

CTFT- N° 105

REPUBLIQUE MALGACHE

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER
TROPICAL

DIVISION TECHNOLOGIE ET PRESERVATION

TRAITEMENT DE PLANCHES
DE FANTSILOTRA
PAR TREMPAGE A FROID

Doc

PAR	DATE	NO
Jean THIEL	OCTOBRE 1973	44

N° 32.65 DOC/FOR.

634084125010

R50.402

UNE EXPERIENCE DE
TRAITEMENT DE PLANCHES
DE FANTSILOTRA
PAR TREMPAGE A FROID

OCTOBRE 1973

J. THIEL
Ingénieur D.P.E.

SOMMAIRE

- PREAMBULE

PREMIERE PARTIE

1. - LE FANTSILOTRA

- 1.1. - Description sommaire de l'espèce
- 1.2. - Aire de répartition
- 1.3. - Caractères distinctifs
- 1.4. - Caractères anatomiques du bois
- 1.5. - Caractéristiques Techniques

2. - DESCRIPTION DE L'EXPERIENCE

- 2.1. - Matériel utilisé
- 2.2. - Produits de préservation

SECONDE PARTIE

3. - RESULTATS

- 3.1. - Créosote Type P.T.T.
- 3.2. - Pentachlorophenol dissous dans l'I.D.O.
- 3.3. - Cryptogil C

- CONCLUSION

PREAMBULE

Le Fantsilotra (*Alluaudiaprocera*) constitue actuellement sur le plan économique la seule valeur forestière des Bush du Sud de Madagascar .

Ce bois est très largement utilisé pour la construction de l'habitat traditionnel .

Il est également utilisé en caisserie où il donne de bons résultats .

Sur le plan conservation, sa résistance naturelle est assez médiocre. Au contact du sol, sa durée de service n'excède pas trois ans, isolé du sol elle peut dépasser cinq ans .

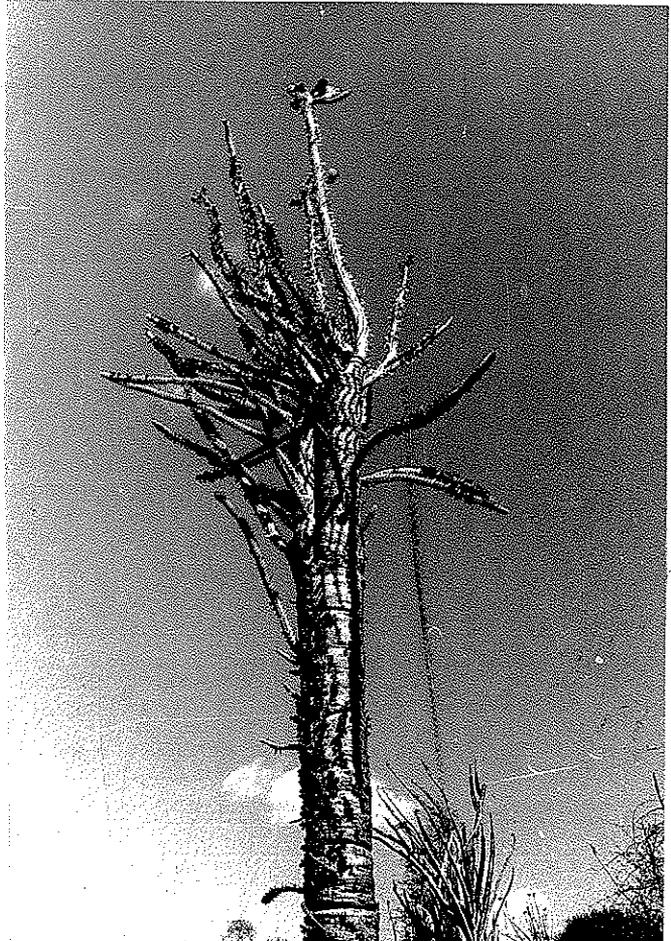
Dans la perspective de création de zone de développement agricole, le traitement des bois de construction paraît constituer un des impératifs nécessaires à l'amélioration de l'habitat des populations du Sud de Madagascar .

L'Antandroy qui ne dispose que de très peu d'essences tendres et faciles à travailler se tourne depuis toujours vers le Fantsilotra pour résoudre le problème de l'habitat .

Nous ne possédons pour l'instant aucun renseignement sur l'aptitude à l'imprégnation de cette essence, cependant l'examen anatomique du bois laisse apparaître des caractères favorables à une bonne absorption des produits .

Le but de la présente expérience est d'obtenir des renseignements sur l'aptitude à l'imprégnation du Fantsilotra par un procédé simple et rustique .

PREMIERE PARTIE



1. - LE FANTSILOTRA

1.1. Description sommaire de l'espèce

Le Fantsilotra est un arbre élancé de 6 à 15 m de hauteur qui appartient à la famille des DIDIEREACEES .

Nom scientifique : *Alluaudia procera* (Drake)

Noms vernaculaires : Fantsilotra, Fantsy olotra, Fantsiholitra, Fantsilosy .

Le genre *Alluaudia* est endémique de Madagascar, il comprend 6 espèces .

Le Fantsilotra est un végétal d'apparence très curieuse, son port lui donne plus l'allure d'un cactus que d'un arbre. Dès le XVII^e siècle, les voyageurs et les naturalistes lui avaient donné le nom "d'arbre pieuvre" .

Son fût est cylindrique à très faible décroissance, ne dépassant rarement quatre à six mètres de hauteur .

Il est recouvert d'épines coniques insérées suivant des directrices semi-hélicoïdales qui s'effacent progressivement de bas en haut à mesure de la croissance .

Le houppier est constitué par des branches dressées non ramifiées qui, dans la plupart des cas, sont penchées toutes ensemble sous l'effet du vent dominant .

Les branches, quel que soit l'âge du sujet, sont toujours très épineuses .

Les feuilles, crassulantes et elliptiques de deux à trois centimètres de longueur, sont sessiles et s'insèrent sur le fût et les branches comme les épines .

1.2. Aire de répartition

" L'aire géographique du Fantsilotra, d'après
" J. POUPON, couvre près de deux cent mille hectares dans l'extrême
" Sud Malgache et ne remonte pas au Nord du Tropique du Capricorne .

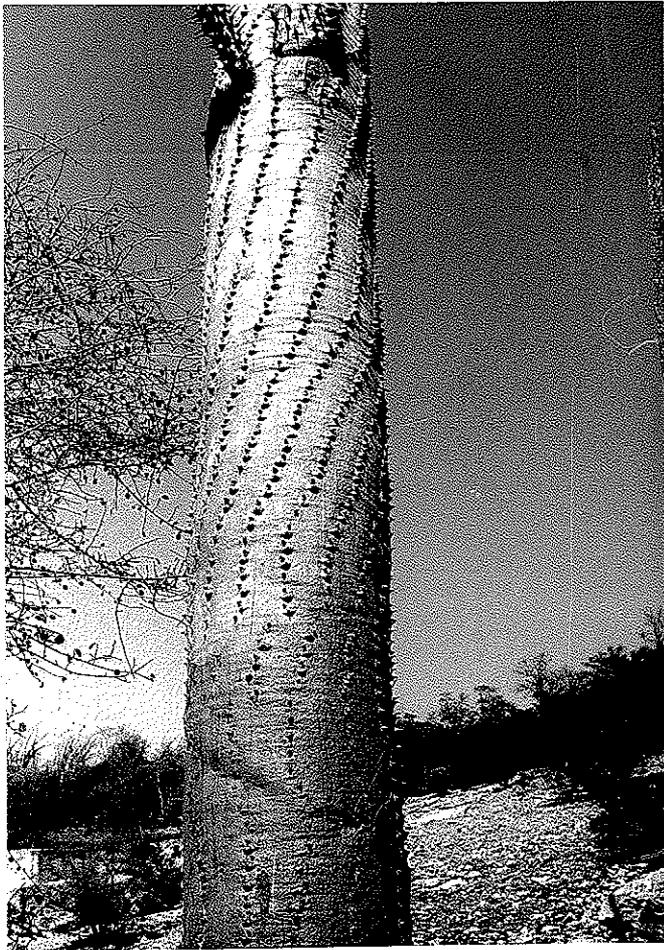
" Cette espèce est un élément assez constant des Bush
" de l'extrême Sud .

" Totalement absent de certains Bush côtiers, il domi-
" ne jusqu'à constituer des peuplements à peu près purs à une cer-
" taine distance de la mer " .

L'examen de nombreux peuplements réalisé par C. GA-
CHET fait ressortir qu'une autre espèce assez semblable vue de loin,
Alluudia ascendens ou Sony, est très courante également, et en cer-
tains points semblerait dominante .

L'explication de cette fréquence est d'ailleurs fort simple, elle découle du fait que cette espèce non exploitable reste sur pied alors que les Fantsilotra ont été abattus en majorité .

1.3. Caractères distinctifs du Fantsilotra et du Sony



FANTSILOTRA

- . écorce blanche ,

 - . feuilles rondes suivant sur le fût une direction semi-hélicoïdale ,

 - . houppier assez strict se réduisant à quelques branches .
-



S O N Y

- . écorce rougeâtre ,

 - . feuilles cordées suivant une direction plutôt longitudinale ,

 - . houppier de naissance plus basse comportant un nombre de branches bien supérieur au Fantsilotra .
-

1.4. Caractères anatomiques du bois

Bois duraminisé jaune blanchâtre. Grain assez fin. L'aspect du bois est caractéristique : les pores nombreux sont disposés en amas ponctiformes avec tendance à un alignement tangentiel; le caractère le plus évident est cependant la grande dimension des rayons ligneux et l'aspect maillé qui en découle .

1.5. Caractéristiques Techniques

a)- Qualités physiques et mécaniques :

- . Bois très tendre et très léger ,
- . Retrait moyen ,
- . Nervosité moyenne ,
- . Point de saturation normal ,
- . Adhérence faible ,
- . Fissilité élevée ,
- . Catégorie inférieure, pour un bois léger, en résistance à la compression de fil ,
- . Cote de flexion statistique moyenne ,
- . Elasticité bonne ,
- . Résilience faible .

b)- Qualités Technologiques :

Usinage : l'usure des outils au sciage est faible .

Collage : excellent .

Peinture : facile .

Clouage : bonne tenue des clous .

Tous les renseignements concernant le Fantsilotra et condensés dans les pages précédentes ont été extraits des documents suivants :

- Flore de MADAGASCAR et des COMORES - 121^e famille DIDIEREACEES par W. RAUH ;
- Etude de la croissance et de la régénération du Fantsilotra , C.T.F.T. - MADAGASCAR - Ch. GACHET - (1969) ,
- Fiches anatomiques C. T. F. T. ,
- BOIS ET ESSENCES MALGACHES, par P. GUENEAU .

-----○-----

2. - DESCRIPTION DE L'EXPERIENCE

L'expérience décrite dans la présente note avait pour but de tester l'aptitude à l'imprégnation de planchettes de Fantsilotra par trempage à froid dans différents types de produits .

2.1. Matériel utilisé

Planchettes de Fantsilotra, achetées brutes de sciage à la scierie DE HEAULME de FORT-DAUPHIN .

Après rabotage et délignage, les dimensions étaient les suivantes :

. longueur	0,8 m
. largeur	de 4 à 8 cm
. épaisseur	1,8 cm .

L'humidité moyenne du bois au moment de l'essai se situait aux environs de 13 % .

Nombre de planchettes traitées : 90 .

L'appareillage nécessaire à l'expérience était très rustique :

- une cuve pour le trempage ,
- une balance pour le contrôle des absorptions .

La cuve a été réalisée en ouvrant la partie supérieure d'un fût de 200 litres .

2.2. Produits de préservation

Des produits de trois types différents ont été utilisés .

- a)- la créosote qui appartient au groupe des produits huileux "naturels" .
- b)- le pentachlorophenol qui se rattache au groupe des produits organiques de synthèse .
- c)- le cryptogil - C qui fait partie des produits minéraux hydrosolubles .

Caractéristiques essentielles de ces produits :

la créosote - sous-produit de la distillation de la houille, Très efficace (insecticide et fongicide), employée sans dilution, de ce fait très chère à Madagascar.

le pentachlorophenol (p.c.p.) - provenant de la distillation du pétrole. Se présente sous forme de paillettes à diluer dans un solvant pétrolier, Insecticide et fongicide puissant .

le cryptogil - C - produit commercial à base de sels complexes hydrosolubles comportant 3 éléments :

- . un élément fongicide - cuivre ,
- . un élément insecticide - arsenic ,
- . un élément fixateur - chrome .

L'efficacité de ce produit a été largement prouvé à Madagascar par de nombreux essais et observations .

SECONDE PARTIE

RESULTATS

3.1. CREOSOTE

- créosote fluide type P.T.T. pure ,
- durées d'immersion : 24 et 48 heures ,
- nombre de planchettes : 30 ,
- rétention en kg de créosote par m³ de bois .

Après 24 heures :

- . moyenne 133,5 kg
- . coefficient de variation ... 25,5 %
- . intervalle de confiance de la moyenne :

$$\boxed{120,8 < \bar{x} < 146,2} \quad (P = 0,05)$$

Après 48 heures :

- . moyenne 144,9 kg
- . coefficient de variation ... 24,3 %
- . intervalle de confiance de la moyenne :

$$\boxed{131,8 < \bar{x} < 158,1} \quad (P = 0,05)$$

L'absorption après 24 heures est amplement suffisante pour assurer une très bonne conservation des éléments traités .

L'expérience montre qu'un trempage de 48 heures n'améliore que de très peu la valeur numérique de la rétention et l'homogénéité du traitement .

Variabilité de la variable rétention R.

après 24 heures : $54 \leq R \leq 208$ kg/m³ bois
CV : 25,5 % .

après 48 heures : $64 \leq R \leq 226$ kg/m³ bois
CV : 24,3 % .

Si on compare ces résultats à ceux obtenus précédemment sur Pinus Patula (+), on constate :

x que le Fantsilotra absorbe en quantité moins bien la créosote que le pin ;

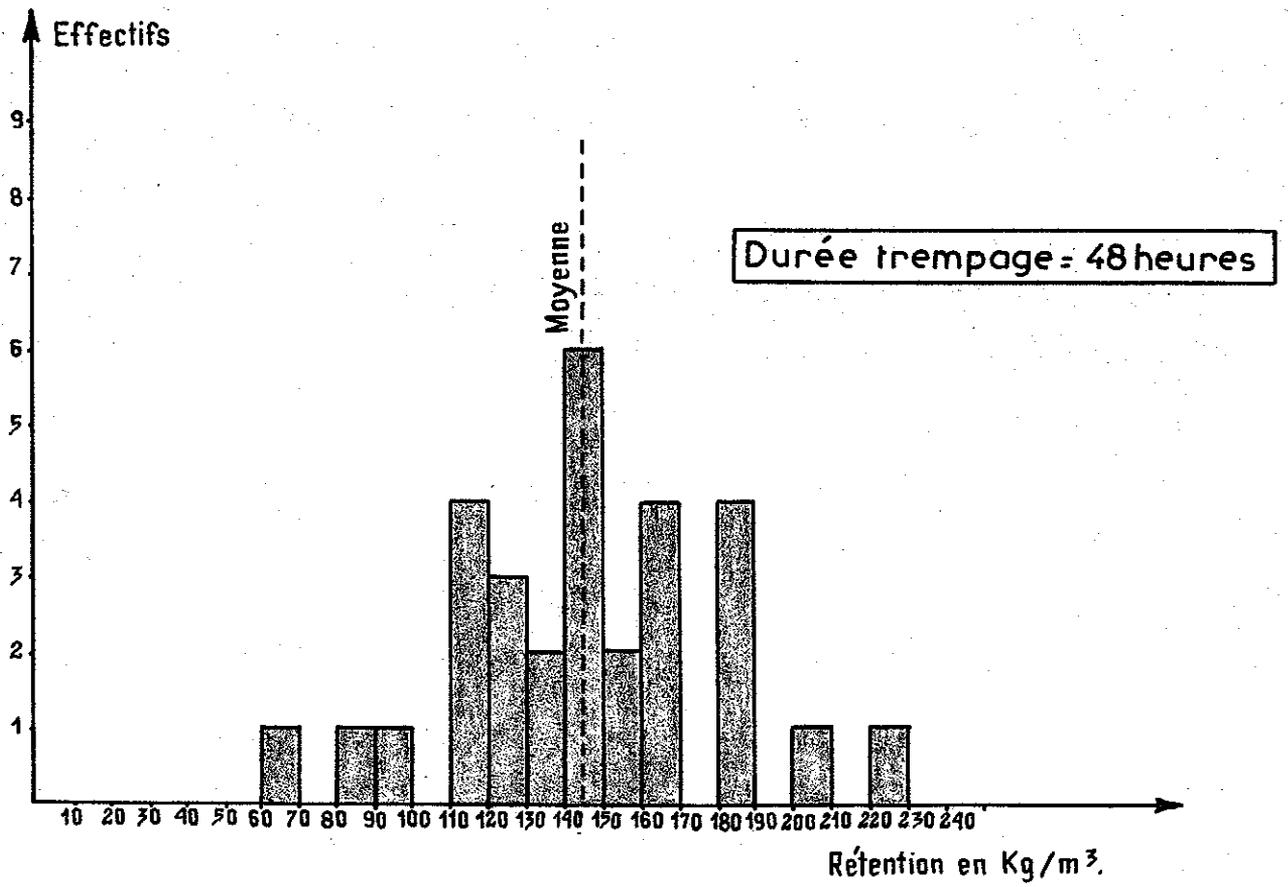
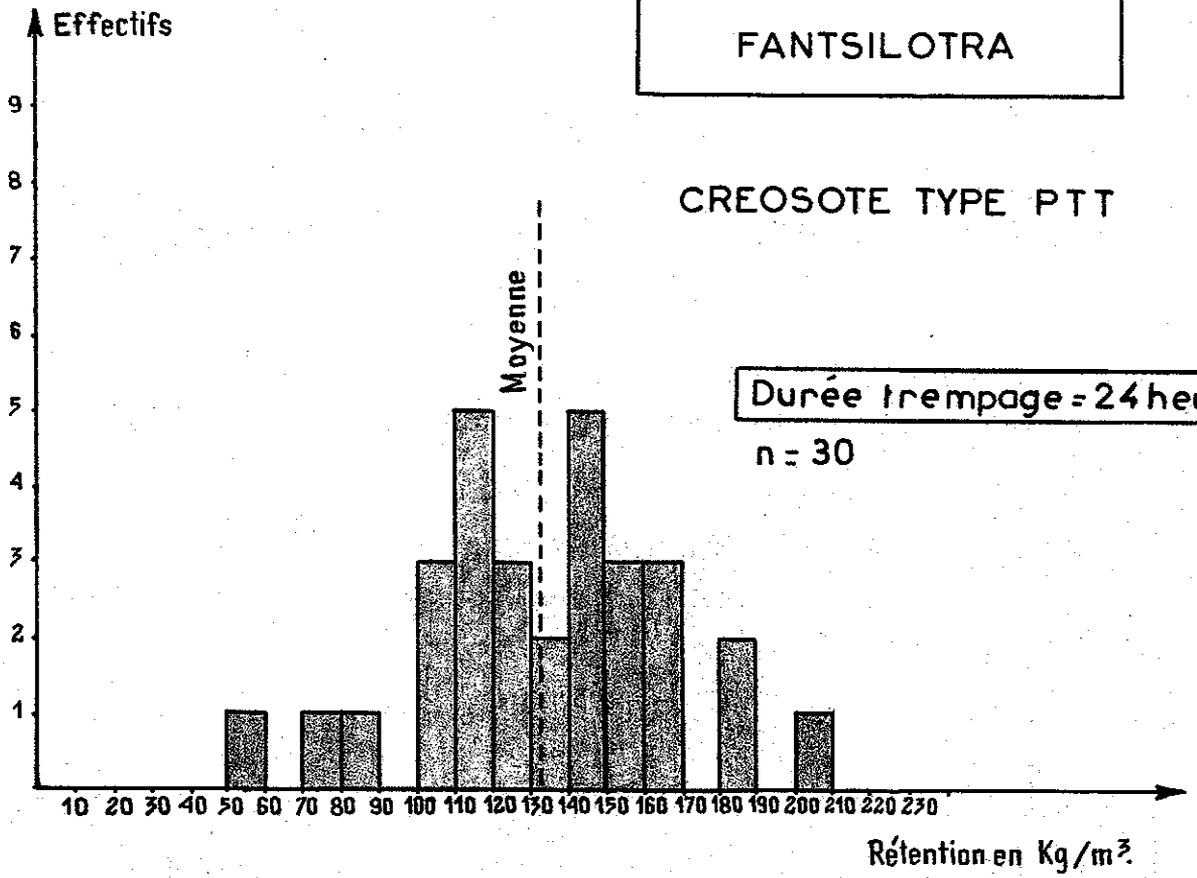
x que la variabilité de la variable R est nettement plus faible pour le Fantsilotra que pour le pin .

Les résultats obtenus avec le pin étaient les suivants :

- moyenne 316 kg de créosote par m³ de bois
- coefficient de variation : 50,53 %
- variabilité $70 \leq R \leq 604$.

(+) Traitement de piquets de Pinus Patula par trempage à froid - Note Technique n° 40 - J. BEDEL et J. THIEL - Juillet 1973 .

TREMPAGE A FROID
FANTSILOTRA



3.2. PENTACHLOROPHENOL DANS I.D.O.

Le pentachlorophénol est soluble dans un solvant pétrolier .

L'I.D.O. (Industrial Diesel Oil) qui est un mélange de fuel oil (20 %) et de gas oil (80 %) convient parfaitement comme solvant .

Il est cependant nécessaire de chauffer l'I.D.O. à 70° C pour obtenir une bonne solubilisation du p.c.p.

Les caractéristiques de l'I.D.O. sont les suivantes :

- densité à 15 ° C 0,895
- distillé à 270 ° C 50 % volume
- point d'éclair en vase clos 55 ° C
- viscosité à 37,8 ° C 9 csk

Ces caractéristiques sont très voisines des spécifications de l'American Wood Preservers Association concernant l'huile de pétrole destinée à dissoudre le pentachlorophénol pour l'injection des bois .

Préparation de la solution :

- pentachlorophénol 5 kg
- I.D.O. 100 litres .

La densité du mélange est de 0,910 .

La concentration de la solution de préservation est donc, en poids :

$$\frac{5}{0,910 \times 100} \times 100 = 5,495 \% .$$

Caractéristique de l'essai

- nombre de planchettes : 30
- immersion verticale totale
- durées du traitement : 24 et 48 heures .

Résultats

- Rétention en kg de p.c.p. par m³ de bois

Après 24 heures :

- moyenne 7,01 kg
- coefficient de variation 18,5 %
- intervalle de confiance de la
moyenne :

$$\boxed{6,53 < \bar{x} < 7,49} \quad (P = 0,05)$$

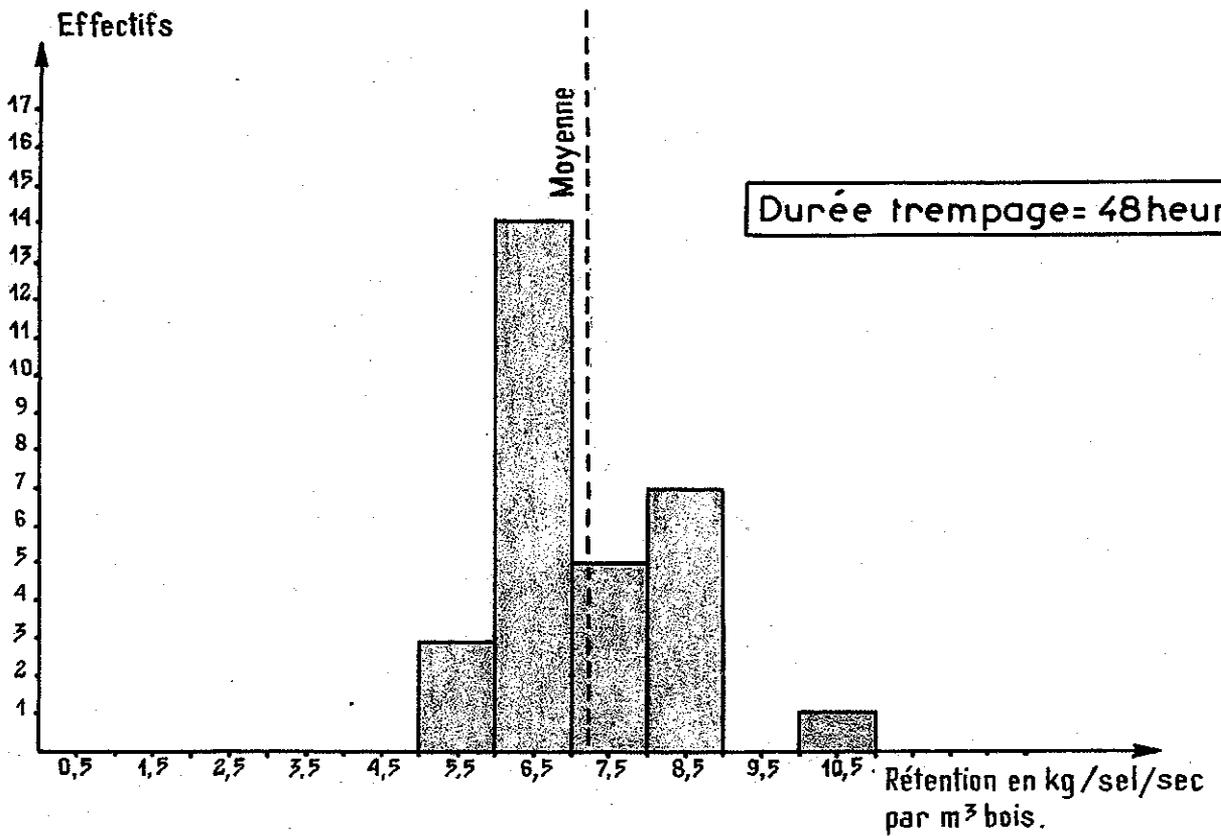
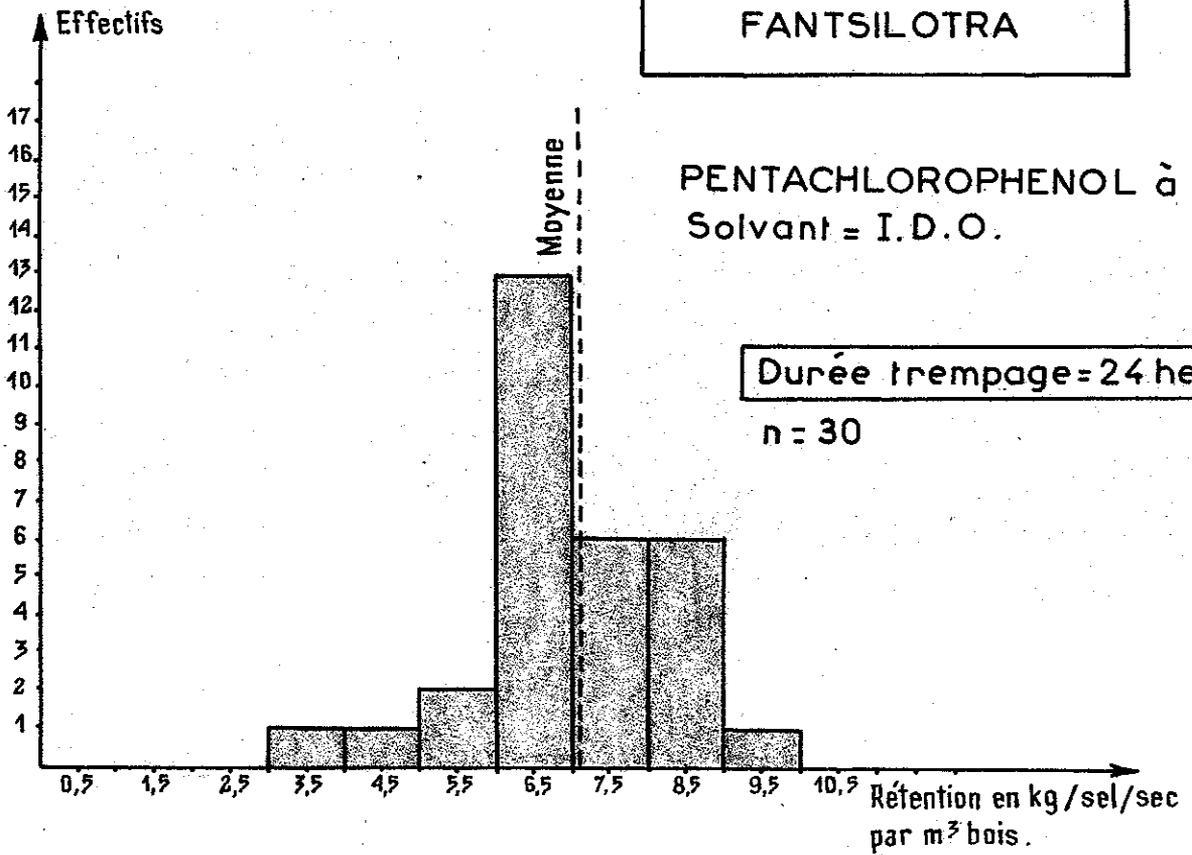
Après 48 heures :

- moyenne 7,22 kg
- coefficient de variation 15,6 %
- intervalle de confiance de la
moyenne :

$$\boxed{6,8 < \bar{x} < 7,6} \quad (P = 0,05)$$

La rétention paraît satisfaisante au bout de 24 heures; un traitement complémentaire de 24 heures n'améliore pas beaucoup la valeur numérique de la rétention, par contre, il semble que l'homogénéité du traitement soit bien meilleure .

TREMPAGE A FROID
FANTSILOTRA



3.3. CRYPTOGIL C A 5 %

Le cryptogil C se dissout très facilement dans l'eau .

Pour obtenir une solution titrant à 5 %, il faut verser 5 kg de produit dans 100 litres d'eau .

La manipulation de la solution demande des précautions car son ingestion est dangereuse .

Il est prudent de porter des lunettes et des gants de caoutchouc lors de la préparation de la solution .

Caractéristiques de l'essai :

- . nombre de planchettes : 30
- . immersion verticale complète
- . durées du traitement : 24 , 48 et 72 heures .

Résultats :

Après 24 heures :

Rétention moyenne 10,930 kg/sel/sec/m³

Coefficient de variation ... 14,32 %

Intervalle de confiance de
la moyenne :

$$\boxed{10.3 < \bar{x} < 11.5} \quad (P = 0,05)$$

Après 48 heures :

Rétention moyenne 13,218 kg/sel/sec/m³

Coefficient de variation 13,30 %

Intervalle de confiance de
la moyenne :

$$\boxed{12.5 \leq \bar{x} \leq 13.8} \quad (P = 0,05)$$

Après 72 heures :

Rétention moyenne 17,181 kg/sel/sec/m³

Coefficient de variation 11,19 %

Intervalle de confiance de
la moyenne :

$$\boxed{16.4 \leq \bar{x} \leq 17.8} \quad (P = 0,05)$$

Le trempage prolongé améliore considérablement la rétention globale en sel .

Le coefficient de variation, peu important après 24 heures de trempage, diminue encore de façon très sensible par la suite, en fonction de la durée de trempage .

Les rétentions globales obtenues après 72 heures de trempage sont d'une manière générale très satisfaisantes .

L'allure de la courbe des histogrammes suit une forme Gaussienne assez symétrique .

Toutes les caractéristiques de tendance centrale (moyenne, médiane, mode) se retrouvent groupées, ou presque, dans la même classe .

Pour les histogrammes 1 et 2, 70 % de la population se situe entre \pm un écart - type; 60 % pour l'histogramme 3 .

La comparaison avec le Pin montre :

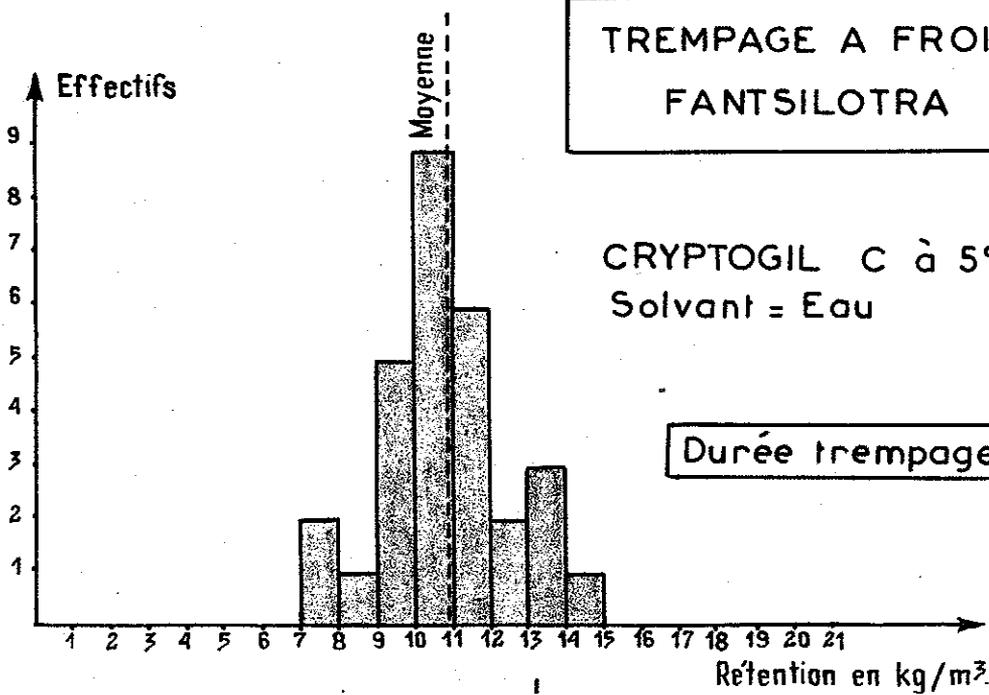
x que la rétention globale moyenne en sel est sensiblement la même pour les deux essences ;

x que la dispersion des valeurs numériques de la rétention autour de la moyenne est faible pour le FANTSILOTRA, importante pour le pin .

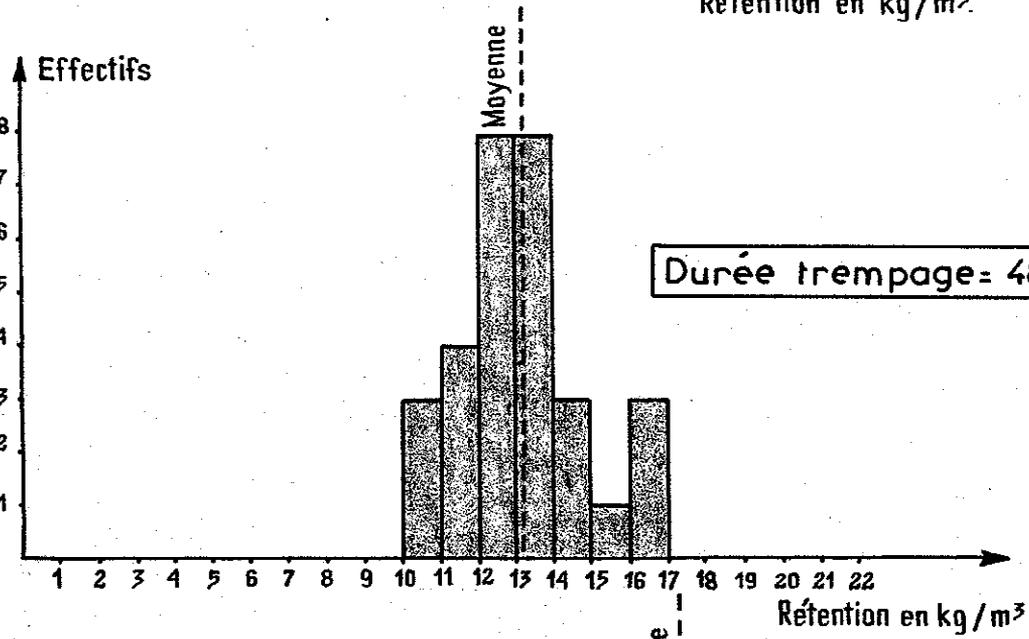
TREMPAGE A FROID
FANTSILOTRA

CRYPTOGIL C à 5%
Solvant = Eau

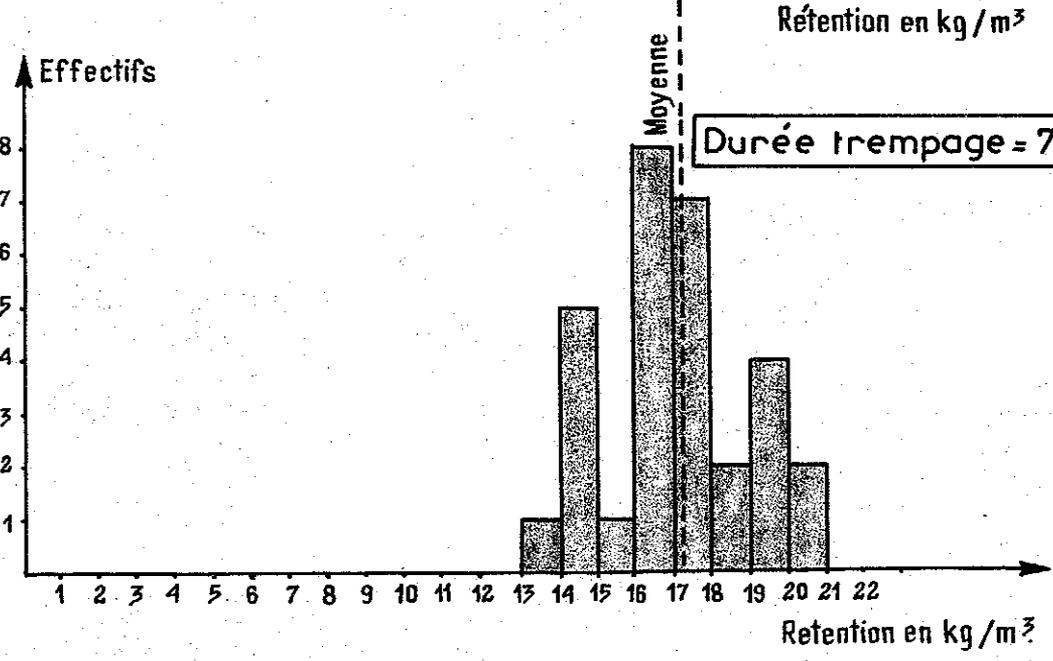
Durée trempage = 24 heures



Durée trempage = 48 heures



Durée trempage = 72 heures



COUT DES TRAITEMENTS

Les calculs ont été effectués sur les bases suivantes
(prix des produits au détail TTC au 30/06/73) :

- Créosote	100 Fmg/kg
- Cryptogil C	450 Fmg/kg
- Pentachlorophénol	440 Fmg/kg
- I. D. O.	21,10 Fmg/litre .

Le prix de la main-d'oeuvre ainsi que le coût de l'appareillage (fût métallique) ne figurent pas dans le devis estimatif des différents traitements que nous donnons ci-dessous .

PRODUIT	Durée de Trempage	Rétention moyenne.	Coût au m ³ bois
CRYPTOGIL C	24 h	11 kg/m ³	4.950 Fmg
	48 h	13 kg/m ³	5.850 Fmg
	72 h	17 kg/m ³	7.650 Fmg
CREOSOTE	24 h	133 kg/m ³	13.300 Fmg
	48 h	145 kg/m ³	14.500 Fmg
PENTACHLOROPHÉNOLE dans I.D.O.	24 h	7 kg/m ³	6.034 Fmg

CONCLUSION

Les résultats obtenus ne permettent pas de tirer de conclusion, autre que très provisoire, et ce n'est qu'après d'autres essais plus complets sur un nombre important d'éprouvettes que des conclusions solides se dégageront .

La première appréciation n'a donc, volontairement, qu'un caractère global mais autorise d'affirmer dès maintenant que l'imprégnabilité du FANTSILOTRA, SEC , par trempage long, à froid, donne des résultats satisfaisants avec les trois produits testés'.

Dans les conditions de l'expérience :

- x- le traitement à la créosote double pratiquement le prix d'achat du mètre cube de bois .

- x- le traitement au cryptogil C (rétention voisine de 10 kg/m³) serait la solution la plus rentable, encore faudrait-il s'assurer que la diffusion du produit soit suffisante pour assurer une protection efficace .

Les expériences à venir auront pour but de déterminer un juste équilibre entre ces deux composantes : efficacité du traitement - coût .

---oOo---

TANANARIVE, le 1er Octobre 1973

J. THIEL