

VACUUM DRYER ES SERIES

SISTEMI PER
TRATTAMENTO DEL LEGNO

SISTEMAS PARA
EL TRATAMIENTO DE LA MADERA

SYSTÈMES POUR
LE TRAITEMENT DU BOIS

SYSTEME ZUR
HOLZBEHANDLUNG

СИСТЕМЫ ПО
ОБРАБОТКЕ ДЕРЕВА



ISVE WOOD
WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER



ISVE GROUP
COMPETITIVE SUSTAINABILITY

NOTE D'INTRODUCTION

Cette brochure présente de façon synthétique les caractéristiques et les possibilités d'application des séchoirs sous vide ES-ESC construits par I.S.V.E. Srl.

Les données, caractéristiques et illustrations sont purement indicatives. La société I.S.V.E. Srl se réserve le droit d'apporter les modifications qu'elle considérera opportunes.

TABLE DES MATIERES

1. *Introduction*
2. *Le système opératif*
3. *Le vide: le secret de la qualité du séchage ISVE.*
4. *Comment choisir le modèle ES ou ESC le plus adéquat aux exigences particulières?*
5. *Séchoirs ISVE série ES et ESC à vide continu pour produits semi-ouvrés.*
 - 5.1 *Séchoirs modèle ES Junior et ES 2.*
 - 5.2 *Séchoirs modèle ESC à ouverture supérieure*
 - 5.3 *Séchoirs de grande capacité modèle ES.*

Appendice 1: Air-bag pressing.

Appendice 2: quelques photos de nos séchoirs dans le monde.

1. INTRODUCTION

Les technologies modernes appliquées dans les laboratoires de travail du bois ont permis d'optimiser l'utilisation et les temps de travail de la matière première.

Cependant, en tâchant de gagner 0,5 mm sur l'épaisseur d'une planche, ou 1 m par seconde sur la vitesse d'une machine opérante sans résérer la même attention à la "**non qualité**" de l'opération de séchage, on peut causer des **pertes de rendement du 5-10% aux machines ci-dessus.**

Le séchoir doit donc être considéré comme une machine de production, avec la garantie d'une économie réelle sur la matière première et sur la qualité du produit fini.

Sécher rapidement et sans défauts est l'objectif que nous poursuivons chez ISVE depuis 30 ans consacrés à la recherche dans le domaine de l'application du vide.

Les résultats que nous avons obtenu sont de deux ordres:

1. quantitatifs:

- plus grande vitesse du processus de séchage par rapport aux systèmes traditionnels;
- abaissement des coûts d'exercice;
- réduction des volumes de stockage du matériel en séchage.

2. qualitatifs:

- homogénéité maximale de l'humidité finale;
- réduction maximale des phénomènes de fissures et de torsion du matériel;
- respect des caractéristiques naturelles du bois (couleur, noeuds, etc.);
- élimination des xylophages et autres parasites animaux.

Investir dans la qualité d'une installation de séchage signifie investir dans la qualité du bois.



2. LE SYSTEME OPERATIF

Nos systèmes de séchage ont été récemment entièrement révisés en proposant des importantes innovations qui font de notre gamme une entre les plus avancée sur le marché.

Le cœur de la machine est le système de contrôle, pas plus basé sur des fiches électroniques dédiées comme le Vacutronic, mais sur produits de haute gamme facilement disponibles sur les marchés internationaux.

Le PLC est donc Siemens de dernière génération.



PLC De dernière génération Siemen (S7-1200)

SIEMENS



Les cycles de fonctionnement peuvent être mémorisés dans différents cycles de travail que l'opérateur peut simplement utiliser par smartphone.

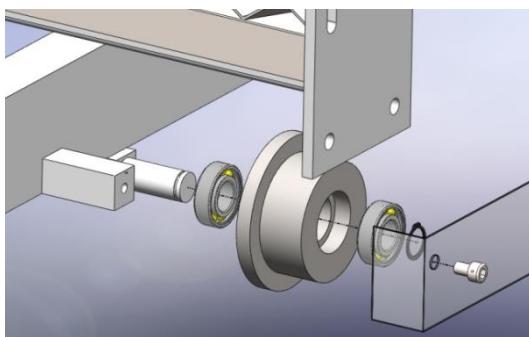




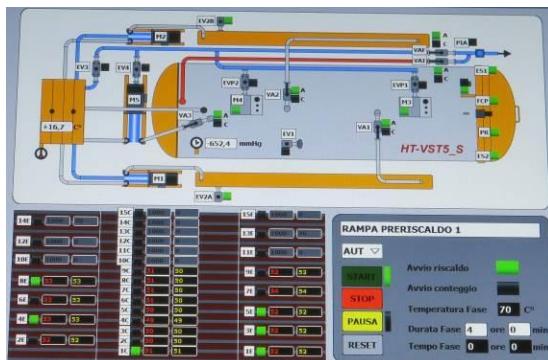
SECHOIRS ISVE DE NOUVELLE GENERATION

SIEMENS PLC: les nouveaux séchoir ISVE sont doués de PLC Siemens S7-1200 de dernière génération. Le système de contrôle permet de surveiller soigneusement toutes les phases du cycle en réalisant continuellement des essai d'autodiagnostic sur les composants de la machine.

CONCEPTION 3D: tous les systèmes sont soigneusement conçus avec le dernier logiciel 3D. Les plans et les vues éclatées sont inclus dans le manuel pour faciliter la demande d'assistance technique et de pièces de rechange.



CHAUFFAGE PARTIALISE DE LA PILE: grâce à l'électronique sophistiquée et un nouveau logiciel pour les séchoirs **chauffés électriquement**, c'est possible chauffer la pile différemment, fournissant de la chaleur où nécessaire en évitant une surchauffe inutile du bois.



3. LE VIDE: le secret de la qualité du séchage ISVE

Le séchage du bois obtenu à travers de l'exposition au grand air ou dans des séchoirs traditionnels, se réalise toujours sur la base des processus suivants:

- enlèvement de l'eau de la surface des planches de bois au moyen des courants d'air chaude (PHASE 1);
- migration de l'humidité du centre des planches plus humide vers la surface plus sèche (PHASE 2).

Si les deux processus ne se réalisent pas en parfaite syntonie, **il est facile qu'il se crée des tensions irrégulières** (PHASE 3) qui provoquent la déformation et des fissures dans le bois.

La fiabilité d'un système de séchage traditionnel est donc liée au besoin de procéder dans des temps assez longs pour ne pas créer des déséquilibres faciles d'humidité dans le milieu de la section à sécher.

Cette procédure est cependant valable pour baisser le haut contenu d'eau dans le bois vert.

Le séchage avec l'emploi du vide permet de profiter de deux principes physiques naturels:

1. la réduction de pression (création du vide) détermine la transformation de l'eau contenue dans le bois en vapeur à basses températures (45°C à -700 mmHg);
2. la vapeur d'eau se déplace toujours à partir des zones chaudes vers des zones froides.

Le premier principe garantit l'évacuation rapide de la vapeur d'eau du centre de la masse de bois et une réduction drastique des besoins en énergie thermique, car l'opération est effectuée à basse température.

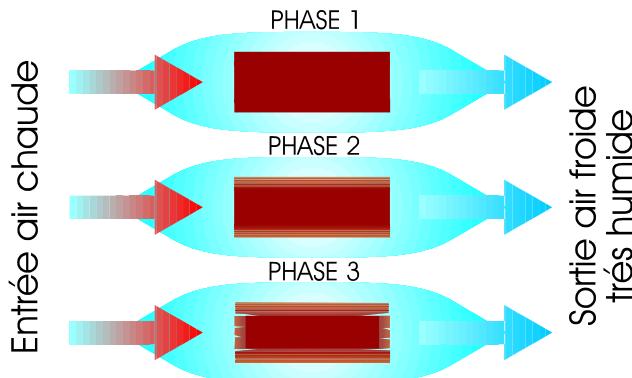
Le second principe permet de contrôler et de réguler, seconde par seconde, la quantité d'humidité retirée du bois en régulant la température des condenseurs.

La synergie des deux processus permet de faire baisser l'humidité du bois de manière régulière et sans provoquer de stress.

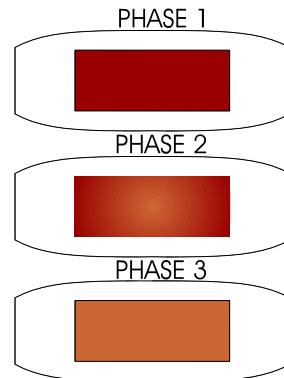
Compte tenu de la haute technologie appliquée à ces machines et de la possibilité de pouvoir régler chaque phase du processus avec une grande précision, le séchage sous vide est très approprié pour établir un certain pourcentage d'humidité dans le bois. Ce résultat est d'une importance incomparable, surtout et surtout lors des étapes ultérieures de finition et d'assemblage du produit semi-fini

Dans le cas du bois présentant des cavités de résine, le séchage sous vide garantit également l'évaporation complète des solvants de la plante, provoquant ainsi une cristallisation irréversible de la résine elle-même.

SECHAGE TRADITIONNEL



SECHAGE SOUS VIDE



Selon des estimations faites par nos clients, nous pouvons résumer les avantages de séchage sous vide ISVE que les systèmes conventionnels:

Les temps de séchage

Type de sechoir ISVE	Essence ligneuse	Temps réduit par rapport aux séchoirs conventionnels
Sechoir ISVE avec plaques ES	SAPIN	43%
Sechoir ISVE avec plaques ES	HETRE	75%
Sechoir ISVE avec plaques ES	CHENE	70%

Consommation d'énergie thermique

Type de sechoir ISVE	Essence ligneuse	Temps réduit par rapport aux séchoirs conventionnels
Sechoir ISVE avec plaques ES	SAPIN	27%
Sechoir ISVE avec plaques ES	HETRE	63%
Sechoir ISVE avec plaques ES	CHENE	48%

Consommation d'énergie électrique

Type de sechoir ISVE	Essence ligneuse	Temps réduit par rapport aux séchoirs conventionnels
Sechoir ISVE avec plaques ES	SAPIN	68%
Sechoir ISVE avec plaques ES	HETRE	76%
Sechoir ISVE avec plaques ES	CHENE	65%

Les chiffres ci-dessus correspondent à une épaisseur de 50 mm.

4. COMMENT CHOISIR LE MODÈLE ES OU ESC QUI CORRESPOND LE MIEUX À VOS BESOINS?

Comment choisir un séchoir sous vide, mais surtout comment le dimensionner sur la base des exigences particulières?

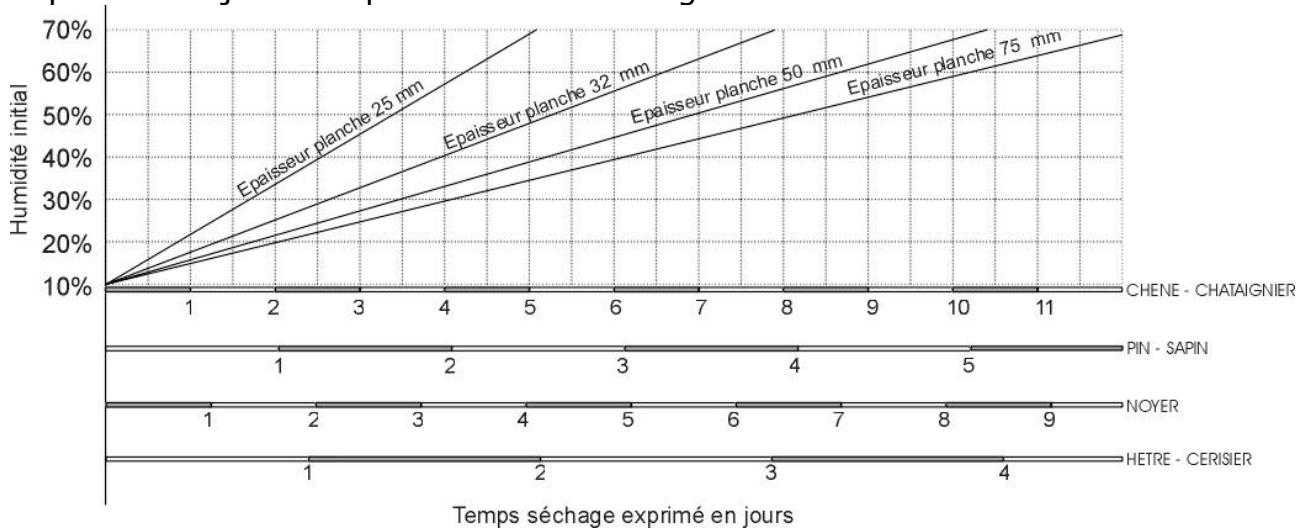
Les paramètres principaux à prendre en considération sont les suivants:

- quantité en m^3 du bois à sécher par unité de temps;
- essence ligneuse (pins, sapins, chênes, etc.)
- épaisseur exprimée en mm du semi-ouvré;
- humidité initiale.

Nel seguente grafico si possono individuare alcune indicazioni sui tempi di essiccazione in funzione del livello di umidità iniziale e dello spessore del legno.

A partir du graphique ci-dessous on peut obtenir quelques indications sur les temps de séchage sur la base de l'humidité initiale et de l'épaisseur du bois.

En accordant l'humidité initiale du semi-ouvré avec la ligne droite de l'épaisseur et en descendant jusqu'à l'intersection avec les lignes grises-blanches des différentes essences ligneuses, on arrivera à déterminer la durée exprimée en jours du processus de séchage.



A partir de ce résultat il est facile de comprendre comme la réduction des temps de séchage permet de travailler avec des séchoirs de capacité limitée par rapport au volume complet du produit séché.

Les avantages sont clairement multiples et vont de l'économie de l'espace, à la plus simple intégration du processus de séchage dans la logistique de l'entreprise.

En outre, les caractéristiques monolithiques des séchoirs ISVE permettent un placement facile à la suite d'une éventuelle réorganisation des lignes de travail de l'entreprise.

La qualité du séchage et la qualité de la conception se reflètent donc dans les séchoirs ISVE série ES et ESC dans la simplicité d'utilisation et dans l'intégration facile dans le cycle de production de l'entreprise.

5. SECHOIR ISVE SERIE ES ET ESC A VIDE CONTINU POUR PRODUITS SEMI-OUVRES

Les séchoirs ISVE série ES et ESC sont particulièrement indiqués pour le séchage des semi-ouvrés des plus diverses essences ligneuses.

Pour la réussite optimale du processus il est nécessaire que le réchauffement du bois ait lieu de façon graduelle et homogène.

Ce résultat dans les modèles ES et ESC est obtenu grâce à une série de plaques en aluminium qui diffusent la chaleur produite par les résistances électriques ou par l'eau chaude qui coule dans des serpentins correspondants.

Le profit rationnel de l'énergie thermique produite ne pénalise pas l'utilisation d'une source énergétique de qualité comme l'électricité, mais il la met en valeur grâce à la gestion totalement suivie par ordinateur du séchage (il reste en tout cas toujours possible la connexion avec les réseaux normaux de l'eau chaude, s'ils existent).

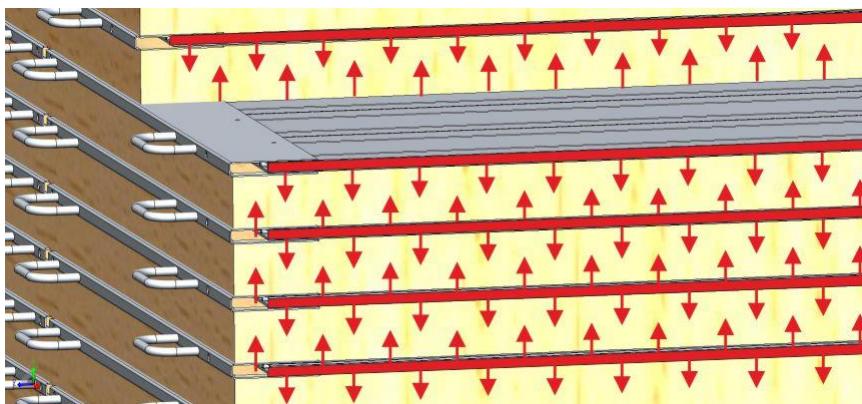


Figura 5.1: sistema di diffusione del calore degli essiccatori della serie ISVE ES e ESC.

Les dimensions limitées de ces installations par rapport à leur productivité permettent une économie d'espace considérable et leur placement facile à l'intérieur de l'entreprise sans devoir effectuer de travaux de maçonnerie ou de connexion spéciaux.

Les matériaux de qualité employés dans la construction de l'autoclave, tels l'acier inox et l'aluminium, garantissent sa durabilité contre la corrosion, tandis que les composants qui proviennent de importantes entreprises italiennes et étrangères permettent d'atteindre une haute fiabilité.

Cette caractéristique, commune à tous les séchoirs ISVE, se reflète sur la haute qualité du séchage réalisé dans des temps brefs et avec des coûts d'exercice extrêmement limités.

5.1 SECHOIRS MODELE ES JUNIOR et ES 2

Les séchoirs à vide continu série ES Junior sont les mini-séchoirs ISVE traditionnellement employés par le petit artisan.

Ils enferment toute la technologie et l'expérience développées le long de vingt ans de recherche dans le champ de l'application du vide pour le traitement du bois.



L'installation, qui fonctionne à basses températures, permet l'évaporation de l'eau contenue dans le bois à traiter sans le soumettre à des sauts thermiques qui peuvent causer des fissures et des déformations.

L'eau évaporée qui reste en suspension dans l'enceinte maintient continuellement humidifiés les surfaces du matériel en séchage, en évitant ainsi la formation des petites fissures que l'on trouve fréquemment avec d'autres systèmes de séchage.

Le gradient d'humidité nécessaire entre ambiance et matériel, est constamment maintenu au moyen d'un condensateur qui fait précipiter la vapeur en suspension.

Le conditionnement de la chambre de séchage est maintenu de façon constante et préalablement programmée au moyen des sondes appliquées sur les circuits de chauffage, de condensation et sur le bois. Ce conditionnement ambiant déclenche le processus de transmigration de l'eau à travers les parois cellulaires du bois, de l'intérieur vers la surface, d'où l'eau est évaporée ensuite jusqu'à atteindre les conditions de séchage souhaitées. L'eau de condensation qui se dépose sur le fond de l'autoclave est périodiquement expulsée pour maintenir constantes les conditions ambiantes.

Dans ce type de séchoirs sont normalement montés les pompes à vide lubrifiées à huile capable de gérer l'eau dans le bois à l'aide d'un condenseur spécial d'acier inoxydable.

On obtient les avantages suivants:

RAPIDITE DE SECHAGE grâce à: procédure dans l'absence d'air et à basses températures qui permet des réductions des temps jamais atteintes avec aucune autre installation.

RESULTATS PARFAITS grâce à: absence des sensibles déformations et des fissures; absence d'altérations de la couleur; absences des tensions internes; résistance inaltérée du matériel séché.

POSSIBILITE DE SECHER: du matériel avec des épaisseurs élevées et avec l'humidité maximale; planches de tous les types et essences; produits semi-ouvrés.

FAIBLES COUTS D'EXERCICE grâce à: des pertes thermiques minimales; une utilisation rationnelle de l'énergie thermique et électrique; aucun besoin d'interventions manuelles.

FAIBLES COUTS D'ENTRETIEN grâce à: une construction simple et rationnelle; des simples dispositifs d'automation; des matériaux anticorrosion.

Caractéristiques principales



- Autoclave:
 - en acier peint avec des produits époxydiques pour le traitement des essences ligneuses sans tanin.
 - en acier inox AISI 304 pour le séchage su bois qui contient des agents corrosifs (chêne, châtaignier, etc.)
 - Revêtement isolant
- Ouverture à chariot.
- Tableau électrique de commande avec PLC pour la conduction en automatique du séchage et de son arrêt.
- Sondes de contrôle de l'humidité d'un ou plus éléments échantillon.
- Décharge automatique de l'eau de condensation.
- Plaques électriques chauffantes en aluminium.
- Chevalet porte-plaques.
- Pompe à vide lubrifiée avec de l'huile de Becker.

Accessoires sur demande:

- Système Air-bag pressing
- Système de désinfection contre les xylophages au moyen des pastilles insecticides.

Pour la mise en marche de la machine, il suffit de prévoir des prises électriques et un puits de décharge de l'eau de condensation.

5.2 SECHOIRS MODELE ESC A OUVERTURE SUPERIEURE

Les séchoirs à vide de la série ESC sont particulièrement adaptés aux ateliers de menuiserie ayant des problèmes d'espace.

L'ouverture par le haut permet d'utiliser toute la longueur de l'autoclave sans avoir à extraire le chariot, ce qui réduit considérablement la taille globale.



L'installation, qui fonctionne à basses températures, permet l'évaporation de l'eau contenue dans le bois à traiter sans le soumettre à des sauts thermiques qui peuvent causer des fissures et des déformations.

L'eau évaporée qui reste en suspension dans l'enceinte maintient continuellement humidifiés les surfaces du matériel en séchage, en évitant ainsi la formation des petites fissures que l'on trouve fréquemment avec d'autres systèmes de séchage.

Le gradient d'humidité nécessaire entre ambiance et matériel, est constamment maintenu au moyen d'un condensateur qui fait précipiter la vapeur en suspension.

Le conditionnement de la chambre de séchage est maintenu de façon constante et préalablement programmée au moyen des sondes appliquées sur les circuits de chauffage, de condensation et sur le bois. Ce conditionnement ambiant déclenche le processus de transmigration de l'eau à travers les parois cellulaires du bois, de l'intérieur vers la surface, d'où l'eau est évaporée ensuite jusqu'à atteindre les conditions de séchage souhaitées. L'eau de condensation qui se dépose sur le fond de l'autoclave est périodiquement expulsée pour maintenir constantes les conditions ambiantes.

Dans ce type de séchoirs sont normalement montés les pompes à vide lubrifiées à huile capable de gérer l'eau dans le bois à l'aide d'un condenseur spécial d'acier inoxydable.

On obtient les avantages suivants:

RAPIDITE DE SECHAGE grâce à: procédure dans l'absence d'air et à basses températures qui permet des réductions des temps jamais atteintes avec aucune autre installation.

RESULTATS PARFAITS grâce à: absence des sensibles déformations et des fissures; absence d'altérations de la couleur; absences des tensions internes; résistance inaltérée du matériel séché.

POSSIBILITE DE SECHER: du matériel avec des épaisseurs élevées et avec l'humidité maximale; planches de tous les types et essences; produits semi-ouvrés.

FAIBLES COUTS D'EXERCICE grâce à: des pertes thermiques minimales; une utilisation rationnelle de l'énergie thermique et électrique; aucun besoin d'interventions manuelles.

FAIBLES COUTS D'ENTRETIEN grâce à: une construction simple et rationnelle; des simples dispositifs d'automation; des matériaux anticorrosion.

Caractéristiques principales:

- Autoclave:
 - en acier peint avec des produits époxydiques pour le traitement des essences ligneuses sans tanin.
 - en acier inox AISI 304 pour le séchage du bois qui contient des agents corrosifs (chêne, châtaignier, etc.)
 - Revêtement isolant.
- Ouverture en coquille à pistons pneumatiques.
- Tableau électrique de commande avec PLC pour la conduction en automatique du séchage et de son arrêt.
- Sondes de contrôle de l'humidité d'un ou plus éléments échantillon.
- Décharge automatique de l'eau de condensation.
- Plaques électriques chauffantes en aluminium.
- Pompe à vide lubrifiée avec de l'huile de Becker.



Accessoires sur demande:

- Système Air-bag pressing
- Système de désinfection contre les xylophages au moyen des pastilles insecticides.

Pour la mise en marche de la machine, il suffit de prévoir une prise électrique et un puits de décharge de l'eau de condensation.

SECHOIRS DE GRANDE CAPACIEUX MODELE ES

La série ES de séchoirs sous vide en continu d'une capacité de 3 à 20 m³ pour les grands travaux de menuiserie ou de scierie qui recherchent un séchage de qualité associé à une productivité élevée. Ces installations contiennent toute la technologie et l'expérience développées en trente ans de recherche dans l'application du procédé sous vide au traitement du bois.



L'installation, qui fonctionne à basses températures, permet l'évaporation de l'eau contenue dans le bois à traiter sans le soumettre à des sauts thermiques qui peuvent causer des fissures et des déformations.

L'eau évaporée qui reste en suspension dans l'enceinte maintient continuellement humidifiés les surfaces du matériel en séchage, en évitant ainsi la formation des petites fissures que l'on trouve fréquemment avec d'autres systèmes de séchage. Le gradient d'humidité nécessaire entre ambiance et matériel, est constamment maintenu au moyen d'un condensateur qui fait précipiter la vapeur en suspension. Le conditionnement de la chambre de séchage est maintenu de façon constante et préalablement programmée au moyen des sondes appliquées sur les circuits de chauffage, de condensation et sur le bois. Ce conditionnement ambiant déclenche le processus de transmigration de l'eau à travers les parois cellulaires du bois, de l'intérieur vers la surface, d'où l'eau est évaporée ensuite jusqu'à atteindre les conditions de séchage souhaitées. L'eau de condensation qui se dépose sur le fond de l'autoclave est périodiquement expulsée pour maintenir constantes les conditions ambiantes. Ce type de machine peut être équipée de les deux pompes à vide lubrifiées à l'huile et l'eau. Le dernier cas et si la machine est principalement utilisée pour le séchage du bois n'est pas acide, vous pouvez lui donner un système de jeu pour le recyclage de l'eau à la pompe à vide.

On obtient les avantages suivants:

RAPIDITE DE SECHAGE grâce à: procédure dans l'absence d'air et à basses températures qui permet des réductions des temps jamais atteintes avec aucune autre installation.

RESULTATS PARFAITS grâce à: absence des sensibles déformations et des fissures; absence d'altérations de la couleur; absences des tensions internes; résistance inaltérée du matériel séché.

POSSIBILITE DE SECHER: du matériel avec des épaisseurs élevées et avec l'humidité maximale; planches de tous les types et essences; produits semi-ouvrés.

FAIBLES COUTS D'EXERCICE grâce à: des pertes thermiques minimales; une utilisation rationnelle de l'énergie thermique et électrique; aucun besoin d'interventions manuelles.

FAIBLES COUTS D'ENTRETIEN grâce à: une construction simple et rationnelle; des simples dispositifs d'automation; des matériaux anticorrosion.

Caracéristiques principales

- Autoclave:
 - en acier peint avec des produits époxydiques pour le traitement des essences ligneuses sans tanin.
 - en acier inox AISI 304 pour le séchage du bois qui contient des agents corrosifs (chêne, châtaignier, etc.)
 - Revêtement isolant
- Ouverture à chariot porte-plaques et bois
- Guides externes du chariot.
- Tableau électrique de commande avec PLC pour la conduction en automatique du séchage et de son arrêt.
- Circuit de condensation en tuyaux en acier inox avec deux ventilateurs de refroidissement.
- Pompe de circulation de l'eau pour les versions avec plaques chauffantes à eau chaude.
- Soupape à quatre voies motorisée à utiliser pour la connexion à une source d'eau chaude.
- Décharge automatique de l'eau de condensation.
- Plaques électriques chauffantes en aluminium ou avec eau chaude avec raccords.
- Chevalets porte-plaques
- Pompe à vide lubrifiée avec de l'huile de Becker ou avec de l'eau de Pompe Travaini avec system de recyclage.

Accessoires sur demande:

- Système air-bag pressing
- Système de désinfection contre les xylophages au moyen des pastilles insecticides.



Pour la mise en marche de la machine, il suffit de prévoir une prise électrique et un puits de décharge de l'eau de condensation.

Sur demande ces machines peuvent être convenablement préparées pour les climats tempérés et équipées donc d'isolation et des condensateurs, dans ce cas elles sont appelées « PLUS » (Ex.ES1600 / 5000 PLUS ou ES2200 / 10000 PLUS etc.).

ANNEXE 1: AIR-BAG PRESSING

Sécher le bois sans le soumettre à des contraintes physiques particulières représente une garantie en termes de stabilité et de durée du produit manufacturé. La contrainte des fibres ligneuses de façon irrégulière en soumettant la pile à des forces de pression importantes peut avoir des conséquences négatives surtout sur des pièces longues.

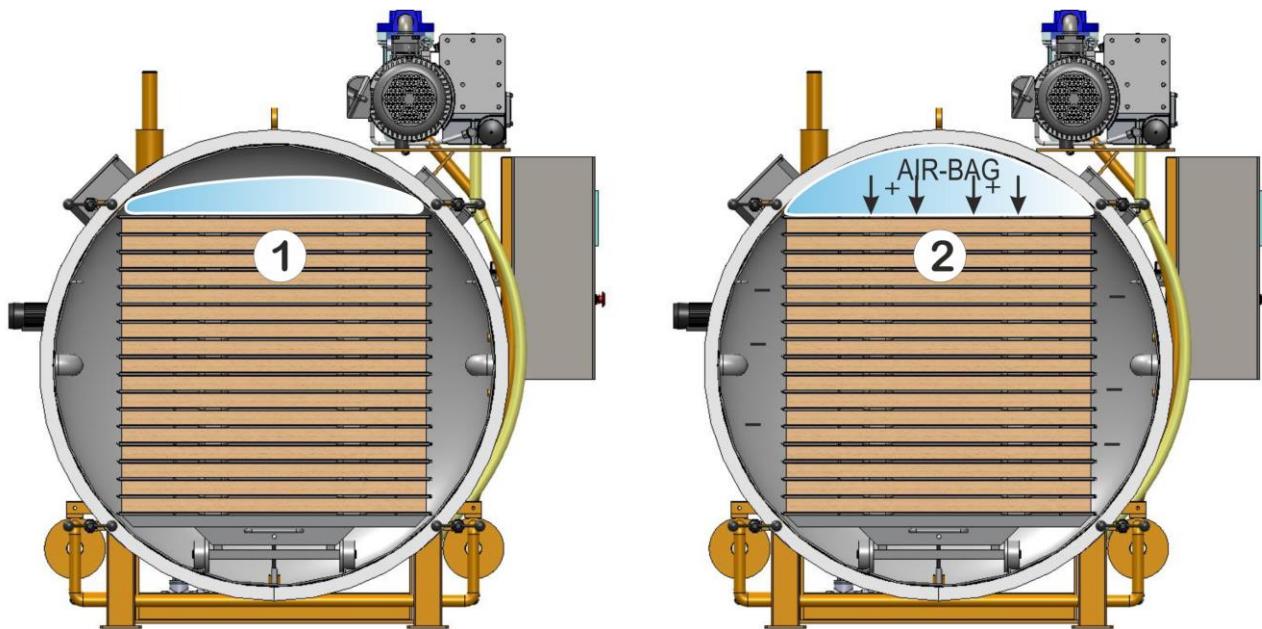
Dans ce cas, les opérations successives déstabilisent l'équilibre "forcé" des fibres en déchargeant de façon irrégulière les tensions internes avec les cassures et les distorsions conséquentes.

L'air-bag pressing permet d'exercer des pressions graduelles et facilement réglables même dans des conditions de vide maximum. Cette technique est utilisée pour des produits semi-ouvrés de faible épaisseur où l'action de la pression peut éviter des distorsions ou corriger la courbure superficielle de certaines pièces.

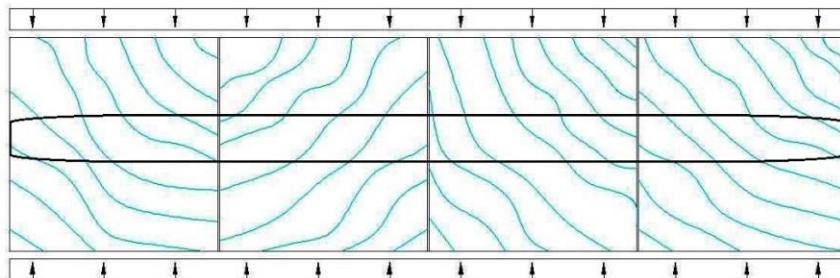
Un avantage essentiel de l'utilisation de cette technique est que le cycle de travail des semi-ouvrés séchés ne doit pas prévoir de devoir enlever par la suite du matériel.

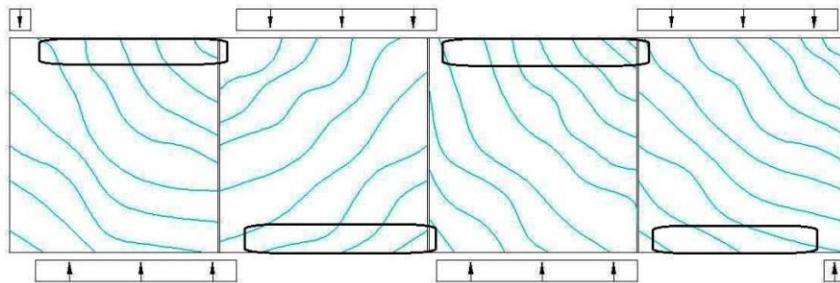
Caractéristiques principales:

- Coussin d'air dans la double cavité pour transférer la pression atmosphérique dans le tas de bois à l'intérieur de l'autoclave.
- Système de gonflage automatique pendant la phase de vide.
- Possibilité de régler la force d'action pendant tout le cycle de séchage.



ANNEXE 2: COMPARAISON ENTRE L'UTILISATION DE PLAQUES CHAUFFANTES DE SURFACE "INTÉGRALES" ET "À GRILLE" DANS LES SÉCHOIRS "ES" AVEC SYSTÈME DE CHAUFFAGE À EAU CHAude

A

 LEGNO
 WOOD
 BOIS
 HOLZ
 MADERA

B

 LEGNO
 WOOD
 BOIS
 HOLZ
 MADERA


= Chaleur



= Zones plus froides

A

= option avec plaques intégrales – La partie plus froide du bois est la plus centrale

B

= option avec plaques à grille – La partie plus froide du bois est celle à l'extérieur

* Plaques à grille doivent être utilisées sur bois qu'ils sont sujets à un séchage plus rapide en surface avec la conséquente formation d'une surface imperméable, aussi appelée «crouûte».