



Déc.
2020

SOLUSEC

SYNTHESE DES ACTIONS DE L'ETUDE

ETUDE SOLUSEC

SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES POUR LE SECHAGE DU BOIS DE CHAUFFAGE

Synthèse de l'étude
SOLUSEC
Livvable public

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

En partenariat avec :



REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos remerciements à Madame Alice Fautrad, du département Forêt Alimentation Bioéconomie de l'ADEME, pour l'appui qu'elle nous a apporté à l'occasion de la réalisation de cette étude.

CITATION DE CE RAPPORT

Myriam Chabagno-Lapie et Pilar Fuente de l'ONF, Olivier Silberberg de FBR, Clément L'Hostis du FCBA

Année de publication : 2020

Titre : SOLUSEC - SYNTHÈSE DES ACTIONS DE L'ÉTUDE

Nombre de pages : 16

Cet ouvrage est disponible en ligne www.ademe.fr/mediatheque

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME
20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 1903C0020

Étude réalisée par Myriam Chabagno-Lapie, Pilar Fuente, ONF
Olivier Silberberg, FBR, Clément Lhostis, FCBA,
pour ce projet cofinancé par l'ADEME

Coordination technique - ADEME : Alice Fautrad
Direction Bioéconomie, Energies Renouvelables
Service Forêt, Alimentation et Bioéconomie

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	4
ABSTRACT	5
1. Contexte du projet.....	6
2. Contenu de l'étude	6
3. Enquête auprès des producteurs de bois bûche.....	7
3.1. Informations générales	7
3.2. Séchage	8
3.3. Conclusions.....	10
4. Mise en place d'une solution de séchage.....	11
4.1. Enquête auprès des fabricants de séchoirs – technologies existantes.	11
4.2. Principe du guide	12
4.3. Propositions d'actions pour permettre le développement du séchage artificiel du bois bûche	13
Index des tableaux	14



RÉSUMÉ

Les politiques publiques menées en faveur du développement des énergies renouvelables (crédit d'impôt, programmes de R&D, etc.) ont entraîné une forte évolution du parc d'appareils de chauffage indépendant au bois (normalisation des appareils, meilleurs rendements énergétiques, baisse des émissions de particules).

Ces nouveaux appareils très performants nécessitent pour bien fonctionner, l'utilisation d'un produit bois de chauffage de haute qualité (produit sec à 20% d'humidité). Or, les progrès constatés sur la partie équipement de chauffage ne se retrouvent pas au niveau de la filière combustible bois. La consommation de bois de chauffage en France est estimée à près de 27.2 Mm³ dont seulement 4.8 Mm³ passent par le circuit professionnel (2 900 entreprises de toute taille, des TPE, PME et ETI) et seulement 0.2 Mm³ (0.25 Mstères) de bois est sec garanti à moins de 20% d'humidité.

La filière professionnelle bois de chauffage domestique est globalement méconnue. Peu d'analyses ont été menées jusqu'au présent. Il n'y a pas de connaissance fine du niveau d'investissement global dans les moyens de production et les équipements, de leur production de bois sec et/ou de leur potentiel dans le développement vers la production d'une bûche sèche. Il n'y a pas non plus de références sur le poids de cette filière sur la création d'emplois.

L'objectif de cette étude est double : caractériser la filière professionnelle du bois de chauffage et fournir de la visibilité aux producteurs de bois de chauffage sur les réflexions à mener lors de la mise en place d'une solution de séchage des bois.

Il ressort des différentes questions posées aux acteurs que nous sommes face à une filière à deux vitesses :

- Une grande majorité de petites sociétés essentiellement mono-salariées, avec des difficultés pour se démarquer d'un marché très touché par la concurrence de la filière non professionnelle ;
- Très peu de sociétés avec une industrialisation avancée de leur procédé (mécanisation à tous les maillons de la chaîne de production, bois séché artificiellement, etc.).

Cette étude nous montre que le tissu des entreprises françaises de production de bois de chauffage est à la fois dynamique et fragile. Le chauffage au bois est décrié pour son impact sur la qualité de l'air et la filière de production du combustible bois devra être soutenue afin de permettre à l'ensemble des professionnels de réaliser les investissements nécessaires à la production de bois sec.

ABSTRACT

Public policies in favour of the development of renewable energies (tax credit, R&D programs, etc.) have led to a sharp change in the stock of independent wood-fired heating appliances (standardization of appliances, better yields, lower emissions particles).

These new high-performance devices require the use of a high-quality firewood product (dry product less than 20% humidity) to function properly. However, the progress observed on the equipment part is not found in the fuel sector. The consumption of firewood in France is estimated at nearly 27.2 Mm³ of which only 4.8 M goes through the professional circuit (2,900 companies of all sizes (VSEs, SMEs and mid-caps)) and only 250,000 cubic meters of wood is dry guaranteed at 20% humidity.

The domestic firewood industry is generally unrecognized, few analyzes have been carried out so far. There is no detailed knowledge of the overall investment of production structures, their production of dry wood and / or their potential in development towards the production of a dry log. There are also no references on the impact of this sector in job creation.

The objective of this study is to characterize the professional sector of firewood and to provide visibility to producers of firewood on the reflections to be carried out when setting up a drying solution.

It emerges from the various questions that we are facing a two-speed sector :

- a large majority of small, essentially single-employee companies, with difficulties in distinguishing themselves from a market very affected by competition from the non-professional sector.
- very few companies with advanced industrialization of their process (mechanization at all links in the production chain, artificially dried wood, etc.)

This study shows us that the fabric of French firewood production companies is both dynamic and fragile. The firewood production sector is criticized for its impact on air quality and should be supported in order to allow all professionals to make the investments necessary for the production of dry wood.



1. Contexte du projet

Les politiques publiques menées en faveur du développement des énergies renouvelables (crédit d'impôts, programmes de R&D, etc.) ont entraîné une forte évolution du parc d'appareils de chauffage indépendant au bois (normalisation des appareils, meilleurs rendements énergétiques, baisse des émissions de particules).

Sur les cinq dernières années, plus de 30 % du parc a été remplacé par des équipements modernes. Ces équipements sont de plus en plus performants : En 2018, 78 % des appareils vendus étaient labélisés « Flamme verte ». Une grande partie du parc constitué d'équipements anciens reste encore à renouveler, cette progression devrait donc se poursuivre.

Ces nouveaux appareils très performants nécessitent, pour bien fonctionner, l'utilisation d'un produit bois de chauffage de haute qualité (produit sec à 20 % d'humidité). Or, les progrès constatés sur la partie équipement de chauffage ne se retrouvent pas au niveau de la filière combustible. La consommation de bois de chauffage en France est estimée à près de 27.2 Mm³ dont seulement 4.8 Mm³ passent par le circuit professionnel qui compte 2 900 entreprises de toute taille (TPE, PME et ETI) et seulement une faible part du bois commercialisé est garanti sec à 20 % d'humidité (166.000 m³ - 250 000 stères).

La filière bois de chauffage domestique est globalement méconnue, peu d'analyses ont été menées jusqu'à présent. Il n'y a pas de connaissance fine du niveau d'investissement global des structures de production, de leur production de bois sec et/ou de leur potentiel dans le développement vers la production d'une bûche sèche, il n'y a pas non plus de références sur le poids de cette filière dans la création d'emplois. L'étude nationale sur le chauffage domestique au bois : marchés et approvisionnement (ADEME, 2013) avait sollicité à travers un questionnaire mail, 760 professionnels producteurs de bois bûche (46 réponses). Les réponses aux questions ont permis de caractériser succinctement la structuration de cette filière mais le manque de visibilité est encore patent. Il est aujourd'hui difficile d'imaginer le potentiel du développement vers des bûches de qualité (garanties sèches durant toute la durée de la saison de chauffe) de la filière.

De plus en plus de producteurs réfléchissent à se tourner vers des investissements de séchage artificiel pour réduire les aléas liés aux variations de stock et garantir une humidité en toute période de l'année. Mais la filière manque encore fortement de visibilité sur l'intérêt technico-économique d'intégrer des équipements de séchage à la structure de production, ainsi que sur les solutions techniques existantes. Ce manque de visibilité est un frein au développement de ces techniques au sein de la filière. Pourtant plusieurs expériences réussies ont été mises en place sur le territoire national pour le séchage de bois de chauffage (installation de chaudières biomasse utilisant les coproduits de production ou récupération de chaleur fatale (méthanisation, cogénération), etc.).

L'étude SOLUSEC a pour principal objectif de caractériser la filière professionnelle du bois de chauffage et fournir de la visibilité aux producteurs de bois de chauffage sur les réflexions à mener lors de la mise en place d'une solution de séchage.

2. Contenu de l'étude

Cette étude se compose de trois lots : caractérisation de la filière bois bûche, séchage du bois bûche et communication et diffusion des résultats.

La caractérisation de la filière professionnelle de bois de chauffage a été réalisée en s'appuyant sur la réalisation d'une enquête aux producteurs de bois de chauffage prenant compte des différents aspects de leur activité.

- Informations générales : Activités complémentaires, CA, création d'emploi, volume de production
- Approvisionnement : Essences, type de bois, rayon d'approvisionnement et certification de l'approvisionnement.
- Stockage : Avant transformation et après transformation.
- Equipements : Equipements de production, transformation et manutention
- Séchage : Humidité du bois, séchage naturel et séchage artificiel
- Commercialisation : Produits, réception des commandes, distribution et livraison, facturation et marketing.

Un guide d'accompagnement aux producteurs qui réfléchissent à la mise en place d'une solution de séchage est mise à disposition dans l'étude.

Ce guide a pour objectif de permettre aux producteurs de mieux prendre en compte l'importance de la teneur en humidité caractérisant un bois de chauffage de qualité, en étant capable de mieux la caractériser, et pouvoir s'orienter vers de solutions de séchage à même de garantir l'obtention de bois secs à moins de 20% d'humidité sur brut.

Sont aussi présentés dans le guide, les principaux éléments technico-économiques à ne pas oublier lors des premières réflexions sur une solution de séchage :

- Site d'implantation de la solution de séchage
- Volume séché annuellement
- Caractéristiques à prendre en compte concernant le séchoir (Capacité du/des séchoir(s), mode de chargement, parois du séchoir, ventilation, régulation/contrôle, extraction/récupération de chaleur, conditionnement des bois lors du séchage, alimentation énergétique thermique).

Ces éléments décrits précédemment intègrent un diagramme d'aide à la décision pour le choix d'une solution de séchage artificiel.

Des notions pour la détermination du coût de revient du séchage sont incluses dans le guide. Ces calculs permettent de déterminer quelle solution peut ou doit être développée préférentiellement, mais restent théoriques et ne doivent être considérés que comme des ordres de grandeur. En fonction du fonctionnement de chaque entreprise, des équipements retenus, des aléas, et des éléments non quantifiables, des variations dans les coûts de revient peuvent exister.

Plusieurs solutions technologiques sont considérées, et des études de cas réels analysées. Leur pertinence est jugée en fonction de la typologie des entreprises de production de bois de chauffage.

3. Enquête auprès des producteurs de bois bûche

3.1. Informations générales

Une base de données construite à partir d'une recherche des sources externes et propres au consortium identifie 1 296 entreprises. Elle nous a permis d'en interroger 120 sur une répartition aléatoire. Ces professionnels ont été enquêtés en deux périodes deuxième trimestre de 2019 et premier trimestre de 2020.

L'activité de **production de bois bûche**, pour la plupart des sociétés enquêtées, est **complémentée par d'autres activités**, ce qui peut expliquer le manque de compétitivité de cette activité comme activité principale et unique. Le Bois bûche représente l'**activité principale** pour 61 % des sociétés enquêtées et seulement pour 28 % d'entre elles, le Bois bûche représente leur activité unique. Les activités associées plus habituelles sont l'exploitation forestière, le sciage, les services de paysage et élagage et l'agriculture. De façon moins représentative (en nombre d'entreprises), elles pratiquent une multitude d'autres activités tels que le transport de bois, la vente d'autres énergies (plaquettes forestières, granulés de bois, charbon, fioul), le ramonage, la fabrication de piquets de bois, la fabrication de palettes, les travaux forestiers, la fente de bois, etc.

La distribution de sociétés productrices de bois bûche se caractérise par une minorité de grandes sociétés et une grande majorité de « petites » sociétés manifestant une certaine fragilité qui est facilement retrouvable au niveau du :

- La structure de l'emploi. Près de la moitié des entreprises étant mono-salariés, il est difficile pour ces structures de gérer à la fois la production, la gestion et la commercialisation.
- Volume produit, 75% des entreprises produisent moins de 2 200 stères.
- Chiffre d'affaires (CA). 75 % des sociétés ont un chiffre d'affaires (CA) moyen de 180 k€ tandis que seulement 25% ont un CA moyen de 1 125 k€. Ces structures ont du mal à investir dans des infrastructures pérennes (hangars de stockages, combinés de transformation...)

Par rapport à l'objectif de production, la moitié des entreprises souhaitent en produire plus de volume (en moyenne 74 % de plus par an). La concurrence déloyale, caractérisée par l'auto-provisionnement par l'intermédiaire de particuliers commercialisant des volumes non négligeables est un frein au développement des entreprises. La majorité du marché du bois bûche est réalisée sans charges sociales et sans TVA, ce qui biaise nettement les prix. Les prix bas nécessairement pratiqués pour accéder au marché nuit fortement aux investissements, à l'emploi et au développement des volumes.



Conformément aux attentes des consommateurs ainsi qu'aux disponibilités locales, les **principales essences commercialisées** sont des **feuillus durs** (chêne, hêtre, charme, frêne, châtaignier). L'achat de bois PEFC est majoritaire, cependant les entreprises du secteur ne sont pas elles-mêmes certifiées du fait du coût de la certification. Malgré cette manque de « traçabilité réglementée » dans le **bois bûche**, on constate par les réponses obtenues qu'il s'agit d'un produit faisant partie d'un **circuit de proximité**, puisque ni le rayon d'approvisionnement moyen ni celui de distribution ne dépassent à peine les 100 km.

Le **stockage avant transformation** (stockage de billons) est très largement pratiqué pour l'immense majorité des volumes commercialisés par les entreprises. Il existe la croyance que cette première phase permet aux entreprises de commencer le séchage des billons, mais en tout cas cela reste **insuffisante pour obtenir du bois sec utilisable** directement par le consommateur et notamment lors qu'il s'agit de stockage en forêt ou bord de route.

Le **stockage après transformation** est pratiqué de manière générale mais reste **largement insuffisant sous abris** (seulement pratiqué par 19 % des sociétés enquêtées). Ces hangars de stockage sont indispensables pour garantir un certain le séchage naturel des bûches déjà fendues et atteindre un taux d'humidité suffisamment faible afin de garantir un produit directement utilisable.

Globalement les **entreprises sont relativement mal équipées**. Même si la présence des combinés coupeur-fendeur est une première étape de professionnalisation, seuls 60% en sont équipés. L'âge moyen de 8 ans est supérieur au temps d'amortissement, ce qui manifeste une certaine vétusté des matériels. Les faibles marges des entreprises, concurrencées par le marché parallèle expliquent ce constat.

Bien que la **diversification** est une source d'augmentation de leurs revenus, encore trop peu d'entreprises se sont lancées dans la vente d'allume-feux, de bûches densifiées ou de granulés. La capacité de stockage sous abris et le manque de trésorerie en sont les principales raisons

Même si on observe une tendance nette d'augmentation de la **commercialisation** sur palettes, la livraison en vrac reste très largement majoritaire. La différence de prix notable liée au temps de conditionnement semble en être la principale raison.

53 % des producteurs commercialisent des produits certifiés ou labélisés (tout label qui fait référence à la qualité de la bûche confondu). La raison principale ne vient pas de la demande des clients, mais d'autres raisons diverses liées à un souci de différenciation :

- « dans une optique de différenciation des produits de qualité »
- « volonté de se démarquer du marché gris et de la concurrence déloyale »
- « pour afficher ma qualité »
- « à la demande des clients »
- « pour se faire connaître et reconnaître »

Le développement des labels est une tendance qui va se poursuivre avec l'importance d'utiliser du bois sec notamment dans les zones PPA.

La commande par téléphone est le moyen le plus offert par les sociétés, et c'est le moyen majoritaire mais peut présenter des difficultés pour les entreprises unipersonnelles ou qui ne disposent pas de secrétariat. Les clients sont très attentifs à la réactivité des entreprises

La distribution en direct au client final reste évidemment le mode de distribution principal. Le circuit de distribution est très court car il impacte fortement le coût de revient. La livraison en vrac étant majoritaire, le camion benne est le mode le plus utilisé.

Encore trop peu d'entreprises ont investi dans des outils marketing, hormis des promotions dans leur propre site internet ou via des sites marchands. Encore une fois, la typologie actuelle des entreprises explique cette lacune. Les entreprises qui peuvent aujourd'hui investir dans ce domaine sont celles qui ont la meilleure visibilité.

3.2. Séchage

A la question : qu'est-ce que c'est du bois sec pour vous ? seulement 7 % des entreprises interrogées répondent que c'est du bois séché artificiellement. 36 % des entreprises répondent du bois stocké plus de 2 ans. 23 % des entreprises ne font aucun contrôle d'humidité, 52 % utilisent un humidimètre à pointes, 7 % réalisent un contrôle à l'étuve et 5 % avec des mesures empiriques (apparence, bruit, etc.).

La « croyance » selon laquelle un bois étant resté deux ans en extérieur, sans autre précision, est un bois sec est donc très et trop présente. Un rappel aux producteurs de ce qu'est une teneur en humidité avec différenciation des grandeurs sur brut et sur sec, et l'impact sur la qualité du combustible est nécessaire en permanence. Ce sont deux sujets de sensibilisation, de vulgarisation, voire d'éducation primordiaux.

Nous voyons donc que près du quart des producteurs indiquant produire du bois sec ne peuvent en réalité pas le garantir, car ils ne contrôlent pas la teneur en humidité des bois. La part de séchage artificiel reste également très limitée, et son développement permettra certainement une montée en compétence des producteurs, et donc un meilleur contrôle de la teneur en humidité du combustible produit.

Nous pouvons considérer que la mesure par étuvage représente une méthode fiable de contrôle, à condition d'échantillonner correctement les bois dont la teneur en eau est mesurée. Cette méthode montre une bonne compréhension de la teneur en humidité, mais ne représente hélas qu'une partie très faible des producteurs.

La majorité des producteurs utilisent un humidimètre à pointes, ce qui en soi ne permet pas de conclure sur la bonne réalisation de la mesure, mais montre tout de même une volonté de contrôler l'humidité des bois, et donc l'importance de cette valeur. Il est nécessaire de mettre en avant les bonnes pratiques concernant la mesure par humidimètre à pointes qui, s'il est mal utilisé peut engendrer de grandes erreurs de mesure. Notamment, les appareils vendus au grand public, et aux pointes très courtes ne doivent pas être utilisés car la mesure reste bien trop superficielle pour donner une valeur représentative de l'humidité de la bûche. Si ce point n'apparaît pas clairement dans les réponses, nous savons que ce type d'équipements est souvent employé.

Enfin, plus du quart des producteurs, soit ceux qui ne contrôlent pas du tout l'humidité, ou le font selon des méthodes dites empiriques, mais qu'il conviendrait de qualifier de fantaisistes, ne réalisent en réalité pas de contrôle de la teneur en humidité des bois. Ce chiffre est particulièrement élevé considérant l'importance de l'humidité sur la qualité du combustible. Pour ces producteurs, plus qu'une information sur le séchage artificiel, un fort effort pédagogique doit être fait pour expliquer l'importance et les bonnes méthodes pour une mesure de la teneur en humidité du bois de chauffage. Sans cela, ces producteurs ne sont pas de bons relais auprès du grand public sur l'importance de se chauffer avec un bois sec.

La prise de conscience de la part des producteurs de bois bûche de l'importance de la teneur en humidité sur la qualité du combustible reste très inégale et globalement mal prise en compte par rapport à l'importance de ce facteur sur la qualité des bois. On constate que la définition du bois sec est très variable selon les producteurs notamment en ce qui concerne le temps de séchage, critère qui est le premier évoqué et qui non associé à d'autres paramètres, présente une grande incertitude par rapport à la qualité du séchage. Les difficultés rencontrées par les entreprises se reflètent dans leur manière de communiquer, ce qui laisse une latitude pour celles qui présentent des problèmes de trésorerie, mais un flou pour la clientèle. Le contrôle du taux d'humidité est lié à l'importance que mettent les entreprises dans la notion de bois sec. Sans précision absolue, les entreprises connaissent en général le taux d'humidité de leur bois grâce à leur expérience.

74 % des entreprises enquêtées ne font que du séchage naturel.

Nous voyons donc que le séchage artificiel est actuellement plus que limité en France et possède de ce fait, un très fort potentiel de développement. Dans le contexte actuel, il est difficile de proposer des solutions de séchage artificiel sur catalogue, le marché étant extrêmement réduit.

Les raisons pour rester sur du séchage à l'air libre sont principalement liées :

- au coût de l'investissement. Pour les entreprises faiblement rentables ou qui n'ont pas pour le moment de stratégie commerciale, notamment la différenciation tarifaire selon le produit proposé, ces investissements sont difficilement envisageables.
- à la difficulté de le répercuter sur les produits finaux : « trop cher, le surcoût de production ne peut pas être répercuté sur le client final », « pas d'aides ».

Le coût de l'investissement est donc un élément problématique, d'autant que la part majoritaire du coût du séchage découle de l'amortissement des équipements. La diminution des coûts des équipements est un faible levier d'action possible (même si des économies d'échelles sont potentiellement possibles pour les fabricants si de nombreux investissements sont réalisés dans la filière bois bûche en France). Le passage au séchage artificiel serait facilité par la mise en œuvre de subventions complémentaires au dispositif existant. Des subventions fléchées vers les solutions les plus pertinentes d'un point de vue environnemental (valorisation de chaleur fatale) permettrait à plus de la moitié des producteurs de s'orienter vers une solution de séchage artificiel.



D'autres raisons sont :

- le manque de visibilité technico-économique (« besoin d'aide à la décision : quelle technologie ? quelle rentabilité ? »),
- l'existence d'autres priorités d'investissement (« engins de livraison, de conditionnement, cribleur »),
- l'augmentation de l'objectif en volume et nouvelle gamme, ce qui impliquerait beaucoup de changements,
- « le stock est vendu avant qu'il ne soit sec ».
- l'achat à un producteur qui possède un séchoir artificiel en cas de besoin ponctuel.

Seulement 8 sociétés ont répondu à toutes ou une partie des questions sur le séchage artificiel de leurs bûches. Parmi les différents procédés de séchage installés chez ces sociétés, ils correspondent soit à des solutions prototypes développées à une échelle réduite, soit à des séchoirs destinés initialement au bois d'œuvre et modifiés de façon plus ou moins adéquate pour le bois bûche.

Les sources d'énergie utilisées dans le séchage sont diverses, mais l'utilisation des coproduits issus de l'activité bois bûche sont majoritaires, autres sources énergétiques trouvées sont la valorisation de la chaleur fatale issue de méthanisation agricole ou de la cogénération électrique, le solaire et l'électricité du réseau.

Ces solutions employées sont celles que nous avons mis en avant dans la suite de l'étude, ce qui semble indiquer que l'ensemble des possibilités ont été prises en compte. La diversité des solutions utilisées est importante, et ne correspond pas toujours à des technologies disponibles sur le marché, comme dans le cas des séchoirs solaires. L'utilisation de solutions tout électrique, pouvant engendrer des coûts énergétiques très importants semble correspondre à une solution d'appoint permettant de palier ponctuellement des ruptures de stock de bois secs. Il pourrait être imaginé de mutualiser entre plusieurs producteurs, les équipements de séchage pour permettre un taux d'occupation du séchoir supérieur et étudier la possibilité de convertir les séchoirs tout électriques en un séchoir de plus grande capacité alimenté par une chaudière biomasse. Cette solution permettrait de réduire le coût du séchage et de valoriser des connexes en limitant l'impact environnemental. L'utilisation d'électricité pour permettre l'apport thermique nécessaire au séchage ne semble pas pertinent, en particulier à la tendance à la limitation du chauffage électrique pour les habitations.

La difficulté pour répondre à certaines questions tel que le coût de l'énergie consommée (€/an) montre que les procédés peuvent certainement être mieux maîtrisés pour limiter la consommation énergétique et utiliser les séchoirs à leur pleine capacité nominale.

3.3. Conclusions

Grâce aux réponses de plus de 120 professionnels présents sur l'ensemble du territoire, il est aujourd'hui possible de mieux caractériser les pratiques des professionnels du bois de chauffage.

Il ressort des différentes questions que nous sommes face à une filière à deux vitesses :

- une grande majorité de petites sociétés essentiellement mono-salariées, avec des difficultés pour se démarquer d'un marché très touché par la concurrence de la filière non professionnelle.
- très peu de sociétés avec une industrialisation avancée de leur procédé (mécanisation à tous les maillons de la chaîne de production, bois séché artificiellement, etc.)

Nous pouvons donc caractériser les entreprises selon 3 catégories :

1. Très petite entité, très artisanale, mono-salariée.

Utilise une fendeuse et/ou un combiné, dispose d'une surface de stockage très limitée et/ou stocke avant transformation en forêt. Sans possibilité et/ou intérêt pour le séchage des bois, sans démarche de labellisation/certification. Développement très limité, vision purement opérationnelle à très court terme.

2. Société de petite taille, mais plus structurée et en recherche de professionnalisation.

Assure un temps de séchage naturel non négligeable pour fournir un bois se rapprochant du 23 %. Plusieurs salariés (entreprise familiale avec une personne pour la partie commerciale et

administrative et une personne à la production). Entreprise engagée dans une démarche de qualité comme France Bois Bûche, avec un contrôle et un suivi extérieur.

3. **Société avec un process industriel avec plusieurs salariés.**

Pratique le séchage artificiel du bois. Bois sec garanti < 20 % d'humidité. Entreprise certifiée (NF) ou labellisée (ONF Energie Bois). Société disposant d'une vision à long terme. Mécanisation dans tous les maillons de la chaîne. Production pour vente au client final, mais aussi via des distributeurs.

Les 2 premières catégories sont des entreprises relativement fragiles qui cherchent à se développer. Elles nécessitent un accompagnement stratégique et commercial. En effet, dans un objectif d'un développement d'une production de bois prêt à l'emploi, ces entreprises vont devoir investir pour survivre. Ces investissements productifs peuvent être des combinés de transformation ou tout outil de séchage naturel comme les bâtiments pour mettre le bois fendu à l'abri. Des investissements dans des séchoirs artificiels peuvent également être envisagés. Ces investissements ne pourront se faire que si :

- Une politique claire de communication sur le bois sec est mise en place grâce à la valorisation des labels voire avec une différenciation fiscale (TVA réduite sur le combustible sec)
- Un accompagnement des entreprises est réalisé afin de leur permettre de réorganiser leur entreprise, les conseiller sur une différenciation tarifaire entre le combustible sec et humide afin de rendre les sociétés plus profitables et amortir ces investissements

La 3^{ème} catégorie représentée par les entreprises qui ont travaillé à l'industrialisation le process de production et utilisant des séchoirs, doivent pouvoir entrevoir l'avenir dans l'utilisation du bois de chauffage à long terme dans les politiques publiques. En effet ce combustible est parfois décrié pour son côté polluant, l'ensemble des messages portés par les différentes administrations doivent converger en réaffirmant la nécessité d'utiliser un combustible de qualité dans un appareil de chauffage de qualité. Ces entreprises doivent également pouvoir s'appuyer sur le réseau des 2 premières catégories qui maillent le territoire et qui pourront diversifier leur offre en distribuant du bois séché artificiellement lors des périodes hivernales lors desquelles leurs stocks ne leur permettent plus de satisfaire leurs clients.

Cette étude nous montre que le tissu des entreprises françaises de production de bois de chauffage est à la fois dynamique et fragile. Nous estimons que moins de 20% des volumes de bois consommés en France passe par les professionnels. La filière de production de bois de chauffage est décriée pour son impact sur la qualité de l'air et devra être soutenue afin de permettre à l'ensemble des professionnels de réaliser les investissements nécessaires à la production de bois sec.

4. Mise en place d'une solution de séchage.

Ce deuxième volet comporte la rédaction d'un guide qui servira d'accompagnement pour les producteurs réfléchissant à mettre en place une solution de séchage.

La détermination des données prises en compte par la rédaction du guide technique destiné aux producteurs de bois bûche désirant s'équiper d'un séchoir artificiel. Ces informations ont été obtenues par le biais des enquêtes auprès des fabricants et des visites d'entreprises.

En fin, des actions pour permettre le développement du séchage artificiel du bois bûche sont proposés.

4.1. **Enquête auprès des fabricants de séchoirs – technologies existantes.**

Différents fabricants de séchoirs ont été contactés par plusieurs moyens : mail, téléphone, formulaires sur site internet.

D'une façon globale, le taux de réponse a été extrêmement bas, et peut être expliqué par plusieurs raisons :

- Le temps pour répondre à des enquêtes est rarement considéré comme utilisé à bon escient pour les enquêtes.



- L'intérêt pour le bois bûche est limité pour les fabricants de séchoirs qui ont plus spécifiquement pour habitude de travailler dans le secteur du bois d'œuvre.

Toutefois, pour les réponses obtenues, elles ont été très diverses et tous les fabricants de séchoirs ne souhaitent pas s'adapter au séchage du bois bûche.

Des solutions de type caissons de séchage sont adaptées spécifiquement au séchage du bois bûche et sont la seule solution « clés en main » que nous avons pu trouver sur le marché.

Les fabricants de séchoirs Air Chaud Climatisé contactés n'ont pas présenté de solution spécifiquement dédié au bois de chauffage, et ces séchoirs devront donc être adaptés au cas par cas pour une telle utilisation.

Les séchoirs solaires anciennement commercialisés, sur le principe de serres ventilées, ne le sont plus sur le territoire français car le marché est considéré comme inexistant par la société les produisant.

Les autres solutions correspondent à des solutions prototypes présentées par la suite, et qui ont pu être étudiées dans le cadre des visites d'entreprises.

Il nous apparaît donc que le matériel disponible pour le séchage du bois de chauffage est actuellement très limité et imposera généralement aux producteurs désirant se tourner vers de telles solutions de développer eux-mêmes une partie des solutions.

Il est nécessaire d'améliorer l'offre en équipements de ce point de vue, mais cela ne sera possible que dans le cas de l'émergence d'une réelle demande en solutions de séchage artificiel pour des entreprises de production de bois-bûche.

4.2. Principe du guide

Le guide a été rédigé en fonction des informations obtenues par le biais des enquêtes et des visites d'entreprises. Il a été rédigé pour permettre de proposer des solutions aux différents producteurs de bois bûche, selon leur volume de production, ou selon les types de thermie disponible.

Pour chaque technologie, un descriptif technique est présenté, ainsi qu'un calcul du coût de revient du séchage avec la technologie choisie, pour une étude de cas déterminée de façon à être le plus en cohérence possible avec l'utilisation du séchoir. Des informations de cas réels accompagnent chaque description.

Préalablement, les notions de teneur en humidité sont abordées, ainsi que les moyens de contrôler cette teneur en humidité, pour permettre au lecteur d'assimiler les notions fondamentales en la matière.

Les technologies présentées dans le guide sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 1: Technologies présentes dans le guide

Technologie	Air libre sous abri	ACC	Caissons de séchage	Chaleur Fatale	Séchage solaire
Volume séché / an	Tout volume (coût linéaire)	20000	5000	5000	5000
Montant des investissements	122 k€ 5 000 stères	950 k€	320 k€	150 k€	300 k€
Coût de revient du séchage / stère	4,20 €	10,30 €	15,30 €	6,70 €	13,00 €
Surcout par rapport au séchage à l'air sous abri	***	145%	264%	60%	210%
Part charges variables	80%	40%	35%	20%	20%
Part charges fixes	20%	60%	65%	80%	80%

Dans tous les cas, les technologies de séchage proposées sont plus onéreuses que le séchage à l'air sous abri, notamment du fait des investissements importants à mettre en place.

Le seul investissement nécessaire dans le cas du séchage sous abri est un hangar aménagé pour permettre de sécher les bûches. Le temps de stockage nécessaire au séchage fait que la surface de stockage doit être plus importante que dans le cas des autres techniques artificielles, mais le coût du hangar agricole étant de l'ordre de 80 à 100€/m² actuellement, cette donnée rend le séchage « naturel » moins onéreux malgré la prise en compte d'équipements spécifiques.

Dans les cas des technologies artificielles, seule la chaleur fatale permet de limiter au maximum les investissements, puisque l'investissement pour la thermie est déjà réalisé pour d'autres usages principaux.

4.3. Propositions d'actions pour permettre le développement du séchage artificiel du bois bûche

Les préconisations suivantes découlent des constats énoncés dans les parties précédentes, et permettraient d'améliorer la prise de conscience de l'intérêt du recours au séchage artificiel par la filière de production mais également les effets positifs pour les consommateurs de bois bûche.

En ce sens, trois types d'interventions sont à attendre : une meilleure communication sur le sujet, des subventions permettant la réalisation des investissements indispensables et la conduite d'actions collectives de recherche et développement permettant de tendre vers des solutions optimisées et dédiées pour le bois bûche, pour l'heure encore trop peu présentes.

Tableau 2: Propositions d'actions pour le développement du séchage artificiel du bois bûche

ACTION	CIBLE	OBJECTIF	CONTENU
Communication sur la filière bois bûche	Producteurs de bois bûche	Doter des connaissances nécessaires sur la mesure et contrôle d'humidité ainsi que d'arguments sur l'intérêt d'une production du bois bûche de qualité.	Axes de communication : Teneur en humidité du bois et de ses impacts sur la qualité du combustible. Paramètres d'influence du séchage et de l'intérêt du séchage artificiel de ce point de vue Contrôle de la teneur en humidité des bois au cours des procédés de production de bois bûche. Intérêt de la production d'un combustible de meilleure qualité.
	Fabricants de séchoirs et de mesures d'humidité	Faire connaître les besoins spécifiques de la filière bois bûche afin d'adapter leurs outils et les faire adhérer à la filière bois de chauffage.	Axes de communication : Aspects techniques primordiaux pour garantir la mise en place de solutions de séchage pertinentes pour le bois bûche. Perspectives d'évolution de la filière bois bûche. Possibilité d'obtention de subventions.
	Consommateurs	Faire évoluer les attentes de consommateurs.	Axes de communication : Notion de bois de chauffage de qualité égal bois sec. Bois bûche ressource renouvelable. Exigence sur les contrôles qualités opérés par le producteur. Le stockage en extérieur ne garantit pas



			<p>sa faible teneur en humidité.</p> <p>Un bois sec a un meilleur rendement par rapport au contenu énergétique et aux émissions de particules fines.</p> <p>Soutien à l'économie locale et à la création d'emplois en zone rurale.</p> <p>Source potentiel d stockage d'énergies.</p>
Dispositif de soutien économique pour la mise en place de solutions de séchage artificiel	Producteurs de bois bûche	Rendre le séchage artificiel plus compétitif	<p>Subventions pour l'acquisition de chaudières.</p> <p>Subventions pour l'acquisition d'équipements de séchage.</p> <p>Subventions pour l'acquisition d'équipement de mesure de la teneur en eau adaptée au séchage du bois bûche</p>
Actions collectives	Unités de recherche Centres technologiques, Producteurs de bois bûche Fabricants de séchoirs	Solutions de séchage de bûches standardisées entièrement conçues pour le bois bûche	Projet collaboratif de développement de séchoir dédié au bois bûche
		Développement d'un humidimètre totalement adapté à une utilisation pour le bois de chauffage	<p>L'humidimètre devrait garantir :</p> <p>Une mise en place simple et rapide</p> <p>Robustesse</p> <p>Capable d'afficher les données sur brut plus adaptées à la filière</p>

INDEX DES TABLEAUX

TABLEAUX

Tableau 1: Technologies présentes dans le guide	12
Tableau 2: Propositions d'actions pour le développement du séchage artificiel du bois bûche	13

L'ADEME EN BREF

L'Agence de la transition écologique (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

<https://www.ademe.fr/>

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous un regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et



Synthèse de l'étude SOLUSEC

Les politiques publiques menées en faveur du développement des énergies renouvelables (crédit d'impôt, programmes de R&D, etc.) ont entraîné une forte évolution du parc d'appareils de chauffage indépendant au bois (normalisation des appareils, meilleurs rendements énergétiques, baisse des émissions de particules). Ces nouveaux appareils très performants nécessitent pour bien fonctionner, l'utilisation d'un produit bois de chauffage de haute qualité (produit sec à 20% d'humidité). Or, les progrès constatés sur la partie équipement de chauffage ne se retrouvent pas au niveau de la filière combustible bois.

L'objectif de cette étude est double : caractériser la filière professionnelle du bois de chauffage et fournir de la visibilité aux producteurs de bois de chauffage sur les réflexions à mener lors de la mise en place d'une solution de séchage des bois.

Il ressort que nous sommes face à une filière à deux vitesses : Une grande majorité de petites sociétés essentiellement mono-salariées, avec des difficultés pour se démarquer d'un marché très touché par la concurrence de la filière non professionnelle. Très peu de sociétés avec une industrialisation avancée de leur procédé (mécanisation à tous les maillons de la chaîne de production, bois séché artificiellement, etc.).

Cette étude nous montre que le tissu des entreprises françaises de production de bois de chauffage est à la fois dynamique et fragile. Le chauffage au bois est décrié pour son impact sur la qualité de l'air et la filière de production du combustible bois devra être soutenue afin de permettre à l'ensemble des professionnels de réaliser les investissements nécessaires à la production de bois sec.

www.ademe.fr

