

La baisse d'effectifs des bûcherons conduit à avoir recours de plus en plus au bûcheronnage mécanisé dans l'exploitation de peuplements feuillus dans certaines régions françaises. Une enquête a donc été menée afin de compléter et améliorer la connaissance du parc d'engins au niveau national (caractéristiques, fonctionnement, difficultés rencontrées...), hors engins spécifiques au bois énergie tels que les cisailles et feller-bunchers. Elle vise aussi à caractériser les méthodes de travail développées spécifiques à la mécanisation des peuplements feuillus.

L'enquête a été effectuée sur la base d'une enquête téléphonique, courant du premier semestre 2018. Les entreprises contactées ont été identifiées grâce aux précédentes enquêtes menées par FCBA, éventuellement complétées des coordonnées d'entreprises non recensées indiquées par les autres entreprises contactées. Au total environ 200 entreprises ont été sollicitées sur toute la France.

Les informations récoltées (nombre et caractéristiques des engins présents dans l'entreprise, âge, mode d'achat, fonctionnement...) furent complétées pour 20 entreprises par des questions plus qualitatives sur l'utilisation spécifique des matériels, l'expérience sur les chantiers, etc.

## Les entreprises

**83 entreprises** effectuant de l'exploitation mécanisée feuillue ont été recensées en France. Elles possèdent des machines de bûcheronnage ou des pelles équipées d'une tête de bûcheronnage et adaptées au travail en forêt. C'est 14% de plus qu'en 2015 et 34% de plus qu'en 2008, en comparant avec des enquêtes nationales menées lors de ces années respectives (figure 5). (cf. article FCBA INFO – avril 2016 « *Le bûcheronnage mécanisé dans les peuplements feuillus* »)

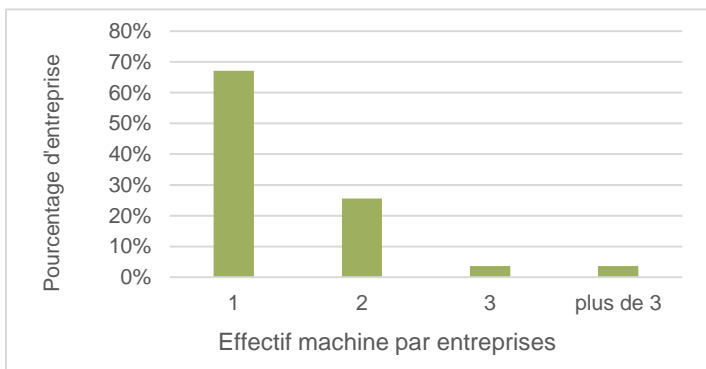


Figure 1 : Nombre d'engins par entreprise travaillant dans les feuillus

La majorité des entreprises possède un seul engin (machine de bûcheronnage ou pelle TP adaptée forêt) avec lequel elles exploitent du feuillu. Quelques entreprises possèdent de 3 à 6 machines, et une seule gère une flotte de plus d'une dizaine de combinés d'abattages.

## Les engins

**126 engins** ont été recensés par l'enquête : une majorité de machines de bûcheronnage (115), et une dizaine de pelles TP.

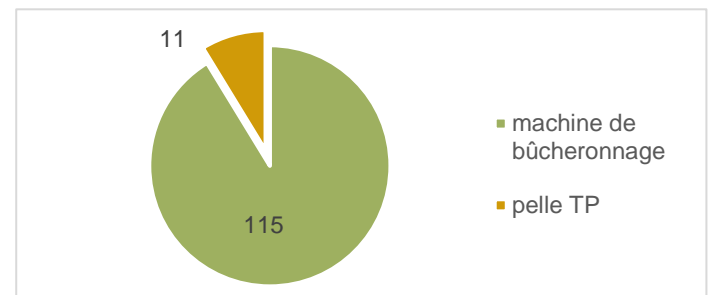


Figure 2 : Type d'engins recensés  
NB : Les pelles TP sont des engins destinés à l'origine aux travaux publics, qui ont été modifiés (blindage, refroidissement supplémentaire...) pour intervenir en conditions forestières.

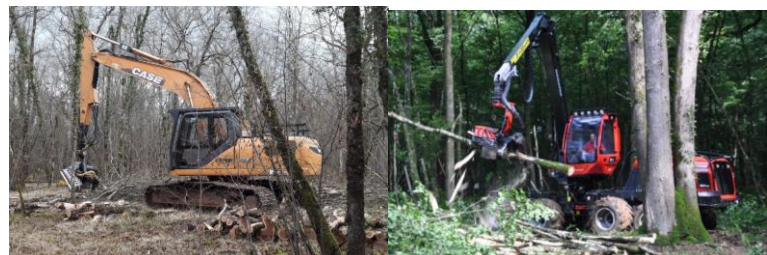


Figure 3 : Pelle TP (à gauche) et machine de bûcheronnage (à droite)

Toutes les machines sont équipées de têtes de bûcheronnage. Les pelles TP sont montées sur chenilles, tandis que les machines de bûcheronnage sont équipées de 6 à 8 roues selon les modèles.

Le nombre de machines de bûcheronnage travaillant dans les peuplements feuillus a fait un bond entre 2008 et 2015 (+46%). Une augmentation plus lente s'est poursuivie entre 2015 et 2018 (+12%).

### Effectif d'engins en équivalent temps plein (ETP)

Le taux de travail de chaque engin en abattage/façonnage de bois feuillus a été demandé au cours de l'enquête, afin de calculer un effectif d'engins en équivalent temps plein (ETP). Pour les 122 machines pour lesquelles l'information a été recueillie, on trouve un taux moyen d'utilisation en feuillus de 50%

Le taux d'utilisation moyen est plus fort pour les pelles TP, car elles sont davantage utilisées en feuillus pour la majorité de leur temps, par rapport aux machines de bûcheronnage qui peuvent réaliser de l'exploitation feuillue en complément de leur activité dans le résineux (abattage de bordures ou de poches de feuillus dans des peuplements mélangés).

En Dordogne notamment, les engins travaillent pratiquement tous à temps plein en feuillus. Ce département regroupe près de 20% du parc national de machines travaillant en feuillus et la majorité des pelles TP (tableau 1). C'est en effet le berceau français de la mécanisation feuillue suite à la tempête de 1999. De nombreux taillis de châtaigniers de bonne qualité ont été touchés, et les besoins importants du tissu industriel de l'époque combinés au manque de bûcherons suite aux tempêtes ont conduit les ETF locaux à mécaniser l'exploitation de ces taillis.

Région	Machine de bûcheronnage et pelles TP travaillant en feuillu en 2018
Auvergne-Rhône-Alpes	3%
Bourgogne-Franche-Comté	13%
Grand-Est	2%
Hauts-de-France	3%
Normandie	5%
Occitanie	5%
Pays-de-la-Loire	6%
Nouvelle-Aquitaine	63% dont : 10% en Charente 15% en Corrèze 19% en Dordogne

Tableau 1 : Répartition géographique des machines de bûcheronnage et pelles TP travaillant dans des peuplements feuillus en France

Un nombre important de machines de bûcheronnage est ainsi dédié à l'exploitation feuillue, sachant que 43% des machines y consacrent plus de 75% de leur temps en ETP (figure 4).

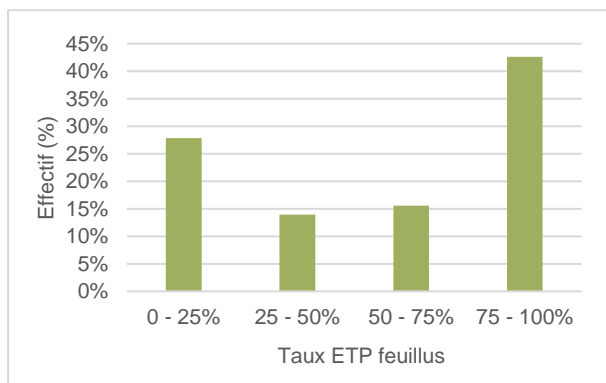


Figure 4 : Effectif des machines de bûcheronnage par taux d'utilisation ETP en feuillus

En moyenne, 69 engins ETP travaillent donc en peuplements feuillus, dont 7 pelles TP et 62 machines de bûcheronnage.

Le nombre de machines de bûcheronnage en ETP en peuplements feuillus a augmenté de 16% depuis 2015, et a plus que doublé en 10 ans (figure 5).

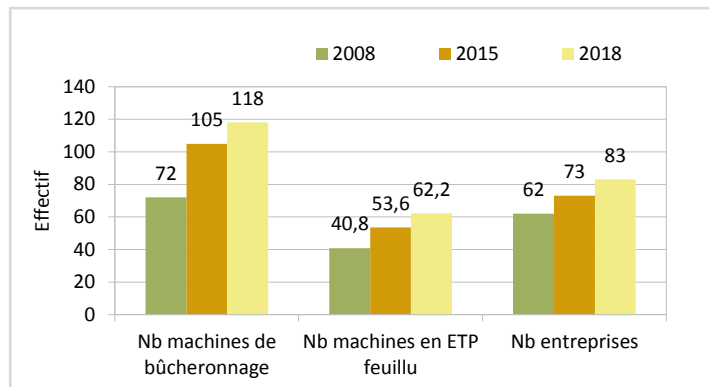


Figure 5 : Evolution des effectifs de machine de bûcheronnage, ETP feuillu et entreprises d'exploitation forestière entre 2008, 2015 et 2018.

### Age des engins

Les engins recensés ont en moyenne 9 800 heures horamètre. L'âge en années est en moyenne de 7 ans, mais avec de grandes disparités.

	Machine de bûcheronnage	Pelle TP
Horamètre moyen (heures)	9 833	inconnu
Age moyen (années)	7	9

Tableau 2 : Age des engins

NB : Les informations en heures horamètre ne sont indiquées que pour les machines de bûcheronnage car elles sont en nombre insuffisant pour réaliser une analyse chez les pelles TP.

Une majorité des engins recensés ont moins de 5 ans (acquis neufs entre 2013 et 2017). 55% des machines de bûcheronnage recensées ont été acquises depuis 2015. Le parc est donc en majorité composé de machines jeunes, avec quelques machines de plus de 15 ans (figure 6).

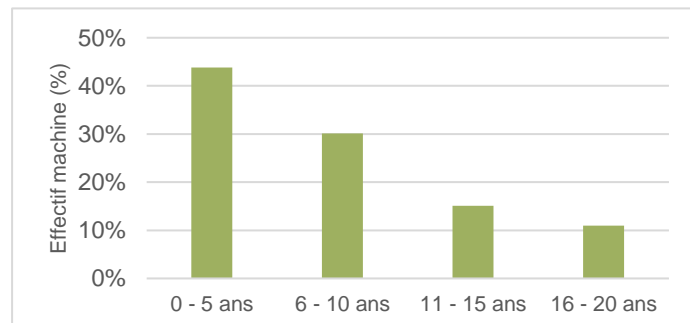


Figure 6 : Age des machines de bûcheronnage

L'âge moyen de 7 ans pour 9 800 heures horamètre permet d'estimer le fonctionnement annuel moyen à environ 1 400 heures pour une machine.

## Marques des porte-outils

De nombreuses marques sont représentées. Comme dans le résineux, on retrouve la prédominance de quatre grandes marques : John Deere, Ponsse, Komatsu et Logset. Case est la marque de pelle TP la plus utilisée.

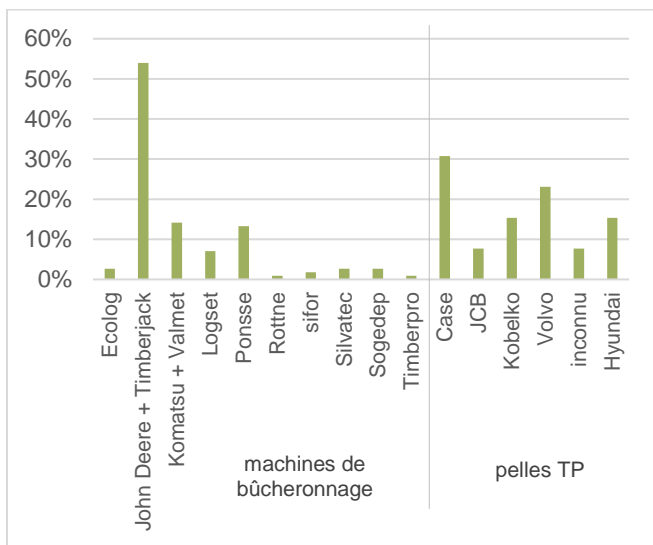


Figure 7 : Répartition des porte-outils par marque et par type (NB : les pourcentages sont donnés séparément pour les machines de bûcheronnage et les pelles TP)

## Mode d'acquisition des engins

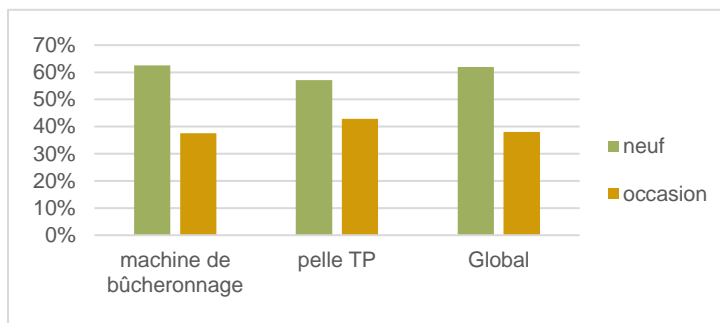


Figure 8 : Mode d'acquisition des engins

La majorité des machines de bûcheronnage sont acquises neuves lorsqu'elles sont utilisées à la fois pour des peuplements feuillus et résineux. C'est moins le cas lorsque les machines sont utilisées à plus de 60% dans le feuillus, car l'investissement d'une machine neuve est plus difficile à rentabiliser que dans le résineux, les productivités étant moindres dans les peuplements feuillus que dans les peuplements résineux.

Les pelles TP modifiées forêts sont acquises plus souvent d'occasion, bien qu'elles représentent un investissement moindre à l'achat.

## Les têtes de bûcheronnage

### Marques des têtes de bûcheronnage

Parmi les têtes montées sur les machines de bûcheronnage, la marque John Deere est prédominante, suivie par les marques Ponsse (toutes montées sur des machines Ponsse), les têtes Logmax (montées sur 2 marques différentes : Ecolog, et Komatsu), et les têtes Komatsu (et les anciennes Valmet) montées sur les machines du même nom.

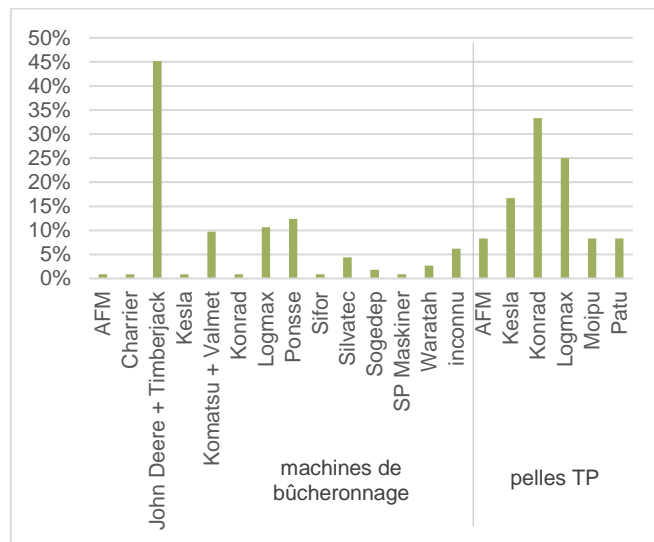


Figure 9 : Répartition des têtes de bûcheronnage par marque. (NB : Les pourcentages sont donnés séparément entre les têtes montées sur les machines de bûcheronnage et celle montées sur des pelles TP)

## Les organes de tête de bûcheronnage adaptés aux peuplements feuillus

L'enquête qualitative a permis de dégager les caractéristiques des têtes de bûcheronnage les plus adaptées pour mobiliser les peuplements feuillus.

Une tête **compacte**, de petite taille (140 cm de hauteur maximum), est généralement plus appréciée notamment pour pénétrer dans les cépées. Il faut bien fixer les flexibles pour éviter tout arrachage intempestif en cours d'utilisation. Les têtes plus **puissantes** sont plus appréciées pour venir à bout des grosses branches, à contrebalancer avec la taille globale de la tête.

### Les couteaux

La présence de **3 couteaux mobiles** uniquement (2 en haut et 1 en bas) facilite le défilement des arbres flexueux dans la tête de bûcheronnage lors de l'ébranchage. L'affûtage doit être plus fréquent que lors de l'abattage de résineux, tous les 1 ou 2 mois. Il ne doit cependant pas être trop prononcé et l'angle de dépouille adapté pour éviter de planter les couteaux dans le tronc.

Les **couteaux rainurés Sharper® augmentent la capacité d'ébranchage** au-delà de la limite des arbres de 30-40 cm de diamètres à 1m30 mentionnée par les opérateurs sur les couteaux classiques. Ils permettent une meilleure pénétration de la lame dans le bois à puissance égale, ce qui ménage la machine. (cf. *Compte rendu de suivi de chantier – mars 2018 – Thonac (24) – Bûcheronnage mécanisé « Test comparatif couteaux Kesla et couteaux Sharper® nervurés »*)

### Les rouleaux

La présence de **2 rouleaux** uniquement permet un meilleur passage des flexuosités. Les **rouleaux larges** sont appréciés (passage de 25 cm) car ils agrippent mieux le bois. De plus lorsque le **serrage est légèrement angulaire**, le bois peut défiler même couteaux ouvert car il est alors en partie soutenu par les rouleaux.

Les **sculptures à barrettes** sont plus appréciées car moins agressives sur le bois, mais l'écorce peut alors bourrer l'espace entre les barrettes en période de montée de sève. Certains



opérateurs préfèrent les rouleaux à picots car le bois sèche ensuite plus rapidement, notamment sur le chêne destiné au bois énergie (bûche ou ballots).

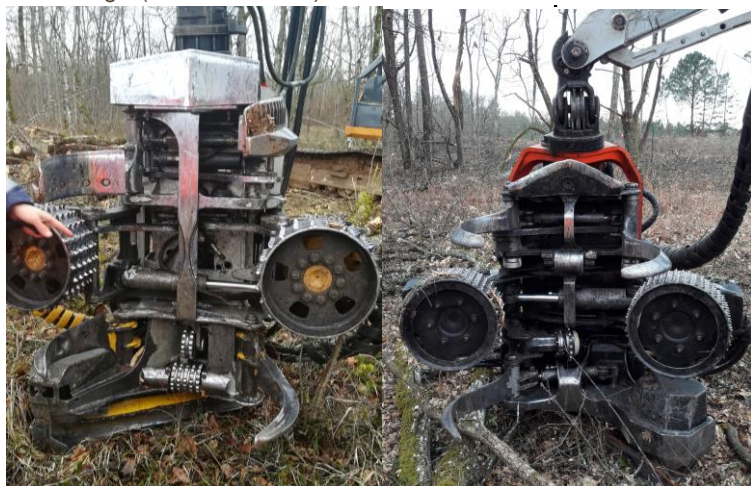


Figure 10 : Exemples de tête d'abattage à deux rouleaux et 3 coupeaux (à droite) ou 4 coupeaux (à gauche).

## Productions moyennes annuelles

	machine de bûcheronnage	Pelle TP	Total
<b>Volume annuel mobilisé (en m<sup>3</sup>) pour un ETP</b>	15 500	14 800	15 400

Tableau 3 : Volume annuel moyen (m<sup>3</sup>) mobilisé pour 1 ETP.

Une machine de bûcheronnage a mobilisé en moyenne **15 500 m<sup>3</sup>** de bois feuillus en 2017, en travaillant à temps plein.

Une pelle TP équipée d'une tête d'abattage a mobilisé en moyenne **14 800 m<sup>3</sup>** en 2017, en travaillant à temps plein.

Grâce aux effectifs d'outils recensés, on peut en déduire que les machines de bûcheronnage ont mobilisé **925 400 m<sup>3</sup>** en 2017, les pelles TP ont mobilisé **127 900 m<sup>3</sup>**. Le total de bois feuillus mobilisé (abattus et façonné) de manière mécanisée en 2017 est donc d'environ **1 055 000 m<sup>3</sup>**.

*NB : Les EAB 2017 font état de 15 700 000 m<sup>3</sup> de bois feuillus récoltés.*

## Méthodes de travail

Comme dans tout chantier mécanisé, la machine travaille au maximum par bande et en triant directement les produits issus de la coupe ce qui **facilite le débardage**. Les entreprises qui réalisent à la fois les prestations de coupe et de débardage gagnent ainsi en rentabilité sur la prestation de débardage suite à une exploitation mécanisée.

### Bûcheronnage manuel complémentaire

Le recours au **bûcheronnage manuel en complément de l'abattage mécanisé est fréquent** (environ 75% des cas), et parfois effectué par le conducteur de la machine lui-même.

Le bûcheronnage manuel est effectué dans plusieurs cas :

- ✓ Abattage et façonnage manuels d'**arbres de gros diamètre (bordures...)** dans plus de la moitié des cas,
- ✓ Façonnage manuel des **houppiers** d'arbres de gros diamètre abattus mécaniquement,
- ✓ **Ouverture de cépées** de taillis (notamment dans le châtaignier) avant le passage de la machine. Le bûcheron élimine les brins non marchands pour permettre une meilleure évolution de la machine dans le peuplement et augmenter sa productivité. Attention alors à la sécurité du bûcheron qui peut être amené à évoluer à proximité de la machine (respect des distances de sécurité).

## Méthodes de travail dans les cépées

Le travail dans les cépées est un facteur de baisse de productivité important de par la difficulté de positionner la tête de bûcheronnage, le volume unitaire faible et la densité élevée des tiges. Le guide de chaîne peut casser **une fois par semaine voire parfois plus souvent**, il se **coince plusieurs fois par jour** et cela génère des **sauts de chaîne journaliers**.

Le nettoyage des cépées par un bûcheron avant le passage de la machine est une manière de diminuer ces problèmes. Certains opérateurs traitent néanmoins toute la cépée à la machine, en coupant certaines tiges à 2 m de hauteur pour dégager le bas de la cépée en escalier, puis recoupe à la base les tiges abattues à 2 m.

## Paramétrage des machines

Le travail dans les peuplements feuillus nécessite de développer un réel savoir-faire de la part des conducteurs, qui doivent **maîtriser les paramétrages** de leur machine et les **adapter** en fonction de chaque coupe (volume unitaire, essence, produit).

Le réglage des **pressions des rouleaux** doit être idéalement adapté à chaque chantier selon l'essence pour un rendement optimal. La pression est toujours **moins forte dans les feuillus** que dans les résineux. Les machines de bûcheronnage présentent toutes des paramétrages modulables que l'on peut sauvegarder par essence. Pour les têtes montées sur pelles TP, le réglage se fait directement avec l'aide d'un nanomètre sur la tête, et dans ce cas les pressions sont par contre rarement modifiées.

Le réglage de **l'ouverture des rouleaux** peut être adapté en fonction de la méthode de travail de l'opérateur. Une ouverture désynchronisée entre coupeaux du haut et du bas permet par exemple un meilleur contrôle de la tige en cours de façonnage.

## Type de coupes exploitées

Selon les régions, les coupes feuillues sont sélectionnées différemment.

En Dordogne où la pratique de la mécanisation feuillue est bien développée, les exploitants sélectionnent en fonction de la **conformité des bois à la mécanisation** : des peuplements trop branchus où les tiges sont trop flexueuses sont évités.

Les cépées sont mécanisées en fonction du volume par hectare qu'elles présentent. Si le volume unitaire ou le volume global est

trop faible, la machine ne pourra pas être rentable car elle aura une productivité trop faible.

Les cépées qui présentent un volume global suffisant sur la coupe ne sont par contre pas un facteur rédhibitoire : les opérateurs ont développé des méthodes de travail efficaces pour augmenter la productivité des machines et atteindre un seuil acceptable de rendements selon les produits réalisés. En Dordogne et Charente, on trouve beaucoup d'exploitants qui réalisent plusieurs catégories de produits dans le taillis entre Bois Energie (tiges sèches), bois d'Industrie et bois d'œuvre (plusieurs tris de piquets par exemple). Dans d'autres régions, c'est surtout la demande en de bois énergie qui pousse les ETF à mécaniser certaines coupes. D'autres types d'engins sont alors utilisés.

(cf. article FCBA INFO – novembre 2018 « Machines d'abattage de bois-énergie, état des lieux du parc en France »).

Certains ETF adaptent les coupes en fonction du **gabarit** de la machine, tandis que d'autres s'équipent d'office d'une grosse machine puissante pour couper tous types de peuplements avec et ne sont pas limités par les gros diamètres (gros chênes par exemple) et peuvent réaliser tous types de produits.

L'**accès** aux parcelles d'exploitation est également un facteur de sélection, notamment pour les pelles TP adaptées forêt qui ne peuvent évoluer sur des pentes trop importantes ou sur des terrains trop accidentés.

Dans d'autres régions où la mécanisation feuillue est moins développée, les coupes feuillues sont souvent réalisées dans des peuplements mélangés feuillus-résineux, pour réduire la concurrence vis-à-vis des coupes pures de résineux. Dans ce cas les critères de sélection sont moins prononcés.

## Conclusion

**83 entreprises** effectuant de l'abattage mécanisé dans des peuplements feuillus ont été recensées. Elles détiennent **126 engins** pour cet usage, soit **69 engins en équivalent temps plein**.

La récolte mécanisée de bois feuillus est essentiellement effectuée par des machines de bûcheronnage, mais aussi par quelques pelles TP modifiées et équipées de tête de bûcheronnage.

A l'heure actuelle, **il n'existe pas de machine de bûcheronnage spécifique aux feuillus**, ce qui explique les faibles productivités observées par rapport à des machines identiques travaillant dans des peuplements résineux.

Certaines têtes de bûcheronnage s'adaptent mieux au travail en feuillus que d'autres (3 couteaux mobiles, 2 rouleaux au serrage légèrement angulaire, tête compacte, etc.), mais ces caractéristiques s'accompagnent d'un **paramétrage** (pression des couteaux et des rouleaux, vitesse de défilement) à adapter en fonction de la coupe.

Le travail en peuplements feuillus est plus complexe et nécessite une concentration importante de la part du conducteur tout au long de la journée, **l'expérience du conducteur** est ainsi une variable essentielle de succès d'une coupe mécanisée feuillus. C'est d'autant plus important qu'il n'existe actuellement pas de

formation dédiée au bûcheronnage mécanisé dans les feuillus. On estime à au moins **2 ans** le temps de pratique nécessaire à un conducteur avant d'être à l'aise dans les peuplements feuillus.

Le recours au **bûcheronnage manuel** en combinaison avec de l'abattage mécanisé est fréquent, et le recrutement d'opérateurs (bûcherons ou conducteurs) devient de plus en plus problématique dans la filière.

Il existe dans certaines régions une véritable synergie entre l'exploitation du bois énergie et du bois d'industrie : des cisailles et machines de bûcheronnage interviennent alors en combinaison pour abattre et façonner les différents produits récoltés, notamment dans le nord-est.

## Pour en savoir plus

> Article FCBA INFO – avril 2016 « Le bûcheronnage mécanisé dans les peuplements feuillus »

> Article FCBA INFO – novembre 2018 « Machines d'abattage de bois-énergie, état des lieux du parc en France »

> Compte rendu de suivi de chantier – mars 2018 – Thonac (24) – Bûcheronnage mécanisé « Test comparatif couteaux Kesla et couteaux Sharper® nervurés »

Etude réalisée en partenariat avec



Avec le soutien financier de



Labellisé par le Pôle de compétitivité



## Contacts

Chloé BOLDRINI ● [chloe.boldrini@fcba.fr](mailto:chloe.boldrini@fcba.fr)  
Tél. 05 56 43 64 71

Matthieu BONNEMAZOU ● [matthieu.bonnemazou@fcba.fr](mailto:matthieu.bonnemazou@fcba.fr)  
David PEUCH – Christophe PERINOT

Emmanuel CACOT ● [emmanuel.cacot@fcba.fr](mailto:emmanuel.cacot@fcba.fr)



Pôle 1<sup>ère</sup> Transformation-Approvisionnement  
Equipe R&D Approvisionnement Bois  
10 rue Galilée, 77420 Champs-sur-Marne