

MANUEL POUR L'OBTENTION DU PERMIS DE LEVEUR/EUSE DE LIÈGE



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Ce travail a été réalisé par le Centre de Recherches Scientifiques et Technologiques d'Estrémadure (CICYTEX) et le Centre Technologique Forestier de Catalogne (CTFC), dans le cadre du projet FUTURECORK – Projet transformateur pour la promotion de la bioéconomie dans le secteur du liège.

Auteurs : Raúl Lanzo Palacios, José Berdón Berdón, Rosa Ricart Margineda, Carles Lorca Carrillo et Ramón Santiago Beltrán.

Titre du document : Manuel pour l'obtention de la carte de leveur-euse de liège.

Référence au financement : Le projet FUTURECORK bénéficie du soutien de la Fondation Biodiversité du Ministère de la Transition écologique et du Défi démographique (MITECO), dans le cadre du Plan de relance, de transformation et de résilience (PRTR), financé par l'Union européenne – NextGenerationEU.

Année : 2025

Ce matériel est distribué sous licence CC BY-NC 4.0. Pour consulter une copie de cette licence, veuillez visiter : <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.	5
2. ASPECTS GÉNÉRAUX DU DÉLIÉGEAGE.	6
2.1. Déliégeage traditionnel.	6
2.1.1. Généralités.	6
2.1.2. Outils du déliégeage traditionnel.	7
2.1.3. Étapes du déliégeage traditionnel.	9
2.1.4. Opérations complémentaires, interdites et recommandations pour le déliégeage.	11
2.2. Déliégeage avec des nouvelles technologies.	12
2.2.1. Machines et outils pour le déliégeage avec des nouvelles technologies.	12
2.2.2. Phases du déliégeage avec des nouvelles technologies.	14
2.2.3. Organisation du déliégeage avec des nouvelles technologies.	15
3. Guide pour l'obtention du certificat de leveur/euse de liège.	16
3.1. Sécurité lors de l'entretien et de l'extraction.	16
3.2. Entretien quotidien de l'outil.	18
3.3. Évaluation des risques, exigences légales et environnementales.	19
3.4. Vérifications opérationnelles préalables.	20
3.5. Opération d'extraction sûre et ergonomique.	23
4. Glossaire de la terminologie subéricole.	28
5. Bibliographie.	38

1. INTRODUCTION

Ce manuel vise à fournir quelques notions de base sur ce qu'est l'extraction du liège du chêne-liège, au moyen de techniques traditionnelles et de nouvelles technologies. Par la suite, sont présentés les aspects généraux nécessaires à l'obtention de la carte de leveur·euse de liège, en vue de son homologation au niveau européen par le Conseil européen des compétences forestières et environnementales (EFESC). Par cette démarche, on cherche à atténuer un problème : actuellement, en Espagne, il existe une pénurie de plus en plus marquée de leveur·euse·s professionnel·le·s capables de réaliser les campagnes d'extraction du liège. De plus, il existe un manque de formation homologuée permettant la qualification de nouveaux travailleurs.

Traditionnellement, la formation des nouveaux leveur·euse·s de liège se faisait de manière familiale ou au sein des équipes de leveur·euse·s pendant la période de levée du liège et sur plusieurs campagnes, de façon progressive. Cette pratique est aujourd'hui de plus en plus difficile à mettre en œuvre en raison du manque de personnes intéressées par l'apprentissage de ce métier, en raison de multiples facteurs tels que la précarité, la pénibilité, la saisonnalité ou encore la dextérité requise. Elle est également entravée par les obstacles posés par certains propriétaires et gestionnaires de suberaies à la réalisation de cette formation sur leurs propriétés.

2. ASPECTS GÉNÉRAUX DU DÉLIÉGEAGE

2.1. Déliégage traditionnel

2.1.1. Généralités

Le déliégage consiste à retirer le liège du chêne-liège. Il s'agit d'une opération apparemment simple, mais qui présente une grande complexité technique.



Image 1. Démasclage traditionnel. Source : CICYTEX.

Le métier de **leveur·euse** de liège est une profession hautement spécialisée qui nécessite un apprentissage sur plusieurs campagnes. Il exige une grande habileté dans la manipulation de la hache, ainsi qu'une connaissance approfondie du chêne-liège et une bonne résistance physique.

Le **déliégage** est réalisé entre la fin du printemps et l'été, lorsque la sève de l'arbre circule abondamment, ce qui permet d'extraire le liège sans endommager la **couche génératrice**.

Pour la **première levée ou démasclage**, le chêne-liège doit présenter une circonférence à hauteur de poitrine (CAP) de 65 cm (70 cm en Estrémadure) et un **coefficient de d'écoçage (CD)** ne dépassant pas 2. Lors des levées successives, le CD ne doit pas excéder 2,5 pour le liège de seconde levée ou 3 pour le liège de reproduction (troisième levée).

La rotation d'écorçage, c'est-à-dire la durée entre deux levées, ne doit pas être inférieur à 9 ans afin de garantir la qualité du liège (calibre, densité et élasticité, qui doivent être optimales pour la fabrication de bouchons naturels). En Espagne, le cycle de 9 ans est le plus fréquent en Andalousie et en Estrémadure ; en Catalogne, la durée minimale établie par la législation est de 12 ans. En Castille-La Manche, elle est de 10 ans, et dans d'autres régions, elle n'est pas réglementée.

L'organisation de la récolte de liège peut se faire de différentes manières: levée totale (tous les arbres d'une propriété la même année), démasclage partiel (division de la propriété en secteurs démasclés à des années différentes), ou démasclage alterné (arbres à différents stades de levée mélangés au sein d'une même parcelle).

Les **principaux** outils utilisés sont la hache à liège, le levier et l'échelle à liège.

Les principaux indices dendrométriques liés au démasclage sont :

Calibre du liège (CB) : épaisseur du liège mesurée perpendiculairement au tronc. L'épaisseur idéale est de 32 mm. Le calibre peut être augmenté en allongeant le cycle de démasclage ou en abaissant la hauteur de démasclage (ce qui influencera le calibre de la levée suivante). Il peut également être réduit en augmentant la hauteur de démasclage ou en raccourcissant le cycle.

Circonférence à hauteur de poitrine (CAP) : périmètre du tronc mesuré à 1,30 m du sol. C'est un bon indicateur pour estimer la production et l'âge du chêne-liège.

Hauteur de démasclage (HD) : longueur du tronc et des branches sur laquelle le liège est extrait.

Coefficient d'écorçage (CD) : obtenu en divisant la hauteur de démasclage (HD) par la circonférence à hauteur de poitrine (CAP). Il indique la pression exercée par le déliégeage sur l'arbre.

2.1.2. Outils du déliégeage traditionnel

Hache à liège: Il s'agit d'une hache à tête en acier et à manche en bois incurvé, présentant certaines modifications par rapport à une hache conventionnelle. En Espagne, plusieurs modèles sont utilisés : andalou, estrémadurien, catalan et portugais, chacun présentant des variations par rapport au modèle général. Elle sert à couper le liège et à faciliter son extraction par effet de levier, traction et percussion, selon une séquence d'opérations décrite plus loin.



Image 2. Haches à liège : portugaise, andalouse, estrémadurienne et catalane, photographiées à la Subérothèque de l'Institut CMC – CICYTEX.

Levier: Il s'agit d'une perche en bois résistant d'environ 2 mètres de long et 5 cm de diamètre, dont l'une des extrémités est biseautée. Il est utilisé pour faciliter l'extraction des planches de liège situées dans les parties hautes de l'arbre et des planches basales.



*Image 3. Leveur de liège extrayant les planches basales à l'aide du levier.
Source : CICYTEX (Auteur : Gabriel Plaza).*

Échelle à liège: Échelle portative légère, d'une longueur d'environ 2 à 2,5 m, en bois ou en métal. Elle permet d'atteindre le liège des parties hautes de l'arbre ou d'accéder à la fourche.

2.1.3. Phases du déliègeage traditionnel

Avant de commencer le déliègeage, la première chose que doit faire le ou la leveur·euse de liège lorsqu'il ou elle arrive devant un arbre est d'observer attentivement plusieurs éléments :

- Vérifier si le liège est à maturité pour la levée ;
- Vérifier s'il «lève bien», c'est-à-dire s'il peut être détaché relativement facilement sans endommager la couche génératrice
- Évaluer le calibre du liège
- Déterminer l'emplacement des coupes longitudinales et transversales
- Décider s'il convient de maintenir, d'augmenter ou de réduire la hauteur d'écorage
- Dégager la zone de travail des obstacles (pierres, végétation et, le cas échéant, certaines branches basses du chêne-liège).

Phases

- **Phase d'ouverture :** Des coupes verticales ou longitudinales sont réalisées afin de définir la largeur des planches de liège. Lors des déliègeages ultérieurs, on suit généralement les mêmes lignes de coupe.
- **Phase de traçage :** Elle consiste en une coupe horizontale à hauteur de poitrine du/de la déliègeur(se). Cette coupe facilite l'extraction et détermine la longueur des planches basses, mais elle doit être effectuée avec soin afin de ne pas endommager l'arbre.
- **Phase de décollage/frappage :** Elle consiste à détacher le liège de l'arbre au niveau de la coupe. Cela peut se faire en faisant levier avec la hache lors de l'ouverture ou en frappant légèrement les bords des planches avec la partie arrière de la hache afin de faciliter le décollage du liège, bien que cette dernière méthode ne soit pas toujours nécessaire et puisse être interdite dans certaines régions.
- **Phase de dislocation :** Une partie de la hache (poitrine, garde, biseau du manche) est introduite dans les coupes préalables afin de commencer à désolidariser les planches de liège entre elles et de la couche mère.

- **Phase de séparation** : Le biseau du manche de la hache ou un levier est utilisé pour décoller et détacher complètement les planches de liège de la couche mère de l'arbre.
- **Finition de la couronne et du liège de pieds**: À l'aide de la hache, on définit les limites de la zone déliégée afin que les coupes soient droites, et à l'aide de la hache ou de la burja, on élimine les restes de liège à la base de l'arbre.
- **Redécoupage et mise en tas** : Les planches les plus grandes sont fendues ou coupées à l'aide d'un couteau en morceaux plus maniables, puis empilées au pied de l'arbre, de préférence à l'ombre afin d'éviter les fissures.
- **Regroupement et empilage** : Les tas de liège sont transportés vers une zone d'empilage au sein de la subéraie, où ils sont classés par catégories (planches, morceaux, liège vierge). Il est important d'orienter les piles afin de garantir une bonne aération.
- **Transport** : Les planches de liège sont chargées sur un camion pour être transportées vers l'usine. Le poids est mesuré sur une balance et une déduction pour l'humidité est appliquée, en fonction du temps écoulé depuis le déliégeage.



*Image 4. Déliègeur commençant la phase d'ouverture.
Source : CICYTEX (Auteur : Ramón Santiago).*

2.1.4. Opérations complémentaires, interdites et recommandations de déliégeage

Opérations complémentaires

La réalisation du déliégeage peut nécessiter, lors de l'hiver précédent, une série de travaux complémentaires :

- **Débroussaillage** : Nettoyage de la végétation autour des chênes-lièges (zones circulaires) et création de bandes auxiliaires afin de réduire le risque d'incendie.
- **Voies d'extraction** : Aménagement des accès pour faciliter le déplacement des leveurs / euses et le transport du liège.

Ces travaux requièrent parfois des autorisations administratives et des évaluations d'impact environnemental.

Opérations interdites

- Extraire du liège qui ne se détache pas naturellement.
- Provoquer des blessures à la couche mère.
- Déliéger par temps de pluie ou de vent (AND, EXT, CLM).
- Laisser les liège des pieds (AND, CAT, CLM).
- Frapper avec le revers de la hache (AND, CLM).
- Déliéger les racines (AND, CAT, CLM).
- Déliéger des arbres taillés depuis moins de 3 ans (EXT, CLM).

Déliéger des arbres affectés par des circonstances extérieures ayant provoqué leur affaiblissement extrême.

Recommandations générales pendant le déliégeage

- Bien finir les couronnes et les liège des pieds afin d'éviter l'entrée de pathogènes.
- Ne pas déliéger les chênes-lièges très affaiblis. Les arbres touchés par des incendies pourront être déliégés (il est recommandé d'attendre au moins 2 ans), sous autorisation préalable.
- Les arbres atteints de maladies seront déliégés séparément et avec une attention particulière portée à la désinfection des outils.

- Utiliser des haches à liège ou des moyens électriques ou mécaniques spécifiques, en évitant tout contact avec le sol.
- Il est recommandé d'éviter le contact des planches de liège avec le sol ; celles qui doivent nécessairement y être placées seront disposées face arrière contre le sol.

2.2. Déliégage avec les nouvelles technologies

La machine de déliégage, qui remplace la hache, est chargée de couper le liège avec précision en réalisant les opérations d'ouverture et de traçage. Pour les autres opérations, l'Institut CMC du CICYTEX a développé des outils permettant d'effectuer les tâches de décollage, de dislocation et de séparation. Ces outils complètent le travail des machines de déliégage et consistent essentiellement en leviers et pinces spécifiques.

2.2.1. Machines et outils pour le déliégage avec les nouvelles technologies

À ce jour, les machines et outils de dernière génération pour le déliégage avec les nouvelles technologies sont les suivants :

Machine COVELESS 3C18 : Tronçonneuse électrique équipée d'un capteur capacitif et d'un régulateur de profondeur permettant de couper le liège avec précision, sans endommager la couche mère de l'arbre. Légère, robuste et silencieuse, elle est utilisée pour réaliser les coupes verticales (ouverture) et horizontales (traçage). L'utilisation nécessitant les deux mains, la hauteur de travail peut être limitée.



Image 5. Machine COVELESS 3C18 pendant la phase de traçage.

Source : Institut Català del Suro.

Machine de déliégage de Corticeira Amorim : Évolution de la machine COVELESS 3C18, avec des améliorations notables : plus robuste, plus efficace et plus technologique. Batterie et réservoir d'huile intégrés dans un sac à dos.



Image 6. Machine de déliègeage de Corticeira Amorim. Source : CICYTEX.

Pince à liège électrique de CICYTEX : Outil développé à partir de sécateurs électriques pour les phases de décollage, de dislocation et parfois de séparation. Les languettes de la pince sont insérées dans les coupes réalisées par la machine de déliègeage et, une fois activées, elles s'écartent afin de détacher le liège. Cette pince améliore l'ergonomie et augmente la productivité, car elle peut être utilisée d'une seule main.



Image 7. Pinces à liège électriques de CICYTEX. Source : CICYTEX (Auteur : Gabriel Plaza).

Pince à liège électrique de Corticeira Amorim : Évolution de la pince de CICYTEX, plus robuste, réalisée en acier et dotée d'une batterie portée en sac à dos.



Image 8. Pinces à liège de Corticeira Amorim. Source : CICYTEX

Levier technologique de CICYTEX : Outil d'environ 75 cm de long, composé d'un manche en fibre de carbone, d'une poignée en polymère avec crochet en acier, d'un embout arrondi en nylon et d'une extrémité de manche en forme de coin ou de biseau en polyamide.

Ses quatre fonctions principales sont :

1. Séparer : Introduire l'extrémité du manche en forme de coin pour séparer les planches de liège de la couche mère.
2. Faire levier : Utiliser la tête (coin) comme point d'appui pour détacher le liège le plus adhérent.
3. Frapper : Utiliser l'embout en nylon pour frapper le côté de la planche et faciliter son détachement.
4. Tirer : Utiliser le crochet pour séparer la planche de la planche voisine et du tronc.

Grâce à ces quatre fonctions, il permet d'exécuter les opérations de dislocation (1 et 4), de séparation (1, 2 et 4) et de décollage (3). Il est conçu pour être utilisé après la pince à liège et la machine de déliégage.



*Image 9. Levier technologique de CICYTEX pendant l'opération de dislocation.
Source : CICYTEX (Auteur : Gabriel Plaza).*

2.2.2. Phases du déliégage avec les nouvelles technologies

Comme pour le déliégage traditionnel, le/la déliégeur(se) doit observer attentivement chaque chêne-liège avant de commencer, dégager les obstacles et décider de l'emplacement des coupes.

Avant d'utiliser les pinces, il/elle doit vérifier que le liège « lève bien », en testant sur une coupe ou une zone de liège.

Phases d'ouverture et de traçage : Utilisation d'une machine de déliègeage (Corticeira Amorim ou COVELESS 3C18) pour réaliser les coupes verticales et horizontales.

Phase de décollage : À l'aide des pinces électriques de Corticeira Amorim ou de CICYTEX, les languettes sont insérées dans les coupes afin de séparer délicatement les planches de liège de la couche mère.

Phases de dislocation et de séparation : Les pinces électriques et le levier technologique de CICYTEX sont utilisés pour désarticuler et détacher complètement les planches du tronc, en utilisant principalement la pointe biseautée, et occasionnellement le crochet et l'embout en nylon.

Finition des couronnements et des lièges de pied : Les couronnements sont généralement parfaits grâce à la coupe de la machine, mais peuvent être retouchés. Une coupe au ras du sol peut être réalisée afin de faciliter le déliègeage et d'augmenter la production future. Ces opérations nécessitent généralement les outils traditionnels : hache et levier.

Phases finales : Le reste du processus — redécoupage, mise en tas, regroupement, empilage et transport — est réalisé de la même manière que dans le déliègeage traditionnel.

2.2.3. Organisation du déliègeage avec les nouvelles technologies

L'organisation du déliègeage avec les nouvelles technologies partage de nombreux aspects avec la méthode traditionnelle, notamment la préparation préalable du terrain et la gestion administrative. Toutefois, deux différences clés améliorent l'efficacité :

- **Flexibilité des phases initiales** : Les phases de coupe (« ouverture » et « traçage ») peuvent être réalisées hors saison (en hiver, automne ou printemps), car elles ne dépendent pas du fait que le liège se détache. Elles doivent être effectuées par temps sec.
- **Optimisation des ressources** : Cela permet de concentrer les phases les plus critiques (« décollage », « dislocation » et « séparation ») pendant les périodes les plus favorables de l'été, optimisant ainsi le travail, minimisant les dommages aux chênes-lièges et augmentant la productivité globale.

3. Guide pour l'obtention de la licence de leueur / euse

L'examen de leueur / euse est structuré en 5 parties, toutes obligatoires pour l'obtention de la licence et évaluées pendant l'épreuve. Nous suivons donc cette même structure.

Chaque partie est associée à une couleur en fonction de la gravité de la faute ou de l'erreur commise lors de l'opération : blanc (léger), jaune (important) ou rouge (critique ou grave).

Une faute critique est éliminatoire, c'est-à-dire qu'elle entraîne un résultat non apte, tandis que certaines fautes importantes sont admissibles dans les différentes phases, sans pouvoir dépasser un maximum de 4 sur l'ensemble de l'épreuve.

Cet examen est basé sur l'extraction traditionnelle du liège ; il évalue donc principalement l'usage et la manipulation de la hache. Cela n'exclut pas la connaissance, par l'élève, de l'application ou de l'utilisation de nouvelles technologies de déliègeage au cours du processus d'apprentissage.

3.1. Sécurité lors de la maintenance et de l'extraction

Les opérations de maintenance et d'extraction du liège comportent des risques et des dangers. Pour cette raison, il est recommandé d'utiliser des équipements de protection individuelle (EPI) appropriés.

Chaussures de sécurité

Il est important d'utiliser des chaussures de sécurité adaptées à l'activité de déliègeage, avec semelle antidérapante, embout renforcé et confortables. Elles peuvent être montantes, sous forme de bottes ou de chaussures de sécurité, selon la préférence de la personne (1:01).

Elles doivent être conformes à la norme EN ISO 20345.

Protection oculaire

Les lunettes de sécurité homologuées EN-166, à verres polarisés, foncés ou transparents, doivent être utilisées afin d'éviter la pénétration de particules dans les yeux ou en cas de risque de projections oculaires ou d'utilisation de machines (1:02).

Trousse de premiers secours

Pour la réalisation de cette activité, il est nécessaire de disposer d'une trousse de premiers secours collective, située dans le véhicule ou à proximité de la

zone de travail, adaptée au traitement des contusions, coupures, nettoyage des plaies et des yeux, ou au soulagement des piqûres d'insectes, entre autres (1:03).

Gants

Pour la manipulation de la hache, il est conseillé d'utiliser des gants de protection contre les risques mécaniques (norme EN 388), protégeant contre l'abrasion, la coupure, la déchirure et la perforation, et si possible dotés d'un matériau antidérapant afin d'éviter que la hache ne glisse pendant l'utilisation.

Les gants en cuir sont les plus utilisés, car ils offrent une grande respirabilité, idéale en été. L'utilisation de gants fins en nylon peut également constituer une bonne solution.

Il est recommandé qu'ils soient de haute visibilité, afin que les mains soient toujours visibles, ce qui permet d'éviter les dangers et les accidents lors du travail en équipe (1:04).

Autres protections

Pendant le déliégeage, il est recommandé de porter des pantalons renforcés et, si possible, à double couche, car les accidents aux jambes dus aux coups de hache sont fréquents (1:05).

Sur les terrains publics de la Junta de Andalucía, les jambières anti-chocs sont obligatoires.



*Image 10. Jambières anti-chocs.
Source : Carles Lorca CTFC.*

Il ne faut pas oublier que, s'agissant d'une activité de plein air réalisée durant les mois d'été, avec des températures élevées, il est nécessaire de se protéger du soleil en appliquant de la crème solaire et en portant un chapeau

ou une casquette. Il est également indispensable de prévoir de l'eau pour l'hydratation et d'effectuer des pauses régulières.

Tableau 1. Partie CSC-1 Sécurité lors de la maintenance et de l'extraction. Norme de la licence de déliégueur(se).

CSC-1	SECURITE LORS DE LA MAINTENANCE ET LA LEVEE – EPIs Le leveur doit porter les EPI adéquats pour l'entretien des outils et l'extraction du liège	Erreur
1:01	Chaussures de sécurité	Red
1:02	protection oculaire appropriée	Yellow
1:03	Trousse de premiers secours de l'équipe - à chaque poste de travail	Yellow
1:04	Des gants adaptés à chaque tâche	Yellow
1:05	Autres EPI recommandés par l'évaluation des risques (par exemple, des guêtres renforcés ou autres)	Yellow

3.2. Maintenance quotidienne de l'outil

La hache à liège est l'élément central de cette certification. Son entretien peut varier légèrement selon le type de hache (andalouse, d'Estrémadure, catalane ou portugaise), qui présentent des différences au niveau de la lame et du manche.

Position correcte pour l'affûtage

Lors de la maintenance de la hache, il convient de vérifier que la position est correcte et que la hache est solidement maintenue. Pour affûter le côté gauche, placer le manche sous l'aisselle du bras ; pour affûter le côté droit, placer le manche entre les jambes ou comme illustré sur l'image 2, tandis que la main maintient la lame ou la tête de la hache par l'arrière afin d'éviter les coupures (2:01).



Images 11 et 12. Positions d'affûtage des deux côtés de la hache. Source : CICYTEX.

Il est recommandé d'utiliser une pierre à aiguiser à grain moyen ou fin et un angle d'affûtage de 20 à 30°.

Vérification du tranchant et des angles de la hache

Après le passage de la pierre, il convient de vérifier si l'angle et le tranchant de la lame sont adéquats et si les angles des sommets sont corrects. Il est

également nécessaire de retoucher périodiquement l'extrémité du manche terminée en biseau afin de conserver son angle (2:02).



Image 13. Affûtage de la hache. Source : CICYTEX.

Cette image montre la position de la hache (le tranchant est toujours orienté vers l'extérieur) et surtout l'inclinaison de la pierre par rapport au tranchant. La combinaison de mouvements circulaires et parallèles au tranchant, ainsi que le son produit, permet d'obtenir un affûtage précis.

Tableau 2. Partie CSC-2. Maintenance de l'outil. Norme de la licence de déliègeur(se).

CSC-2	ENTRETIEN QUOTIDIEN DES OUTILS Le leveur doit être capable de vérifier le fonctionnement des pièces ou des outils.	Erreur
2:01	Position correcte de la hache pour l'affûtage manuel. Pierre plate contre la lame et main derrière.	
2:02	Vérification de la coupe et des angles corrects <ul style="list-style-type: none"> • Angles de la hache - Plan de coupe et manche – propre à la hache pour déliègeage - Lame de la hache avec affûtage uniforme et progressif jusqu'à la coupe - Extrémités de la lame (« becs ») uniformément arrondis - Angle de biseau du manche et emboîtement ferme dans l'œil de la hache, le cas échéant 	

3.3. Évaluation des risques, exigences légales et environnementales

Il est nécessaire que le/la leveur / euse sache détecter les dangers pouvant exister dans la zone, autour de l'arbre et sur l'arbre lui-même. C'est pourquoi, avant le déliègeage, une évaluation globale de l'environnement, du type d'arbre et de la zone spécifique doit être réalisée. Cette inspection s'effectue en marchant et en observant l'espace (3:01).

Pour ce faire, la zone de travail sera inspectée à différents niveaux (3:02) :

1. Environnement de l'arbre : rechercher des risques potentiels tels que des pierres autour de l'arbre ou des plantes pouvant gêner le travail. Pour des raisons de sécurité, il convient de laisser de l'espace libre d'au moins 1 à 1,5 mètre autour de l'arbre.

2. Arbre : prendre en compte les dangers tels que les branches basses, les plantes grimpantes, et observer l'état sanitaire de l'arbre afin d'anticiper l'évolution de l'extraction. Cette inspection permet également de déterminer si la hauteur actuelle de déliégeage est correcte ou si elle doit être augmentée ou réduite.
3. Liège ou tronc : effectuer une inspection visuelle du tronc afin d'évaluer la présence de trous ou de zones de liège difficiles à extraire.

L'évaluation des risques doit également inclure la présence de végétation toxique ou épineuse, comme les ronces et la salsepareille, ou d'insectes tels que les fourmis, ainsi que des risques potentiellement dangereux pour le travailleur, comme les essaims (3:03).

Tableau 3. CSC-3. Évaluation des risques. Norme de la licence de déliégeur(se).

CSC-3	ÉVALUATION DES RISQUES, EXIGENCES LÉGALES ET ENVIRONNEMENTALES – Assistée par l'examineur – Oral et/ou écrit	Erreur
3:01	ÉVALUATION DES RISQUES : générale de l'endroit et spécifique à chaque arbre. Se promener sur le site ; PLAN D'URGENCE ; oral - vérifier les informations	
3:02	Inspecter visuellement la zone de travail afin d'éviter tout danger potentiel, tel que des pierres, des branches basses, des rejets de l'arbre ou d'autres objets solides.	
3:03	Vérifier si la végétation présente d'autres dangers, par exemple des plantes ou des sèves toxiques, des végétaux épineux (par exemple des ronces ou des salsepareilles), des insectes (fourmis) et d'autres risques biologiques.	

3.4. Vérifications opérationnelles préalables

En premier lieu, l'état général de l'arbre sera évalué : vigueur, état sanitaire (ravageurs et maladies), dommages ou blessures (coups de hache et « saints »), en prêtant une attention particulière aux déformations causées par des extractions antérieures pouvant modifier la direction du coup de hache ou provoquer des dommages inutiles (dans ce cas, il est préférable de ne pas extraire) (4:01).



Image 14. Leveur observant l'état général du chêne-liège. Source : CICYTEX

Si, lors de la révision de la zone de travail, une végétation est observée autour de l'arbre (rejets, lierre, ronces, broussailles) ou une branche basse gênante, celle-ci sera éliminée, en laissant la distance recommandée de 1 à 1,5 m autour de l'arbre dégagée de tout obstacle (4:02).

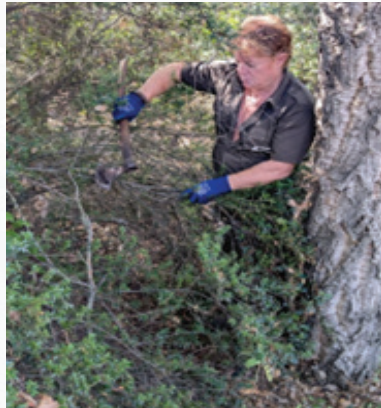


Image 15. Élimination des broussailles et des branches basses autour du chêne-liège. Source : CICYTEX.

Les accidents les plus fréquents lors de l'extraction du liège sont généralement dus à des changements de direction de la hache, qui finit par atteindre une jambe ou un pied. Ce changement de direction est souvent causé par la présence de rejets, de petits troncs, de pierres dissimulées sous la végétation proche de l'arbre ou de zones brûlées (zones sèches affectées par des champignons) (4:03).



Il est important de savoir transporter correctement la hache entre les chênes-lièges, car il s'agit d'un outil très tranchant et pointu. Elle doit être transportée avec le tranchant ou la poitrine de la hache orientée vers l'avant, en la tenant par le col (4:04).

Image 16. Position de prise sûre de la hache lors du transport entre chênes-lièges. Source : CICYTEX.

Enfin, après avoir vérifié les risques existants et nettoyé la zone de travail, il est nécessaire de s'assurer que le liège « se donne » (se détache facilement). Pour cela, on effectue quelques premières coupes longitudinales sur le liège et, en faisant levier, on vérifie s'il se décolle. Ces coups sont accompagnés d'un son caractéristique (lorsque le liège se détache) qu'il est nécessaire de connaître et de savoir interpréter (4:05).



Images 17 et 18. Test de détachement du liège (« se donne »), en faisant lever de part et d'autre de la coupe. Source : CICYTEX.

Si le liège ne lève pas ou ne se détache pas correctement, il convient de décider s'il est pertinent de continuer ou s'il est préférable de passer à un autre arbre afin d'éviter d'endommager le chêne-liège (4:06). Si la personne examinée continue à extraire et à blesser un chêne-liège dont le liège « ne lève », cela constitue un motif clair d'échec à l'examen, car il s'agit d'une faute grave.

Bien souvent, arrêter l'extraction est la décision la plus appropriée. Il existe un proverbe populaire catalan qui dit : « Si le liège ne lève pas, c'est toi qui dois partir. »

Tableau 4. CSC-4. Vérifications préalables. Opérations de déliégeage. Norme de la licence de déliégeur(se).

CSC-4	VÉRIFICATIONS OPÉRATIONNELLES PRÉALABLES	Erreur
4:01	Observation de l'état général de l'arbre : état sanitaire, houppier, feuillage et/ou dommages, pathologies ou déformations causés par des déliégeages antérieurs, etc.	
4:02	Vérification de la zone de travail nécessaire autour de l'arbre, afin d'éviter tout risque d'accrochage des broussailles/buissons/branches avec la hache, si nécessaire – débroussaillage manuel le cas échéant - Environs de l'arbre - Tronc ou branches supérieures sèches - Autres (salsepareille, ronces, lierre, etc.)	
4:03	Détecter visuellement les anomalies morphologiques ou les parties du liège qui pourraient être difficiles à retirer ou endommager l'arbre.	
4:04	Tenir correctement la hache pour éviter les accidents	
4:05	Vérifier si le liège lève bien, toujours dans le sens longitudinal avec le moins de dommages possible (sans couper avec la pointe de la lame de la hache) et savoir interpréter les signaux visuels et/ou auditifs qui l'indiquent.	
4:06	Décider quand passer à un autre arbre, dans le cas où l'on détecte que le liège ou la planche ne se lève pas correctement afin de ne pas endommager l'arbre.	

3.5. Opération d'extraction de manière sûre et ergonomique



Une fois vérifié que le liège lève et que les lignes de coupe ou de marquage ont été visualisées afin d'obtenir les meilleures planches possibles, le déliègeage commence (5:01 et 5:02).

On commence par la phase d'ouverture (coupes verticales ou longitudinales), puis par la phase de traçage, avec les coupes horizontales ou transversales (cercles et collets à la hauteur maximale d'exploitation). Dans le cas d'un déliègeage mécanisé, cette séquence peut être modifiée (5:03).

Image 19. Phase d'ouverture avec marquage vertical, en suivant les fentes et fissures existantes. Source : CICYTEX.



Image 20. Phase de traçage de la couronne. Source : Institut Català del Suro.

Ensuite, on poursuit avec les phases de décollage, de dislocation et de séparation du liège jusqu'à l'extraction complète de la planche. Pour ces phases, on utilise la lame et ses extrémités (crochets), ainsi que l'extrémité biseautée du manche de la hache, en frappant, en tordant, en faisant levier et en utilisant l'effet de coin jusqu'à ce que le liège se détache. Si une partie reste collée parce qu'elle ne se donne pas correctement, on peut la laisser sans l'extraire liège collé ou l'extraire en effectuant de petites coupes et en raclant, sans blesser la couche mère (5:04).



Image 21. Extraction d'une planche de liège en faisant levier avec le manche de la hache. Source : Institut Català del Suro.

Il est important de souligner que, pour la fabrication de bouchons, en particulier de liège de qualité, des planches entières sont nécessaires. Cela est également important pour le débardage, réalisé manuellement par un ouvrier. Les planches entières sont faciles à manipuler, ce qui augmente le rendement du travail.

Pour terminer, le/la déliègeur(se) doit réaliser une bonne finition des collets et des « lièges de pied ». Une bonne finition des lièges de pied (morceaux collés à la base du collet racinaire ou à la partie inférieure du tronc) et des couronnes est essentielle pour la bonne réalisation des extractions futures. Une finition correcte des lièges de pied peut également éviter la prolifération de certains ravageurs, comme les fourmis, et l'accumulation d'eau.



Image 22. Découpe de la couronne. Source : CICYTEX.

Pour une extraction correcte des lièges de pied, il est recommandé d'utiliser le levier comme levier, bien qu'il soit également courant d'utiliser la hache de la même manière, tant avec la lame qu'avec l'extrémité biseautée du manche. Toutefois, pour ceux qui offrent une plus grande résistance, ils peuvent être découpés en petits morceaux et piqués avec la lame de la hache (5:05).



Image 23. Leveur extrayant les lièges de pied. Auteur : Gabriel Plaza.

Après avoir terminé le déliègeage du chêne-liège, les planches de liège sont placées près de l'arbre de manière appropriée (face interne vers le bas, sauf la première en contact avec le sol, qui sera placée face interne vers le haut), prêtes pour le débardage ultérieur (5:06 et 5:07).



Images 24 et 25. À gauche : tas de planches de liège au pied de l'arbre. À droite : piles de liège en Andalousie. Sources : Institut Català del Suro et CICYTEX.

Dans les arbres de grande dimension, la communication et la coordination entre collègues sont très importantes afin d'éviter les accidents et d'augmenter l'efficacité. Si cette communication n'est pas fluide, cela peut être considéré comme une faute importante (jaune) à l'examen (5:09).



Image 26. Paire de leveurs en communication et en contact visuel. Source : CICYTEX.

Pour conclure l'épreuve, une bonne pratique consiste à désinfecter les outils entre les chênes-lièges, surtout si l'on observe un type d'atteinte susceptible d'être transmis à d'autres arbres. À cet effet, il est recommandé de pulvériser les outils avec de l'alcool à 70 %, car il s'agit d'un désinfectant inoffensif et efficace, ne laissant pas de résidus (5:11)



Image 27. Désinfection de la hache avec de l'alcool. Source : CICYTEX.

Tableau 5. CSC-5. Opérations d'extraction. Norme de la licence de déliègeur(se).

OPÉRATION DE DÉLIÉGAGE SÉCURISÉE ET ERGONOMIQUE		Erreur
CSC-5	Le levreur doit être capable de mettre en place un système de travail sécurisé et d'utiliser la hache ou la machine de manière sûre et efficace.	
5:01	Visualiser et tracer une séquence de coupes, verticales d'abord, suivies de celles de la couronne/du collet, de manière ordonnée et efficace, sans blesser inutilement l'arbre, puis extraire le liège.	
5:02	Réaliser la couronne à la hauteur adéquate/correcte en fonction de l'arbre, de l'endroit, du type de liège et de la réglementation, en toute sécurité.	
5:03	Ne pas déliéger ou isoler toute partie de liège collée à la mère (morceaux collés) afin d'éviter toute blessure, si le liège ne lève pas.	
5:04	Retirer la planche de liège correctement et efficacement. Faire lever avec le manche de la hache et/ou de la perche (zones hautes) jusqu'à séparer la planche sans endommager la couche mère.	
5:05	Finir efficacement le liège de pieds, frapper avec la perche (si nécessaire) et/ou fouiller pour éliminer tout résidu de liège au niveau du collet de la base de l'arbre.	
5:06	Laisser les planches de liège sur le sol de manière appropriée (le dos vers le haut).	
5:07	Regrouper ou, le cas échéant, transporter les planches de liège afin d'accumuler une quantité suffisante afin d'optimiser le débouchement/transport.	
5:08	Se déplacer entre les arbres en tenant correctement la hache pour éviter tout risque	
5:09	Établir une communication efficace entre les travailleurs (couple)	
5:10	Décider quand terminer le processus de déliégeage afin d'éviter d'éventuels dommages à l'arbre.	
5:11	Désinfecter la hache entre chaque arbre et les outils auxiliaires avec une solution ou un spray à base d'éthanol à 80 % à la fin de l'activité en cas de suspicion.	

4. Glossaire de terminologie subéricole

Ce glossaire a été élaboré à partir du glossaire du Manuel Didactique du leveur/euse et du vocabulaire du Code International des Pratiques Subéricoles, rédigés à l'époque par le personnel de l'Institut CMC-CICYTEX, avec quelques mises à jour de termes subéricoles provenant d'autres régions de l'Espagne

Arrachage: Dommage à la couche-mère par extraction.

Aspect : Ensemble des caractéristiques et altérations du liège qui, avec le calibre, déterminent sa qualité. L'industrie le classe généralement en 7 catégories ; les classes 1 à 5 sont destinées au bouchon naturel, la 6^e aux bouchons recomposés et la 7^e au broyage (déchet).

Biseau : Coupe oblique sur deux faces de l'extrémité du manche de la hache ou de la burja, facilitant son insertion entre la planche de liège et l'arbre pour réaliser les phases de déplacement et de séparation.

Bouchon : Produit de liège naturel ou aggloméré pour l'étanchéité.

Cala : Petit morceau de liège (environ 12 × 12 cm) retiré pour estimer la qualité du liège.

Calibre : Épaisseur d'une pièce de liège naturel. Exprimé en lignes (1 ligne = 2,256 mm). L'industrie le classe en 5 catégories : <11 (mince), 11-13, 13-15 (impérial), 15-19 (demi-mesure), >19 (épais).

Chef d'équipe: Personne qui organise et dirige le travail.

Chemin: Débroussaillage en bande étroite permettant le déplacement entre arbres.

Chêne-liège : Arbre persistant de la famille des Fagacées, généralement haut de 8 à 10 mètres, avec une couronne étendue, un bois dur, une écorce composée d'une épaisse couche de liège, des feuilles ovales entières ou dentées, des fleurs en chatons et des glands comme fruits. Nom scientifique: *Quercus suber* L.

Circonférence à hauteur de poitrine (CAP) : Périmètre du chêne-liège mesuré à 1,30 m du sol.

Coefficient de déliégeage (CD) : Indice obtenu en divisant la hauteur de déliégeage par la circonférence à hauteur de poitrine.

Côté: Chaque côté d'une planche de liège disposée dans le même sens qu'avant son détachement.

Couche-mère : Ensemble des tissus végétaux entre le liège et le bois, constitué de cellules vivantes. De l'extérieur vers l'intérieur : phellogène, phelloderme, liber et cambium. Le phellogène forme le liège et le phelloderme ; le cambium

forme le bois et le liber.

Couple : Paire de déliégés travaillant en équipe lors du déliégeage.

Couronne: Zone entre le liège mâle et le liège de reproduction, représentant la limite supérieure de la surface déliégée.

Coup de hache : Dégât causé à la couche-mère par une incision profonde.

Creuser: Phase du déliégeage consistant à détacher le liège de l'arbre le long de la ligne d'ouverture. Cela peut se faire en faisant levier avec la hache lors de la phase d'ouverture ou en tapotant légèrement les bords des planches avec le dos de la hache (mocheur) pour faciliter le détachement du liège. Les pinces liégeuses réalisent cette opération lors du déliégeage mécanisé.

Crevasse: Fissure superficielle du liège.

Cycle de déliégeage : Intervalle entre deux récoltes successives : Sud/Ouest Ibérique et Maghreb 9–10 ans ; zones intérieures 10–12 ans ; Catalogne et France 12–14 ans. >15 ans = long cycle.

Décollage : Phase où les planches commencent à se détacher entre elles et de la couche-mère.

Découpage : Découper les planches trop grandes pour transport/empilage.

Débardage : Transport du liège du monte jusqu'à la pile ou zone accessible aux moyens de transport.

Débroussaillage : Élimination de la végétation de la zone.

Débroussaillage ponctuel: Débroussaillage autour de chaque arbre, coïncidant avec la projection horizontale de la cime.

Débusquage : Phase de transport des planches vers la voie de débardage.

Déchet : Liège de faible qualité, destiné au broyage. Classe 7. Rébut.

Démasclage : Retrait du liège mâle. Première récolte.

Déliégeage: Opération consistant à détacher le liège du chêne-liège sans endommager la couche-mère.

Déliégeage mécanisé : Déliégeage utilisant des technologies modernes (machine à déliégér, pinces liégeuses électriques, levier technologique).

Déliégeage traditionnel : Déliégeage manuel à l'aide de la hache et de la burja.

Dos : Partie externe du liège de reproduction exposée à l'air, qui sèche, durcit, fissure et peut se fendre sous la pression des nouvelles couches.

Empilage : Opération consistant à placer ordonnément les planches de liège en pile afin de les stocker pendant une certaine période.

Empileur: Ouvrier qui dispose ou place les planches pour former la pile ou pour le transport mécanisé.

Écorce: Couche de certains arbres utilisée pour le tannage. Couche-mère du chêne-liège.

Échelle liégeuse : Échelle manuelle légère (~2–2,5 m) pour atteindre le liège des parties hautes ou la croix de l'arbre.

Équipement de protection individuelle (EPI) : Équipement porté ou utilisé pour protéger le travailleur des risques pour sa sécurité ou sa santé.

Épais : Liège de calibre >19 lignes (~42,9 mm).

Exemples : Andalousie (Alcalá de los Gazules), Estrémadure (Mérida).

Faible: Liège trop poreux pour bouchons naturels ; calibre 11–19 lignes, aspect classe 6.

Fleur : Lièges d'exception pour bouchons de haute qualité.

Fourche : Partie où le tronc se termine et où commencent les branches.

Fourmi : Altération du liège due aux galeries de certaines espèces de ce insecte.

Fraction de couvert arboré (Fcc) : Fraction du sol occupée par la projection verticale des cimes.

Fractionné : Déliégeage d'un arbre en deux ou plusieurs fois séparées par plusieurs années.

Frapper: Frapper avec le dos de la hache pour faciliter le détachement.

Fût : Tronc de l'arbre entre la base et la fourche.

Goujon : Extrémités de la lame de la hache utilisées pour tirer les planches et faciliter leur détachement.

Groupe : Groupe de personnes réunies pour certaines tâches ou travaux de déliégeage.

Guêtres: Protection des jambes pour les leveurs.

Hauteur de déliégeage (HD) : Distance du sol jusqu'à la fin de la zone déliégée. Pour les chênes-lièges déliégés au-dessus de la fourche, elle se mesure comme la somme de la hauteur jusqu'à la fourche plus la longueur déliégée sur une branche.

Hache liégeuse : Principal outil, composé d'une lame en acier et d'un manche légèrement courbé, avec une extrémité biseautée et l'autre épaissie pour s'insérer dans la tête.

Intensité d'ècorçage (ID) : Surface déliégée d'un arbre ou parcelle (m^2 ou $m^2/$

ha) divisée par la surface terrière.

Levier: Levier en bois résistant, une extrémité taillée en biseau, utilisé pour le déliégeage.

Levier technologique : Outil utilisé pour frapper, décoller et séparer lors du déliégeage mécanisé.

Levée : Déliégeage.

Levée fractionnée: Organisation du déliégeage pour que les arbres d'une même parcelle soient déliégés à des années différentes.

Levée totale : Déliégeage complet de la surface productive en une seule fois.

Lever bien: Terme utilisé à la 3^e personne pour indiquer la facilité avec laquelle le liège se détache

Leveur: Ouvrier spécialisé en déliégeage.

Liège : Tissu végétal constitué de cellules dont la cellulose a été transformée chimiquement en subérine. Situé dans la zone périphérique du tronc, des branches et des racines, souvent sous forme de fines planches pouvant former des couches de plusieurs centimètres.

Liège bouchonnable : Liège apte à fabriquer des bouchons naturels (calibre 11–19, aspect 1–5).

Liège collé: Liège auquel est encore attaché un morceau provenant d'un déliégeage précédent.

Liège de pied: Liège de reproduction à la base de l'arbre, non exploité pour bouchons, susceptible de contamination, donc non utilisé pour bouchage.

Liège de première reproduction : Liège obtenu après le mâle, à la deuxième récolte. Aussi appelé première reproduction.

Liège de reproduction : Liège des deuxième et suivantes récoltes. Aussi appelé liège femelle.

Liège femelle : Liège apte à la production de bouchons, provenant de la troisième récolte après liège mâle et première reproduction.

Liège mâle : Liège rugueux et fissuré constituant l'enveloppe originale du tronc et des branches.

Liège soufflé: Altération du liège due à une porosité excessive empêchant l'étanchéité du bouchon.

Ligne : Unité pour le calibre (1 ligne = 2,256 mm).

Ligne d'ouverture : Incision verticale facilitant le déliégeage.

Ligne de traçage: Incision horizontale au niveau de la poitrine.

Machine à déliéger: Tronçonneuse électrique avec capteur et régulateur de profondeur, utilisée pour couper le liège avec précision.

Mince: Liège de calibre inférieur à 11 lignes (~24,8 mm).

Morceau: Portion de liège <400 cm².

Ouvrir: Phase du déliégeage consistant à réaliser avec la hache des incisions verticales dans le chêne-liège, en suivant autant que possible les fissures naturelles, afin que les planches obtenues aient le meilleur rendement industriel.

Phellogène: Tissu jeune ou méristème secondaire qui produit le tissu subéreux vers l'extérieur et le phelloderme vers l'intérieur.

Pile de liège : Planche empilée pour stabilisation ou transport.

Pincés liégeuses : Outil manuel ou électrique pour frapper, décoller et séparer le liège.

Planche: Pièce de liège de reproduction ≥400 cm².

Qualité du liège: La principale utilisation du liège est, sans aucun doute, la fabrication de bouchons pour la fermeture des bouteilles de vin. On peut donc dire qu'une planche de liège récoltée dans la forêt est de bonne qualité lorsqu'elle permet d'obtenir en grande quantité de bons bouchons de vin. On peut distinguer deux facteurs qui interviennent dans la qualité technologique du liège : a) Le calibre. Il correspond aux dimensions appropriées que doit avoir la planche de liège pour pouvoir en obtenir un bouchon standard de 24 mm de diamètre. b) L'aspect. Il s'agit d'un facteur qualitatif qui évalue la capacité de fermeture, la porosité, l'hygiène, le comportement lors de l'extraction, l'esthétique, etc. Il faut également tenir compte de la qualité sensorielle, qui dépend de la présence d'arômes apportant des valeurs positives au vin ou de la présence de substances pouvant être négatives, comme le TCA.

Quintal castillan : Unité de poids pour le liège sur le terrain : 46,009 kg.

Râpe: Partie externe du liège, cellules mortes de la couche-mère précédente.

Redécoupage: Séparer les zones de différentes qualités par coupe.

Risque : Possibilité qu'un leveur subisse un dommage.

Séparer: Phase finale où les planches sont détachées.

Stère: Unité de volume pour liège, bois et autres produits forestiers, équivalente à un empilement d'un m³.

Suberaie: Groupement végétal dominé par le chêne-liège (*Quercus suber* L.).

Subériculture: Science de la sylviculture du liège, axée sur la production durable.

Suberothèque : Lieu de conservation et classement d'échantillons pour transactions commerciales et recherches.

Surface déliégée (SD): Surface détachée de l'arbre (fût + branches).

Tache jaune: Défaut de couleur jaune pouvant provoquer une altération et un odorat particulier, fréquent dans les cycles de récolte >15 ans.

Traçage : Coupe horizontale pour obtenir des planches de taille adaptée.

Ventre : Partie interne du liège qui était en contact avec la couche-mère de l'arbre.

Vert : Altération du liège due à l'eau intracellulaire.

Ver du liège: Altération du liège causée par la larve du scarabée *Coroebus undatus* L.

Voie: Chemin provisoire pour accès des véhicules, facilitant le débardage.

5. Bibliographie

Beira Dávila, F.J.; Prades López, C.; Y Santiago Beltrán, R. 2017. Nuevas tecnologías aplicadas a la extracción del corcho: una mejora de la productividad y de la calidad de saca. Actas del VII Congreso Forestal Español. 7CFE01-576. Pp 1-11. Plasencia.

Beira Dávila, J.; Prades, C. & Santiago Beltrán, R. 2014. New tools to extract cork from *Quercus suber* L.: increasing productivity and reducing damage. Forest Systems vol. 23 pp. 22-35. Madrid.

Beira Dávila, J.; Prades, C. & Santiago Beltrán, R. 2012. Application of new technologies at extraction of cork (OP304). 2012 IUFRO Conference. Division 5: Forest Products. Estoril (Portugal).

Beira Dávila, J. 2010. Estudio de los nuevos equipos desarrollados para la mecanización de la fase de pela en el aprovechamiento del corcho. Proyecto fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba.

Berdón Berdón, J.; Fernández Santos, A.M.; Lanzo Palacios, R. & Santiago Beltrán, R. 2023. Caso particular V “Tecnología de la extracción del corcho”, del libro “Tecnología de las operaciones para la extracción de los productos forestales (2 edición)”. ISBN: ISBN 978-84-9144-426-8. Pags. 755-779. Universidad de Lleida. Lleida.

<https://repositori.udl.cat/items/4ea27ebb-3268-4b68-94f3-6b27294d2eb4>

Burgos Barrantes, M.; Santiago Beltrán, R. y Lanzo Palacios, R. 2009. Nuevas tecnologías aplicadas al descorche. Actas V Congreso Forestal Español. S.E.C.F. – Junta de Castilla y León. Ávila. Cardillo, E.; Del Pozo, J.L.; Bernal, C.; García, M.; González J.A.; Santiago, R. & al. 2000. Manual Didáctico del Sacador y del obrero especializado en los trabajos culturales del alcornocal. Instituto CMC–FUNDECYT. Mérida.

<https://cicytex.juntaex.es/documents/46972/89389/>

Manual+did%C3%A1ctico+del+sacador+de+corcho/eb47bf43-225e-428b-a8bd-fc24e3f073ef?version=1.0

Fernández Santos, A.M; Valverde Fernández-Montes, B.; Prades López, C.; Benito López, J.; Berdón Berdón, J.; Enrique Porro, J.; Becerra García, J.L.; González Adrados, J.R.; Tusell I Armengol, J.M; Bejarano Medina, M.; Collado Caballero, M.; Sánchez Aunió, M.F.; Trinidad Lozano, M.J.; González

Fernández, M.T.; Verdum Virgos, M.; Sánchez Sánchez, M.; Jiménez López, N.; Gómez Agrela, P.; Santiago Beltrán, R.; & Lanzo Palacios, R. 2020. Prácticas innovadoras de descorche mecanizado. Proyecto GO SUBER. Pág. 1-158. Madrid.

García Moreno, A.M.; Santiago Beltrán, R.; Jiménez López, N. & Prades López, C. 2021. El aprovechamiento del corcho: Revisión del descorche tradicional y del descorche mecanizado. Revista Montes, Vol. 145; pags. 22-28. Madrid.

Lorca, C. & Ricart, R.M. 2025. Manual del curso de sacador de corcho. Proyecto Surocat. CTFC. Solsona.

Montoya, J.M. 1987. Los alcornocales. ISBN: 978-8434105782 MAPA. 267 pp. Madrid.

Pereira, H. 2007. Cork: Biology, Production and Uses. ed. Elsevier: Elsevier 336p (2007).

Santiago Beltrán, R. 2017. El descorche del alcornoque con nuevas tecnologías. La agricultura y la ganadería extremeñas 2016. Pág 183-203. Fundación Caja de Badajoz. Badajoz.

Santiago Beltrán, R. Berdón Berdón, J. Lanzo Palacios, R. Martínez Cañas, M.A. Montero Calvo, A. Murillo Vilanova M. y Trinidad Lozano M.J. 2015. Manual de Buenas Prácticas en determinación de la calidad de corcho y descorche con nuevas tecnologías. Proyecto SUBERVIN. CICYTEX - Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. Mérida.

Varios Autores. 2005. La experiencia de IPROCOR con la máquina IPLA para el descorche. Congreso SUBERWOOD. Universidad de Huelva e ISA de Lisboa. Huelva.

Varios Autores. 2005. Código Internacional de Prácticas Suberícolas. Proyecto SUBERNOVA. Instituto CMC – Direcção Geral das Florestas. Mérida y Évora.

Vieira Natividade, J. 1991. Subericultura. Versión en español. ISBN: 9788474799101. MAPA. Secretaría General Técnica. Madrid.



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU