

## GERMINATION DU PIN MARITIME

### Résultats des expériences réalisées par l'annexe de la Station de Recherches à Bordeaux

---

Dans un article précédent (\*), nous avons donné les premiers résultats des expériences entreprises par l'Annexe de la Station de Recherches, à Bordeaux, sur les conditions de germination du Pin maritime et nous laissons entrevoir qu'une seconde étude ferait suite, pour tirer les conclusions des nouvelles expériences qui restaient à effectuer sur ce sujet.

C'est là l'objet de la présente communication.

#### — I —

##### ETUDE DE LA PROFONDEUR DU SEMIS

Les études entreprises en serre, dont il a été fait mention dans l'article rappelé ci-dessus, ont été complétées par des expériences sur le terrain, mentionnées également dans cet article, mais dont les résultats ne sont complètement connus que depuis peu.

Voici les conclusions de ces récentes expériences :

— les graines semées à *plus de 5 cm* de profondeur ne germent que très lentement et irrégulièrement dans tous les cas ;

— si la profondeur *dépasse 8 cm*, il n'y a pratiquement plus de levée possible,

— si le semis est fait *superficiellement*, la levée est satisfaisante.

Mais, suivant qu'il s'agit de stations sèches (dune ou lande sèches), ou au contraire de lande humide, les meilleurs résultats sont obtenus par des semis à des profondeurs différentes :

— dans les *zones sèches*, où la surface du sol se dessèche très facilement, la profondeur optima est de 2 ou 3 cm,

— dans les *landes humides*, toujours plus fraîches, même en surface, c'est la graine semée à 1/2 ou 1 cm de profondeur qui donne les meilleurs résultats.

Les conclusions que nous donnions dans notre étude de mai 1952 restent d'ailleurs valables : il ne faut pas, dans les reboisements par

(\*) *Revue Forestière Française*, mai 1952, p. 306.

semis en Pin maritime de la région landaise, ameublir le sol de façon excessive à une profondeur supérieure à 5 cm — au moins pour les travaux d'automne qui ne sont pas suivis immédiatement d'une germination, la graine pouvant alors être entraînée à de trop grandes profondeurs par les pluies d'hiver.

Il semble que certains échecs dus à l'emploi du Rotavator, qui ameublir parfois le sol de façon excessive sur plus de 10 cm, soient imputables à la descente de la graine en profondeur, quand le semis est fait aussitôt après le travail du sol.

Le semis à la volée, tel qu'il est pratiqué couramment dans la région landaise, en recouvrant simplement la graine d'une légère couche de sable par le passage d'une herse, ou d'une branche de pin traînée par un tracteur, est donc satisfaisant si le sol n'a pas été ameubli en profondeur.

## — II —

### LES SEMIS ET L'EAU

Les expériences portant sur la *quantité d'eau nécessaire aux graines pour leur germination et la submersion des semis par l'eau*, ont été également poursuivies depuis 1952.

#### *Quantité d'eau apportée aux graines*

Dans une deuxième série d'expériences, non relatée en 1952, et réalisée exactement dans les mêmes conditions que la première, en serre, l'état hygrométrique a pu être relevé tous les matins. Il a varié entre 60 et 90 % (cependant il est certain que, durant les journées ensoleillées, il descendait sensiblement plus bas en fin d'après-midi). La température de la serre, pendant la durée de l'expérience, s'est tenue entre 12 et 30°.

Il résulte de ces expériences :

— que pour un *arrosage excessif* correspondant, chaque jour, à une quantité d'eau *supérieure à environ 1,5 % du poids de sable*, aucune levée ne se produit jusqu'à ce que, l'arrosage ayant été interrompu, une dessiccation suffisante permette à quelques graines de germer. Mais leur capacité germinative reste dans tous les cas très sérieusement diminuée.

— Un *arrosage moins intense*, si faible soit-il, n'empêche pas la levée des graines qui ont été placées préalablement dans un milieu humide (quantité d'eau apportée initialement : 15 % du poids de sable).

— Si la quantité d'eau journalière est *inférieure à 1 %* du poids de sable, une flétrissure rapide des semis intervient et, au bout d'un mois et demi environ, ceux-ci se dessèchent complètement.

En conclusion, *dans les conditions de l'expérience*, une lame d'eau journalière de 0,8 à 1,2 mm doit suffire, en période de germina-

tion active, pour assurer la levée et la survie des semis, à condition que le sol soit déjà au préalable assez humide (au moins 15 % d'eau).

Mais il serait imprudent d'étendre les résultats de ces expériences, faites en serre, à des reboisements en plein air, dans les conditions naturelles. Une lame d'eau journalière supérieure à 1,2 mm ne semble pas entraîner de dommages pour la graine et les semis, à moins que le sol ne soit déjà saturé d'eau. Normalement, des pluies qui ne dépassent pas beaucoup ce chiffre sont absorbées par infiltration ou disparaissent par évaporation, et en fait, il faut des pluies beaucoup plus importantes pour entraîner la submersion du sol et l'asphyxie des graines.

Quant à la dessiccation, elle peut être provoquée dans la nature par toutes sortes de causes, telles que l'abondance de la végétation arbustive ou herbacée, et peut n'avoir qu'une relation très lâche avec la quantité totale des précipitations.

Cependant, on peut retenir de ces expériences qu'une submersion prolongée du sol est nuisible en tout cas à la capacité germinative de la semence.

#### *Essais de submersion des semis*

Des expériences systématiques de submersion des semis ont été entreprises en serre durant les hivers 1951-1952 et 1952-1953.

Dans des cases étanches, où des semis avaient germé un à deux mois auparavant, une certaine quantité d'eau a été apportée, de telle

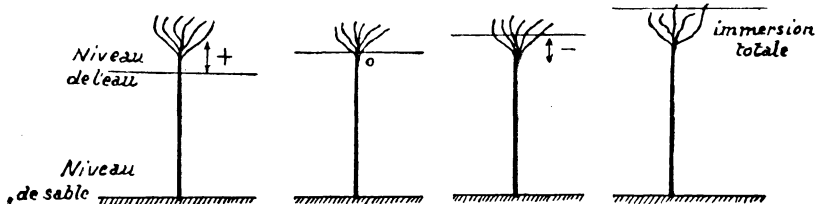


FIGURE I.

sorte que son niveau au-dessus du sol variait d'une case à l'autre, depuis la surface jusqu'à 7 ou 8 cm, ce qui correspondait à une submersion complète de tous les semis.

La hauteur du bourgeon terminal et de l'extrémité des feuilles cotylédonaire des semis au-dessus ou au-dessous du niveau de l'eau au même niveau a été soigneusement mesurée (voir *figure 1*) et on a laissé l'eau au même niveau pendant une durée variable (de 15 jours à 1 mois 1/2).

Dans les conditions des expériences, dont les résultats ont été tout à fait concordants, les semis n'ont de chance de survie que si

la durée de submersion totale est inférieure à 20 jours environ, à moins que la submersion ne soit incomplète.

Le tableau ci-dessous résume les observations effectuées au cours de la deuxième expérience, pour les semis plus ou moins complètement submergés.

Distance du bourgeon terminal au niveau de l'eau	Nombre total de plants	Nombre de plants restants	Morts	Pourcentages de pertes
+ 3 à +2 (compris) .....	4	4	0	—
+ 2 à + 1 .....	31	31	0	—
+ 1 à 0 .....	66	65	1	2 %
0 à — 1 (compris) .....	55	53	2	4 %
— 1 à — 2 .....	40	32	8	20 %
— 2 à — 3 .....	2	2	0	—
immersion totale .....	77	29	48	63 %

### — III —

#### INFLUENCE DE L'ÉPOQUE DES SEMIS

Des semis effectués depuis 1951 jusqu'à la fin de 1953, dans les places d'expériences de la dune et de la lande, ont montré qu'une relation très étroite existe entre l'époque des semis, la germination, et la survie des semis. Cette relation est principalement due aux circonstances météorologiques.

1° *Périodes de levées*. Il existe deux périodes de levées des graines: l'une au printemps, l'autre à l'automne, caractérisées toutes deux par des températures assez élevées (10° environ de moyenne journalière), et par une pluviosité suffisante.

Le début et la durée de ces périodes varient d'ailleurs quelque peu suivant les régions:

— dans les *parties les plus sèches de la dune*, comme à la place d'expériences de Carcans (Gironde), exposée à l'Ouest, c'est en mars et surtout avril que se produisent les germinations les plus actives; puis en septembre, octobre et encore en novembre.

— dans les *dunes plus fraîches*, comme celle de la place d'expériences de Sainte-Eulalie (Landes), exposée au Nord, ou dans la *lande sèche*, comme à Lagnereau (Landes), Division IV, c'est encore en avril et en mai que les semis se développent le plus, puis en septembre-octobre.

— dans la *lande humide*, qui reste froide longtemps au printemps, comme celle de Lagnereau (Landes), Division I, c'est en avril et surtout en mai, puis même en juin, que se produit la germination de printemps; la germination d'automne a lieu en septembre et octobre.

2° *Pertes de semis*. Les pertes de semis, au contraire, sont dues, dans ces trois cas, à des circonstances extrêmement différentes et se produisent à des époques très variables :

— dans la *dune sèche* de Carcans, c'est au printemps et en été que disparaissent le plus de semis, surtout par temps sec naturellement, comme en mai et juin 1952, mars-avril 1953.

— dans la *dune fraîche* de Sainte-Eulalie et dans la *lande sèche* de Lagnereau, les pertes se produisent aux mêmes époques et pour les mêmes raisons, mais il y a également quelques pertes légères en plein hiver par suite des gelées.

— dans la *lande humide* de Lagnereau, il n'y a à peu près pas de pertes en été, mais des pertes assez fortes durant l'hiver par suite de la submersion, surtout quand elle est accompagnée de gelées (en janvier 1953, par exemple, de fortes gelées sont intervenues sur une lande complètement submergée, et tous les jeunes semis ont disparu).

En conclusion de ces expériences, et en attendant que des prévisions météorologiques puissent être établies de façon certaine très longtemps à l'avance, on peut conseiller ce qui suit :

— *dans les dunes et landes sèches, exécuter les travaux de reboisement de préférence à l'automne, ou plutôt à la fin de l'été, du 15 août au 15 septembre, pour profiter des pluies qui se produisent fréquemment vers l'équinoxe, avant que les premiers froids arrêtent complètement la germination.*

— *dans les landes humides, au contraire, il faudra semer au printemps, quand le terrain ne sera plus recouvert d'eau (mars à mai), après avoir exécuté un bon drainage complété autant que possible par un labour en billons.*

Malgré les variations de climat continuelles d'une année à l'autre, on ne donne le plus de chances possible de réussite, en procédant comme il est indiqué ci-dessus, sans évidemment qu'une certitude puisse jamais être obtenue à cet égard.

#### — IV —

#### INFLUENCE DU TRAITEMENT DE LA GRAINE PAR DIFFÉRENTS PRODUITS SUSCEPTIBLES SOIT DE HATER LA GERMINATION, SOIT D'ÉLOIGNER LES RONGEURS.

Ces expériences ont été faites à plusieurs reprises en serre et dans des zones infestées de rongeurs ; leurs résultats sont résumés ci-dessous.

a) *Trempage dans l'acide chlorhydrique*. On pouvait penser que, comme pour certaines graines dures, l'irrégularité de germination du Pin maritime provenait de la dureté et de l'épaisseur de la cuti-

cule, et qu'un trempage dans de l'acide chlorhydrique plus ou moins dilué, diminuerait la résistance de celle-ci et faciliterait la germination.

L'expérience a montré qu'il n'en est rien : dans de l'acide chlorhydrique dilué à 10 %, un trempage d'une durée de 10 minutes à 5 heures entraîne toujours une *diminution plus ou moins notable de la capacité germinative de la graine*, mais jamais une rapidité plus grande de germination (sans doute l'acide provoque-t-il des lésions de la plantule).

b) *Traitements destinés à éloigner les rongeurs*. Pour repousser les rongeurs, les graines ont été enrobées dans différents produits :

— Un produit, commercialisé sous le nom d'*Akora*, n'a pas rebuté les mulots qui ont mangé aussi bien la graine traitée que la graine témoin.

— Des semences trempées dans un *mélange de pétrole et de gaz-oil* plus ou moins dilué, ou dans du *pétrole pur*, pendant une durée variable, ont eu leur capacité germinative nettement diminuée, sauf pour des dilutions telles qu'aucune action répulsive n'existe plus pour les mulots.

c) Des essais de traitement par un produit toxique du nom de *Mulox*, ont donné de bons résultats au point de vue de la capacité germinative de la graine qui n'a guère été touchée, mais aucune action sensible n'a été constatée sur les rongeurs, probablement parce que le poison enrobe simplement la graine et n'imprègne pas l'amande qui est seule recherchée par les mulots : ceux-ci savent très bien la retirer sans presque toucher à la cuticule.

## — V —

### ESSAIS D'ACTIVATION PAR LE FROID ET DE TREMPAGE DE LA GRAINE DANS L'EAU AVANT LE SEMIS

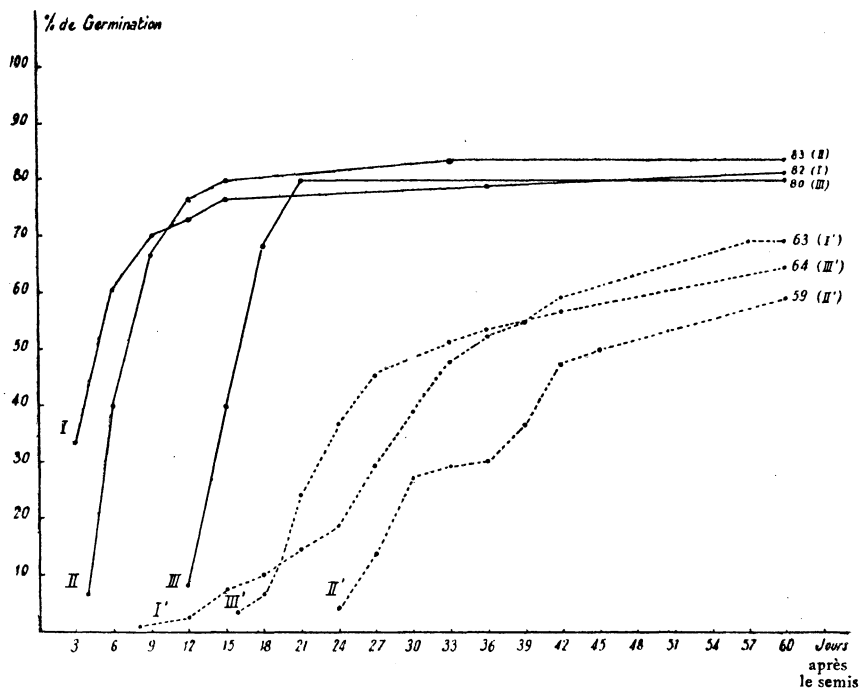
#### 1° *Activation par le froid.*

a) Des essais ont été entrepris dès 1951 et les premiers résultats obtenus en serre et en étuve, ainsi que sur le Domaine de Solférino (Landes), sont mentionnés dans notre étude de mai 1952.

b) Depuis cette date, de nouveaux essais, beaucoup plus importants, ont été réalisés.

Notamment, au *printemps 1952* une centaine de kilos de graines ont été semées après un traitement de 4 à 5 mois en chambre froide à + 2°, sur onze terrains différents échelonnés depuis le Sud des Landes jusqu'à l'Est du Lot-et-Garonne et en Charente-Maritime, et, à titre de comparaison, sur un sol argileux de la Vienne.

*Etude de l'activation des graines de Pin maritime par le froid*  
Semis en serre et en étuve — Septembre 1951



I. — Graines mises à germer en étuve, dans un cristalliseur vide avec addition journalière de quelques gouttes d'eau :

I — Graines activées.

I' — Graines témoins.

II. — Graines mises à germer en étuve, dans un cristalliseur contenant du sable constamment humide :

II — Graines activées.

II' — Graines témoins.

III. — Graines mises à germer en serre :

III — Graines activées.

III' — Graines témoins.

Ces graines ont été utilisées conjointement avec des graines témoins de même origine et de même qualité, les unes trempées au préalable quelques jours, les autres sèches. Les résultats des levées sont nettement visibles sur les graphiques sommaires ci-joints qui, à titre de simplification, ne comportent qu'une partie des résultats, mais choisis dans tous les types de sols où ont été faits les essais.

Dans tous les cas, *la germination*, durant les deux premiers mois qui suivent le semis, *est nettement accélérée* par le traitement et la capacité germinative est même légèrement augmentée. Toutefois, au bout de 5 à 6 mois, des pertes s'étant produites parmi les semis de semences activées, et les graines témoins pouvant continuer à germer, il est arrivé, dans certains cas, que les semis issus de ces dernières soient aussi nombreux ou même plus nombreux que ceux provenant des semences activées.

Mais les semis issus de semences activées gardent leur avance en hauteur, ce qui peut être précieux dans les sols où une submersion d'hiver est à craindre.

D'autre part, si, au printemps, la saison du semis est bien choisie, les semis provenant de graines activées se développent immédiatement et s'enracinent profondément avant les périodes de sécheresse, ce qui leur assure plus de résistance pour l'été suivant.

Il n'est d'ailleurs pas indifférent, en matière de reboisement, que l'on puisse, dès le deuxième mois après les travaux, constater les résultats sans avoir à attendre de nouvelles germinations, toujours aléatoires.

Pour se prémunir contre le risque (indiqué plus haut) d'une disparition prématurée des semis issus de graines activées, on peut avantageusement utiliser un mélange de graines activées et de semences non traitées.

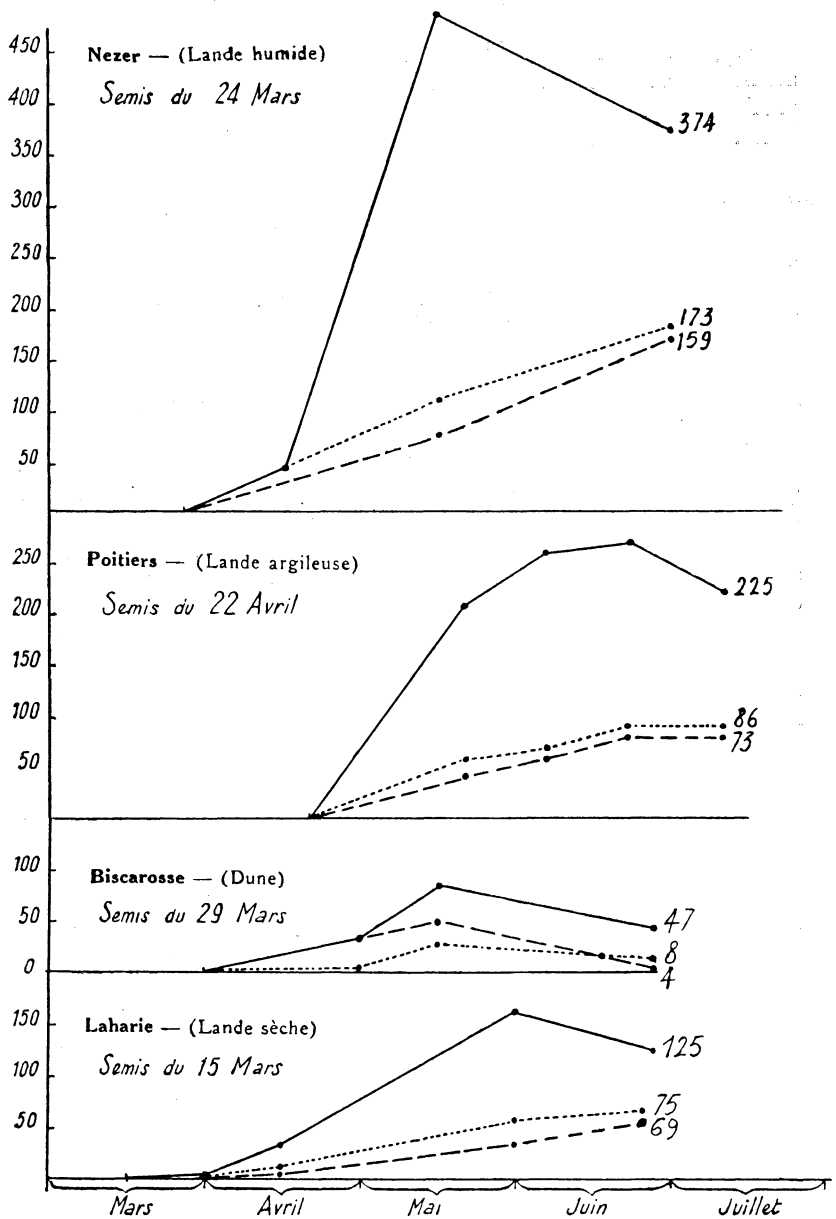
c) Devant les résultats intéressants obtenus au printemps 1952, une quantité beaucoup plus importante encore (soit 800 kg de graines) a été traitée durant l'été 1952 dans les conditions suivantes : les semences ont été placées le 20 mai dans des fûts à essence, dont l'un des fonds avait été enlevé, à raison de 70 kg environ par fût et avec 25 à 30 litres d'eau dans chaque fût. Pendant quatre jours elles ont été soigneusement brassées tous les jours, pour assurer un gonflement uniforme et éviter tout échauffement excessif.

Puis elles ont été placées dans des sacs de jute, à raison de 30 kg de graines seulement par sac d'une capacité de 60 kg environ, et mises en chambre froide à + 2° sur des étagères à claire-voie en bois, laissant passer l'air. Chaque semaine, les sacs étaient secoués et la graine réhumectée si besoin était.

Le 1<sup>er</sup> septembre, le traitement fut arrêté et les graines furent semées dans diverses forêts domaniales de la Gironde. Elles ont levé très rapidement, mais les résultats ont été faussés par des attaques de mulots et d'oiseaux qui ont compromis la réussite des semis.



Comparaison entre graines activées, graines témoins sèches  
et graines témoins trempées.



Résultat des semis effectués au printemps 1952

— en ordonnée: nombre de semis vivants sur 100 m<sup>2</sup> ensemencés avec 150 grammes de graines,

— en abscisse: périodes d'observations après le semis.

Graines activées —————  
Graines témoins sèches - - - - -  
Graines témoins trempées - . . . . .

En définitive, l'activation de la graine s'avère intéressante chaque fois que l'on pourra opérer dans les conditions les plus favorables, c'est-à-dire en période assez humide et assez chaude pour permettre une germination rapide. *Dans ces conditions, les résultats sont nettement supérieurs à ceux que donnerait une graine non traitée.*

De plus, l'activation permet une économie de semences assez sérieuse, puisque les expériences ont montré qu'avec une demi-dose seulement de graines activées on obtient des résultats au moins équivalents à ceux des graines témoins.

### 2° Trempage de la graine avant le semis.

Quant à la graine simplement trempée quelques jours avant le semis, elle ne donne que des résultats très faiblement supérieurs à ceux obtenus avec la graine sèche. L'augmentation de rapidité de germination est au maximum de l'ordre de 20 %, soit très inférieure, comme le montrent d'ailleurs les graphiques, à l'augmentation obtenue par l'activation.

Deux expériences systématiques en serre ont été effectuées à ce sujet en 1952 et 1953, en utilisant des températures, des quantités d'eau, et des durées de trempage variables ; *dans tous les cas l'augmentation de rapidité de germination n'a jamais dépassé 20 %, par rapport aux graines-témoins sèches, utilisées en même temps.*

## — VI —

### INFLUENCE DE L'ACIDITÉ DU MILIEU SUR LA GERMINATION ET LE COMPORTEMENT DES JEUNES SEMIS

L'acidité du milieu dans lequel sont placées les graines a été également étudiée en serre de deux façons différentes :

— en arrosant des cristallisoirs contenant des graines placées dans du sable pur avec des solutions-tampon à pH bien déterminé,

— en arrosant avec de l'eau distillée des graines placées dans des sols naturels de pH bien déterminé.

Ces expériences, effectuées en 1952 et renouvelées en 1953, ont montré que *l'acidité du sol ralentissait la germination dès que le pH est inférieur à 6.*

*Si le pH est supérieur à 7, les germinations sont très rapides et nombreuses, mais des pertes considérables réduisent très rapidement le nombre des semis apparus. Les champignons de la fonte des semis se développent tout particulièrement et les résultats définitifs sont inférieurs à ceux que l'on obtient avec des pH plus faibles.*

C'est, en principe, pour des pH compris entre 5,5 et 6,5 que les résultats ont été les meilleurs dans les deux séries d'expériences.

Grâce aux terrains mis obligeamment à notre disposition par de nombreux propriétaires que nous tenons à remercier ici, grâce à la collaboration de tout le personnel de l'Annexe de la Station de Recherches et à l'appui du Service Ordinaire qui effectue les observations sur le terrain, les expériences ont pu être menées à bien; elles seront encore poursuivies: on peut espérer qu'avec une connaissance plus précise des données météorologiques, on pourra arriver un jour à des conclusions plus nettes sur les époques et les méthodes de reboisement les plus favorables pour les semis de Pin maritime.

J. GUINAUDEAU.

### Les ventes de coupes de bois de l'exercice 1953

#### ERRATUM

L'article sur les ventes de coupes de bois de l'exercice 1953, paru dans notre numéro d'avril 1954, donne lieu à l'erratum suivant:

— Page 252, 15<sup>e</sup> et 16<sup>e</sup> lignes

*Lire:*

« 136 000 m<sup>3</sup> environ de bois importés réceptionnés pour les mines françaises et sarroises contre 410 000 m<sup>3</sup> en 1952 »

*au lieu de:*

« 245 000 m<sup>3</sup> environ de bois importés réceptionnés pour les mines françaises et sarroises contre 735 000 m<sup>3</sup> en 1952 ».

De même le renvoi au bas de la même page, *lire* 136 000 m<sup>3</sup> *au lieu de* 245 000 m<sup>3</sup>.

— Page 255, paragraphe d,

*Lire:*

« Certaines grumes d'essences feuillues (en fait il s'agit de bois de mines feuillues), sciages de pin maritime »...

*au lieu de:*

« Certaines grumes d'essences feuillues, sciages de pin maritime »...

### Une Semaine de Documentation à l'École Nationale des Eaux et Forêts (26 avril-1<sup>er</sup> mars 1954)

Une semaine de Documentation a réuni à l'École Nationale des Eaux et Forêts, à Nancy, 40 Ingénieurs des Eaux et Forêts venus de toutes les régions de France.

Cette réunion est la troisième depuis quatre ans. Elle permet de tenir au courant, d'une façon vivante, les Ingénieurs en service, de l'avancement des recherches forestières.

Orientée plus spécialement vers la Phytosociologie, la Pédologie, la Génétique, la Mécanisation, ainsi que vers les problèmes d'Economie Forestière les plus cruciaux, cette Semaine a comporté onze conférences et quatre déplacements sur le terrain.

La plupart des sujets abordés feront l'objet d'articles qui paraîtront ultérieurement dans la *Revue Forestière Française*.