraient donc apparaître si les distilleries décident de mettre en place cet itinéraire technique.

Par ailleurs, notre travail a été mené à l'échelle de l'atelier d'épépinage. Il est à replacer au sein d'une plus grande réflexion menée à l'échelle de la distillerie par Coop de France, qui traitera notamment de la reconversion énergétique de la distillerie.

Bibliographie

1. Coopérative Cavale. [En ligne] <http://www.coop-cavale.fr>.
2. Décret n°2014-903 du 18 Août 2014 relatif à la valorisation des résidus de la vignification. *Legifrance*. [En ligne] <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000029374870&categorieLien=id>.
3. **Institut français de la vigne et du vin**. Marcs de raisin, lies de vin et bourbes: quelle gestion des sous produits vinicoles. *Expérimentation nationale sur la valorisation des sous produits vinicoles*. Novembre 2013.
4. **E.Montaigne, A.Martine,Q.Véronique**. Les filières des sous produits des distilleries coopératives vinicoles du midi. *Economie rurale* . novembre-décembre 1986, 176, pp. 29-36.
5. **H.Couton**. Développement des sous produits des distilleries vinicoles dans le Languedoc-Roussillon. 1983.
6. **M.A. Bustamante, R.Moral, C.Paredes, A.Pérez-Espinosa, J. Moreno-Caselles, M.D. Pérez-Murcia**. Agrochemical characterisation of the solid by products and residues from the winery and distillery industry. *Waste management*. 2007.
7. **Sogreah, DREAL,conseil régional du Languedoc-Roussillon,Ademe**. Etude énergétique de la région Manguedoc-Roussillon, note sur le financement. *Sogreah Unité Climat Energie*. Juillet 2011.
8. **K.Annamalai, J.M.Sweeten, S.C.Ramalingam**. Estimation of gross heating values of biomass fuels. *American society of agricultural engineers*. Juillet-Août 1987.
9. Phyllis 2. *ECN*. [En ligne] <https://www.ecn.nl/phyllis2/Browse/Standard/ECN-Phyllis#grape>.

Table des annexes :

ANNEXE 1 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DE LA DISTILLERIE A LESPIGNAN.....	47
ANNEXE 2 : CAHIER DE VISITE DE LA DISTILLERIE A LESPIGNAN	50
ANNEXE 3 : FLOW SHEET DE L'UNITE D'EPEPINAGE DE LA DISTILLERIE A LESPIGNAN.....	52
ANNEXE 4 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DE LA DISTILLERIE A CRUVIERS	53
ANNEXE 5 : CAHIER DE VISITE DE LA DISTILLERIE A CRUVIERS	54
ANNEXE 6 : FLOW SHEET DE L'ATELIER D'EPEPINAGE DE LA DISTILLERIE A CRUVIERS	55
ANNEXE 7 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DE LA DISTILLERIE A VAUVERT	56
ANNEXE 8 : CAHIER DE VISITE DE LA DISTILLERIE A VAUVERT	57
ANNEXE 9 : FLOW SHEET DE L'ATELIER D'EPEPINAGE DE LA DISTILLERIE A VAUVERT.....	59
ANNEXE 10 : FLOW SHEET DE L'ATELIER D'EPEPINAGE DE LA DISTILLERIE A LA REMAUDIERE	60
ANNEXE 11 : FLOW SHEET DE L'ATELIER D'EPEPINAGE DE LA DISTILLERIE A COUSTRAS	61
ANNEXE 12 : FLOW SHEET DE L'ATELIER D'EPEPINAGE DE LA DISTILLERIE A LIMOUX	62
ANNEXE 13 : CAHIER DES CHARGES	63
ANNEXE 14 : MODIFICATION CAHIER DES CHARGES.....	70
ANNEXE 15 : DONNEES DE PCS ET PCI CALCULEES AU CIRAD	71
ANNEXE 16 : COMPTE RENDU DE LA PREMIERE RENCONTRE AVEC LE COMMANDITAIRE	73
ANNEXE 17 : COMPTE RENDU DE LA REUNION AVEC LE COMITE DE CADRAGE	77
ANNEXE 18 : COMPTE RENDU DE LA DEUXIEME REUNION TRIPARTITE	78
ANNEXE 19 : COMPTE RENDU DE LA REUNION DU 18/11 AVEC LE COMMANDITAIRE	80
ANNEXE 20 : PREMIER COMPTE RENDU D'UNE REUNION AVEC LE TUTEUR	83
ANNEXE 21 : DEUXIEME COMPTE RENDU D'UNE REUNION AVEC LE TUTEUR	85
ANNEXE 22 : TROISIEME COMPTE RENDU D'UNE REUNION AVEC LE TUTEUR.....	86
ANNEXE 23 : QUATRIEME COMPTE RENDU D'UNE REUNION AVEC LE TUTEUR.....	87
ANNEXE 24 : COMPTE RENDU DE LA VISITE AVEC MR COGAT.....	89
ANNEXE 25 : COMPTE RENDU DE LA REUNION AVEC MR MONTAIGNE.....	91
ANNEXE 26 : COMPTE RENDU DU COLLOQUE SUR LA BIOMASSE	92

Annexe 1 : Compte rendu de la visite de la distillerie à Lespignan

Compte rendu de la visite à Lespignan

M. Maurin

• Données générales sur la production de la distillerie :

Il y a 3 grosses distilleries dans le groupe UDM (Lespignan, Vauvert, Olonzac) Lespignan a un réseau de 40-50 km à la ronde.

1. Tonnage et caractéristiques du marc et des pépins

A Lespignan 15 000 T de pépins/an provenant d'autres distilleries sont séchées (10-11% d'humidité), 1000T viennent directement du marc épuisé de la distillerie.

L'atelier d'épépinage fonctionne en priorité avec le pépin humide livré (flux tendu). Quand la quantité de pépin livrée n'est pas suffisante on passe à l'épépinage à partir du marc épuisé de la distillerie.

60-70T de pépins secs par jour sont produites.

Les pépins arrivent à la distillerie à 50-65 % d'humidité avec plus ou moins d'impuretés selon la provenance (8-25%). Plus il y a d'impuretés (en sec ou en humide) plus on a de malus sur le poids de pépins payés.

1500T de marc de café ainsi que des boues industrielles ont été séchées pour expérimentation.

2. Durée de fonctionnement et main d'œuvre :

La distillerie fonctionne jusqu'à juillet (travail en 3x8 de mi-octobre à début juillet) et n'a pas de limite si ce n'est l'acidité des pépins. Un binôme voit une seule personne surveille l'atelier d'épépinage (charge les pépins, vérifie la température et l'humidité, si il y a un bourrage de vis).

3. Débouché :

Pépins vendus à GHM à 100%, les pulpes partent en aliment pour bétail.

Aucun marc (avant tri) ne part en compost, seulement les rafles humides (issues d'un premier tri).

4. Influence de la provenance du marc :

M. Maurin fait remarquer qu'il a déjà épépiné du marc de raisin blanc venant de Limoux et qu'il a pour caractéristique d'avoir de gros pépins et une plus grosse quantité de pulpes grossières, ce qui provoque des problèmes techniques/un ralentissement du débit.

- Itinéraire technique et matériel :

5. Le four :

Du marc ou des pépins sont mis dans le four à biomasse. Le four tourne 24h/24h. La distillerie ne stocke pas le marc. Le four dispose d'un régulateur d'alimentation selon l'humidité du marc ou des pépins. Plus il y a d'humidité plus il faut aller doucement.

Il est alimenté avec du tourteau majoritairement mais peut l'être aussi avec de la sciure, de la pulpe sèche (si celle-ci est vendue peu chère sur le marché). La pulpe sèche est broyée et vendue pour faire de l'alimentation de bétail ou de l'engrais.

Le four marchait au pépin 15 ans auparavant.

Le tourteau est un choix judicieux ici car GHM est seulement à 5 km de la distillerie. Il faut 120kg de tourteau pour sécher 1 tonne, l'alimentation est une machine AZA qui alimente le four en tourteau. Le moteur à vis alimente le foyer en tourteau. Le four fonctionne à environ 500°C mais peut monter à 800°C. Il y a une régulation automatique de l'approvisionnement en tourteau en fonction de la température nécessaire à l'entrée et à la sortie du four.

Une régulation manuelle est également effectuée : estimation de l'humidité des pépins en sortie de four à l'aide d'un dessiccateur et ajustement des paramètres (température etc) en conséquence.

Il y a une ventilation qui permet aux pépins de faire 3 allers retours dans le tambour de 8 m. 7 T à l'heure de pépins humides sont séchés.

L'alimentation n'est pas faite par un système de vis sans fin mais par un système AZA qui permet d'avoir un unique moteur quel que soit le nombre de virage pris par le tuyau d'alimentation.

Le four est vidé tous les dimanches (6-7 brouettes de cendres à enlever).

6. Système d'épépinage :

Les Samat se nettoient tous seuls et demandent peu d'entretien (beaucoup moins que les sweco), jamais de colmatage.

Les tromels (tambour cribleur) fonctionnent à 2.5T/h

Il y a 2 types de rafles, les rafles grossières enlevées au début de l'installation et les plus fines lors du second tamisage.

7. Système de traitement des fumées et des poussières :

Il y a un aspirateur à poussière sur la fin de l'installation pour limiter les impuretés. Pas de filtre.

Il n'y a pas trop de problème de fumée pour l'instant mais sinon il faudrait mettre des filtres qui coûtent cher et qui ne sont pas à 100% efficace.

L'atelier était en panne lors du dernier contrôle de la DRIR.

8. Coût du matériel :

Tambour neuf : 300 000 euros, toute l'installation : presque 1 million d'euros.

50 000 euros d'entretien par an.

70 euros la tonne de tourteau.

9. Données diverses :

19329L de GNR par an pour le chargeur.

Puissance réelle de l'installation : 212 KW

Annexe 2 : Cahier de visite de la distillerie à Lespignan

Cahier de visite distillerie

Informations générales

Nom de la structure : **site de Lespignan**

Nombre de salariés : 12 Permanents : 12 Saisonniers : 3 transports et 5 décuivages

Productions de la distillerie (productions) :

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| * Alcool industriel | * Alcool carburant | * Anthocyanes (CII) |
| * Polyphénols | * Tartrates | |
| * Pépins de raisin humide | * Pépins de raisin secs | * Pulpes |
| * CII de blanc | * Compost rafles humides | |
| * Vinasses | * Autres : | |

N° tel et email contact distillerie : Mr Maurin, francis.maurin@groupeudm.com

Question sur l'atelier extraction des pépins de raisin en lui-même

Atelier sous installation classée ? Icp

Quel régime ? : soumis à autorisation

Nombre d'UTA sur l'atelier d'épépinage : 3 binomes (3 fois 8 heures)

Période annuelle de fonctionnement de l'atelier d'épépinage : fin début juillet et reprise en septembre et absence de réglementation comme dans l'Aude

Tonnage de marcs traité : 160 t de pépins ou 160 t de marc par jour mensuel : 3200 t

Tonnage annuel pépins : 70t par jour à 10-11 % d'eau

Tonnage pulpes + impuretés : dépend beaucoup des impuretés selon les distilleries : 24 t de pulpes si marc entier (3 t si à partir de pépins) par jour

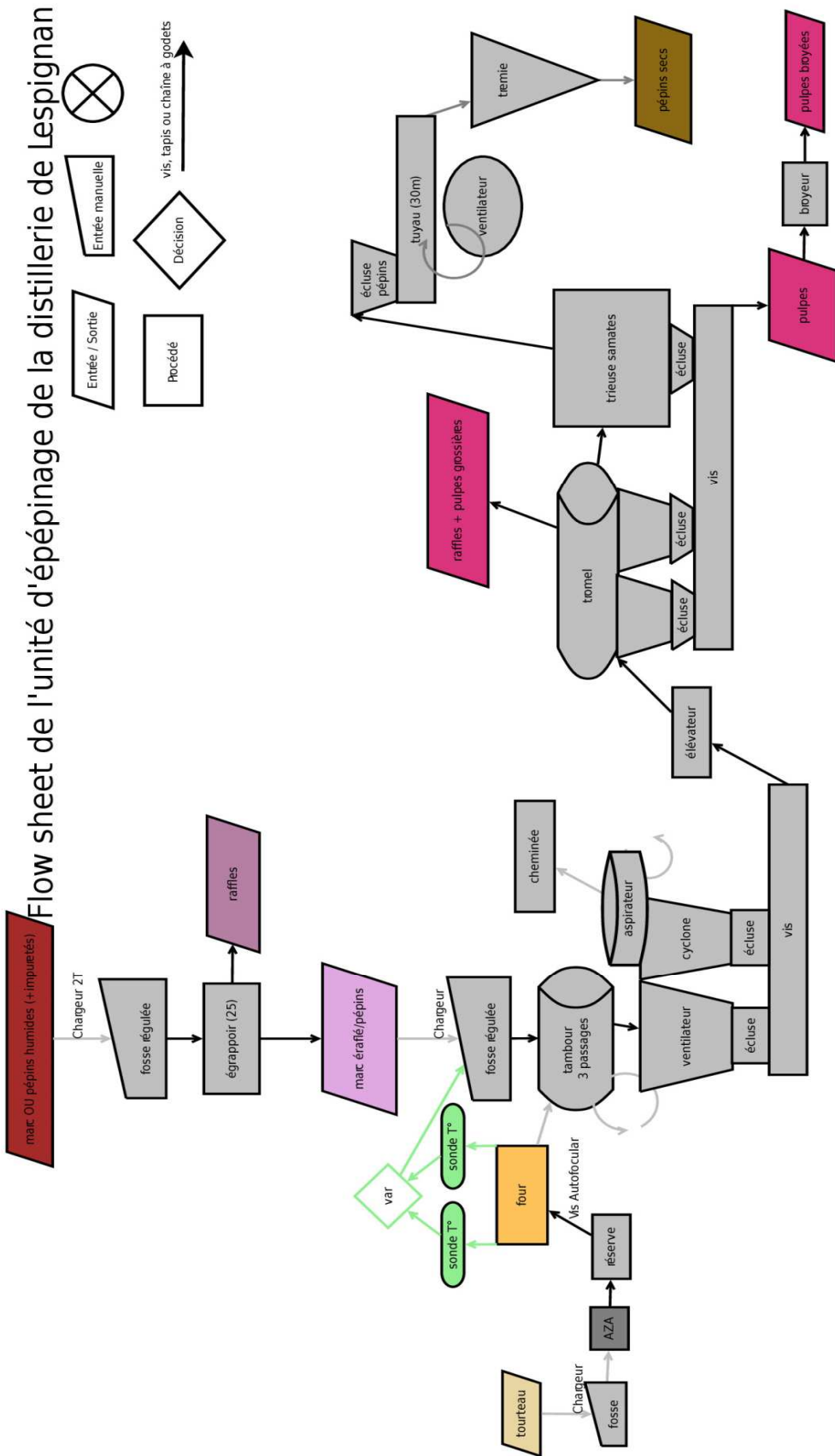
Débouché pour pépins : GHM à 100 %

Débouché pour pulpes : bétail et engrais organiques

Evolution du débit dans l'atelier au cours de la saison : non sauf pour l'égrappage quand il pleut

Nom de l'ouvrage	Puissance	Divers
alimentation	15	Au moins 230 t
foyer	4	
Tambour Entrainé de façon hydraulique	11	
Ventilateur	110	Facteur limitant : déjà au max de sa capacité
Ecluse qui fait étanchéité avec le cyclone	4	
écluse	4	
Vis prenant les deux écluses	3	
élévateur	3	
Vis -> tromelle	3	
tromelle	5	
Vis -> samathe	3	
Vis raffles	3	
samat	5.5	Très peu de pannes par rapport au sweco
Ecluse pépins	3	
Aspirateur pépins	15	
Aspirateur impuretés samate	5	
Broyage pulpes	30	
TOTAL	221	
chargeur	19329 L sur une campagne	

Annexe 3 : Flow sheet de l'unité d'épépinage de la distillerie à Lespignan



Compte Rendu de la visite de Cruviers

Mr Etienne

- Données générales sur la production de la distillerie :

1. Tonnage et caractéristiques du marc et des pépins

Les pépins sont à 10-11% d'humidité. Les pulpes sont broyées dans un broyeur à marteau puis vendues.

200T de marc sont utilisées par jour (8T/h). C'est-à-dire 30 T de pépins par jour

2. Durée de fonctionnement et main d'œuvre :

La distillerie fonctionne du lundi 10h au vendredi 20h.

3. Débouché :

Les pépins sont vendus à l'huilerie de GHM. Les résidus de pépins (tourteau) sont récupérés pour faire un combustible pour la chaudière.

- Itinéraire technique et matériel :

4. Le four :

Le four possède un foyer volcan alimenté par une vis. Il y a deux fours, un qui chauffe seulement la vapeur d'eau. Cette vapeur d'eau est envoyée dans le second four. Cela fait un gain d'énergie car si ce premier four n'était pas présent il faudrait injecter une grande quantité d'air froid de l'extérieur. Cela ne serait pas rentable d'un point de vue énergétique.

A l'entrée du tambour la température est de 600°C, à la sortie elle est de 90°C. Des sondes sont présentes pour pouvoir contrôler l'humidité.

5. Système d'épépinage :

Il y a un érafleur au départ de l'installation. Puis le marc est hydraté jusqu' à 80 % d'humidité puis compressé dans presseur à vis (marc chaud) et un à piston (marc froid) qui redescend l'humidité à 60 %. De cette manière la distillerie récupère le jus contenant encore de l'alcool.

6. Système de traitement des fumées et des poussières :

La distillerie possède aussi un laveur de fumées qui les traite par injection d'eau.

Un aspirateur à impuretés se trouve en fin de chaîne.

Annexe 5 : Cahier de visite de la distillerie à Cruviers

Cahier de visite distillerie

Informations générales

Nom de la structure : **Grapsud (Cruviers-Lascours)**

Nombre de salariés : 82

Permanents : 72

Saisonniers : 10

Total ETP : 78

Productions de la distillerie (barrer les productions inutiles) :

* Alcool industriel

* Alcool carburant

* Anthocyanes (CII)

* Polyphénols

* Tartrates

* Pépins de raisin humide

* Pépins de raisin secs

* Pulpes

* CII de blanc

* Compost

* Vinasses

* Autres :

N° tel et email contact distillerie : Mr Etienne, petienne@grapsud.com

Question sur l'atelier extraction des pépins de raisin en lui-même

Atelier sous installation classée ? Icp

Quel régime ? : soumis à autorisation

Nombre d'UTA sur l'atelier d'épépinage : 4500 heures

Période annuelle de fonctionnement de l'atelier d'épépinage : Septembre à Juin

Tonnage de marcs traité :

mensuel : 4000 T

annuel : 40 000T

Tonnage annuel pépins :

sec : mensuel : 600 T

annuel : 6000 T

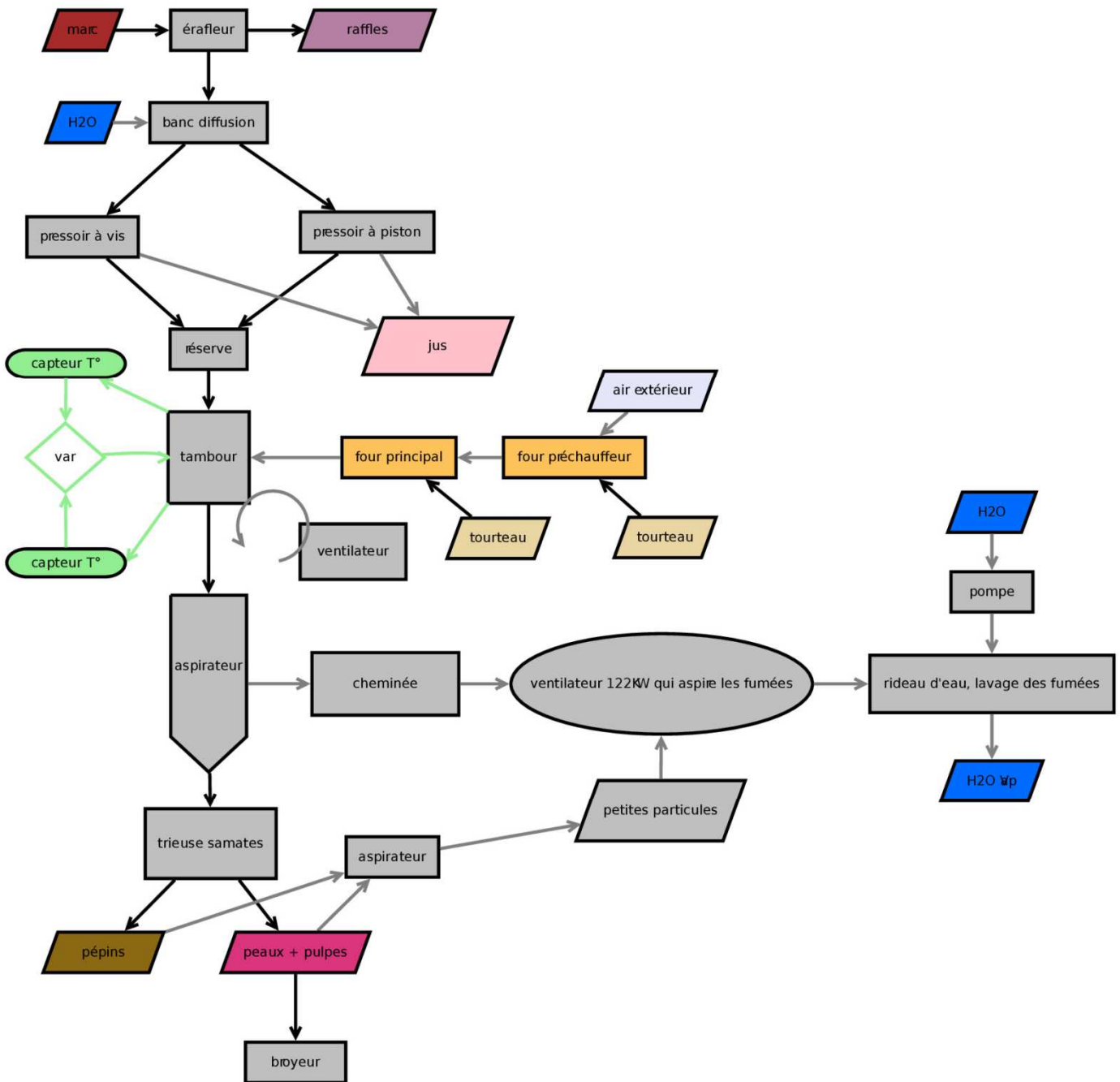
Tonnage pulpes : 5300 T/an

Débouché pour pépins : Raisinor : 100 %

Débouché pour pulpes : engrais

Nom de l'ouvrage	Puissance
Samat	5.5
Tromel sur samat	1.1
Séchoir	15
Ventilateur du four	22
Laveur de fumée	70
Chaudière ATF	107

Annexe 6 : Flow sheet de l'atelier d'épépinage de la distillerie à Cruviers



Flow sheet de l'unité d'épépinage de la distillerie de Cruviers

Annexe 7 : Compte rendu de la visite de la distillerie à Vauvert

Compte rendu de la visite de la distillerie de Vauvert (UDM) M. Dherbomez

- Données générales sur la production de la distillerie :

- 1 Débouché :

La distillerie possède un atelier de fabrication d'engrais. La pulpe broyée et séchée est incluse avec des éléments minéraux apportés par des industries d'engrais (Roullier et Haifa) dans des formules pour fabriquer des granulés ou de la poudre.

- Itinéraire technique et matériel :

- 2 Le four :

Le four (7MW) et le tambour sont identiques à ceux de Lespignan (vis centrale, 3 passages). L'aération se fait par l'air primaire et la combustion par l'air secondaire. La marque du four est Buzzi. 8T d'eau sont évaporées par heure. Les cendres sont enlevées chaque début de semaine. M. Dherbomez considère que de faire fonctionner le four au tourteau (GHM) est problématique à cause de son prix élevé (forte demande) et que seulement 80 % du tonnage en pépins livrés peut être acheté en tourteau.

- 3 Système d'épépinage :

La distillerie possédait un système à Samat pour épépiner et a maintenant mis en place un système rotatif avec des pressoirs et un crible permettant d'enlever les grosses et petites rafles qui sont valorisées en compost (10 000T à l'année)

Les pépins et la pulpe sont triés par un calibre rotatif qui sépare les pulpes fines puis grossières et enfin les pépins. Changement récent (avant c'était des Samat) et très efficace (+30%)

Une trémie secondaire est installée pour permettre au four d'être toujours alimenté en cas de panne du crible.

- 4 Système de traitement des fumées et des poussières :

Pour être en règle au niveau des fumées rejetées, des filtres à manches (association de plusieurs couches filtrantes) ont été installés.

- 5 Coût du matériel :

Un tambour neuf coûte 150 000 euros (ETS Robert PONTON et Fils)
Toute l'installation sans le four : 350 000 euros.

Four et tambour : 20 000 euros/an d'entretien.

Annexe 8 : Cahier de visite de la distillerie à Vauvert

Cahier de visite distillerie

Informations générales

Nom de la structure : **UDM Vauvert**

Nombre de salariés : 55 Permanents : 55 Saisonniers : 1 analyse colorant en sept

Productions de la distillerie (barrer les productions inutiles) :

- * Alcool industriel * Alcool carburant et de bouches * Anthocyanes (CII)
- * Polyphénols * Tartrates
- * Pépins de raisin humide * Pépins de raisin secs * Pulpes
- * CII de blanc * Compost vinasses concentrés + rafles 10 000 t à l'année
- * Vinasses * Autres :

N° tel et email contact distillerie : Mr Derbauez, franck.dherbomez@groupeudm.com

Question sur l'atelier extraction des pépins de raisin en lui-même

Atelier sous installation classée ? Icp Quel régime ? : soumis à autorisation

Nombre d'UTA sur l'atelier d'épépinage : 1 personne en trois huit

Période annuelle de fonctionnement de l'atelier d'épépinage :

Tonnage de marcs traité : 315 t par jour mensuel : 6300 t

Tonnage annuel pépins : 1.8t/h sec mensuel : 360 t

Tonnage pulpes : 2.3t/h

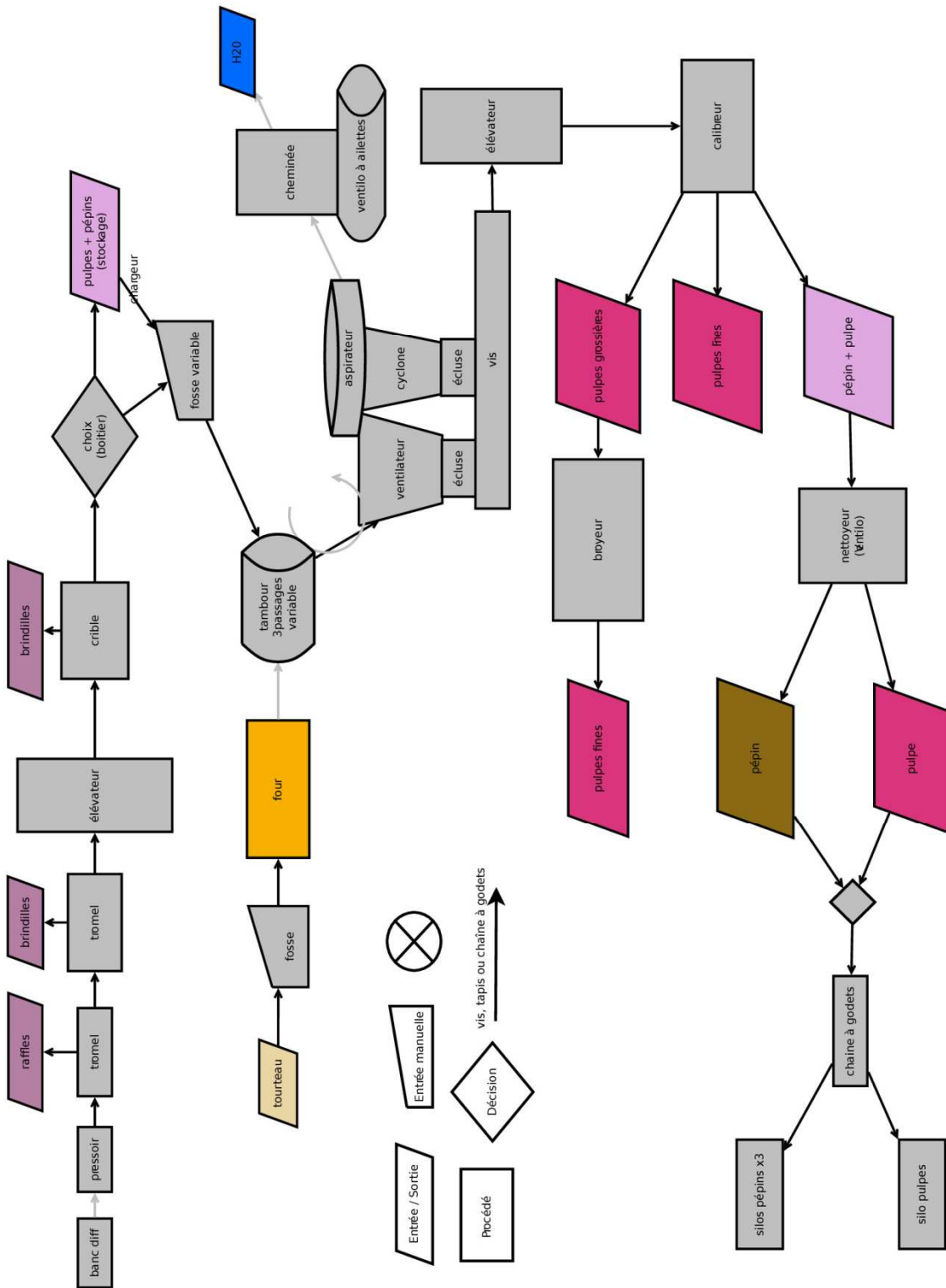
Débouché pour pépins : mediaco (Raisinor) à Beziers Débouché pour pulpes : engrais sur place

Evolution du débit dans l'atelier au cours de la saison : pas trop de variation

Nom de l'ouvrage	Puissance (kW)
Vis	3
Élévateur	3
Vis	3
Vis	1.5
Ecluse	0.75
Refroidisseur	25
Élévateur	2.2
Vis	0.75
Élévateur	3
Élévateur	3
Vis	3
Ecluse	0.75
Ecluse	3
Vis	10.2
Cyclone batteuse	5.5
Ecluse	0.37
Vis	4
Réducteur	1.5
Réducteur	4
Ecluse	0.74
Broyeur	75
Cyclone	18.5

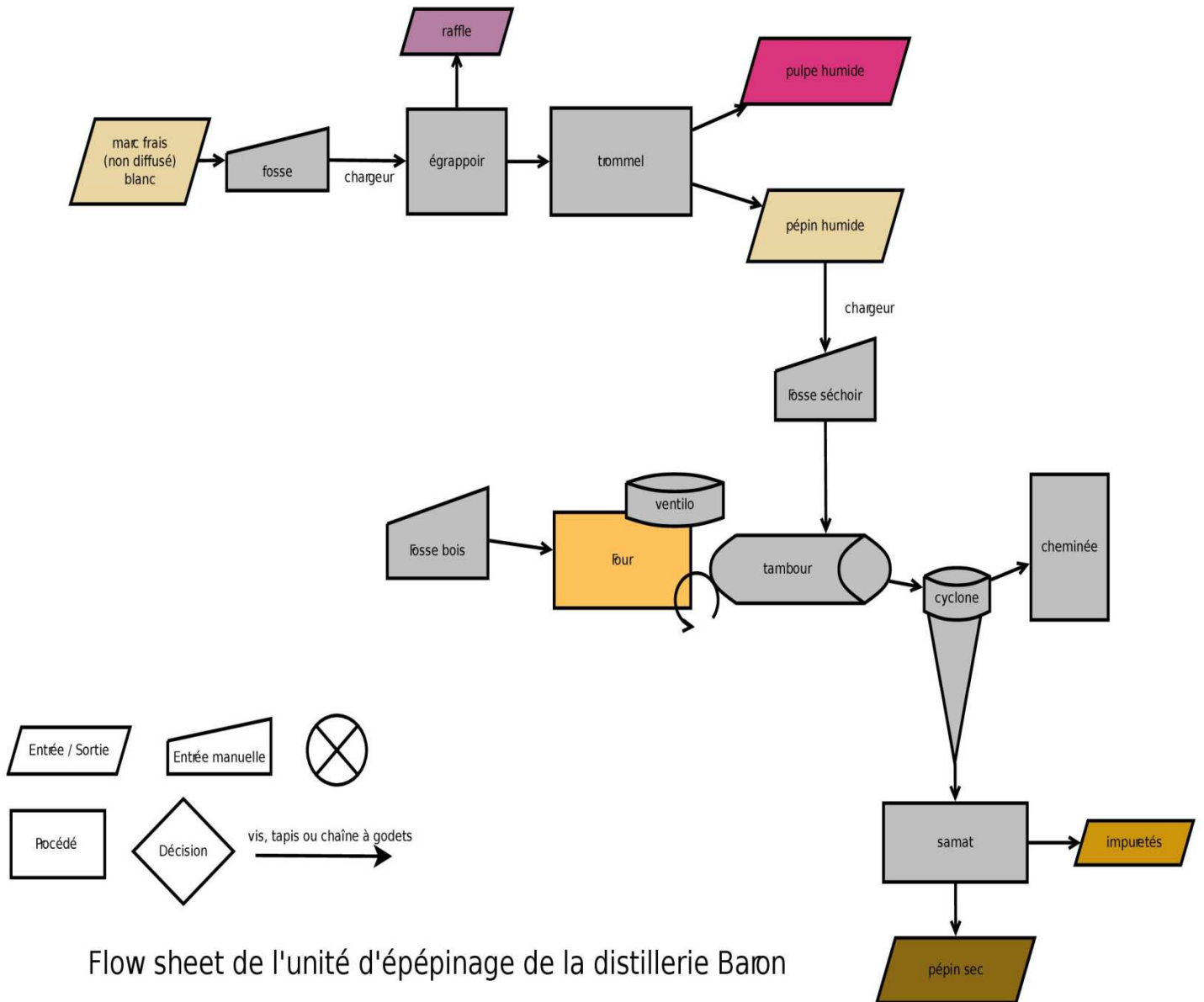
Conseil : investir dans un calibreur

Annexe 9 : Flow sheet de l'atelier d'épépinage de la distillerie à Vauvert

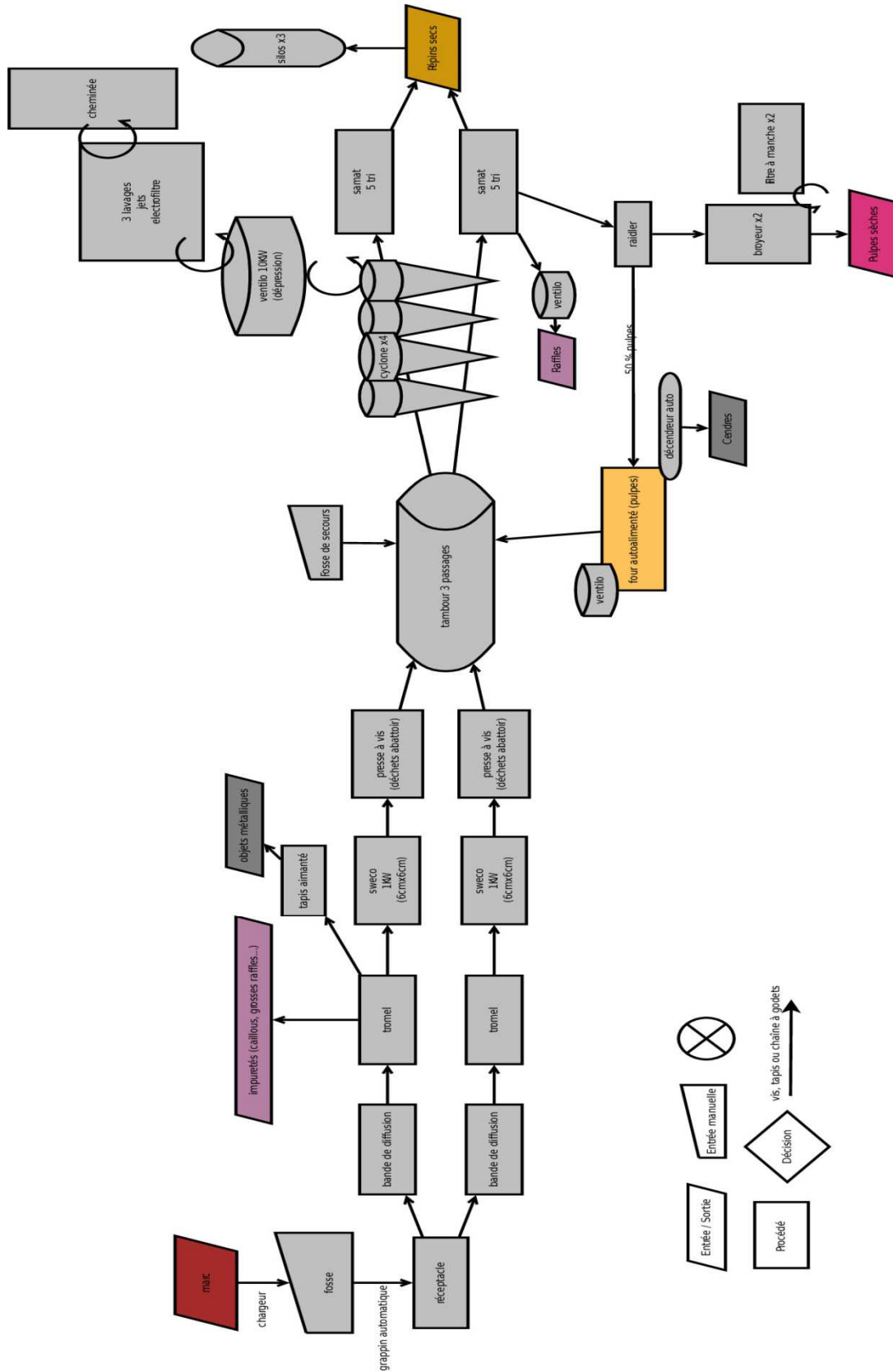


Flow sheet de l'unité d'épépinage de la distillerie de Vauvert

Annexe 10 : Flow sheet de l'atelier d'épépinage de la distillerie à La Remaudière

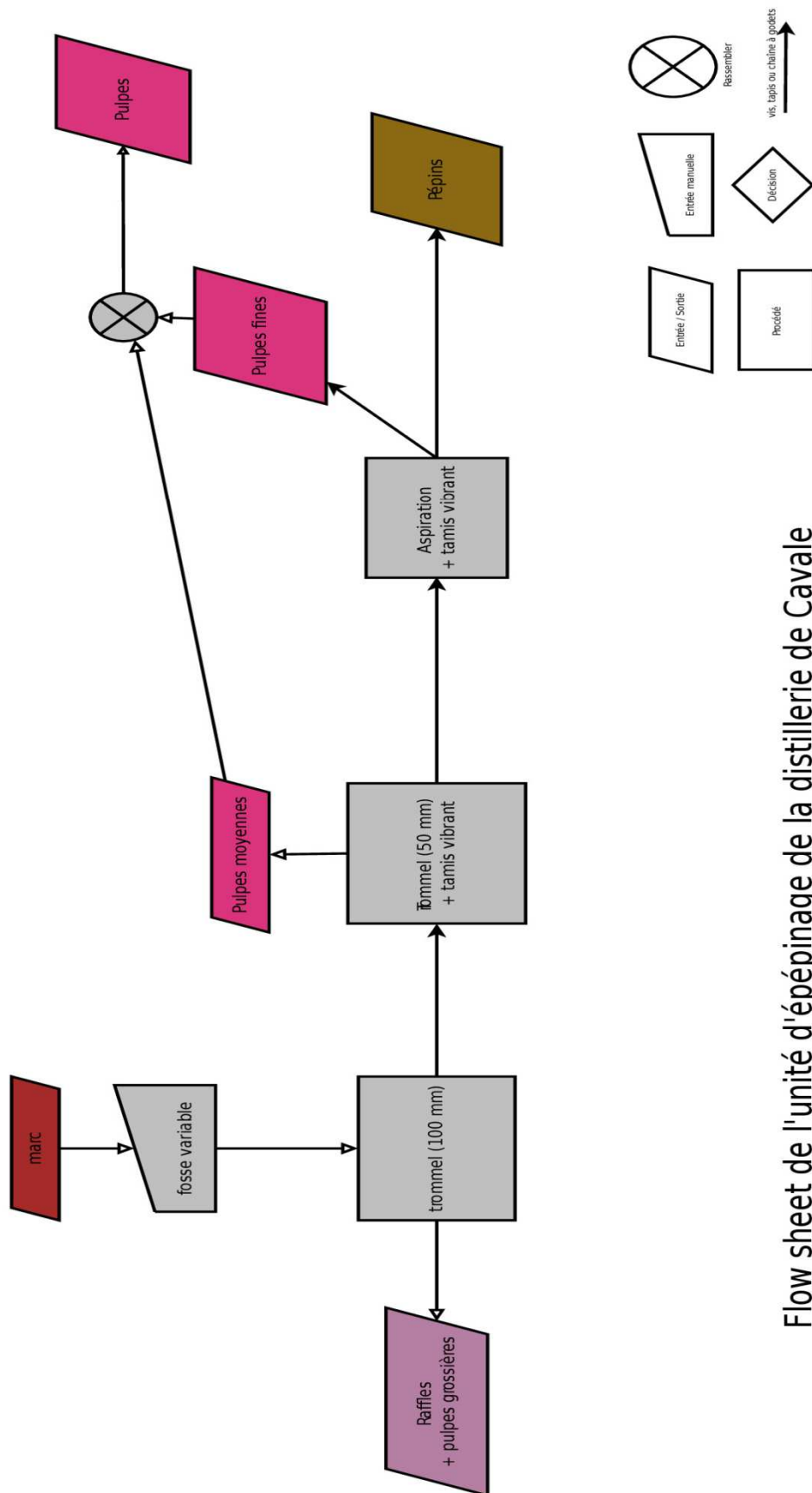


Annexe 11 : Flow sheet de l'atelier d'épépinage de la distillerie à Coutras



Flow sheet de l'unité d'épépinage de la distillerie de Coutras

Annexe 12 : Flow sheet de l'atelier d'épépinage de la distillerie à Limoux



Flow sheet de l'unité d'épépinage de la distillerie de Cavale



PROJET D'ELEVES INGENIEURS 2013-2014 n°12

Cahier des charges

Organisme commanditaire : Coopérative Cavale et distillerie d'Arzens

**Etude préalable au passage en voie sèche de l'atelier d'épépinage
de la distillerie Cavale**

par **BAJARD Julien**
LABROSSE Jérémy
LAURENT Cécile
VINCENT Rémi

Présenté lors du comité de cadrage - le : 07/05/2014

devant :

Christophe BONNEMORT - Directeur Général - SICA CAVALE (commanditaire)

**Jean-Luc THERAROSZ - Directeur - DISTILLERIE COOPERATIVE ARZENS
(commanditaire)**

Paul MENUT - Enseignant-chercheur - Montpellier SupAgro (tuteur campus)

Etienne MONTAIGNE -Directeur – UMR MOISA (représentant scientifique) Excusé

Olivier ZEBIC - CEO Inozy Sas & Zebic Sarl (représentant professionnel)

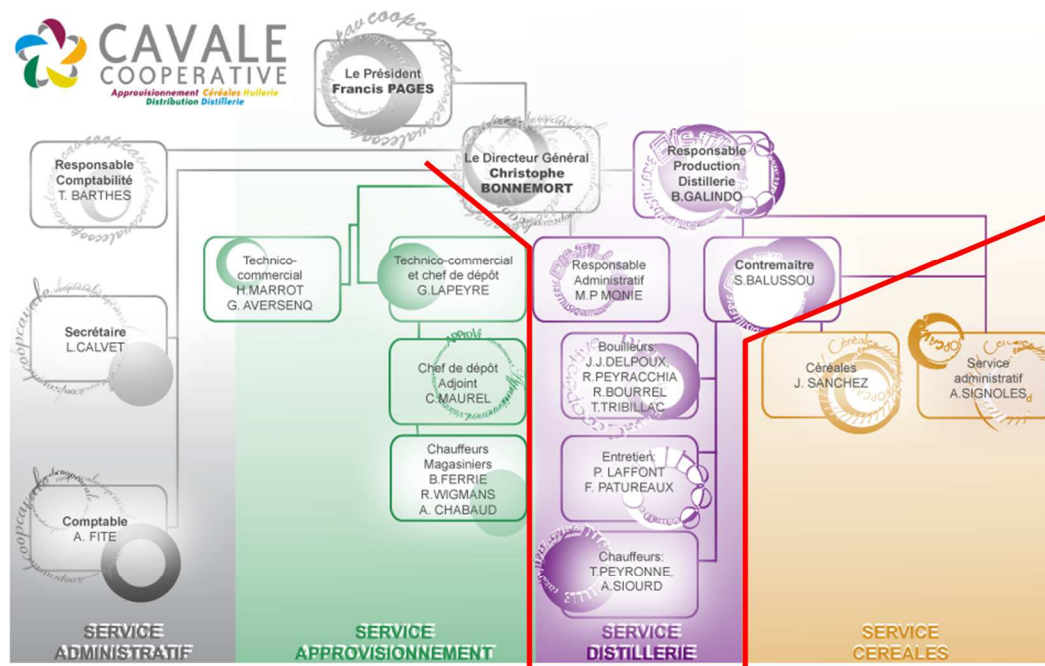
**Aurélien CHASSAGNE - Responsable unité insertion professionnelle - Montpellier
SupAgro (animatrice)**

► Contexte du PEI

L'organisme commanditaire

La Coopérative Cavale est indépendante et organisée en 5 branches :

- distillerie viticole (principale activité)
- approvisionnement agricole (vente de fournitures)
- collecte de céréales (service pour adhérent ayant des céréales en culture secondaire le plus souvent)
- distribution : 5 magasins dont Gamm Vert
- moulin à huile (olives)



Champ d'action du projet PEI

Positionnement politique et stratégique du PEI

Le PEI doit permettre d'évaluer quel est le meilleur scénario pour que l'unité d'épépinage passe en voie sèche. Cela s'inscrit dans un projet plus vaste qui viserait à investir pour devenir plus compétitif et plus rentable dans un contexte de diminution des approvisionnements.

Liste des acteurs

Commanditaires : C. Bonnemort, JL Theraroz

Référents distillerie Cavale : B. Galindo
S. Balussou
R. Peyracchia

Tuteur : Paul Menut

Chargée de mission PEI : G. Chamussy représentée par A. Chassagne au comité de cadrage

Périmètre du PEI

- Différentes distilleries épépinant en voie sèche seront visitées, elles sont toutes situées en Languedoc-Roussillon.
- L'étude d'opportunité concernant la mise en place d'une unité de séchage/épépinage se cantonnera aux alentours de Limoux-Arzens.
- Les études effectuées dans le cadre du PEI doivent se restreindre à l'unité d'épépinage, le raisonnement ne doit pas se faire à l'échelle de la distillerie.

Confidentialité

La démarche de recherche quant à la mise en place d'une unité de séchage/épépinage n'est pas confidentielle mais son résultat l'est.

L'équipe PEI s'engage à ne pas divulguer les clients de la distillerie.

► **Analyse de la demande : le PEI**

Objectifs du PEI

L'objectif du PEI est de faire une étude de potentialité quant au passage en voie sèche de l'atelier d'épépinage de la distillerie Cavale d'un point de vue principalement économique. Cette unité devrait permettre aux distilleries concernées de mieux exploiter leurs coproduits et d'être ainsi plus rentables.

Plusieurs scénarios seront élaborés, ils prendront en compte de nombreux facteurs (localisation de l'unité, éventuelle coopération entre plusieurs distilleries, quantité de matière première à traiter pour être rentable, source d'énergie utilisée, éventuels débouchés).

Le scénario retenu par le commanditaire sera ensuite approfondi au moyen d'un bilan énergétique et économique, voire environnemental si le temps le permet.

Enjeux du PEI

Face à la menace que représente le décret quant à l'approvisionnement des distilleries en ma première, le PEI doit permettre d'envisager une meilleure exploitation des ressources pour les distilleries d'Ar et de Cavale de manière indépendante mais aussi par rapport au réseau des distilleries audoises en générale

Identification des risques du PEI

Risques fondamentaux

- Formuler des hypothèses grossières ou oublier des aspects importants.
- Manque d'informations concernant les différents facteurs des scénarios à prendre en compte.
- Manque de moyens de comparaison entre les scénarios.
- Mauvaise prise en compte de la réglementation en vigueur et à venir.

Risques organisationnels

- Ne pas respecter les délais impartis notamment quant à la partie visite des distilleries (dates des rendez-vous quasi-indépendantes de notre volonté) et à la proposition de plusieurs scénarios.
- Manque de contact entre l'équipe PEI et le commanditaire.
- Mauvaise coordination entre les membres de l'équipe PEI.

Conséquences, impacts du PEI sur les acteurs, l'organisme, le territoire...

Le PEI pourrait mettre en avant un moyen d'améliorer le rendement économique de l'unité d'épépinage déjà en place sur la distillerie de Cavale ainsi que la collaboration interdistillerie (Cavale et Arzens).

Si le projet venait à aboutir, il pourrait impliquer un remaniement du personnel ainsi que l'ouverture sur de nouveaux marchés commerciaux.

Priorités

Les livrables prioritaires sont dans l'ordre :

- Compte-rendu des process de séchage/épépinage observés dans la région
- Proposition de scénarios aux distilleries commanditaires
- Méthode de comparaison des scénarios et d'aide à la décision
- Bilan énergétique, économique sur le scénario choisi
- Eventuellement, bilan environnemental pour aboutir à une ACV

► Nature et organisation du travail – Méthodologie de projet

Rôles et responsabilités de chacun des membres du groupe pour le management du PEI

Organisation pour la gestion du projet

- Responsable calendrier : Cécile
- Responsable mails : Jeremy
- Responsable budget : Julien
- Responsable communication interne : Rémi

Organisation concernant les différentes tâches du projet

- Responsable de l'élaboration de la méthode de visite : Julien
- Responsable de l'élaboration des flowsheet : Rémi
- Responsable des bilans économiques : Cécile
- Responsable de l'élaboration des outils d'aide à la décision : Jérémy
- Récolte des données pour bilans sur scénario choisi et bilan approfondi: tous

Liste des actions à conduire

Taches	Ordre de priorité	Planning prévu	Planning réalisé	Fait
Elaboration d'une méthode de visite des distilleries	1	Fin avril début mai		
Visite des distilleries	2	juin		
Elaboration de compte-rendus comparables distilleries	3	juin		
Elaboration des différents scénarios	4	juin		
Elaboration de l'outil d'aide à la décision	5	juin		
Choix du scénario par les commanditaires	6	septembre		
Récolte des données pour bilan énergétique économique	7	septembre		
Réalisation des bilans énergétique et économique	8	Octobre novembre		
Réalisation éventuelle du bilan environnemental (ACV)	9	Octobre – Novembre		

► Ressources

Planification des tâches

	Avril	Mai	Juin	Septembre	Octobre	Novembre-Décembre
Equipe PEI	Rédaction cahier des charges	Comité de cadrage Mise en place d'une méthode pour visiter les distilleries	Visite des distilleries Elaboration des différents scénarios	Fin élaboration des scénarios et présentation aux commanditaires	Etablissement du bilan énergétique sur scénario choisi	Fin du bilan énergétique et rédaction rapport
Commanditaires	Prise de contact avec distilleries pour futures visites	Comité de cadrage	Réactivité suites aux questions de l'équipe PEI	Choix scénario	Renseignement des données pour bilan énergétique	Réactivité suites aux questions de l'équipe PEI
Tuteur		Comité de cadrage				

Budget prévisionnel du PEI

Les comptes seront faits à la fin du PEI.
Se référer au budget prévisionnel.

Personnes ressources

Expert en énergie

- M. Cogat : ingénieur en free -lance qui pourrait nous aider et assister à la soutenance (payé par les commanditaires)
- M. Jolibert, de l'UNGDA (institut technique des distilleries)
- M. Julien de GrappeSud
-

Juriste

Mme Lambert (Coop de France) qui se déplace régulièrement à Montpellier

Unités de séchage à visiter

- Olonzac
- Lespignan
- Vauvert (séchage de tout le marc)
- Arzens (épépinage avec sagattes)
- Argeliers

Vente des coproduits

- M. Budua, directeur de Raisinor
- Huilerie Bioplanet

Fournisseurs de matériel

Matériel

- Logiciel pour process flow diagramm (PFD) : Dia
- Bibliographie pour dresser un bilan énergétique : Cahier des charges, Diagnostic énergétique de l'industrie ADEME

► **Plan de communication-Mode de reporting**

Quelles informations

Compte-rendus mensuels pour les commanditaires et le tuteur.

Outils collaboratifs

- Dropbox au sein de l'équipe PEI
- Mail collectif pour communication entre l'équipe PEI, les commanditaires et le tuteur

Indicateurs de suivi

Ecart par rapport au planning

► **Résultats attendus**

Nature des résultats :

- Comparaison des différents moyens de sécher/épépinier en voie sèche via des dossiers comportant un PFD
- Présentation de différents scénarii avec bilan énergétique
- Aide à la décision (tableur...) pour choix du scénario en septembre

Livrables attendus

Fin septembre

- Un dossier comparatif des différents process permettant d'épépinier en voie sèche observés au cours des visites dans les différentes distilleries sera livré. Ce dossier comprendra notamment un PFD par process qui permettra de comparer les solutions entre elles.
- Différents scénarios seront ensuite proposés. Ils aborderont la question d'un point de vue économique principalement et préciseront :

- La localisation de l'unité et l'éventuelle coopération avec d'autres distilleries
- La quantité de matière première à traiter pour que l'unité soit rentable
- L'étape du process pendant laquelle le séchage aura lieu
- La/les sources d'énergie utilisées
- Les éventuels débouchés pour les produits obtenus (prix de vente...)
- Un petit bilan économique de la proposition (énergie, transport, salaires...)
- Des outils d'aide à la décision (simulations via tableurs...) seront également proposés afin de mieux choisir le scénario pour la suite du projet.

Décembre

Un bilan énergétique et économique plus approfondi sera établi. Il étudiera le scénario retenu de l'arrivée du marc à la distillerie au transport des coproduits jusqu'à leur lieu de vente.

Si le temps le permet, les aspect

Annexe 14 : Modification cahier des charges

Modification cahier des charges

Suite à la réunion avec M. Cogat, il nous a semblé que le projet de notre PEI avait été réorienté.

En effet , les visites des distilleries épépinant en voie sèche que nous avons effectuées nous ont permis de conclure à un schéma de fonctionnement type adopté par toutes les distilleries de la région. Les pulpes et les pépins sont séchés à l'aide d'un foyer polycombustible. Les pépins secs sont vendus à GHM en échange de quoi les distilleries obtiennent un droit d'achat pour du tourteau, qui est utilisé pour alimenter le foyer de séchage. Les seules différences notables concernent le montage même de l'unité et les machines utilisées. Ainsi, conformément au cahier des charges, nous pensions élaborer différents scénarios en fonction des caractères techniques des process (différents fours, différents trieurs possibles...) à l'échelle de l'unité d'épépinage.

Or, M. Cogat nous a rappelé l'importance que l'on doit accorder aux débouchés des coproduits, notamment quant à la possibilité d'utiliser les pépins comme combustible alimentant possiblement toute la distillerie en énergie (nouveau niveau de réflexion) et quant à la valorisation des pulpes comme engrais.

Ainsi, les débouchés et le choix de l'étape de séchage semblent primer sur les problématiques techniques.

Nous pensons donc élaborer cinq scénarios :


- Pas de séchage mis en place mais changement des débouchés
- Seuls les pépins sont séchés et les débouchés restent identiques (vente à Raisinor)
- Seuls les pépins sont séchés et les débouchés sont changés
- Les pulpes et les pépins sont séchés et les débouchés restent inchangés
- Les pulpes et les pépins sont séchés et les débouchés sont changés.

Comme envisager tous les débouchés au sein de chaque scénario serait trop complexe, ils seront préalablement comparés. Le débouché désigné comme le plus rentable à l'issue de cette étude sera considéré comme tel dans toutes les situations possibles et sera appliqué aux scénarios où les débouchés sont dits changés.

De même, les choix techniques (choix du four, du mode de triage selon les scénarios...) feront l'objet d'une étude préalable et pris en compte dans les calculs d'investissement.

Annexe 15 : Données de PCS et PCI calculées au Cirad

échantillon	masse (g)	PCS avant correction (MJ/kg)	fil restant (cm)	PCS après correction (MJ/kg)	J/g
pépins 1	1,0145	22,1921	4,5	22,2018	22201,8
pépins 2	0,9954	21,9409	6	21,9653	21965,3
pulpes 1	0,9984	17,2331	4	17,2382	17238,2
pulpes 2	1,0066	17,4411	6	17,4652	17465,2
impuretés 1	1,0059	19,4752	4	19,511	19511
impuretés 2	1,0041	19,3473	8	19,3523	19352,3

 UPR 42 Biomasse-Energie	Fiche de calcul PCS-PCI des biocombustibles	
Code : FS2-013	Date de révision : 21/02/2012	Version : 01

POUVOIR CALORIFIQUE

Réf échantillon	pépins
-----------------	--------

Teneur en humidité (%)	65
Teneur en hydrogène sur brut (%)	5,14
Teneur en Hydrogène sur sec (%)	6,30

Si pas d'analyse élémentaire :
Prendre 6 % pour le bois et 3 % pour le charbon.

	PCS sur brut (J/g)	PCS sur anhydre (J/g)	PCI sur anhydre (J/g)	PCI sur brut (J/g)
	22201,8	63434	62097	20146
	21965,3	62758	61421	19909
Moyenne	22083,55	63095,85714	61758,99714	20027,699

Code : FS2-013

Date de révision : 21/02/2012

Version : 01

POUVOIR CALORIFIQUE

Réf échantillon	pulpes
-----------------	--------

Teneur en humidité (%)	2,9
Teneur en hydrogène sur brut (%)	5,14
Teneur en Hydrogène sur sec (%)	4,96

Si pas d'analyse élémentaire :

Prendre 6 % pour le bois et 3 % pour le charbon.

	PCS sur brut (J/g)	PCS sur anhydre (J/g)	PCI sur anhydre (J/g)	PCI sur brut (J/g)	
	17238	17753	16700	16145	
	17465	17987	16934	16372	
Moyenne	17351,5	17869,72194	16817,35636	16258,80602	

Compte-rendu

1^{ère} rencontre commanditaire

03/04-9h00

Contexte

Depuis la baisse de l'aide à la distillation obligatoire, à la collecte et au stockage des alcools, difficulté de rentabilité pour les distilleries : les petites distilleries de la région se font progressivement racheter par de grands groupes comme GrapSud ou UDM.

Dans l'Aude, 5 distilleries indépendantes ont la volonté de travailler ensemble depuis 2-3 ans pour une complémentarité de compétences et de savoir-faire :

- Arzens-Trèbes travaillent ensemble : surtout les colorants blancs (coproduits) mais pas d'épépinage (marc distribué aux agriculteurs comme compost ou envoyé à Cavale sur prestation mais opération quasi-blanche pour tous)
- Cavale : travaille de plus en plus en partenariat avec Arzens, notamment sur les colorants et cette année sur l'épépinage
- Argeliers : distillerie bien équipée et indépendante, mais avec une volonté de mettre en place des partenariats avec les autres distilleries audoises
- Sigean-Lezignan travaillent ensemble (au sein de Distilleries du Sud Languedoc)

Fonctionnement de la coopérative Cavale

Coopérative indépendante créée depuis 1927
700 adhérents
40 salariés en CDI + 10 en CDD
Conseil d'Administration jeune (35 ans de moyenne d'âge)
10 millions d'euros de chiffre d'affaire

Organisée en 5 branches :

- distillerie viticole (2M €)
- approvisionnement agricole (vente de fournitures) (4.5 M€)
- collecte de céréales (service pour adhérent ayant des céréales en culture secondaire le plus souvent) (1M€)
- distribution : 5 magasins dont Gamm Vert (2,5M€)
- moulin à huile (olive) : faible CA pour l'instant (créé en 2008) mais projet fédérateur en interne

L'ensemble des sites sont entretenus par le personnel.

Production au niveau de la distillerie

- Alcool
- Colorants blancs (polyphénols) et rouges (tanins)
- Coproduits : pépins et pulpes humides principalement vendus à Raisinor (dont la coopérative est actionnaire)

Les pépins partent à Lezignan pour être séchés puis à l'huilerie GHM à Béziers.

Une partie de l'huile revient à Cavale pour être vendue (dans les magasins G Vert).

Calendrier de la distillerie

Sept-oct. : extraction alcool

Sept-nov. /déc. extraction colorant

Oct.-juin : épépinage (même s'il ne doit plus y avoir de marc sur site au 30/04 d'après la DREAL)

Jan-juin : distillation des lies (en fonction des quantités) et extraction du tartrate

Fin juin : arrêt des activités de la distillerie sur la collecte des céréales

Août : congés

Installations

- Epépinage : Installations pour épépinier à sec mais ne fonctionnent plus depuis 10 ans suite à un arrêté préfectoral concernant la composition des fumées. Relance de l'épépinage en humide depuis 2 ans
- Méthaniseur pilote (ECLIPSE) en phase liquide permettant de traiter les effluents de la distillerie et de la ccave coopérative Sieur d'Arques (pas question de passer en solide à ce jour, peut peut-être se développer et limiter l'apport d'électricité et de fuel)
 - Conduites de gaz passent à côté du site de Cavale

Rendement actuel :

Tonnage de marc mis en oeuvre pour 1h : 4t 200 soit pour 24h : 100t

Pépins extraits de ce tonnage pour 1h : 1t 200 soit pour 24h : 29t000

Pulpes extraites de ce tonnage pour 1h : 0t 420 soit pour 24h : 10t 000

Pour 1h il nous reste 2t 500 de mar épépiné pour 4t 200 mis en oeuvres

KW/h : 91

Soit pour 24h : 2184 KW

Transport :

- Le cout du transport des marcs de raisins est à la charge de la distillerie mais elle reçoit des aides à la collecte.
- La capacité des camions est de 10 tonnes

Projet PEI

Contexte :

- Problèmes liés à l'épépinage en voie humide (alors que la majorité des distilleries le font en voie sèche)

- A la vente : Coûts de transport élevés

Pépins moins bien payés (50€/t contre 150€/t en sec)

- En termes de productivité : voie humide permet un rendement moindre par rapport à la voie sèche

- 5000 tonnes de marcs ne sont pas épépinées

- Le coup de transport est supérieur (60% d'eau dans les pépins par voie humide)

- Pour l'instant, la plupart des distilleries n'achètent pas le marc (mais vont le chercher gratuitement). Avec le futur décret risque d'apparaître une nouvelle concurrence au niveau de l'approvisionnement en marc, qui aboutira peut-être à son achat. Il faut donc améliorer la gestion des distilleries pour passer ce tournant.

Par exemple, le marc pourrait directement partir vers une unité de méthanisation. Or le marc et le marc épuisé (après distillation et extraction des coproduits) ont à priori quasiment la même valeur énergétique (à vérifier toutefois), il serait donc intéressant que les distilleries s'accordent pour exploiter au mieux les ressources en marc.

Objectifs :

1 Imaginer plusieurs scénarii de séchage et d'épépinage décrivant :

Quelle quantité de marc à sécher/épépinier pour que l'unité soit rentable

A quel moment épépinier ?

Que sécher : pépins ou tout ?

Quelle source d'énergie utiliser ?

Unité sur une seule distillerie ou coopération entre plusieurs ? Utilisation des marcs épépinés provenant des autres distilleries ?

Quels débouchés pour rentabiliser l'unité ? (Valoriser le bio ?) Quelle qualité des pépins/pulpes requise ?

L'approche doit d'abord être économique, étudier le coût de revient de l'unité et doit se cantonner à l'unité de séchage/épépinage (pas question d'approvisionner toute la distillerie avec une nouvelle source d'énergie par exemple)

1 En septembre/octobre, présentation des scénarii avec méthode d'aide à la décision et choix de l'un d'entre eux par le commanditaire.

2 Ensuite ACV pour ce scénario allant de l'arrivée du marc au transport jusqu'au lieu de vente final et éventuellement recherche de financement et du matériel de séchage/épépinage. Cette ACV pourrait éventuellement servir à obtenir des subventions.

Variables clefs du projet

- Energie
- Coût de transport de la matière première (marc entrant)
- Investissement (en lien avec les contraintes réglementaires)
- Prix de vente des pépins/pulpes

Confidentialité :

La recherche de scénarii n'est pas confidentielle mais son résultat oui.

Ressource :

- Expert en énergie

- M. Cogat: ingénieur en free-lance qui pourrait nous aider et assister à la soutenance (payé par les commanditaires)

- Personne de l'ADEME ou de l'UNGDA (mr Jolibert)

- Juriste : Mme Lambert (Coop de France) qui se déplace régulièrement à Montpellier

- Unités de séchage à visiter

- Cruviers

- Lespignan

- Vauvert (séchage de tout le marc)

- Arzens (épépinage en voie humide avec sagattes)

- Argeliers (épépinage en voie humide avec Sueco)

- Vente des coproduits

- M. Budua, directeur de Raisinor

- Huilerie Bioplanete à Bram.

- Fournisseurs de matériel

Gestion du budget

Compte fait à la fin du PEI

Documents à fournir par le commanditaire

- Copie arrêté préfectoral

Prochains RDV

Réunion avec tuteur : 09/04

Réunion de l'équipe de la distillerie en entier : 16/04

Comité de cadrage : 07/05 de 14 à 15h.

Compte-rendu

Comité de cadrage

07/05-14h00

Ce document ne traitera que les informations qui n'ont pas servi
à la modification du comité de cadrage.

Concernant le fonds du projet

Les distilleries seront recontactées à la fin des visites pour obtenir les informations manquantes.

Les scénarios devront s'appliquer à prendre en compte les contraintes définies par le fonctionnement de la distillerie dans son ensemble, concernant les contraintes de temps par exemple.

La distillerie d'Arzens participera au projet en tant que collaborateur de la distillerie de Cavale mais ne se dit pas prête à investir.

Les scénarios seront élaborés comme suit :

- A chaque façon d'épépinier en voie sèche (observée lors des visites) correspondra un scénario.
- Au sein de chaque scénario, plusieurs sous-scénarios seront établis selon les différentes possibilités des hypothèses de localisation, de l'étape de séchage, des débouchés...

Ces scénarios ne seront que des chiffrages « grossiers » qui seront détaillés s'ils sont choisis par les commanditaires pour la deuxième étape du PEI.

Dans le rapport du PEI, la filière vinicole et la place des distilleries en son sein devront être présentées, chiffres à l'appui.

Concernant la forme du projet

M. Cogate sera contacté par téléphone pour l'élaboration des scénarios et sera rencontré en juin lors de la réunion qui aboutira au choix d'un scénario par les commanditaires.

Compte-rendu

2^{ème} rencontre tripartite

14/10

Etaient présents lors de la réunion :

- M Bonnemort : Commanditaire et directeur de la coopérative La Cavale
- Mme Galindo : Responsable production distillerie
- M. Menut : Tuteur du projet
- M. Vincent, Mme Laurent, M. Bajard et M. Labrosse : membre de l'équipe d'élèves ingénieurs

Informations techniques récoltées :

- Le marc d'Arzens est stocké sans être pressé, il s'oxyde vite, cela rend donc l'épépinage en humide difficile. Il faudrait donc soit investir dans un pressoir sur la chaîne d'épépinage de La Cavale, soit que la distillerie d'Arzens effectue le pressage elle-même.
- Concernant la combustion des pulpes humides, il faut faire attention au traitement des fumées. La vapeur d'eau libérée lors de la combustion semble entraîner beaucoup de particules.
- Les rafles peuvent être séchées à condition d'être broyées (investissement dans un broyeur).
- Les coopératives ne payent pas d'impôt sur les sociétés.
- Se mettre au clair sur les TEPs (Tonnes Equivalent Pétrole) nécessaire à l'atelier d'épépinage en vue de l'obtention de subvention (BCIAT)
- Dans les scénarii, l'investissement sur le four et le tambour pourrait correspondre à une rénovation de l'installation actuelle.

Coopération Arzens-Limoux

- Le marc d'Arzens pourrait être séché à Limoux sur prestation ou sous forme d'investissement partagé sur l'atelier d'épépinage et séchage.
- Il est intéressant de voir dans l'outil d'aide à la décision le cas du marc de Limoux pris séparément pour étudier l'autonomie de la distillerie.

Amélioration de l'outil d'aide à la décision

- il faut distinguer dans l'outil les différents types de pulpes (fines, grossières), qui sont valorisées de façon très différente. Pour l'instant les pulpes fines sont vendues 19 euros la tonne et les pulpes grossières sont vendues 8 euros la tonne.
- Il faut détailler les charges opérationnelles en frais de personnel, d'énergie et d'entretien du matériel.
- D'autres frais sont à prendre en compte : pressage du marc d'Arzens, broyage des pulpes grossières et des rafles, éventuel achat de la matière première.

- Des améliorations de forme (lisibilité des graphiques, clarté des indications) doivent encore être apportées.
- Prêter une attention particulière à la flexibilité des machines (four pouvant accepter différents combustibles) pour discriminer les scénarii.
- Etudier la robustesse de détermination de la VAN lors de la modification des paramètres de l'outil.
- Pour chaque scénario, calculer le TRI (Taux de Retour sur Investissement).
- Il faut préciser que les chiffres sont rentrés sur une base annuelle.

Conclusions

- L'outil d'aide à la décision a été validé, dans la mesure où les corrections indiquées plus haut sont reprises.
- Pour la suite nous allons nous concentrer sur l'obtention de données d'investissement précises (type de matériel, capacités, coûts d'achats, de fonctionnement, etc...).
- Un descriptif des coûts devra être rédigé pour chaque scénario. Il comprendra notamment la justification de toutes les valeurs chiffrées.
- Sur la base des informations obtenues, le groupe PEI proposera une solution d'investissement associée à des recommandations (points de vigilances, besoins d'informations complémentaires, etc..)

Compte-rendu

rencontre commanditaire

18/11-17h00

Mise en perspective du projet

- M. Cogat a réalisé une étude concernant la possibilité de sécher des pépins avec un séchoir à tartrates (devis en annexe) : on ne pourrait sécher que 110kg de pépins par heure avec le séchoir actuellement présent sur la distillerie. La coopérative pourrait néanmoins envisager la possibilité d'en acheter un deuxième, qui serait plus gros.
- La coopérative réfléchit également à la possibilité de mettre en place un atelier de compostage pour mieux valoriser les pulpes. Cependant, cela n'est pas à prendre en compte dans l'outil car cela sort du cadre de l'atelier d'épépinage.
- Le marc d'Arzens pourrait être épépiné par un prestataire mobile utilisant un tromel Schindler à trous de 9mm de diamètre (M. Bralet). Cela permettrait de ne livrer que les pépins à Limoux et d'économiser ainsi une partie des frais de transport. Cette prestation serait facturée 19€/T.
- Il pourrait être intéressant pour La Cavale de réfléchir à la possibilité de faire sécher les pépins par un prestataire pour limiter les investissements tout en gardant la possibilité de vendre les pépins secs. Le gain alors réalisé pourrait être comparé à la VAN des différents scénarii envisagés dans l'outil d'aide à la décision.
- Il faut regarder les conditions d'obtention des subventions du BCAT.

Pistes d'analyse

- A court terme, le prix des pépins risque de baisser alors que le prix des pulpes risque de monter. Or la différence de rentabilité entre les sous-scénarii correspondant à l'utilisation des pulpes ou des pépins comme combustible est expliquée par la différence du prix de vente des pulpes et des pépins. Ainsi, à l'avenir, on peut supposer que l'utilisation des pulpes comme combustible sera de moins en moins rentable.

Il serait donc intéressant de déterminer à partir de quel couple de prix des pépins et des pulpes les sous-scénarii utilisant les pulpes comme combustible perdent leur avantage économique.

- Il serait intéressant de comparer la rentabilité des scénarii avec et sans subvention car il faut garder en tête que l'ADEME n'accordera peut-être pas le maximum des subventions à un projet rentable sans subvention.

- Il faut jouer sur la durée de fonctionnement de l'atelier.
- Il faut bien préciser que la rentabilité est atteinte dans le cas où on traite le marc d'Arzens en plus de celui de Limoux.
- Ne pas hésiter à utiliser les TEP pour raisonner.

Prochains rendez-vous

- Avec Jérémie Descours de Coop de France le 4/12
- Soutenance du PEI le 19/12

De : B. GALINDO - Cavale <b.galindo.cavale@wanadoo.fr>

A: cogatpoc <cogatpoc@aol.com>

Sujet : séchage pépins

Date: Me, 29 Oct 2014 12:04

bonjour mr Cogat

Nous souhaitons faire des essais de séchage de pépins sur notre séchoir à tartre, il y a 3 éléments, diamètre 0.35 et 4m longueur, vapeur 5 bar, quel serait le potentiel d'évaporation.

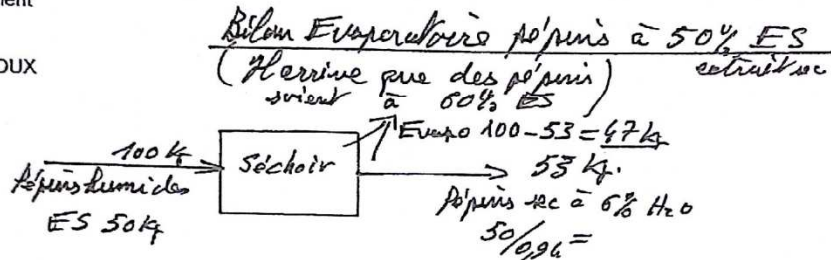
les pépins sont à 50/55% d'humidité,

Avant de faire des travaux, nous voudrions être sur que ce procès peut fonctionner.

merci de votre retour

bien cordialement

B. GALINDO
CAVALE-LIMOUX



Surface Evaporatoire séchoir à Tartre

$$3 \times [1 \times 0,35 \times 4 \text{ m}] = 13 \text{ m}^2$$

Potentiel Evaporatoire = K S ΔT = Q kcal/h

K: coefficient transmission $\approx 60 \text{ kcal/h. m}^2. ^\circ\text{C}$

S: avec remplissage correct des vis $\approx 60\%$ de $13 \text{ m}^2 = 8 \text{ m}^2$

ΔT: vapeur à 5 bar. $\rightarrow T = 159^\circ\text{C}$ en double enveloppe } ΔT
produit: $T = 90^\circ\text{C}$ côté produit } $\approx 70^\circ\text{C}$

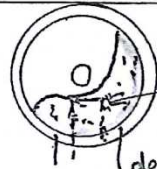
$$Q \text{ kcal/h} = \frac{8 \text{ m}^2 \times 60 \times 70}{S \quad K \quad \Delta T_m} = 33.600 \text{ kcal/h.}$$

Pour sécher 100 kg de pépins à l'heure il faut fournir

- réchauffage pépin	$100 \times 0,6 \times \frac{(90-15)}{25} = 4500 \text{ kcal/h}$	}	30.350 kcal/h
- Evaporation.	$47 \text{ kg} \times 550 = 25850 \text{ kcal/h}$		

Conclusion: Il paraît possible de sécher. $\frac{33600 \times 100}{30350} = 110 \text{ kg/h}$ pépins humides

Si nécessaire placer



perforés ou déversés
intérieurement
pour augmenter masse
de pépin et surface d'échange

Compte-Rendu

1^{ère} réunion avec le tuteur

25/03 - 9h

Présentation de ce qui a déjà été réalisé par l'équipe PEI :

- Bibliographie pour cerner le fonctionnement d'une distillerie, des différentes voies de valorisation des pépins et pulpes de raisin possibles, des différentes techniques d'épépinage...
Les informations trouvées sont toujours très vagues voire inexistantes dans le cas de l'épépinage.
- Méthode ACV et de mise en place d'un projet rapidement vues en cours.
- Préparation d'un guide d'entretien pour la première rencontre avec les commanditaires selon l'ordre et les notions inscrites dans la trame de la note de cadrage.

Présentation de la mise en place d'un projet par le tuteur :

- Trois étapes (cadrage-conduite-conclusion) auxquelles sont associés différents outils.
Le tuteur envoie un cours en format pdf à ce sujet.
- Objectif de la première rencontre avec les commanditaires : mieux comprendre le contexte, la/les problématique(s), les attentes propres au sujet (pourquoi, comment faire ce qui est demandé). Il faut notamment inviter les commanditaires à reformuler leurs idées jusqu'à ce que celles-ci soient claires pour tous.
Par exemple, que signifient scénario énergétique, ACV (mise en place d'un logiciel que les commanditaires utiliseront et/ou résultats chiffrés de notre part) et Business Plan pour les commanditaires ? Quels sont exactement les produits concernés par le projet ? Quels sont les types de scénario attendus (modernisation, valorisation...)? Doit-on aller jusqu'à chiffrer les investissements ? Les commanditaires ont-ils déjà des idées en tête concernant les directions que le projet doit prendre ?
- Les commanditaires ont-ils déjà des pistes de nouveau process (on serait alors là pour les comparer) ou doit-on partir de zéro ?

- Bien se renseigner sur le niveau d'investissement que les commanditaires prévoient pour eux-mêmes. Quel temps/aide sont-ils prêts à accorder à l'équipe PEI?
- Bien répartir les rôles entre l'équipe PEI et les commanditaires : quels sont les points que ces derniers veulent traiter par eux-mêmes ? L'équipe PEI doit apporter des éléments permettant aux commanditaires de prendre une décision (présentation de plusieurs scénarii de valorisation par exemple) mais ne fixe pas les priorités entre les différentes demandes et ne doit pas prendre de décision finale. Il faut quand même bien hiérarchiser les actions à mener et les demandes pour savoir sur quoi on doit se concentrer dans un premier temps.
- Inciter les commanditaires à présenter leur structure, les différents acteurs et jeux d'acteurs qui y évoluent etc... Ne pas hésiter à poser des questions qui peuvent sembler naïves de prime abord.
- Inviter les commanditaires à clarifier ce qu'ils entendent par confidentialité forte. Est-ce que cela concerne uniquement la communication extérieure ?
- A l'issue du cadrage du projet, il faudra répartir les tâches au sein de l'équipe PEI et renseigner les commanditaires à ce propos (via signature des mails par exemple) afin qu'ils puissent identifier les interlocuteurs privilégiés pour telle ou telle remarque.
- Bien garder en tête que le commanditaire va sûrement remanier son point de vue au fur et à mesure du projet : l'équipe PEI doit garder une certaine flexibilité mais veiller à ne pas trop sortir du cadre du projet.
- Ne pas oublier de conclure le projet en bonne et due forme : rédiger le rapport mais aussi fournir des documents clairs et directement utilisables aux commanditaires...

- 1^{ère} rencontre avec les commanditaires : jeudi 03/04 à 9h
- Prochaine rencontre avec le tuteur : mercredi 09/04 à 9h

Compte-Rendu

2nd réunion avec le tuteur

09/04 - 9h

- Restitution au tuteur de la rencontre avec le commanditaire à la coopérative de Cavale (discussion avec le commanditaire et visite de l'atelier d'épépinage)
- Le tuteur trouve le sujet intéressant puisqu'il s'inscrit dans un contexte actuel : cherchez à valoriser les déchets des entreprises (notion d'écosystème industrielle).

Préparation visite des 5 distilleries en juin :

- Se renseigner sur comment faire correctement un flow sheet pour décrire et comparer les distilleries (en mettant sur les flux : débit de matière sèche traitée, % en eau, énergie requise)
- Réaliser ce flow sheet et essayer de l'appliquer à l'atelier de Cavale pour le tester et voir ce qu'il manque.
- Commencer à contacter les 5 distilleries pour programmer les visites lors du mois de juin. (Prévenir le commanditaire afin que les distilleries soient prêtes à recevoir nos demandes de visites : on commencerait d'envoyer les mails aux distilleries le 18 avril)
- Bien se répartir les tâches (photos, énergie, machines...) pour être efficace lors des visites. Bien réfléchir aux questions à posées avant la première visite, le but étant à l'issue des 5 visites d'avoir un schéma descriptif et des commentaires sur chaque distillerie afin de pouvoir les comparer entre elles.

Proposition des scénarios au commanditaire en septembre/octobre :

- Proposez aux commanditaires un tableur Excel représentant les différents scénarios envisagés. Ces tableurs auront des valeurs d'entrées modifiables par les commanditaires. Bien pensez à préciser les hypothèses faites lors de la construction de ce tableur. Ne pas oublier dans ce tableau : coût d'achat/coût de fonctionnement de chaque opération et valorisation financière des produits finaux.

ACV ou bilan énergétique ?

- Le tuteur appel Christophe Bonnemort pour en savoir plus sur l'attente du commanditaire. Il contacte également Arnaud Hélias (le professeur qui nous a présenté l'ACV) pour voir si une ACV est faisable niveau timing entre octobre et décembre.

Compte-Rendu

3^{ème} réunion avec le tuteur

17/06 - 14h30

Concernant le traitement des informations récoltées lors des visites des distilleries

- Il faut représenter les différents acteurs interagissant sur une carte et y faire figurer les flux de matière pour expliciter l' « écosystème » concerné.
- Il faut simplifier les PFD pour le rapport et les rendre plus lisibles en y ajoutant des codes couleur, les quantités traitées, les flux d'énergie ect, tout en gardant la version complète en annexe.

Concernant les expériences sur les pépins/pulpes

- Nous serons accueillis vendredi 20 juin à 13h30 au bâtiment 37 pour mesurer la teneur en eau de nos échantillons par dessiccation.
- Nous pourrions être accueillis au CIRAD (assurance ok confirmé par Géraldine Chamussy) par la chercheuse Ghislaine Volle pour mesurer le pouvoir calorifique et la teneur en cendres de nos échantillons. Déterminer leur teneur en hydrogène grâce à la bibliographie ou expérimentalement sera également nécessaire pour effectuer les calculs.
- Mme Volle précise que les échantillons dont la teneur en eau est supérieure à 50 % ne peuvent pas être traités.
- Mme Volle a mis en lumière le compromis : plus on sèche le combustible, plus il sera efficace, mais plus on aura dépensé d'énergie à le sécher. Peut-être que courant octobre il faudra effectuer les tests en bombe calorimétrique sur une gamme d'humidité.
- Le PCS (pouvoir calorifique supérieur) sera mesuré expérimentalement et le PCI (pouvoir calorifique inférieur) en sera déduit par les calculs (annulation de l'énergie fournie par la condensation de l'eau suite à la combustion).
- Il faudra contacter M. Daniel Babre à l'US 49 au Cirad de Lavalette pour mesurer expérimentalement la teneur en potasse des échantillons.
- Il faudra faire valider le nouveau cahier des charges par le commanditaire.

Compte-Rendu de la réunion du 15/09 avec le tuteur

Concernant l'outil d'aide à la décision :

- Les pulpes doivent être bien prises en compte dans l'outil d'aide à la décision notamment en ce qui concerne le débit d'épépinage et la plus-value que l'on peut apporter par rapport au compost.
- Il faut connaître l'augmentation de débit d'épépinage permis par un procédé en voie sèche.
- Les pépins pourraient être vendus en combustible mais la possibilité de ce marché n'est pas clairement identifiée. Une bonne piste serait d'étudier le besoin en énergie des industries du secteur, ce qui serait bon pour l'économie locale, le bilan carbone des entreprises.
- Des scénarios selon différents niveaux d'investissement ou selon différents procédés peuvent être étudiés.
- Une hausse du prix de fuel, (voir du prix des pépins, de l'électricité) peuvent être intégrés à l'outil. Il est possible de faire une colonne de prix actuel et une autre de prix à sept ans. Ceci permettrait de prendre en compte certains risques et la loi d'approvisionnement.

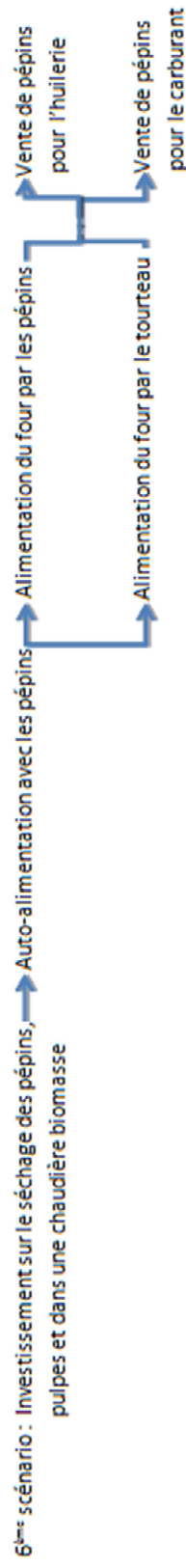
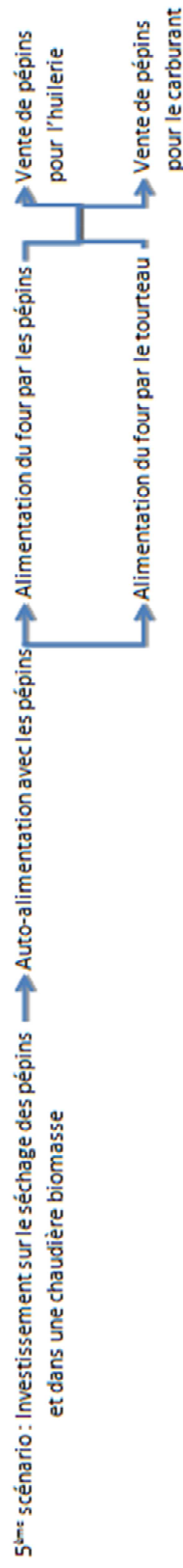
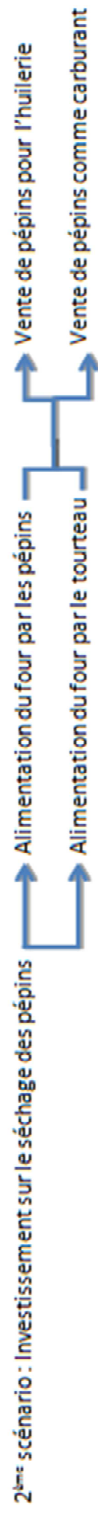
Concernant les données :

- Il faut calculer le PCI des pépins humides.
- On peut faire l'hypothèse que le prix de vente du pépin peut s'aligner par rapport à des combustibles déjà connus en comparant leur PCI.
- Toutes les données doivent être sur la première page de l'outil pour améliorer la lisibilité. Un graphique des résultats selon les scénarios peut être inclus sur cette page.

Concernant le tuteur :

- Le tuteur est disponible pour une réunion tripartite le 1^{er} et 2 octobre, le 14-15-24 octobre.
- Le tuteur pourra peut-être récolter quelques données au salon International des Process Alimentaire

1^{er} scénario : Aucun investissement → Vente de pépins comme carburant



Hypothèses : • Pas de changement de débouché pour les pulpes (mais prise en compte du prix des pulpes sèches), pas utilisée comme combustible à cause des fumées
• Seulement 2 débouchés pour les pépins

Compte rendu de la réunion du 11/06 avec l'expert énergétique (Mr Cogat)

Monsieur Cogat souligne en début de réunion que les tonnages et les fractions des différents constituants doivent être bien évalués pour faire un diagnostic.

Il a évoqué ce qu'il faisait dans le milieu de la distillerie plus particulièrement de l'épépinage ces dernières années.

De la pulpe voir même des pépins était brûlé pour alimenter la chaudière et/ou le four. Avec ces deux composants il n'y a pas de problème de rendement du foyer.

La pulpe a été évoquée comme apport d'azote important, elle comporte des protéines tannées (par les polyphénols). Son azote se dégrade lentement, il n'y a pas d'éluion et le relargage est progressif ce qui est très intéressant. Est-ce que cela vaut la peine de sécher la pulpe pour sa valorisation ? Dans tous les cas le four ne doit pas être trop chaud pour ne pas dégrader la pulpe. Il serait peut-être intéressant de faire comprendre les propriétés de la pulpe à certains utilisateurs.

Le fait de brûler la pulpe dans le four pose un problème : la potasse libérée lors de la combustion dégrade fortement les pierres réfractaires. Intérêt de tester la teneur en potasse dans les cendres de pépins

Quand il y a une pénurie d'aliments pour bétail, il est intéressant de valoriser la pulpe sous cette forme. Mais ce sont tout de même des protéines mal digérées, cette valorisation n'est pas l'idéal.

Le pépin a un pouvoir calorifique de 5000 kcal et le fuel 9800 kcal. Il peut être fortement intéressant de brûler du pépin sec (voir humide) pour alimenter la chaudière et être autonome en énergie sur toute la distillerie. Il faut calculer le besoin énergétique pour en être certain (Mr Cogat a déjà fait le calcul sur une distillerie type et il trouvait que les pépins pouvaient suffire à alimenter toute la distillerie en énergie). Les avantages du pépin sont : bon pouvoir calorifique, peu de cendres, bonne combustion, facilité dans la gestion de l'alimentation du four car les pépins se traitent comme des granulés.

Si cette piste est suivie, il faut se pencher sur le choix de la chaudière. Il ne faut pas une chaudière trop grosse pour éviter les pertes d'énergies et les investissements trop importants (Mr Cogat pense qu'il y a actuellement un surdimensionnement des chaufferies). Le constructeur SCHMIT fabrique des chaudières à bois/pépins beaucoup moins chères que les chaudières multi-combustibles. L'amortissement pourrait se faire sur 7-8 ans pour 1.5-2T/h à tube de fumé (moins onéreux que tubes à eau). Il faut donc savoir qu'elle quantité de vapeur il est nécessaire pour la distillerie. (Le bouilleur de Cavale sait exactement la quantité de vapeur nécessaire pour la campagne 2013-2014)

Il se pose la question de savoir s'il faut sécher le pépins ou non ? Les pépins sécher pourraient donc être des combustibles stockables d'une année sur l'autre.

La distillerie Baron localisée à Nantes fait de l'épépinage en voie humide de façon efficace.

Lors du séchage il faut faire attention aux problèmes environnementaux, il faut notamment tasser le marc ou ne pas attendre qu'il vieillisse.

De nouveaux points de valorisation des pépins ont été soulevés. Il faudra donc établir différents scénarios en prenant en compte cette réunion.

Compte Rendu de la réunion du 29/09 avec Etienne Montaigne

Nous soulignons en début de réunion que le projet a une composante technique et économique. La composante économique est une estimation du coût d'un projet. La composante technique pourrait correspondre à des scénarios, en sachant précisément quelles sont les différentes étapes de l'itinéraire et où elles se déroulent.

Il y a plusieurs économie, celle de la distillerie, celle du secteur.

Plusieurs coûts sont à prendre en compte, comme la matière première mais aussi l'amortissement et la main d'œuvre. Mais les coûts ne sont pas les seuls éléments à prendre en compte. Des critères comme les risques, une stratégie particulière selon des bonnes ou mauvaises appréciations de ce qui va se passer dans le futur sont tout aussi importants. Notre rôle est d'éclairer la décision.

L'amortissement du matériel peut être fiscal ou légal, on peut prendre en compte qu'on l'amortit sur 7 ans mais il serait préférable de demander à l'expert-comptable de la distillerie. On peut jouer sur la durée d'investissements. Certains équipements de la distillerie amortis depuis longtemps peuvent encore servir, il ne faut pas hésiter à mobiliser la réserve.

Après l'analyse microéconomique de la distillerie, on peut se pencher sur l'environnement économique du secteur, sur l'évolution du marché. Il y a de l'incertitude dans cette analyse même si des informations sur l'évolution des marchés peuvent être trouvées. Le coût de l'énergie est important, il faut avoir un regard sur le prix du fuel, du gaz, ect.

La notion de coût d'opportunité est importante, c'est ce que je gagne par un changement sur ce que je perds par ce même changement.

L'évolution du prix du pépin peut être demandé à GHM sous prétexte que nous faisons une étude pour sécher des pépins, si cela les intéresserait de recevoir plus de pépins secs que d'humides.

Mr Montaigne nous indique que le taux d'actualisation est inutile car il la volatilité des marchés est trop importante. Il vaut mieux faire des hypothèses. Des revues comme L'Expansion, L'Entreprise contiennent peut-être ces informations.

Mr Montaigne nous met en garde sur le fait qu'il est parfois délicat d'obtenir certaines informations, garantir la confidentialité est dans certains cas une bonne solution.

Mr Montaigne nous a donné quelques contacts :

Jacques Persebois, professeur à la fac peut-être contacté de la part de Mr Montaigne pour parler brièvement de l'état des marchés, des produits de la distillerie, des problèmes énergétiques d'une distillerie. Nous devons faire référence à la conférence ICOO où il a été mobilisé.

Guy Lautier, Président des Vignerons de St Clutiau, administrateur UDM, vice-président des Coteaux du Languedoc, peut-être contacté pour avoir une vision stratégique de ce qui se passe dans le secteur, d'avoir une idée sur le compostage et la valorisation par la méthanisation. Se présenter en tant qu'étudiant qui prolonge les travaux d'Etienne Montaigne.

Mr Jean-Philippe Steyer, directeur du labo LBEIAA INRA à Narbonne, à contacter pour des questions de bioraffinerie environnementale, de valorisation des pépins et pulpes et les alternatives. Nous pouvons visiter le labo en se présentant comme élève de l'agro venant de la part de Mr Montaigne.

Mme Marie Tchaverian, ancienne de l'agro, localisée à Odysseum, à contacter pour le FEDER et les subventions, parler du financement de 2008 sur l'OCM de la part de Mr Montaigne.

Compte-rendu

Colloque

« Coopération Agricole et Biomasse »

26-09-2014

9h-16h30

Cf mail de Jeremy Descours contenant les liens vers toutes les présentations de la journée

Accompagnement Opérationnel Technologie Biomasse

- 3 freins identifiés au passage en biomasse et réponse de l'ADEME
 - Compétitivité du gaz
 - Difficultés de financement : versement de 40% de l'aide en avance puis versement du restant sur 4 ans
 - Complexité administrative : accompagnement par l'ADEME régionale et gestion des dossiers en ligne
- Points de vigilance :
 - Le dimensionnement thermique doit être optimisé : le fonctionnement de la chaudière doit être proche de son régime nominal et pas à pleine puissance
 - Le fonctionnement de la chaudière peut nécessiter l'intervention d'un opérateur extérieur dont les coûts doivent être pris en compte.
 - Qualité de l'air et traitement des fumées
- Les cendres peuvent potentiellement être valorisées.
- Il faut chercher à optimiser les coûts en gardant en tête la volatilité des marchés.
- L'approvisionnement en biomasse produite de manière externe engendre :
 - Un risque de manque de crédibilité et d'engagement du fournisseur
 - Un risque lié à l'évolution du marché
 - La nécessité de créer un stock de biomasse sur place en cas de rupture de l'approvisionnement sur plusieurs jours
- 2 fonds pour l'aide à l'investissement : le fonds chaleur de l'ADEME (www.ademe.fr/fondschaleur) et le fonds ademe de la région

Pour l'instant, l'Ademe investit dans tous les projets, même ceux à forte rentabilité, mais cela risque de changer : il est important d'investir maintenant.

- Environnementalement et économiquement parlant, ce n'est absurde de déplacer la biomasse sur de longues distances : tout est à calculer pour être relativisé.

Outil d'aide à la décision pour les projets de substitution énergétique

- Evaluation des projets grâce à la VAN et au TRI
- Etablissement d'une corrélation entre le profil de production et le potentiel énergétique de l'installation
- Prend en compte des informations sur
 - Le process et ses besoins
 - La consommation énergétique (type, valeurs chiffrées) de l'installation
 - La durée de fonctionnement et saisonnalité de l'installation

Idées pour outil d'aide à la décision PEI

- Coûts à prendre en compte :
 - Les prix de marché
 - Les infrastructures (four, cendres, traitement des fumées...)
 - Le transport
 - Les subventions
 - Les cendres
- Les débits et les puissances journaliers nécessaires
- Contact pour creuser l'idée de vendre les pépins comme combustible :
 - Franck Turlan au pôle énergie 11
 - Vincent Comte à la mission Bois et Energie du Conseil Régional
 - Ademe pour avoir une carte des chaudières polycombustibles de la région

Annexe 27 : Budget prévisionnel pour un four-tambour par Maguin-Promill

distillerie de cavale

Sujet : distillerie de cavale

De : DEUR Olivier <olivier.deur@maguin.com>

Date : 06/11/2014 17:20

Pour : "remi.vincent@supagro.inra.fr" <remi.vincent@supagro.inra.fr>

>> Bonjour,

>>

Voir ci-dessous éléments de réponse

>> Le type de combustible: -pépin de raisin sec

>> -pépin de raisin humide

>> -pulpe de raisin sèche

>> -pulpe de raisin humide La

>> quantité de marc humide à sécher: -30T/j, (1T eau /h, 1.3 MW) sachant

>> que l'air de séchage ne doit pas excéder 105°C.

>> -60T/j (2T eau /h, 2.6MW)

Nous proposons pour les 2 solutions le même schéma à savoir:

-1 foyer de combustion biomasse complet avec sa ventilation et son briquetage réfractaire

-1 sécheur à triple passage complet avec son entraînement par moto réducteurs sur 2 des 4 galets.

-1 boîte de sortie

-1 ensemble aéraulique avec ventilateur, cyclone, écluse, tuyauterie

Prix de l'ensemble : 1 T/H d'évaporation: 280 000€ puissance installée : 50kw

2T/H d'évaporation: 350 000€ puissance installée : 90 kw

Rendement thermique: avec recyclage des gaz 700kcal/kg d'eau évaporée.

Ce dispositif permet d'avoir un minimum de gaz à la cheminée , ce qui limite fortement le coût d'investissement d'une épuration complémentaire éventuelle, un condenseur par exemple ou un laveur de gaz.

Comme je dois venir dans le Sud Est en Décembre, je pourrai vous rencontrer sur site.

Merci de voir également si le sécheur PROMILL installé sur site ne pourrait pas être remis en état.

Cordialement

Olivier DEUR

Directeur des Ventes/ Sales Director

olivier.deur@maguin.com

Olivier DEUR

Directeur des Ventes/ Sales Director

Annexe 28 : Budget prévisionnel pour un séchoir à lit tournant par Allgaier

Sujet : WG: 14_10_23 APT-ALMO Infos séchoir marc
De : "Osouf, Guillaume" <Guillaume.Osouf@allgaier.fr>
Date : 27/10/2014 09:59
Pour : "remi.vincent@supagro.inra.fr" <remi.vincent@supagro.inra.fr>

Dear Mr. Rémi Vincent,

Yes, ALLGAIER has suitable equipment for drying of marc of grapes. We do supply rotating drum dryers but for this type of material we recommend another type of dryer: The Rolling Bed Dryer. ALLGAIER specially developed the rolling bed dryer for drying of biomass. Enclosed we send you a description of the rolling bed dryer and a flow chart.

According the data you have given by your email we have estimated a corresponding drier design.

For the requested task of 1t/h water evaporation rate we propose one (1) piece of ALLGAIER Rolling Bed Dryers type WB-T-2,00-9,00.

For the requested alternative of 2 t/h water evaporation we recommend to use (2) pieces of ALLGAIER Rolling Bed Dryers type WB-T-2,00-9,00.

WB-T-2,50-12,00 is our biggest size of rolling bed dryer. However its capacity isn't sufficient for the alternative figure. This size will have a water evaporation rate of around 1,6 t/h based on your application data.

As follows you get the main data for the design of the rolling bed dryer.
The design considers a drying air supply of 58.000 kg/h at a temperature of 105°C by client.

Design:

product: marc of grapes
particle size: not indicated yet
inlet moisture: 60%
outlet moisture: < 10%
product feed design: 1,8 t/h (at 60% moisture and around 400 kg/m³ bulk density)
calorific heat (supposed): 2.5 kJ/ kg*K
bulk density: nominal 400 kg/m³ (assumed)
ambient temperature at design point: 10°C

Process data:

drying air temperature: 105°C
water evaporation rate: 1000 kg/ h
product outlet temperature: around 75°C
exhaust air temperature: around 55-60°C
drying air: approx. 58.000 kg/ h at 105°C
drying air heat demand: around 1500kW
electrical power consumption: around 100 kW

We propose the following dryer size:

one (1) piece ALLGAIER Rolling Bed Dryer WB-T-2,00-9,00
Material: stainless steel 1.4301
Width: 2 m
Length: 9 m

Dryer consisting of dryer base inclusive inlet air nozzles, air distribution plate, large filling nozzle for the continuous feed of product, discharge weir, agitator for the permanent mixing of the product layer incl. gear motor, dryer hood inclusive exhaust air nozzle.

Product conveyors, platforms, ductwork and heat insulation works are excluded and delivered by client.

Scope of supply (Transport, installation and commissioning are excluded.)

- " 1 Rolling Bed Dryer
- " 2 Exhaust air cyclones
- " 2 Process air fans
- " 1 Control unit
- " Instrumentation
- " Engineering
- " Documentation

Budget price for the above specified scope: 475.000,- EUR

FCA, ALLGAIER Uhingen Germany.

This price information is without obligation.

For cost of erection and commissioning we refer to the ALLGAIER charge rates and general terms and conditions of assembly, commissioning and repairs.

We hope that this concept meets your ideas and remain at your disposal for any questions. Please don't hesitate to contact us.

with best regards
Reinhard Göttlicher
Sales Drying Technology

phone: +49 7161 301-5169 | fax: +49 7161 301-5035

ALLGAIER PROCESS TECHNOLOGY GmbH | Ulmer Straße 75 | 73066 Uhingen | Germany

Management: Helmar Assfalg (CEO), Markus Kaiser (CFO), Klaus Hardt (COO)

Company Headquarters: Uhingen | Companies Register: Register Court Ulm, HRB 722351

please visit our website: <http://www.allgaier.de>

LES FILS DE LOUIS SAMAT

A T E L I E R S D E C O N S T R U C T I O N S M É C A N I Q U E S

S. A. S. AU CAPITAL DE 210 000 €
241, AVENUE DU MISTRAL - Z.I. LES PALUDS - 13400 AUBAGNE
R. C. S. MARSEILLE B 058 800 475 - SIRET 058 800 475 00012
TÉL. 04 42 04 84 70 - TÉLÉCOPIE 04 42 04 84 73
C.C.P. MARSEILLE 399.35 X - T.V.A. INTRACOMMUNAUTAIRE N° FR 50 / 058 800 475
Email : samat.cm@wanadoo.fr

DISTILLERIE LA CAVALE

16, Avenue du Pont de France
BP 77
11304 LIMOUX

N/Réf - GS/CG

Marseille, le 24 Septembre 2013

N° 20908

A l'attention de Monsieur Serge BALUSSOU

Monsieur,

Comme suite à notre visite, nous avons l'honneur de vous remettre notre offre pour un épurateur pneumatique.

Cet épurateur pneumatique permet de nettoyer les pépins de raisin en enlevant les corps légers.

Cette machine pourra être installée en lieu et place du nettoyeur séparateur Denis existant.

Cette machine suivant le plan n° 25501 sera équipée d'une trémie d'alimentation avec rouleau distributeur permettant d'avoir une couche uniforme sur toute la largeur de l'appareil soit 1600mm.

Les poussières aspirées sont dans un premier temps récupérées dans une chambre de détente avec vis d'évacuation. Les particules fines mélangées à l'air sont évacuées vers le cyclone existant.

Nous vous proposons :

1 EPURATEUR PNEUMATIQUE EP 1600

Avec ventilateur de 4 kW à 1500 t/mn

Motorréducteur d'évacuation des déchets légers de 0,55 kW à 13 t/mn

Rouleau distributeur commandé par motovariateur-réducteur de 0,55 kW

.....€ 19 890

Le prix indiqué ci-dessus s'entend hors taxe, à majorer des taxes au cours du jour de la facturation.

DELAI D'OPTION : 2 mois

DELAI DE LIVRAISON : 2 mois à réception de commande

PAIEMENT : 20% à la commande

Solde à la livraison

Paiements par traite acceptée et domiciliée à 30 jours fin de mois le 15

Souhaitant une suite favorable et restant à votre entière disposition pour tout renseignement complémentaire,

Nous vous prions d'agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

Le Président-Directeur Général
Gérard SAMAT



MATÉRIEL POUR LE NETTOYAGE ET LE DÉCORTICAGE DES GRAINES OLÉAGINEUSES (ARACHIDE, COTON, TOURNESOL) - ÉPIEURS DENSIMÉTRIQUES - CALIBREURS - ÉQUIPEMENT MÉCANIQUE DES SILOS À GRAINS - TRANSPORTEURS À CHAÎNE - TRANSPORTEURS À BANDE - ÉLÉVATEURS VIS SANS FIN - ROTOR LIFTS - NETTOYEURS À CÉRÉALES - MATÉRIEL POUR LE TRAITEMENT DES MARCS DE RAISIN (ÉPIEURS, ÉGRAPPOIRS, ÉPÉPINEUSES, CALIBREURS NETTOYEURS) - MACHINES POUR LÉGUMES SECS - MÉLANGEURS - TAMISEURS - BROyeurs À MARTEAUX
De convention expresse nous nous réservons la propriété des marchandises fournies jusqu'au dernier jour de leur parfait paiement conformément aux termes de la loi n° 80.335 du 12 mai 1980.

Annexe 30 : Liste des fabricants de matériel contactés

Fournisseur	Domaine de compétence	Contact	Réponse
Maguin-Promill	Four, séchoir, traitement des fumées	Olivier DEUR olivier.deur@maguin.com 06 10 02 28 08	BP four + tambour 3pass Ok pour venir sur site
Allgaier	Séchage, triage	Guillaume OSOUF guillaume.osouf@allgaier.fr	BP séchoir à lit tournant
Haarslev	Séchage , traitement fumées	info@haarslev.com	En attente de réponse +relance
Stela		sales@stela.de	En attente de réponse +relance
Presseàgranules	Four + Tambour	info@presseagranules.com	En attente de réponse +relance
Les fils de louis samat (Arnoux industrie)	Triage	M. SAMAT samat.cm@wanadoo.fr 04 42 04 84 70	Réponse, devis épurateur pneumatique
Schmidt energy solutions	Four, séchoir, traitement des fumées	Claude FOLTZER cf@schmid-energy.fr +33 389 28 50 82	En attente
sechoirmec	séchoirs	http://www.sechoirmec.com/	Ne fait pas
cfcai (lab)	Traitement des fumées	Christian FUCHS Directeur commercial +49(0)711 222 49 35 10	Ne fait que grosses installations
Hewitt et Robins	Triage	sales@hr-int.co.uk	En attente, relance
Chauvin	Triage		En attente, relance
Actea	Traitement des fumées	actea@actea.it	En attente
Cogebio	Séchage, gazéification	Stéphane ABLITZER stephane.ablitzer@cogebio.com 0478732724	Réponse, en attente de BP
Ferbeck & Fumitherm	Fours	Didier PISSAVIN didier.pissavin@ferbecktfumitherm.com	Ok pour diagnostic four sur site