CENTRE REGIONAL DE LA
PROPRIETE FORESTIERE
DES PAYS DE LA LOIRE

ETUDE DES POTENTIALITES FORESTIERE DES STATIONS DU PERCHE SARTHOIS ET DU PLATEAU CALAISIEN

DECEMBRE 1985

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

AVERTISSEMENT

Pour être conforme à l'original, certaines pages du document sont à imprimer sur du papier de couleur :

Couleur	Numéros des pages du PDF	Numéros des pages de l'original
Marron orangé	**103-104**	**Annexe 1**
	111-112	**Annexe 2**
	131-132	**Annexe 3**
	135-136	**Annexe 4**
	141-142	**Annexe 5**
	147-148	**Annexe 6**
	153-154	**Annexe 7**
	233-234	**Annexe 8**
	239-240	**Annexe 9**
	247-248	**Annexe 10**
	257-258	**Annexe 11**
	277-278	**Annexe 12**
	289-290	**Annexe 13**
	297-298	**Annexe 14**

Il y a une erreur de numérotation : pas de page 11.

Les couvertures sont en papier cartonné de couleur marron.

A V A N T - P R O P O S

Ce document a été conçu par le Centre Régional de la Propriété Forestière des Pays de la Loire, sous la direction de Monsieur B. GUAY, directeur du Centre.

Chargé d'études : Jean-Michel CHASSEGUET

Nous remercions toutes les personnes qui nous ont apporté aide et conseil, en particulier :

Monsieur OSWALD, Chargé de recherches à la Station de Sylviculture et de Production du C.N.R.F. de Champenoux, grâce à qui le traitement informatique des données a pu être réalisé ;

Monsieur LE GOFF du C.N.R.F.,

Mademoiselle GOUIX, messieurs AUCLAIR et BEDENO du service informatique des C.N.R.F. de Champenoux et d'Orléans ;

Messieurs RAMEAU et KELLER de l'E.N.G.R.E.F. ;

Monsieur GOMEZ, technicien du C.R.P.F. de la Sarthe ;

Mademoiselle ARLOT, responsable scientifique et co-auteur du catalogue des stations forestières du Perche et du Plateau calaisien sarthois ainsi que madame HOUGUENADE-GASCUEL, botaniste ;

Monsieur G. SIGROS, jeune volontaire, stagiaire au C.R.P.F.

Nous remercions aussi tous les propriétaires qui ont permis le libre accès à leur massif.

S O M M A I R E

	PAGE
INTRODUCTION	
1. NOTION DE POTENTIALITE FORESTIERE	2
2. RELATION STATION-PRODUCTION	2
2.1 Utilisation des hauteurs dominantes comme indicateur	2
2.2 La notion d'indice de station	5
2.2.1 Obtention de l'indice de station	5
2.2.2 Intérêt de l'emploi de l'indice de station	
2.3 Les difficultés rencontrées	9
2.4 Protocole d'installation des placettes	9
2.4.1 Le choix de la placette	12
a. l'homogénéité de la station b. la surface c. la forme d. les limites e. levée et plan	
2.4.2 Les mesures effectuées	13
a. sur tous les arbres de la placette b. sur les arbres écahantillons	
2.4.3 Les calculs	16
a. à partir de l'inventaire du peuplement b. à partir des arbres échantillonnés	
2.4.4 Présentation des résultats	19
2.5 Choix des tables de production	22
2.5.1 Table de production pour le chêne	22
2.5.2 Table de production pour le hêtre	23
2.5.3 Table de production pour le pin sylvestre	23
2.6 Résultats pour le chêne	24
2.6.1 Les hauteurs dominantes	24
2.6.11 Les stations neutrophiles 2.6.12 Les stations mésotrophes 2.6.13 Les stations acidophiles	
2.6.2 Hauteur dominante et production	31
2.6.3 Classes de fertilité	37
2.6.4 Données sur la vitesse de croissance	39
2.6.41 Arbres de futaie	39
2.6 42 Arbres de taillis sous futaie	39
2.6.5 Relation surface de projection du houppier/ circonférence à 1,30 m.	44

2.6.6 Relation stations-qualité des bois 47

2.7 Résultats pour le hêtre 50

2.8 Résultat pour le pin sylvestre 51

CONCLUSION

A V E R T I S S E M E N T

En toute rigueur, il serait indispensable au lecteur de cette étude de posséder le catalogue des stations du Perche et du Plateau Calaisien (1). A défaut, et pour ne pas nuire à la bonne compréhension de l'étude, nous avons choisi d'inclure de très larges extraits, empruntés au catalogue, sur les points auxquels nous faisons référence.

D'autre part, une partie de cet ouvrage devant être annexé au catalogue des stations, donc destiné à la vulgarisation, nous oblige à expliciter au mieux les notions utilisées.

(1) Ouvrage disponible au C.R.P.F. du Mans - Chambre d'Agriculture
Rue Paul Ligneul - 72000 LE MANS

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES STATIONS FORESTIÈRES DU PERCHE SARTHOIS

HYGRO.	H1	Aulnaie-frênaie neutrophile	H10	Cas type
CALCICOLE	C1	Chênaie pédonculée-frênaie calcicole à mercuriale	C11	Variante fraîche sur marne
			C12	Variante sur grès calcaire
			C13	Variante sèche sur pente calcaire
	C2	Chênaie pédonculée-charmaie calcicole à primevère officinale.	C21	Variante fraîche des talwegs et plateaux
			C22	Variante drainée
NEUTROPHILE	N1	Chênaie-charmaie nitrophile sur sable	N10	Cas type
	N2	Chênaie-charmaie neutrophile à fusain et troène	N21	Variante fraîche des plateaux
			N22	Variante de pente
	N3	Chênaie pédonculée-hêtraie mésoneutrophile à oxalis	N30	Cas type
	N4	Chênaie sessiliflore-hêtraie mésoneutrophile à aspérule odorante	N41	Variante de pente
			N42	Variante de plateau à pervenche
	N5	Chênaie mixte mésoneutrophile à carex glauque sur marne	N50	Cas type
MESOTROPHE	M1	Chênaie-charmaie mésotrophe	M11	Variante fraîche à chêne pédonculé
			M12	Variante drainée à chêne sessile
	M2	Chênaie sessiliflore-hêtraie mésoacidiphile	M21	Variante fraîche
			M22	Variante drainée
	M3	Chênaie mixte mésoacidiphile	M31	Variante sur sable
			M32	Variante sur limon
	M4	Chênaie acidocline et mésohygrophile à houlque molle	M40	Cas type
ACIDOPHILE	A1	Chênaie acidophile et hygrophile à bourdaine et molinie	A10	Cas type
	A2	Chênaie mixte acidocline	A21	Variante de plateau
			A22	Variante de pente
	A3	Chênaie sessiliflore acidocline à carex porte-pilules	A31	Variante sur sable
			A32	Variante sur limon
	A4	Chênaie sessiliflore acidophile	A41	Variante de plateau sur limon profond
			A42	Variante de plateau, limon sur argile
			A43	Variante de plateau, limon mince sur argile
			A44	Variante de pente, limon sur argile
			A45	Variante de pente très caillouteuse
			A46	Variante de pente sableuse ou sablo-limoneuse
	A5	Chênaie sessiliflore très acidophile	A51	Variante de plateau, limon sur argile
			A52	Variante de pente, limon sur argile
			A53	Variante très hydromorphe
			A54	Variante sur sol très podzolisé
	A6	Chênaie sessiliflore dégradée des sols sableux	A61	Variante feuillue
			A62	Variante enrésinée
XEROPHILE	X1	Chênaie xérophile ouverte sur sable + ou − calcaire	X11	Variante mésotrophe
			X12	Variante calcicole

INTRODUCTION

Ce travail se situe dans le cadre du prolongement de l'étude de typologie réalisée en 1984 dans le Perche et le Plateau Calaisien et qui a permis de doter cette région d'un catalogue des stations forestières. Ci-contre le tableau récapitulatif des 39 stations recensées dans la région étudiée.

Si désormais grâce à cet outil il est possible au forestier de repérer les stations, et mieux, de les cartographier, il est tout aussi indispensable qu'il puisse en apprécier les potentialités.

L'objectif de cette étude est donc de pouvoir caractériser chaque station forestière par les performances qu'y réalise une essence donnée (indigène, introduite ou susceptible de l'être) dans des conditions sylvicoles précises.

Ainsi, sur une station donnée on pourra espérer, pour une essence et des règles de cultures données, obtenir une production homogène en quantité et en qualité ; celle-ci sera la même sur toutes les stations de même type.

Notre travail est donc principalement une étude dendrométrique, et notre effort s'est plus particulièrement axé sur le chêne, essence principale des forêts de la région.

Nous rapportons donc les résultats principaux tirés des mesures effectuées sur les placettes mises en place et des arbres échantillonnés.

1 - LA NOTION DE POTENTIALITE FORESTIERE

L'étude des potentialités sylvicoles peut être appréhendée par l'étude des relations stations-production, et stations-qualité des bois.

Plus globalement, nous dirons qu'elle concerne tous les critères intrinsèques ou extrinsèques aux stations qui entrent dans le processus de la production ligneuse.

C'est l'aspect quantitatif de la production qui sera plus particulièrement développé. Les autres critères de potentialité rapportés, seront le seul fait de l'observation ou du jugement.

2 - LES RELATIONS STATIONS-PRODUCTION

Comme le souligne PARDE dans les Actes du Colloque de Copenhague (1981),en matière forestière,il est beaucoup plus difficile de définir correctement ce qu'est la production ligneuse d'une station, qu'en matière agricole, la récolte n'étant pas annuelle. D'ailleurs, ne parle-t-on pas "d'estimation de la production forestière". De plus, toujours selon PARDE : "la mesure ou l'estimation de la production ligneuse stationnelle existante doit être à relier à la production potentielle réelle, car elle peut souvent lui être inférieure".

Pour la rendre mesurable, de nombreuses placettes expérimentales doivent être implantées sur le terrain et faire l'objet de mesures dendrométriques précises et suivies, pouvant concerner l'arbre ou le peuplement.

2.1 - L'Utilisation de la hauteur dominante comme indicateur

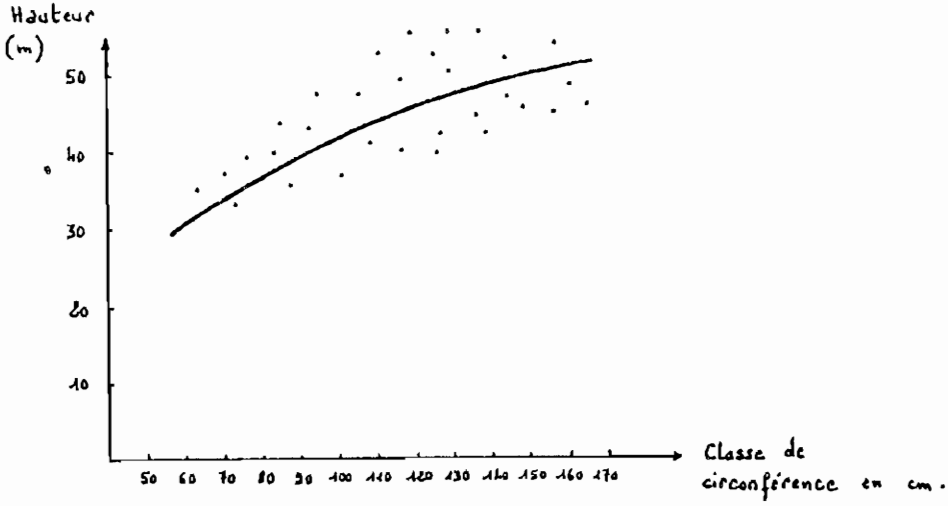
Parmi les performances d'un peuplement donné, c'est la hauteur qui est couramment retenue par les forestiers. En effet, par rapport aux autres grandeurs dendrométriques envisageables, également liées à la productivité de la station (surface terrière, volume sur pied, production totale cumulée, accroissement moyen annuel, accroissement en diamètre, etc...) la hauteur est beaucoup moins influencée par la sylviculture pratiquée (passé historique du peuplement) et reflète plus

.../...

Construction d'une courbe de hauteur

Elle est réalisée en prenant un échantillon, représentatif des arbres d'une placette, proportionnel au nombre total des tiges et réparti dans toutes les classes de circonférence au prorata de leurs effectifs.

Les mesures permettent d'obtenir le graphe suivant :

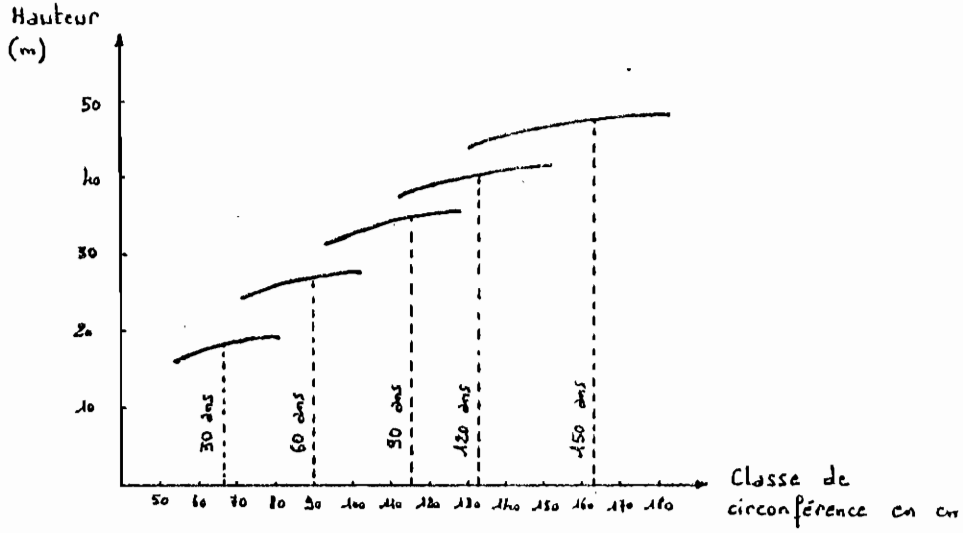


Cette méthode s'applique uniquement aux peuplements équiennes non mélangés et dépendent avant tout de 3 facteurs :

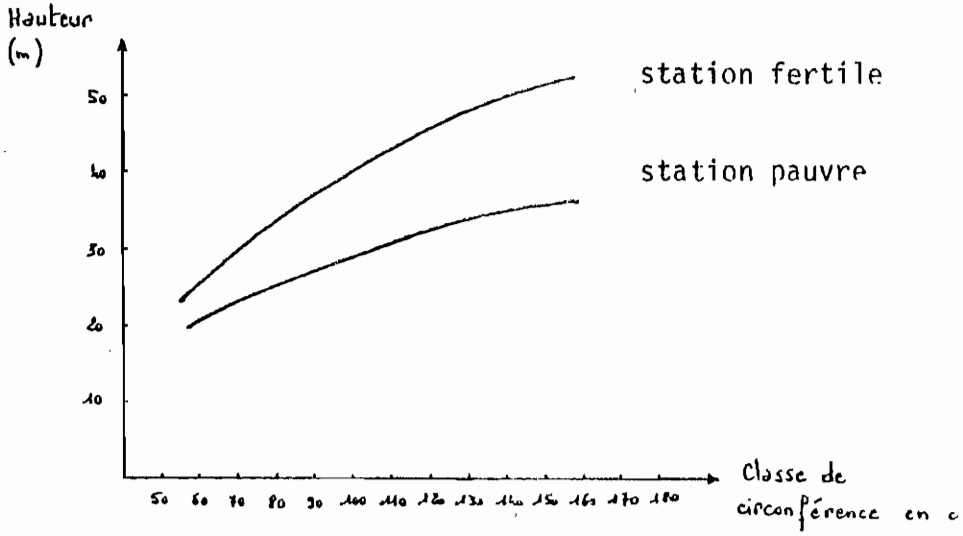
- l'essence
- l'âge
- la station

Evolution des courbes des hauteurs dans le temps

Les courbes de hauteurs des peuplements équiens évoluent dans le temps vers le haut au fur et à mesure que le peuplement vieillit. (PARDE - Dendrométrie 1962.)



Différences classiques de courbes de hauteur



intimement la fertilité de la station. (C.T.G.R.E.F. Décembre 1979.)

La hauteur moyenne d'un peuplement étant également sensible, non seulement à l'âge et à la fertilité, mais aussi à la densité, aussi pour éviter l'effet technique d'une éclaircie récente, on préfère définir la hauteur d'un peuplement par sa hauteur dominante (presque totalement insensible aux variations de densité).

La hauteur dominante est basée sur la hauteur des plus grands arbres d'un peuplement ; ces derniers étant le plus souvent les plus gros et les plus beaux, sont moins touchés par les éclaircies et permettent au mieux de s'affranchir des inconvénients liés aux opérations culturales.

La hauteur dominante peut être définie de plusieurs façons mais la plus courante, et celle que nous utiliserons, sera la hauteur de l'arbre de surface terrière moyenne (notée Co) des 100 plus gros arbres à l'hectare.

Ainsi, au même âge et placé dans les mêmes conditions sylvicoles, la hauteur d'un arbre dominant sera différente d'une station riche à une station pauvre.

Ci-contre, sont rappelées quelques notions concernant les hauteurs.

Cependant, s'il est couramment admis que c'est à partir de la hauteur dominante atteinte par un peuplement homogène à un âge donné et sur une station donnée que l'on peut apprécier la productivité d'un peuplement, PARDE, au même Colloque de Copenhague, fait toutefois remarquer que : "La hauteur moyenne ou dominante suffira souvent au praticien. Elle ne peut satisfaire pleinement l'homme de Sciences, il souhaite pouvoir faire usage d'un indice, simple ou composé, plus fin, qu'on doit pouvoir lui fournir".

Quoiqu'il en soit, la hauteur dominante est le facteur le plus aisément saisissable, son emploi s'est d'ailleurs généralisé pour la construction de tables de production.

.../...

2.2 - La notion d'indice de station

"La littérature forestière anglo-saxone a mis le forestier en contact avec une notion que les auteurs d'Amérique du Nord utilisent couramment pour évalueur les potentialités de production forestière d'une station donnée ; cette notion, nommée "site index", a été traduite en français par indice de station ou par indice stationnel de production".

(C.T.G.R.E.F. - 1979)

L'indice est d'une part une caractéristique synthètique car l'essence de référence intègre, en tant que végétal, les facteurs du milieu et exprime la fertilité de la station ; d'autre part, une caractéristique empirique qui repose sur l'analyse de grandeurs dendromètriques.

2.2.1- Obtention de l'indice de station

Après la mesure de la hauteur dominante du peuplement, il suffira de se repporter à une courbe de référence donnant la hauteur en fonction de l'âge.
Ces courbes existent pour la plupart des essences et figurent dans des documents appelés "Tables de Production". Elles ont été construites par les organismes de la Recherche Forestière (français ou étrangers) d'après des mensurations faites sur des placettes permanentes suivies depuis plusieurs décennies.

2.2.2- Intérêt et l'emploi de l'indice de station

L'intérêt de l'indice de station réside dans la facilité de classer les stations les unes par rapport aux autres à l'égard d'une essence donnée.

Mais il convient de remarquer pour que la caractérisation soit fidèle, il faut que les conditions d'observations des performances soient bien définies,de sorte que les conditions sylvicoles et l'âge ne viennent pas interférer avec l'effet propre de la station.

Soulignons donc,dès à présent,les difficultés rencontrées par toute étude de potentialité en taillis-sous-futaie, ce type de traitement

créant une très forte variabilité entre les âges des individus, leur hauteur et leur qualité.

De plus, les réserves d'un T.S.F. sur lesquelles l'étude pourrait être basée, ne sont pas forcément le reflet de la qualité de la station. En effet, au cours des parcours en éclaircies les arbres d'élites ou les plus beaux arbres sont souvent extraits (cas fréquent en forêt privée).

En outre, la hauteur dominante est différente de celle qu'on aurait en futaie au même âge sur la même station. Les arbres de taillis sous futaie sont généralement moins hauts que ceux de la futaie au même âge et cette réduction de hauteur est fonction de la densité des réserves. Plus elles sont isolées et plus cette réduction est marquée.
(LE GOFF - 1983)

La comparaison de T.S.F. situés sur des stations différentes imposerait donc la connaissance de paramètres de départ identiques.

De nombreux travaux ont été ainsi réalisés. Pour éliminer l'effet de la concurrence (donc lié à la densité) les études ont porté sur des arbres ayant poussé en "croissance libre" ; critère du reste très valable, bien qu'un peu subjectif. Il subsiste aussi le doute sur le choix des arbres (les élites échantillonnés sont peut être ce qui reste de mieux dans le peuplement après que les meilleurs aient été extraits...).

LE GOFF, en 1983 dans son étude "Indice de productivité des taillis-sous-futaie de chêne dans la région Centre" propose un correctif qui éliminerait l'effet densité, et permettrait de relier la productivité d'un peuplement traité en T.S.F. à ce qu'elle serait si ce peuplement était traité en régime futaie, ou converti en futaie sur la même station.

Dans un premier temps, et pour nous affranchir de telles difficultés supplémentaires, nous nous sommes imposés des critères de choix stricts pour l'implantation de nos placettes ; les peuplements devant être équiennes, purs et complets.

.../...

TABLEAU 1.

FREQUENCE COMPAREE DES ESSENCES FORESTIERES DANS LES DIFFERENTES STATIONS

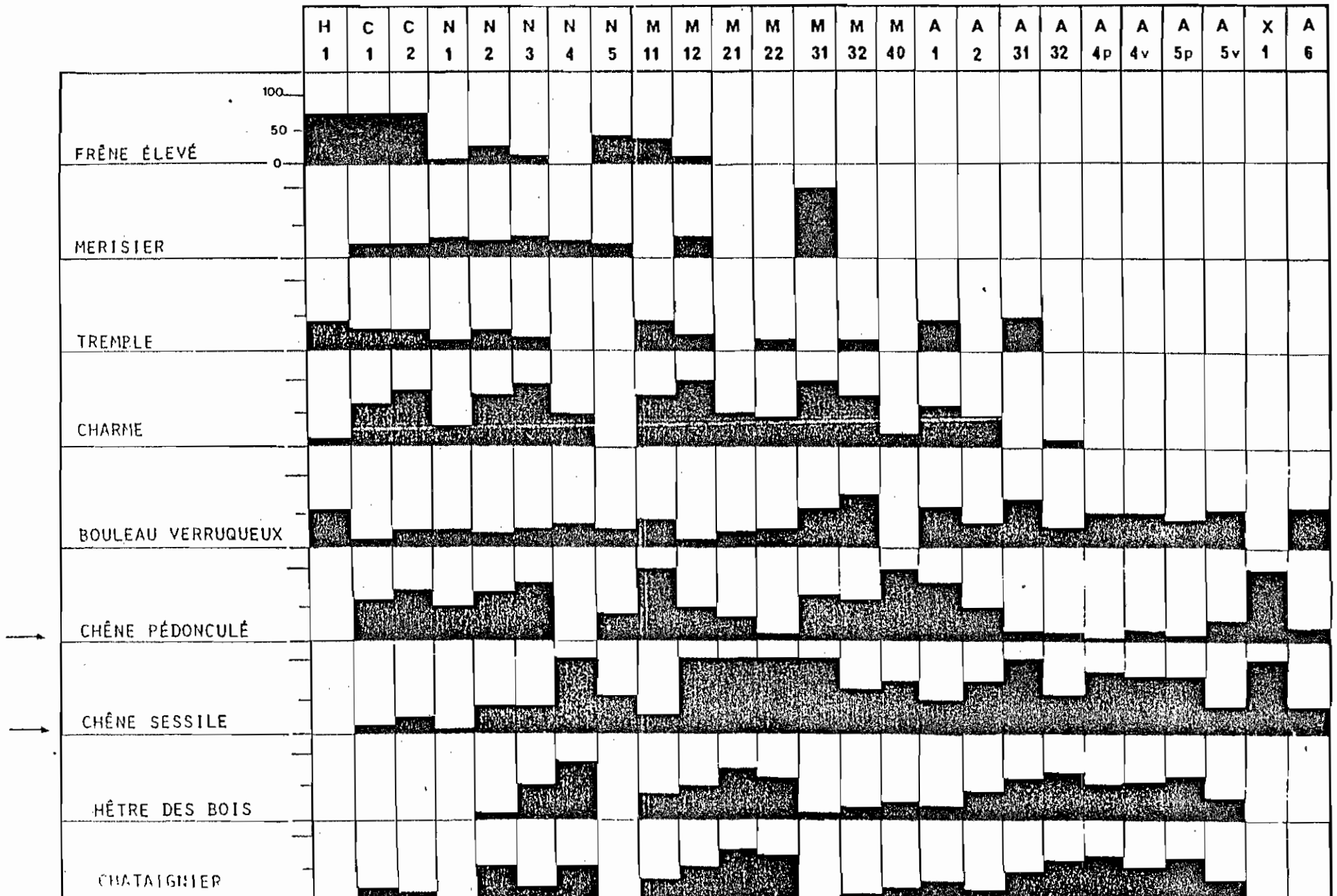


TABLEAU RÉCAPITULATIF DES STATIONS FORESTIÈRES DU PERCHE SARTHOIS					NOMBRE DE STATIONS ETUDIEES	NUMERO DES PLACETTES
HYGRO.	H1	Aulnaie-frênaie neutrophile	H10	Cas type		
CALCICOLE	C1	Chênaie pédonculée-frênaie calcicole à mercuriale	C11	Variante fraîche sur marne		
			C12	Variante sur grès calcaire		
			C13	Variante sèche sur pente calcaire		
	C2	Chênaie pédonculée-charmaie calcicole à primevère officinale.	C21	Variante fraîche des talwegs et plateaux		
			C22	Variante drainée		
NEUTROPHILE	N1	Chênaie-charmaie nitrophile sur sable	N10	Cas type	2	1.30
	N2	Chênaie-charmaie neutrophile à fusain et troène	N21	Variante fraîche des plateaux	1	34
			N22	Variante de pente	1	32
	N3	Chênaie pédonculée-hêtraie mésoneutrophile à oxalis	N30	Cas type		
	N4	Chênaie sessiliflore-hêtraie mésoneutrophile à aspérule odorante	N41	Variante de pente	1	11
			N42	Variante de plateau à pervenche		
	N5	Chênaie mixte mésoneutrophile à carex glauque sur marne	N50	Cas type	2	26.4
MESOTROPHE	M1	Chênaie-charmaie mésotrophe	M11	Variante fraîche à chêne pédonculé		
			M12	Variante drainée à chêne sessile	4	37.23.28.29
	M2	Chênaie sessiliflore-hêtraie mésoacidiphile	M21	Variante fraîche	5	22.10.19.9.27
			M22	Variante drainée	5	15.3.14.38.45
	M3	Chênaie mixte mésoacidiphile	M31	Variante sur sable		
			M32	Variante sur limon		
	M4	Chênaie acidocline et mésohygrophile à houlque molle	M40	Cas type		
ACIDOPHILE	A1	Chênaie acidophile et hygrophile à bourdaine et molinie	A10	Cas type	2	20.16
	A2	Chênaie mixte acidocline	A21	Variante de plateau	2	7.40
			A22	Variante de pente		
	A3	Chênaie sessiliflore acidocline à carex porte-pilules	A31	Variante sur sable	1	2
			A32	Variante sur limon	3	18.17.41
	A4	Chênaie sessiliflore acidophile	A41	Variante de plateau sur limon profond	4	6.35.43.44
			A42	Variante de plateau, limon sur argile	1	8
			A43	Variante de plateau, limon mince sur argile		
			A44	Variante de pente, limon sur argile	3	5.36.39
			A45	Variante de pente très caillouteuse		
			A46	Variante de pente sableuse ou sablo-limoneuse		
	A5	Chênaie sessiliflore très acidophile	A51	Variante de plateau, limon sur argile	1	12
			A52	Variante de pente, limon sur argile		
			A53	Variante très hydromorphe		
			A54	Variante sur sol très podzolisé		
	A6	Chênaie sessiliflore dégradée des sols sableux	A61	Variante feuillue		
			A62	Variante enrésinée		
XÉROPHILE	X1	Chênaie xérophile ouverte sur sable + ou − calcaire	X11	Variante mésotrophe		
			X12	Variante calcicole		

Tableau 2 : Répartition des placettes de chêne.

2.3 - Les difficultes rencontrées

Malgré les 18 000 ha boisés de la région étudiée, les structures forestières ne se prêtent guère à trouver les peuplements en futaie souhaités. En effet, les peuplements sont le plus souvent traités en T.S.F. ou en cours de conversion. De plus, l'absence de forêts domaniales, souvent constituées de futaies, n'a pu qu'être regrettée.

Malgré ces difficultés augmentées de celles de se trouver obligatoirement en conditions stationnelles homogènes, nous avons réalisé l'implantation de 38 placettes d'études pour le chêne (et provisoirement 1 pour le hêtre et 2 pour le pin sylvestre).

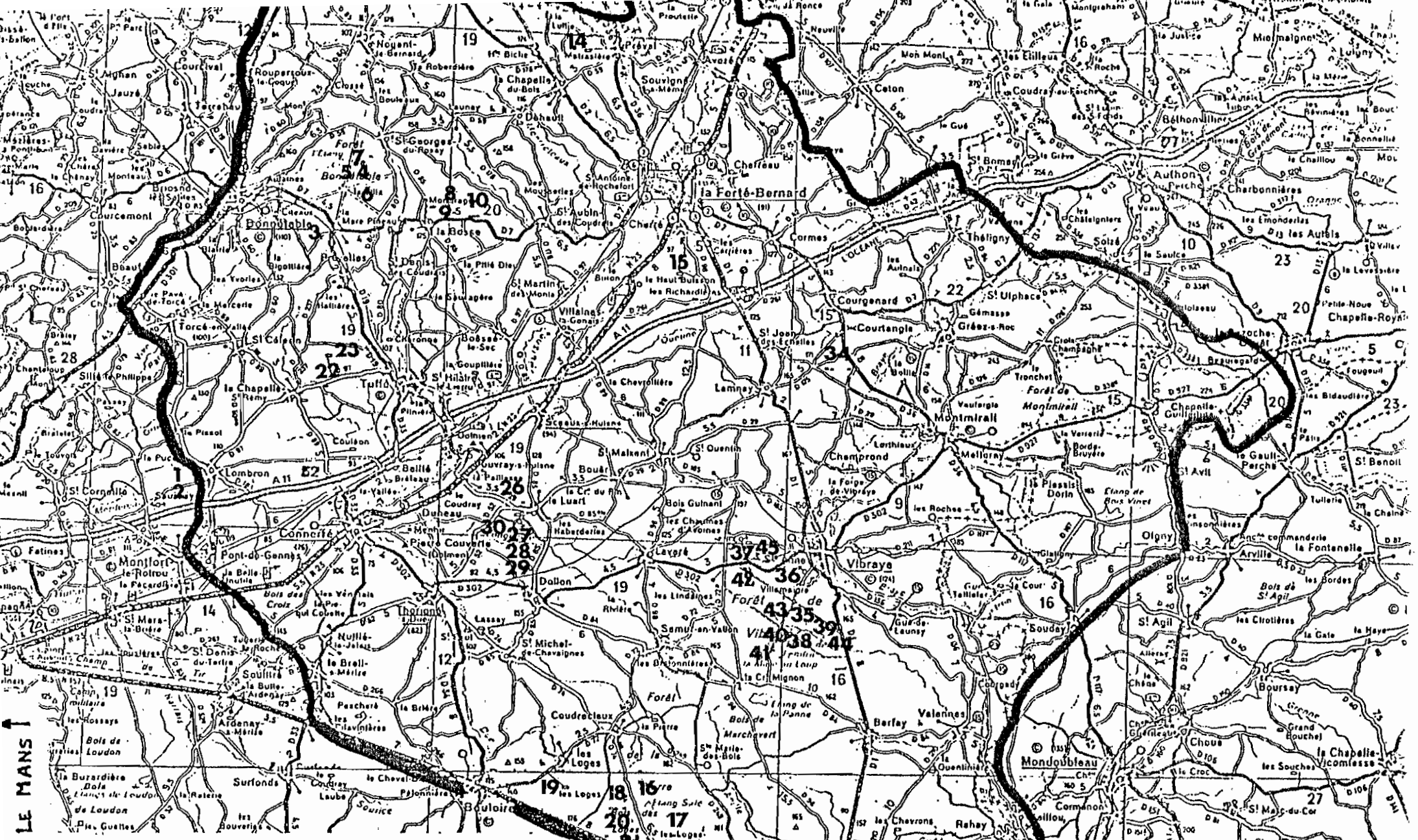
Bien que la région ait été assez finement prospectée, toutes les stations où le chêne est représenté (cf. tab.1) n'ont donc pas pu être couvertes, dans les conditions fixées de l'expérimentation. Nos 38 placettes chêne, ne concernent que 17 stations du catalogue. Le temps imparti, ne nous aurait d'ailleurs pas permis d'aller au-delà.

Nous pensons néanmoins avoir réalisé un échantillonnage assez représentatif "des bonnes stations à chêne".
La répartition de nos placettes est indiquée dans le tableau récapitulatif des stations (cf. tab.2). Leurs emplacements sont donnés par la carte (cf.fig.1).
Toutes les stations et les essences "manquantes" pourront être étudiées ultérieurement afin de compléter le travail, s'appuyant, soit sur le même protocole s'il est encore des placettes qui s'y prêtent, soit sur de nouvelles bases.

2.4 - Protocole d'installation et des placettes

Nous avons utilisé le protocole approuvé et mis au point conjointement par différents organismes forestiers, et rédigé par le Centre National de la Recherche Forestière, (station de sylviculture et de Production).
Sur la base de ce protocole , (DECOURT 1973), nous avons pu bénéficier d'un programme d'exploitation automatique des données mis au point par la station de sylviculture et de production du C.N.R.F. de Nancy-Champenoux.

.../...



Extrait de la carte Michelin au 1/200 000ème

Limite de la zone d'étude

figure. 1 Carte de localisation des placettes

2.4.1 - Le choix de la placette

a-L'homogénéité de la station :

C'est le premier impératif à respecter pour l'implantation de la placette.
La détermination se fait à l'aide de la clé du catalogue des stations qui se base sur des déterminations floristiques et pédologiques.

Nous joignons en annexe 1, l'intégralité de cette clé ainsi que les conseils qui se rattachent à son utilisation

b-La surface :

Elle est fonction de l'homogénéité de la station et l'homogénéité du peuplement.
Le protocole prévoit au minimum 1 are par mètre de hauteur dominante.
Nos placettes ont le plus souvent des surfaces de 1 ha ou de 0,50 ha.

c-La forme :

Les limites définies par la station peuvent déterminer des formes quelconques. Dans la mesure du possible nous avons ramené ces formes à des figures géométriques simples (carrés, rectangles, polygones...).

d-Les limites :

Les limites ont été repérées à la peinture jaune ou orange, matérialisant les arbres de la limite et des angles.

e-Levé et plan :

L'implantation a été réalisée soigneusement avec une boussole forestière, pour repérer les angles, et un topofil pour les distances.

.../...

Un plan précis a pu être ainsi dressé pour chaque placette ; plan contenant en outre tous les renseignements supplémentaires susceptibles d'aider le repérage de la placette sur le terrain.

2.4.2 - Les mesures effectuées

a. Sur tous les arbres de la placette

Un inventaire pied à pied a été réalisé.
Les mesures des circonférences ont porté sur tous les arbres de la placette, excepté les arbres appartenant au sous-étage.
Elles ont été réalisées avec un ruban forestier, à 1,30 m, et regroupées en classesde 10 en 10 cm.
La distribution des fréquences par classe de circonférence est donnée par les histogrammes construits pour chaque placette.

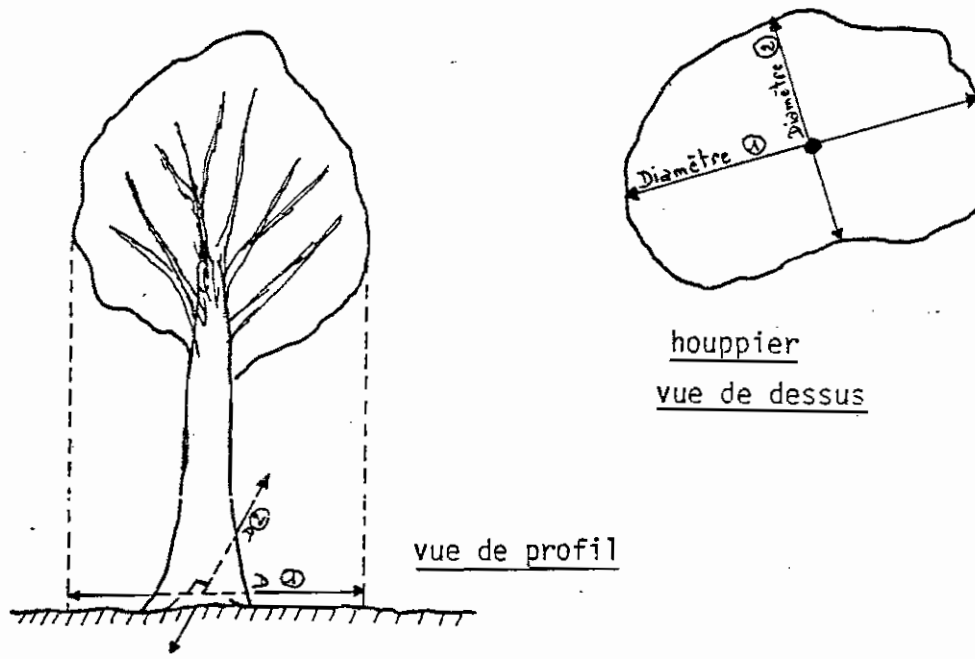
b. Sur les arbres échantillons

Le protocole prévoit de prendre un nombre de tiges échantillon de l'essence principale proportionnel au nombre de tiges total de la placette et au prorata de leur représentativité dans chaque classe de circonférence.

L'échantillonage doit théoriquement être complété par la mesure systématique des cinq plus gros arbres et des cinq plus petits contenus sur la placette. Si la règle de proportionalité a été respectée, précisons qu'il n'a pas été réalisé de mesures sur les arbres dominés, ce qui fait que certaines classes de circonférence, parmi les plus petites, n'ont pas d'individus représentatifs dans l'échantillon.

De la même façon, les mesures portant sur les cinq plus petits arbres n'ont que très rarement été réalisées. Ceci n'affecte en rien les résultats donnés pour les hauteurs et notamment pour les hauteurs dominantes ; tout au plus, cela aurait permis une précision complémentaire de l'allure des courbes en leur extrémité.

Chaque "tige échantillon" a été repérée par un numéro inscrit à la peinture.



mesure de la projection du houppier

.Toutes les tiges de l'échantillon, ont fait l'objet des mesures suivantes :

- circonférence à 1,30 m, au cm près, mesurée au ruban-(notée C130)

(1) - hauteur d'apparition de la 1ère grosse branche vivante participant au houppier-(noté HB),

- hauteur de la découpe bucheron fixée à une circonférence d'environ 60 cm-(noté HDB),

- hauteur totale du sol au plus haut bourgeon terminal (notée HT),

Toutes les hauteurs annoncées ont été prises au dendromètre Blume-Leiss et sont le résultat de deux mesures au moins.

(1) - La mesure au sol de la projection de deux diamètres perpendiculaires du houppier, pour permettre le calcul de la surface de la couronne. Nous avons adopté le protocole suivant :

. la mesure a été effectuée au topofil,

. la direction du premier diamètre est donnée par l'alignement du tronc avec le point correspondant à la plus grande longueur de l'aplomb des dernières branches du houppier,

. le deuxième diamètre est mesuré dans un axe systématiquement perpendiculaire au premier,

. la surface de la couronne est calculée d'après la moyenne des deux diamètres. Elle est notée S .

(1) ces mesures n'ont pas été réalisées pour les placettes de résineux.

- Détermination de l'âge du peuplement

De toutes les mesures effectuées, c'est l'âge qui reste la valeur la plus délicate à apprécier. Sauf dans certains cas fort rares, où l'âge du peuplement équien a pu être connu avec certitude (archives de l'année de plantation, ou autres), l'âge a été appréhendé de différentes façons :

- Sondage à la tarière, au coeur, sur des arbres échantillons de différentes classes de circonférence.
  Soulignons les difficultés rencontrées pour ce sondage au coeur et pouvant être à l'origine d'erreurs :
  . Sondage ne prenant pas exactement la direction du coeur,
  . Difficulté d'atteindre le coeur des arbres les plus gros, malgré l'utilisation de la tarière de Pressler de 40 cm,
  . Difficulté sur une carotte de lire les cernes d'arbres ayant de très faibles accroissements.

- Comptage des cernes sur les souches d'arbres enlevés récemment en éclaircie, en choisissant de préférence un arbre qui, par l'importance du vide laissé dans le peuplement, avait un statut de dominant ou de co-dominant

2.4.3 - Calculs

Les résultats sont donnés par le programme de calcul à partir de :

a) l'inventaire du peuplement :

En annexe 2 , est donnée la photocopie du listing des résultats de la placette (1), tels qu'ils ont été obtenus pour toutes les placettes.
Nous explicitons les quelques abréviations rencontrées :

. NPL : nombre d'arbres de la placette

. N/ha : nombre d'arbres rapportés à une surface d'1 ha

. G : Surface terrière de la placette. (Rappelons que la surface terrière d'un arbre (noté g) est la surface de sa section transversale à hauteur d'homme (1,50 m)

.../...

et que la surface terrière d'un peuplement (notée G) est la somme des surfaces terrières de tous les arbres qui le composent).

$$g = \frac{\pi}{4} d^2$$

avec d : diamètre de l'arbre considéré

$$G = \sum n_i g_i$$

la surface terrière est donnée par classe de circonférence et calculée pour la placette.

. G/ha : valeur de la surface terrière de la placette rapportée à l'hectare.

. CG : circonférence de l'arbre de surface terrière moyenne du peuplement.

($CG = \sqrt{\frac{4\pi G}{N}}$) C'est cet arbre de surface terrière moyenne qui est employé de la manière la plus courante en France et à l'Etranger pour définir l'arbre de volume moyen.

(1). Co : la circonférence dominante (= circonférence de l'arbre de surface terrière moyenne pris à partir des 100 plus grosses tiges/ha).

(1). Cmoy : circonférence arithmétique moyenne ($= \frac{\sum n_i C_i}{N}$)

. L'histogramme des fréquences des circonférences est tracé et donné en annexes 7, 8 , 9. et indexé d'un encadré qui résume les principales caractéristiques de la placette.

b) Les arbres échantillonnés

. Calcul et tracé de la courbe $HT = f(C_{1,30})$

La fonction mathématique rendant compte au mieux de l'aspect de la courbe des hauteurs d'un peuplement équienne se traduit

.../...

(1) Circonférences indiquées par les flèches au niveau des histogrammes des annexes 7,8,9.

par une parabole d'équation : $HT = a_0 + a_1 C_{1,30} + a_2 C_{1,30}^2$
à concavité tournée vers le bas (cf p 3)
(avec a_0, a_1, a_2 étant des constantes et $C_{1,30}$ la circonférence à 1,30 m).
Les ajustements ont été faits par la méthode des moindres carrés.

Notons dans certains cas, dus au hasard ou au défaut de l'échantillonnage, une inversion de la courbe avec une concavité tournée vers le haut.(par exemple placette 4).
Il serait alors faux de baser le calcul de la hauteur dominante d'après les valeurs des coefficients de regression.
Dans ce cas, la hauteur sera calculée en la pondérant par la surface terrière à l'aide de la formule suivante :

$$HT = \frac{n_1 g_1 h_1 + n_2 g_2 h_2}{g_1 + g_2} \text{ etc...}$$

avec n_1 le nombre d'arbres de surface terrière g_1 et une hauteur moyenne h_1.

avec n_2 le nombre d'arbres de surface terrière g_2 et une hauteur moyenne h_2.

Pour obtenir la hauteur dominante par ce calcul, nous prendrons uniquement les classes de circonférence entourant celle qui contient l'arbre de circonférence dominante (Co).
L'usage de ce mode de calcul a été fait quand le coefficient A1 de H.T. était négatif (cf. tab. 3).

. Calcul et tracé de la courbe $HB = f(C_{1,30})$

De la même façon a pu être calculée, la courbe HB (hauteur d'apparition de la 1ère branche en fonction de la circonférence.

. Calcul et tracé de la courbe $S = f(C_{1,30})$

La courbe S (surface de projection du houppier) également ajustée par la méthode des moindres carrés répond à la

.../...

formule $S = a_0 + a_1 C^2_{1,30}$

c) Evaluation du volume sur pied :

Le volume sur pied a pu être estimé grâce à l'inventaire des tiges et de la courbe de hauteur totale du peuplement construite d'après les mesures réalisées sur les arbres échantillons. Il a été calculé à partir d'un tarif à deux entrées (tarif BOUCHON) du type $V = f\ (C_{130,HT})$ cf. annexe 6 .

Le volume d'une tige est fonction de sa circonférence à 1,30 m et de sa hauteur totale.
Le cubage a été effectué par catégorie de circonférence.
La hauteur correspondant à une catégorie de circonférence a été lue directement sur la courbe donnant les hauteurs en fonction de la circonférence ou calculée à l'aide de l'équation.
$HT = a_0 + a_1 C_{1,30} + a_2 C^2_{1,30}$

Cette hauteur et la circonférence ont permis, par le tarif, de connaître le volume de l'arbre moyen de la catégorie considérée. Le volume de la catégorie a été obtenu en le multipliant par son nombre d'arbre.Le volume total sur pied, de la placette est la somme des volumes de toutes les catégories de circonférences.

Parmi les 5 cinq tarifs proposés par BOUCHON (dans tarifs de cubage à 2 entrées pour le chêne de futaie du secteur ligérien (Quercus petraea)) nous avons choisi le tarif V5 donnant le volume bois fort total (c'est à dire le volume de la tige et des branches jusqu'à une découpe de 7 cm de diamètre).

2.4.4 - Présentation des résultats

Nous avons cru bon devoir présenter ces résultats obtenus à partir des arbres échantillonnés, face à ceux obtenus d'après l'inventaire, de sorte à réunir ensemble tous les renseignements relatifs à une même placette. (cf.annexes 7,8,9).

.../...

VALEURS DES COEFFICIENTS DES COURBES DE REGRESSION

Numero de Placette	HAUTEUR A LA 1ère BRANCHE (HB)			HAUTEUR TOTALE (HT)			SURFACE de PROJECTION DU HOUPPIER (S)		
	COEFFICIENTS de REGRESSION								COEFF. de CORRELATION
	A_0	A_1	A_2	A_0	A_1	A_2	A_0	A_1	(r)
1	13,310241	0,248203	-0,000786	26,437332	0,051424	-0,000084	-17,173888	0,002902	0,661
2	0,002701	0,315988	-0,001744	19,846268	0,031455	-0,000321	5,790405	0,002222	0,508
3	-7,484019	0,437904	-0,001667	54,458603	-0,352210	0,001729	-29,706314	0,003475	0,662
4	58,062730	-0,445895	0,001249	56,506531	-0,316375	0,000380	-10,568513	0,002328	0,665
5	-33,238388	0,717231	-0,002374	15,183646	0,190705	-0,000565	-21,053875	0,003204	0,673
6	-140,801788	2,151331	-0,007205	8,369471	0,203022	-0,000394	-64,836629	0,005722	0,290
7	-23,380676	0,562488	-0,001760	-10,359106	0,557533	-0,001763	-0,457434	0,002341	0,409
8	31,633301	-0,070357	0,000023	-0,387161	0,406100	-0,001151	-11,347752	0,001880	0,753
9	51,626587	-0,313760	0,000797	43,156769	-0,093151	0,000316	-6,375876	0,001473	0,762
10	0,732407	0,349715	-0,001601	27,644546	0,027024	0,000023	-10,285045	0,002318	0,570
11	2,179367	0,256181	-0,001046	26,256409	0,057570	-0,000147	-7,337662	0,002968	0,717
12	78,089325	-0,603225	0,001547	-7,406494	0,438055	-0,001096	-0,817450	-0,001603	0,465
14	10,261581	0,201611	-0,000895	25,071365	0,089124	-0,000170	-25,421722	0,002807	0,748
15	22,101334	-0,062254	0,000286	31,731083	-0,066837	0,000455	-6,672828	0,002226	0,336
16	45,735177	-0,335563	0,000854	30,821716	-0,062552	0,000377	-4,389546	0,002360	0,787
17									
18	4,429428	0,202616	-0,000822	5,306336	0,299753	-0,000866	-9,110489	0,002261	0,829
19	-10,133785	0,402176	-0,001318	34,588257	-0,053600	0,000365	9,263657	0,001369	0,521
20	16,883820	-0,008468	-0,000027	26,855540	-0,030026	0,000256	-16,718373	0,003147	0,906
22	19,695570	-0,081336	0,000329	6,303458	0,122868	-0,000440	-8,695877	0,002703	0,668
23	13,734219	0,145154	-0,000466	-6,408920	0,412429	-0,001041	-65,091648	0,003452	0,723
26	22,657257	-0,043629	-0,000032	23,675726	0,004634	0,000162	3,884399	0,003072	0,633
27	57,117404	-0,331333	0,000685	30,371088	0,047086	-0,000060	13,985301	0,001502	0,583
28	53,708932	-0,302228	0,000652	99,023270	-0,628571	0,001595	-10,087082	0,002453	0,387
29									
30	15,479714	0,062891	-0,000186	-11,955551	0,431030	-0,000973	-6,355711	0,001845	0,420
32	-12,405195	0,304545	-0,000877	21,055847	0,046704	-0,000079	21,036102	0,001847	0,644
34	14,315712	0,007070	0,000026	-4,040237	0,452480	-0,001472	18,052715	0,002114	0,485
37	-11,514250	0,359639	-0,001022	12,148801	0,222265	-0,000436	20,053864	0,001250	0,5270
39	27,621536	-0,053627	0,000053	32,330254	0,013323	0,000025	7,692289	0,001690	0,721
45									
Placettes inéquiennes									
35	6,365051	0,177793	-0,000853	26,073136	0,007541	0,000001	-6,841888	0,003319	0,863
36	12,533541	0,061623	-0,000217	24,447018	0,041376	-0,000036	-19,650253	0,001153	0,933
39	20,533234	-0,008886	-0,000182	19,757278	0,144276	-0,000326	-5,544617	0,002680	0,836
40	18,644180	-0,019732	-0,000128	24,722595	0,033382	0,000005	-11,076187	0,001170	0,756
41	5,717275	0,152779	-0,000649	-0,704300	0,372306	-0,001150	-3,692017	0,002294	0,675
43									
44									

Tableau 3 : Coefficients donnés pour les placettes de chêne.

Tous les coefficents de regression des fonctions calculées figurent dans le tab.3, et nous ont servi à tracer les 3 courbes en pointillés : $S = f(C_{1,30})$ à travers le nuage de points des mesures correspondantes.

$HT = f(C_{1,30})$

$HB = f(C_{1,30})$

De plus, comme il était aisé de le faire nous avons figuré pour chaque arbre échantillon la valeur relative de son houppier ($h/_H$), donné par le calcul de $\frac{HT - HB}{HT}$. C'est une grandeur introduite par LE GOFF dans son étude sur l'indice de productivité des taillis sous futaie de la Région Centre , traduisant au mieux le "statut concurrentiel" actuel de l'arbre ou du peuplement.

Nous avons noté, en marge, les valeurs prises pour les arbres caractéristiques du peuplement ainsi :

HRo, So, Ho, HBo : respectivement, hauteur relative du houppier surface de projection du houppier, hauteur dominante, hauteur à la 1ère branche vivante participant au houppier de l'arbre de circonférence dominante (Co) ;

HRg, Sg, Hg, HBg : même caractéristique mais pour l'arbre de surface terrière moyenne du peuplement (CG)

HRmoy, Smoy, Hmoy, HBmoy : pour l'arbre de circonférence moyenne (Cmoy).

2.5 - Choix des tables de production :

L'indice de production des stations, basé sur la comparaison de hauteur dominante atteinte à un âge donné, à celle d'une courbe de référence, fait appel au choix de tables de production.

2.5.1 - Tables de productions pour le chêne

Parmi celles-ci citons les tables de :

- ERTELD (1963) ALLEMAGNE
- ZIMMERLE (1930) ALLEMAGNE
- BRADLEY (1966) GRANDE-BRETAGNE
- PARDE (1962) FRANCE
- etc...

Nous utiliserons la table de production pour les forêts de chêne rouvre de qualité tranchage du secteur ligérien PARDE 1962 (annexe 3), malgré que cette table, ne comportant qu'une seule classe de fertilité, ne permette pas de classer directement les peuplements et oblige dans certains cas à se reporter à des tables étrangères.

C'est ainsi que J. BOUCHON dans "Indice de production pour le chêne de tranchage du secteur ligérien" R.F.F. n° 5-MAI 1968, a préféré utiliser la table de ZIMMERLE. Il écrit à ce sujet "c'est la relation hauteur moyenne/âge, donnée par la table de ZIMMERLE qui s'adapte le mieux aux peuplements étudiés".

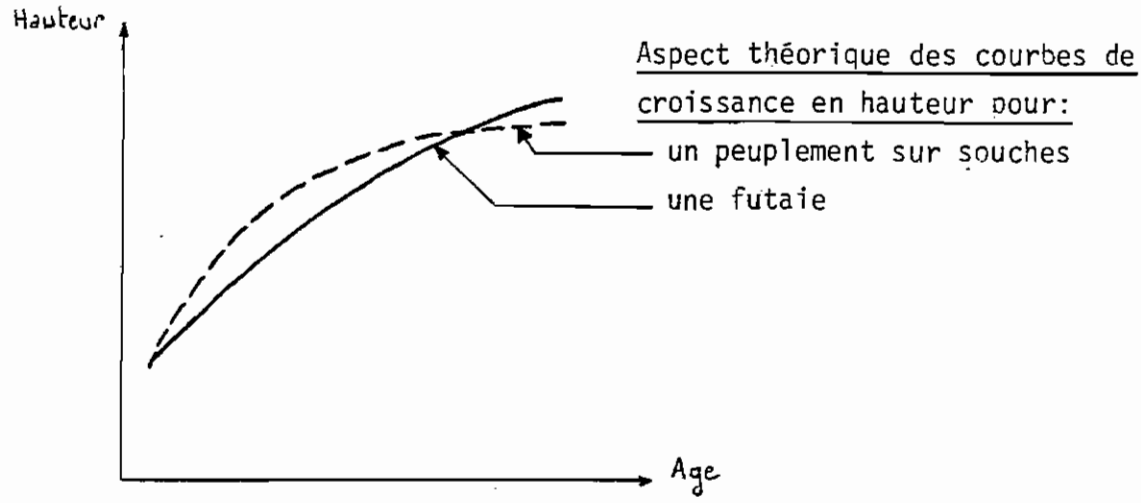
Cependant, de la courbe unique de PARDE, peuvent être déduites d'autres courbes par affinités orthogonales. Ainsi J.F. PICARD dans l'étude des types de stations de la forêt de Bellême (Orne) crée 4 classes de productivité et LE GOFF en détermine 3.

Les critères de sélection de nos placettes nous permettent de penser que les courbes de croissance en hauteur des peuplements se calquent sans trop d'erreurs sur le modèle de référence.

Signalons cependant que l'origine sur souches de nombreux peuplements peut laisser supposer des différences avec le modèle de croissance

.../...

en hauteur des futaies proprement dites (issues de graines). En effet les arbres de rejet, généralement plus vigoureux au départ et pendant les premières décennies de leur vie, ont une hauteur plus importante que les arbres issus de semis mais celle-ci "plafonnerait" plus tôt (cf. schéma ci-dessous).



Il aurait été utile d'effectuer des analyses de tiges. Cette opération qui n'a pu être réalisée faute de temps aurait permis, par station et sur chaque placette étudiée, d'avoir une meilleure idée des courbes de croissance en hauteur de nos peuplements.

2.5.2 - Table de production pour le hêtre

Nous n'avons pu recenser qu'un seul peuplement de hêtre, pur, complet et équienne.
En effet, le hêtre est souvent maintenu dans le sous-étage ou en tant que tiges d'accompagnement d'un peuplement. Il disparaît progressivement au cours des éclaircies au profit du chêne.
Néanmoins, il nous est apparu intéressant de présenter les résultats de cette unique placette.
Nous donnons, en annexe 4, l'essentiel de la table de production, à laquelle nous ferons référence, construite par HAMILTON et CHRISTIE (1971) et utilisable avec "prudence" dans le Nord-Ouest de la France sous influence atlantique.

2.5.3 - Table de production pour le pin sylvestre

De la même façon nous donnons les résultats obtenus jusqu'à ce jour

.../...

pour deux placettes de pin sylvestre et concernant une même station. La référence prise sera la table de production du pin sylvestre en Sologne établie par DECOURT en 1965 (annexe 5) et utilisable "avec prudence" au Nord de la Loire et à l'Ouest du Bassin Parisien.

2.6. - Résultats pour le Chêne

2.6.1 - Les hauteurs dominantes

Tous les résultats des hauteurs dominantes de nos placettes sont donc rapportés dans la figure 2 . Nous avons représenté avec des symboles identiques les relevés classés dans une même station, et tenté de relier entre eux tous les points appartenant à la même unité. Globalement,on voit que la plupart des hauteurs dominantes de nos placettes sont supérieures à celles indiquées par la courbe de PARDE, pour les stations étudiées.
J.F. PICARD dans son étude sur les types de stations de la forêt de Bellême fait également une constatation allant dans ce sens, et nous pouvons lui emprunter cette conclusion : " il est dommage de n'utiliser qu'une seule classe de fertilité pour estimer la production des chênaies du secteur ligérien".

Le commentaire ci-dessous reprend par station et par placette l'essentiel des résultats.

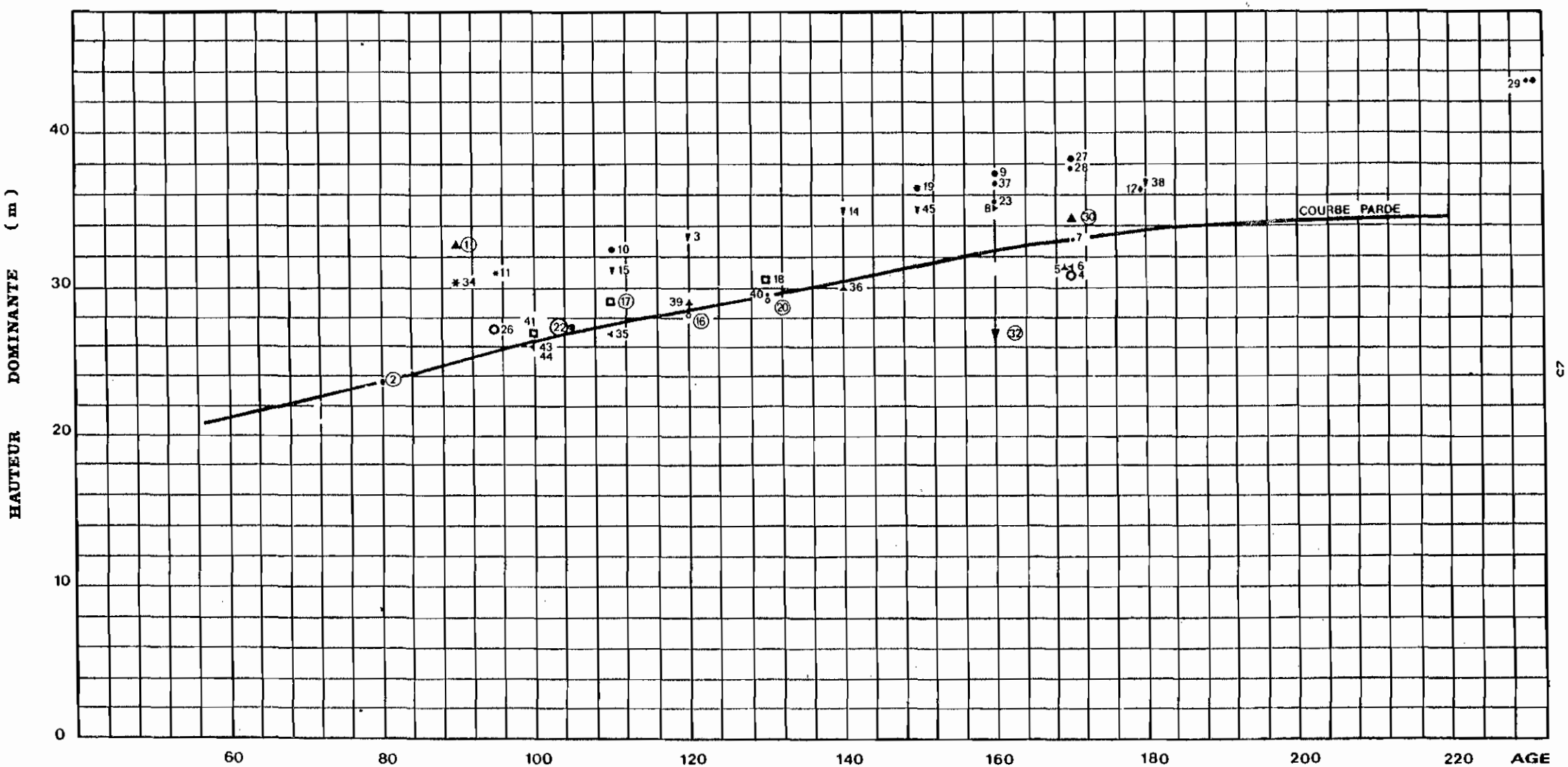
2.6.11 - Les stations neutrophiles

a. Station N 10

Les deux placettes (1 et 30) sont constituées exclusivement de chêne pédonculé, ce qui est conforme à la description de la station faite dans le catalogue.
Celà rend donc plus délicat le problème de comparaison avec :

- les autres stations qui sont presque toutes composées de chêne rouvre (Quercus petraea),
- la courbe de référence de PARDE, qui a été construite d'après des mesures faites sur des placettes de chêne rouvre pur, ou très fortement majoritaire sur le chêne pédonculé.

COMPARAISON DES HAUTEURS DOMINANTES DES CHENES DE DIFFERENTES STATIONS (REFERENCE A LA COURBE DE J. PARDE)



LEGENDE : N21 ✱ N41 • M12 • M22 ▼ A21 • A32 □ A42 ▶ A51 •

N10 ▲ N22 ▼ N50 ○ M21 ■ A10 ○ A31 ■ A41 ◀ A44 ▲

1: RAPPEL DU NUMERO DE PLACETTE (0) CHENE PEDONCULE

FIGURE 2

Les auteurs du catalogue avaient hésité à proposer la création de variantes pour la station N1, qu'ils ont donc baptisée "N10". Cependant, nos observations de terrains montrent que des différences de productivité sont observées en fonction de la profondeur d'apparition de l'argile et de l'épaisseur du passage argileux. Nous proposons donc la création des variantes N11 et N12 en fonction de ces critères. Suite à cette remarque, la fiche "pédologie" sera complétée.

b. Station N21 et N41

Les stations N21 et N41 (respectivement placettes 34 et 11) ont des performances voisines concernant le rapport hauteur dominante-âge.

c. Station N22

La station N22 représentée par la seule placette 32 (à chêne pédoncule) fait appel aux mêmes remarques que pour la station N10. Cette placette se trouve être parmi les moins hautes de toutes. Cette marginalisation est peut être due à la fois à la nature de sa composition (chêne pédonculé) mais également à la nature du traitement sylvicole. En effet, avec un coefficient d'élancement de 0,15 (le plus petit) et

.../...

des hauteurs relatives du houppier élevées (0,48), on peut penser que le statut concurrentiel est plus apparenté au règime de T.S.F. qu'à celui de la futaie. Ce qui pourrait expliquer en partie la différence de hauteur observée.
Il est donc indispensable pour mieux caractériser cette station, écologiquement très voisine de la N21, d'effectuer d'autres mesures pour mieux cerner ce qui est imputable à la station, à l'essence, ou au traitement.
Par ailleurs, on n'observe pas de différences significatives pour les caractéristiques dendromètriques, autres que la hauteur (circonférence, surface terrière, etc...).

d. Station N50

La station N50 représentée par 2 placettes (1 futaie plantée sur billons et 1 futaie sur souche), prises dans deux classes d'âges éloignées, montrent une légère fluctation au voisinage de la courbe de référence. Des mesures complémentaires sur des peuplements d'âge intermédiaire devrait permettre d'affiner le classement de cette station.

2.6.12 - Les stations mésotrophes

a. Station M12

La station M12 est représentée par 4 placettes (23,37,28,29). A noter que sur la placette 29, la station M12 se trouve mélangée à la station M21. Exceptionnellement, vu la rareté de ce type de peuplement et l'homogénéité des mesures réalisées, nous accepterons l'hypothèse que cette placette soit à la fois représentative des 2 types de stations.
Le bon alignement des points nous permet donc de pouvoir tracer la courbe qui rend compte de l'aspect de la croissance en hauteur pour les peuplements de cette station, mais seulement à partir de l'âge de 160 ans.
Il serait souhaitable de réaliser des mesures sur des peuplements plus jeunes ou d'effectuer des analyses de tiges pour compléter les données.

b. Station M21

Les cinq placettes à chêne rouvre (10,19,9,27,29), prises à différents âges, s'alignent remarquablement et permettent le tracé

.../...

de la courbe des hauteurs dominantes à différents âges.
Cette station, avec la précédente, correspond vraisemblablement à la meilleure classe de fertilité rencontrée dans la zone étudiée.
Une observation intéressante peut être faite pour la placette 22, dont le peuplement est essentiellement composé de chêne pédonculé. Sur cette même station, et à âge à peu près égal, la hauteur est inférieure de 5 m par rapport à la placette 10.

c. Station M22

Représentée par 5 placettes (15,3,14,45,38). La distribution des points permet assez aisément le tracé de la courbe. La placette 38 "étire" la courbe vers le bas et l'écarte de celle de la station M21 dont elle est très voisine au départ. On remarque que le peuplement de cette placette 38 a un coefficient d'élancement de 0,16 avec une hauteur relative du houppier de l'arbre dominant de 0,49. Il est donc probable que le statut futaie soit moins marqué et que la hauteur dominante soit légèrement inférieure.

2.6.13 - Les stations Acidophiles

a. Station A10

Les peuplements de ces deux placettes (16 et 20) sont constitués de chênes pédonculés, ce qui confirme la description de la station donnée par le catalogue.
Nous émettrons donc les mêmes remarques que précédemment concernant le chêne pédonculé.
Comparées entre elles, ces 2 stations présentent une bonne concordance, et des performances voisines de la courbe de référence. Il serait utile de mesurer d'autres peuplements de cette station qui, par ailleurs, est plus à vocation chêne pédonculé que sessile.

b. Station A21

Une seule placette en futaie (7) représente cette station.
Une deuxième placette (40) a été levée dans un peuplement inéquienne de T.S.F.. Nous avons choisi de porter la hauteur de l'arbre de circonférence moyenne (Cmoy), car il exprime mieux le statut concurrentiel de la futaie que l'arbre de circonférence dominante Co, qui n'est autre

.../...

qu'un arbre de T.S.F. ayant poussé en croissance plus ou moins libre. Nous ferons de même avec les autres placettes se trouvant en peuplement inéquienne. Rappelons quand même que ces peuplements ont été choisis parmi les plus riches en nombre de tiges de telle sorte qu'ils se trouve parmi les plus jeunes classes d'âges, bon nombre d'arbres ayant un même statut de concurence (proche de celui de la futaie).
Ces deux placettes, prises à 130 et 170 ans, se positionnent exactement sur la courbe de PARDE.

c. Station A31

Représentée par une seule placette (2) à chêne pédonculé dominant.
La vigueur moyenne de ce peuplement, et les nombreux défauts des arbres laissent à penser que cette station (à profil sableux prédominant) est limite pour l'installation du chêne. Cette observation devrait être confirmée par quelques mesures complémentaires.

d. Station A32

Deux placettes en futaie, l'une sur souche (18) l'autre sur plantation billonnée à large espacement (17).
Une troisième placette (41) a été mise en place dans un peuplement inéquienne assez dense et nous prendrons l'arbre moyen (Cmoy) comme indicateur de la hauteur (rapport HRmoy de 0,46 et coefficient d'élancement de 0,23). On constate un bon alignement des points, légèrement au-dessus de la courbe de PARDE.

c. Station A41

Représentée par 1 futaie sur souche de 170 ans (placette 6) et 3 placettes installées en peuplement inéquienne très riche (35,43,44). Les 3 hauteurs portées s'alignent sous la courbe de référence.

d. Station A42

Placette (8) très remarquable avec 1000 m3 sur pied, 55 m2 de surface terrière et 35,4 m de hauteur dominante à 160 ans.
Résultat surprenant puisque cette station ne diffère que de très peu

.../...

de la précédente par la hauteur d'apparition du plancher argileux (cf clé de détermination des stations annexe 1).
Quelques hypothèses formulées ci-dessous peuvent expliquer cette variabilité :

- hétérogénéité climatique régionale. Effectivement, la région où est localisée la placette est plus arrosée, ce qui pourrait accentuer les différences,surtout pour les stations acidophiles.
- richesse minéralogique des argiles différente.
- l'implantation faite en juillet n'a peut être pas permis de déceler toutes les plantes conduisant à la bonne station.
- possibilité de se trouver sur une station intermédiaire.

Un complément de mesures s'impose donc sur d'autres placettes.

e. Station A44

Résultats homogènes obtenus à partir de la placette (5) en futaie à 170 ans, et 2 placettes (36, 39) sur peuplement inéquienne.
Les valeurs sont proches de celles de la station précédente, écologiquement très voisine.

f. Station A51

Cette placette (12) est située à l'extrême Nord de la Zone couverte par le catalogue, à la limite du département de l'ORNE.
Les difficultés rencontrées pour sa détermination, des conditions stationnelles particulières, tel un humus du type moder-mor et mor, avec néanmoins des performances étonnantes réalisées par le peuplement tendent à prouver, sans a priori, qu'il s'agit vraisemblablement d'une autre entité régionale, pour laquelle l'application de notre catalogue n'est plus valable.
Sauf erreur, nous ne considérons pas cette placette comme représentative de la station A51. Nous la figurons à titre indicatif.

.../...

2.6.2 - Hauteur dominante et production

Nous avons considéré que la hauteur dominante à un âge donné constituait le meilleur indice de productivité dont nous disposions (cf.§ 2.1).

Malgré quelques réserves, il est admis que la production totale en volume d'un peuplement, est fonction de sa seule hauteur dominante (loi de EICHHORN élargie). Cette loi étant valable pour une essence donnée dans une région climatiquement homogène.

Nous avons construit (fig.4) cette relation en nous appuyant sur les données fournies par la table de production du chêne du secteur ligérien (annexe 3).

Cette méthode nous permettra de transformer les différences de hauteur constatées, sur les différentes stations, en différence de production potentielle, ce qui est d'un grand intérêt pratique.

Nous pourrons comparer entre elles les performances des différentes stations (indice de productivité Ho) et production totale en volume, grâce aux placettes prises à un même âge de référence (170 ans). (cf. fig 3).

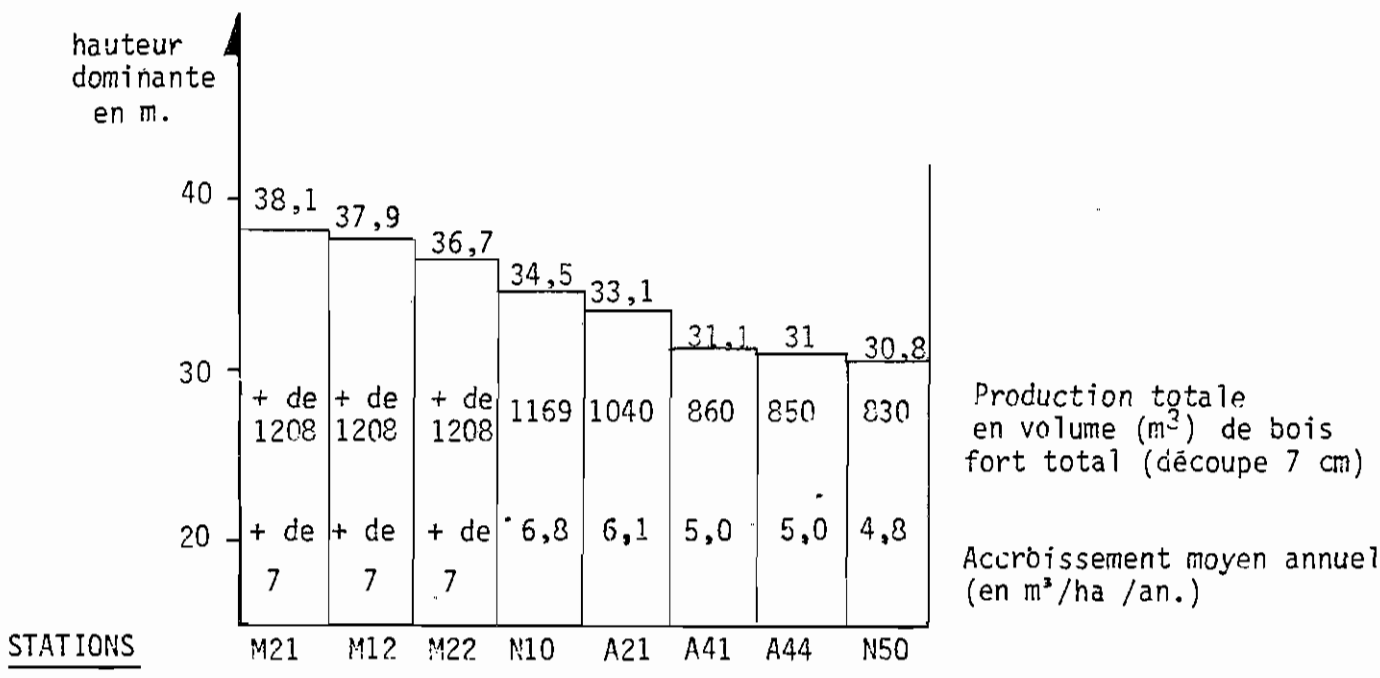
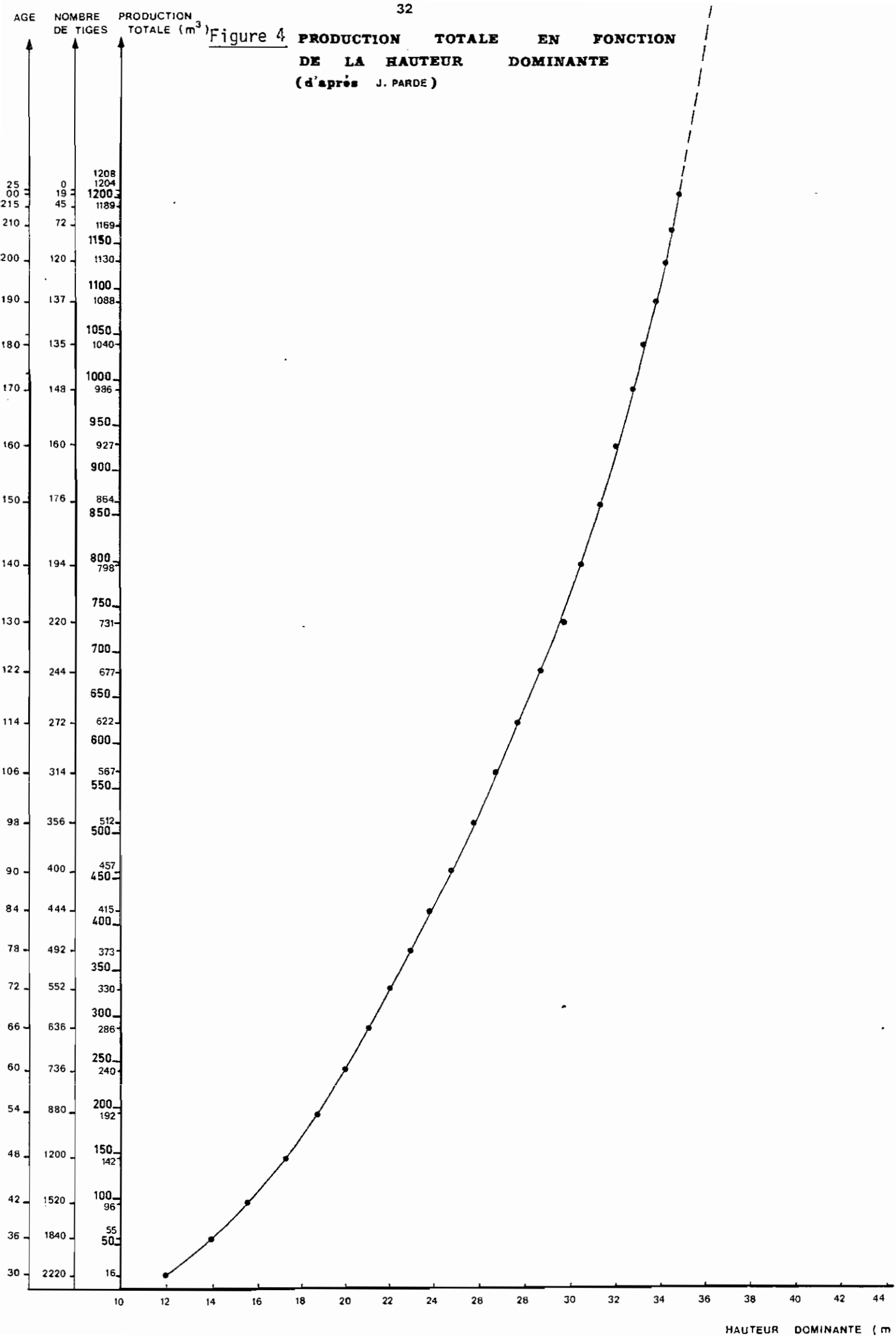


Figure 3. PRODUCTIVITE COMPAREE DE QUELQUES STATIONS PRISES A L'AGE DE REFERENCE DE 170 ANS.

Figure 4 **PRODUCTION TOTALE EN FONCTION DE LA HAUTEUR DOMINANTE**
(d'après J. PARDE)



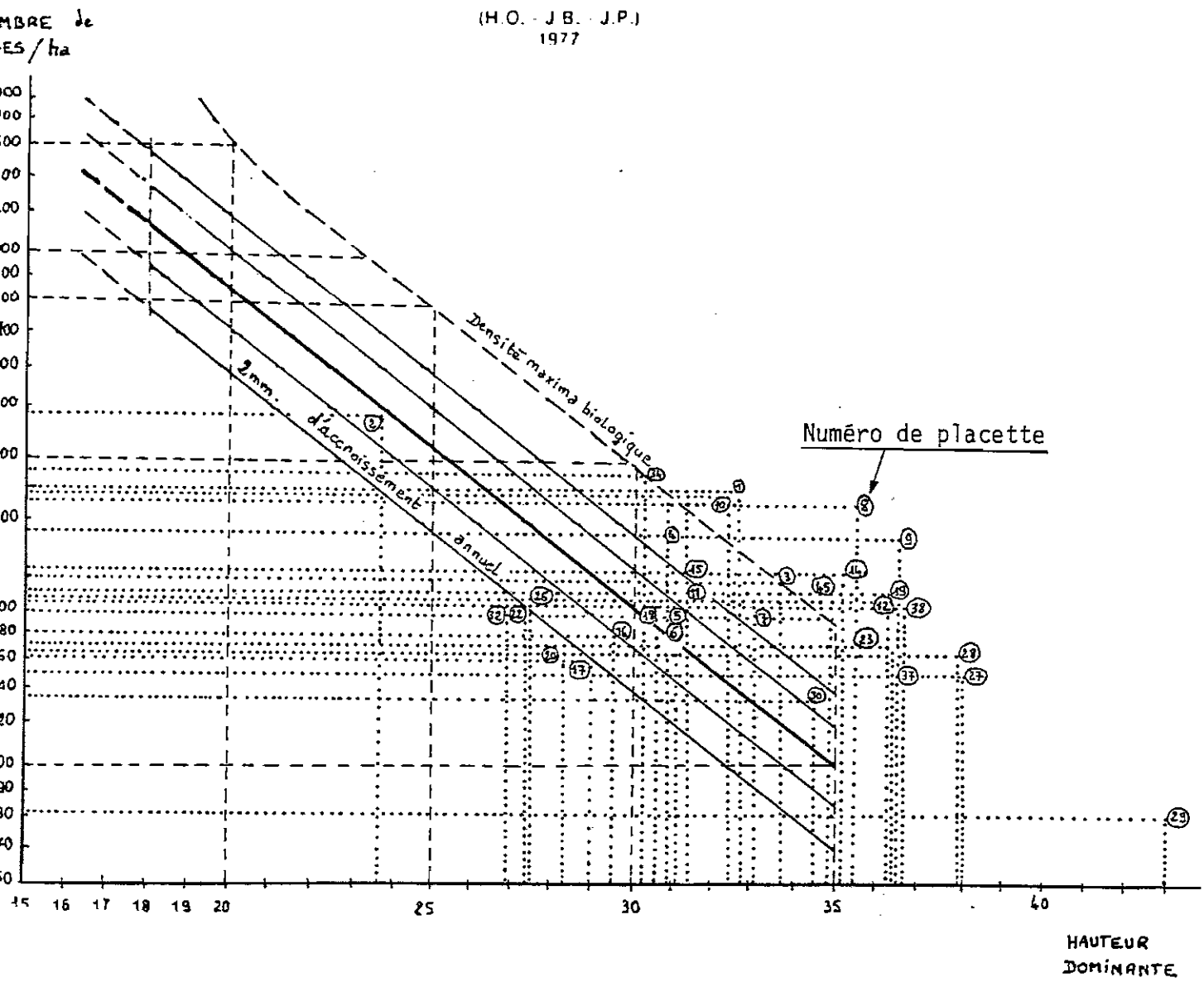
NORMES EXPÉRIMENTALES PROVISOIRES POUR LES FUTAIES DE CHÊNE ROUVRE

I.N.R.A. - C.N.R.F.

Station de sylviculture
et de Production

(H.O. - J.B. - J.P.)

1977



POSITION DE NOS PLACETTES SUPPOSEES EQUIENNES PAR RAPPORT AUX NORMES EXPERIMENTALES (fig.5)

CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

STATION	N° PLACETTE	FORET	AGE	SURFACE de la PLACETTE	ARBRES dans PLACETTE					DENSITE TOUTES ESSENCES (N/ha)	DENSITE ESSENCE PRINCIPALE (N/ha)	NOMBRE D'ARBRES ECHANTILLONNES	G/ha	Co TOUTES ESSENCES	Co ESSENCE PRINCIPALE	CG	Cmoy
					CHENE	HETRE	CHARME	CHATAIGNIER	S. PECTINE								
N 10	1	Bonsonnière	90	1,00	364	-	-	-	-	-	364	20	44,08	-	159,81	123,36	119,70
N 10	30	Le Wart	170	0,85	114	1	-	-	-	135	134	14	33,20	186,18	185,01	176,38	174,34
N 21	34	Courtangis	90	0,50	190	-	-	-	-	-	380	14	36,43	-	135,62	109,15	107,86
N 22	32	Coulonge	160	0,25	53	-	-	-	-	-	212	10	39,27	-	184,05	152,58	147,92
N 41	14	Pouvrai	95	0,50	115	-	-	-	-	-	230	15	27,14	-	140,53	121,79	119,76
N 50	26	Le Wart	95	0,50	102	-	-	-	-	-	204	11	23,06	-	138,30	119,20	116,67
N 50	4	Bonnetable	170	0,50	137	7	-	-	-	232	274	18	36,29	147,63	147,44	129,02	127,52
M 12	37	Vibraye	160	0,50	75	-	-	-	-	-	150	13	36,32	-	189,52	174,45	172,00
M 12	23	Launay	160	0,50	83	-	-	-	-	-	166	14	33,73	-	192,53	173,44	170,24
M 12	28	Le Wart	170	0,50	82	-	-	-	-	-	164	10	46,89	-	206,40	189,56	187,22
M 12	29	Le Wart	230	0,40	33	-	-	-	-	-	82	17	46,27	-	265,21	265,21	259,09
M 21	22	Launay	105	0,50	105	-	-	-	-	-	210	15	25,35	-	138,69	123,19	121,52
M 21	10	Mondragon	110	0,50	129	-	-	46	-	350	258	15	34,32	161,06	160,12	129,29	126,50
M 21	19	Les Loges	150	0,50	112	-	-	-	-	-	224	17	41,51	-	174,17	152,61	150,54
M 21	9	Mondragon	160	0,50	142	1	-	-	-	286	284	23	52,18	183,50	183,58	151,96	148,87
M 21	27	Le Wart	170	0,50	74	-	-	-	-	-	148	14	45,66	-	214,36	196,92	193,51
M 22	15	Wart-Buisson	110	1,00	248	-	-	-	-	-	248	17	27,71	-	133,78	118,50	117,38
M 22	3	Bonnetable	120	0,50	120	-	-	-	-	-	240	22	31,70	-	143,80	128,84	127,58
M 22	16	Metrassière	140	0,50	125	-	-	-	-	-	250	12	41,52	-	163,74	144,48	142,96
M 22	38	Vibraye	120	0,50	102	1	-	-	-	206	204	11	62,14	220,30	220,30	195,66	192,65
M 22	45	Vibraye	150	0,50	100	15	-	-	-	230	200	18	38,70	179,24	179,11	155,94	152,60
A 10	20	Les Loges	130	1,00	166	1	-	-	-	167	166	17	24,64	153,72	153,02	136,60	133,31
A 10	16	La Pierre	120	0,50	90	-	-	-	-	-	180	9	23,19	-	142,76	127,24	125,00
A 21	7	Bonnetable	170	1,00	144	40	35	-	-	219	144	14	25,87	163,16	159,45	150,26	148,75
A 21	40	Vibraye	Mélange (130)	1,00	139	14	-	-	-	153	133	15	26,54	178,09	176,68	156,09	144,32
A 32	2	Bonsonnière	80	0,50	241	-	-	-	-	-	482	15	28,45	-	112,09	86,13	83,98
A 32	17	La Pierre	110	0,50	81	-	-	-	-	-	162	17	28,72	-	170,14	148,27	144,69
A 32	18	Les Loges	130	0,50	104	3	-	-	-	214	208	13	34,45	167,07	164,30	144,28	142,02
A 32	41	Vibraye	Mélange (100)	1,00	157	14	-	-	-	171	157	12	18,09	140,15	139,83	120,33	113,76
A 41	6	Bonnetable	170	0,50	87	12	-	-	-	198	174	13	28,62	157,01	155,57	143,77	142,41
A 41	35	Vibraye	Mélange (110)	1,00	222	7	-	-	-	229	222	14	28,76	153,15	156,39	127,60	122,52
A 41	43	Vibraye	Mélange (100)	1,00	342	5	-	-	-	347	342	34	31,69	142,90	141,61	107,31	103,89
A 41	44	Vibraye	Mélange (100)	1,00	203	47	-	-	-	250	203	18	22,77	142,67	140,69	118,72	114,38
A 42	8	Mondragon	160	0,50	167	-	-	-	-	-	334	17	55,16	-	175,01	144,06	141,68
A 44	5	Bonnetable	170	1,00	179	21	-	-	-	200	179	28	28,18	154,37	153,89	140,67	139,27
A 44	36	Vibraye	Mélange (140)	1,00	114	10	-	-	-	124	114	13	28,93	191,61	188,46	178,58	167,63
A 44	39	Vibraye	Mélange (110)	1,00	184	31	-	-	-	215	184	22	29,51	175,15	171,83	141,98	133,70
A 51	12	Sevraise	180	0,50	177	-	-	-	7	230	221	23	49,53	193,22	193,22	164,50	161,14

Nombre d'arbres en placettes équiennes **486**

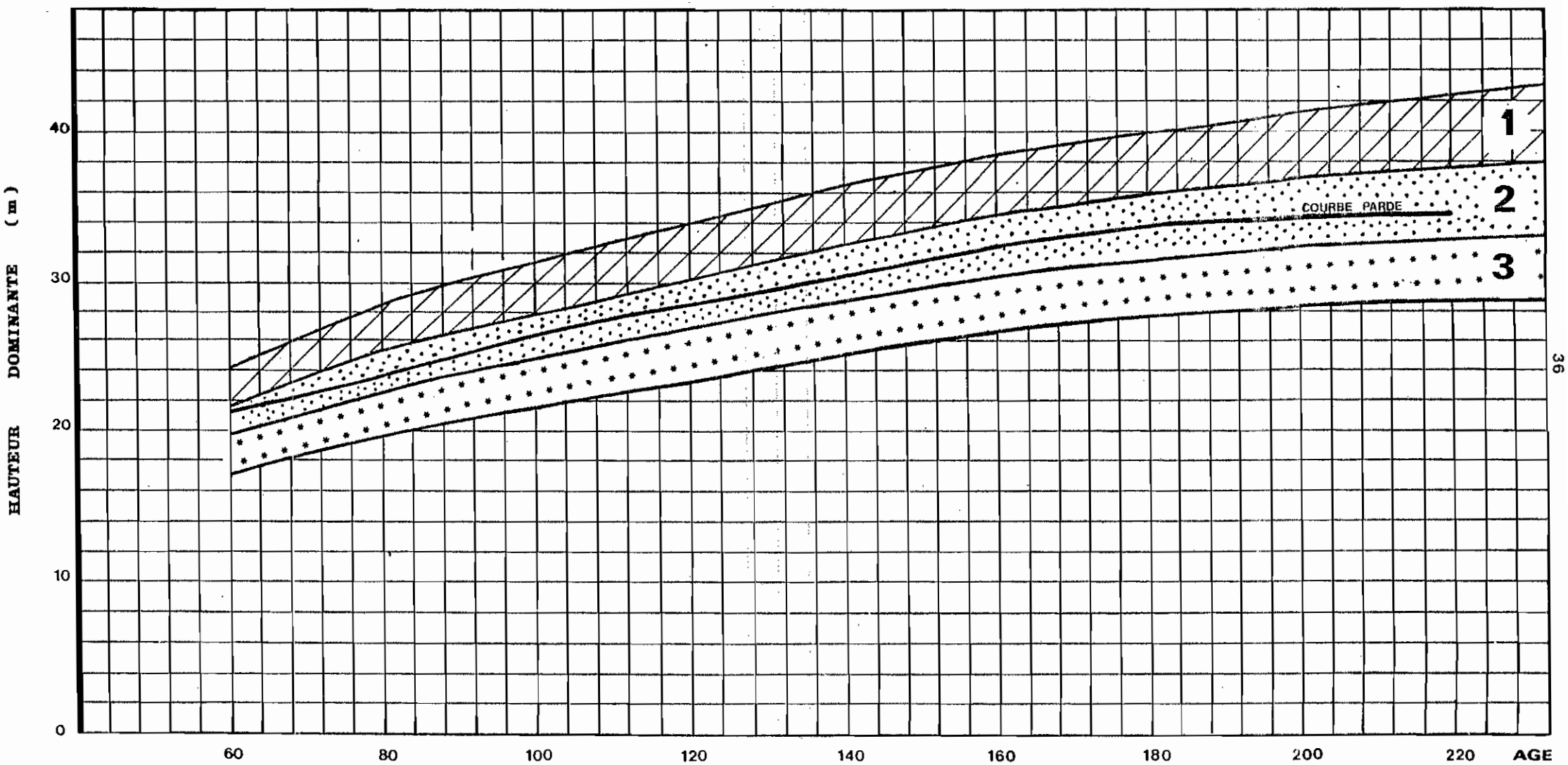
TOTAL **614** ARBRES ECHANTILLONNES

CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES													VOLUME SUR PIED A L'Ha en m^3
HAUTEUR TOTALE			HAUTEUR A LA 1re BRANCHE			SURFACE PROJECTION DU HOUPPIER			HAUTEUR RELATIVE DU HOUPPIER				
Ho	Hg	Hmoy	HBo	HBg	HBmoy	So	Sg	Smoy	HRo	HRg	HRmoy		
32,83	31,74	31,60	18,45	18,25	18,17	56,94	26,98	24,40	0,43	0,42	0,42	0,20	764
34,50	33,89	33,76	20,74	20,78	20,78	56,79	54,03	50,08	0,39	0,38	0,38	0,18	618
30,24	27,79	27,63	14,79	14,78	14,77	59,93	43,56	42,63	0,51	0,46	0,46	0,22	556
26,93	26,34	26,23	13,90	13,60	13,40	80,60	63,33	60,79	0,48	0,48	0,48	0,15	607
31,44	31,08	31,04	17,56	17,89	17,83	54,27	36,68	35,21	0,44	0,42	0,42	0,22	460
27,41	27,08	26,42	13,24	14,50	14,79	62,64	47,53	45,69	0,51	0,46	0,44	0,19	346
30,80	30,80	30,80	18,87	20,82	22,50	61,57	49,72	48,82	0,38	0,32	0,27	0,20	645
36,45	35,81	35,70	19,90	20,09	20,07	64,35	58,09	57,03	0,45	0,43	0,43	0,19	699
35,52	34,77	34,50	18,63	19,64	19,83	62,86	38,74	34,95	0,47	0,43	0,42	0,18	741
37,35	37,95	37,95	19,10	19,84	19,97	94,42	78,05	75,39	0,49	0,47	0,47	0,18	939
43,00	43,00	43,00	22,00	22,00	22,00	73,00	75,00	75,00	0,48	0,48	0,48	0,16	966
27,37	25,80	25,63	14,82	14,71	14,70	43,29	32,22	31,21	0,45	0,42	0,42	0,19	370
32,50	31,54	31,35	15,60	19,13	19,40	49,10	28,90	25,40	0,52	0,39	0,38	0,20	710
36,32	34,90	34,79	19,93	20,54	20,54	50,70	41,44	40,10	0,45	0,41	0,40	0,20	789
36,73	36,29	36,29	20,88	22,35	22,58	43,22	27,63	26,26	0,43	0,38	0,37	0,20	998
38,11	37,71	37,60	17,85	18,72	18,94	82,93	72,22	70,22	0,53	0,50	0,49	0,18	914
31,50	30,20	30,16	19,00	18,89	18,73	33,16	24,57	24,05	0,39	0,37	0,37	0,23	460
33,70	32,70	32,60	21,00	21,25	21,24	42,15	27,97	26,85	0,37	0,35	0,34	0,23	574
35,11	34,39	34,33	19,27	20,70	20,79	43,83	33,17	31,94	0,45	0,39	0,39	0,21	775
36,67	36,07	36,00	18,40	19,21	19,25	89,50	72,39	70,41	0,49	0,46	0,46	0,16	1206
34,80	33,00	32,80	17,50	18,00	18,00	83,00	60,00	58,00	0,49	0,45	0,45	0,19	780
28,26	27,54	27,41	14,95	15,22	15,27	56,97	42,04	39,21	0,47	0,44	0,44	0,18	391
29,57	28,96	28,89	14,67	16,36	16,63	43,09	33,22	31,99	0,50	0,43	0,42	0,20	374
33,12	33,04	32,97	21,56	21,40	21,34	59,50	52,20	51,34	0,35	0,35	0,35	0,20	596
30,77	30,05	29,64	14,96	15,63	15,99	78,81	63,94	56,27	0,51	0,47	0,46	0,17	—
23,82	23,61	23,58	13,50	14,50	14,23	31,85	20,79	20,05	0,43	0,38	0,39	0,21	357
29,00	27,90	27,70	13,00	14,00	14,10	100,00	79,00	70,00	0,55	0,49	0,49	0,19	
30,63	30,11	30,00	15,52	16,55	16,62	51,92	37,95	36,49	0,49	0,45	0,44	0,18	606
28,87	27,41	26,76	15,15	15,14	15,08	78,81	63,94	56,27	0,47	0,44	0,43	0,17	—
31,01	30,04	29,89	19,50	19,56	19,44	73,40	53,22	51,00	0,37	0,34	0,34	0,19	520
27,40	27,10	27,06	13,23	15,16	15,34	74,56	47,10	42,89	0,51	0,44	0,43	0,17	—
28,00	26,80	26,00	13,50	15,50	16,00	90,00	55,00	50,00	0,51	0,42	0,38	0,18	—
26,00	25,00	24,80	13,80	14,80	15,30	54,00	35,00	25,00	0,46	0,40	0,38	0,18	—
35,42	34,50	34,04	20,02	21,99	22,12	45,66	27,09	25,82	0,43	0,36	0,35	0,20	1012
31,14	30,82	30,78	20,22	20,04	20,15	54,84	42,36	41,11	0,35	0,34	0,34	0,20	501
30,15	30,38	30,07	16,43	16,61	16,76	92,33	80,90	68,94	0,45	0,45	0,44	0,16	—
29,76	29,41	29,20	13,62	15,60	16,09	73,58	49,47	42,36	0,47	0,46	0,44	0,17	—
36,30	35,00	34,81	18,19	19,72	20,07	57,33	42,62	40,95	0,43	0,43	0,42	0,19	835

Tableau 4 : Ensemble des données.

Figure 6

HAUTEUR DOMINANTE ET CLASSES DE FERTILITE



2.6.3 Classes de fertilité - classement des stations

Les hauteurs dominantes de nos 38 placettes portées sur la figure n°2 montrent l'existence de plusieurs classes de fertilité.

A partir de la courbe de référence de PARDE et en fonction de nos résultats, nous avons tracé par affinité orthogonale (coefficients de 1,2, 1,07, 0,947 et 0,82) quatre courbes définissant 3 grandes classes de productivité (classes 1, 2 et 3, cf. fig. 6) dans lesquelles sont contenues nos placettes.

Notons que peu de stations se trouvent en classe 3 ; cela peut s'expliquer par le fait que nous n'avons pu couvrir, dans les conditions de l'étude (cf. § 2.3), que 17 stations et que celles-ci appartiennent vraissemblablement aux plus "productives" des 39 stations contenues dans le catalogue.

Les volumes sur pied à l'hectare (bois fort total) donnés pour chaque placette (tab. 4) sont simplement indicatifs. Bien que la figure 5 montre que l'ensemble de nos placettes se trouve en surdensité par rapport à la hauteur dominante (voire au delà d'un maximum biologique !), ce qui équivaut à dire que les peuplements ont été sous-éclaircis, nous ne pouvons aprêhender le chiffre de la production totale en volume depuis l'origine du peuplement (estimation du volume parti en éclaircie impossible etc.). Pratiquement, seuls les Centres de Recherches Forestières peuvent en avoir connaissance grâce aux placettes permanentes ou semi-permanantes installées depuis longue date.

Nous utiliserons donc les résultats de la table de production du chêne (PARDE) et la relation production totale-hauteur dominante (cf. § 2.6.2).

Pour attribuer à chacune des classes de fertilité une "espérance" de productivité en m^3/ha/an correspondant à l'accroissement moyen annuel du peuplement à l'âge de 160 ans (tab.5).

Productivité / Classe de fertilité	classe de hauteur domiante	production totale (bois fort) en m^3	accroissement moyen m^3/ha/an
classe 1	38,4 à 34,2	plus de 1130	plus de 7
classe 2	34,2 à 30,2	de 1130 à 790	de 5 à 7
classe 3	30,2 à 26,2	de 790 à 534	de 3,5 à 5

Tableau 5

Le tableau 6 reprend l'ensemble des stations en précisant son appartenance (ou appartenance probable) à chacune des classes de fertilité. L'appartenance "probable" d'une station à une classe de fertilité est un choix empirique basé sur la comparaison des conditions écologiques et des performances réalisées par les stations étudiées les plus proches.

RELATION STATIONS ET CLASSES DE PRODUCTIVITE POUR LE CHENE

Tableau 6

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES STATIONS FORESTIÈRES DU PERCHE SARTHOIS					CLASSE de FERTILITE 1	2	3
[illegible]	H1	Aulnaie-frênaie neutrophile	H10	Cas type			
CALCICOLE	C1	Chênaie pédonculée-frênaie calcicole à mercuriale	C11	Variante fraîche sur marne			
			C12	Variante sur grès calcaire			
			C13	Variante sèche sur pente calcaire			
	C2	Chênaie pédonculée-charmaie calcicole à primevère officinale.	C21	Variante fraîche des talwegs et plateaux			
			C22	Variante drainée			
NEUTROPHILE	N1	Chênaie-charmaie nitrophile sur sable	N10	Cas type	●		
	N2	Chênaie-charmaie neutrophile à fusain et troène	N21	Variante fraîche des plateaux	●		
			N22	Variante de pente			O
	N3	Chênaie pédonculée-hêtraie mésoneutrophile à oxalis	N30	Cas type	O		
	N4	Chênaie sessiliflore-hêtraie mésoneutrophile à aspérule odorante	N41	Variante de pente	●		
			N42	Variante de plateau à pervenche	O		
	N5	Chênaie mixte mésoneutrophile à carex glauque sur marne	N50	Cas type		●	
MESOTROPHE	M1	Chênaie-charmaie mésotrophe	M11	Variante fraîche à chêne pédonculé	O		
			M12	Variante drainée à chêne sessile	●		
	M2	Chênaie sessiliflore-hêtraie mésoacidiphile	M21	Variante fraîche	●		
			M22	Variante drainée	●		
	M3	Chênaie mixte mésoacidiphile	M31	Variante sur sable			
			M32	Variante sur limon			
	M4	Chênaie acidocline et mésohygrophile à houlque molle	M40	Cas type			
ACIDOPHILE	A1	Chênaie acidophile et hygrophile à bourdaine et molinie	A10	Cas type		●	
	A2	Chênaie mixte acidocline	A21	Variante de plateau		●	
			A22	Variante de pente		O	
	A3	Chênaie sessiliflore acidocline à carex porte-pilules	A31	Variante sur sable		O	
			A32	Variante sur limon		●	
	A4	Chênaie sessiliflore acidophile	A41	Variante de plateau sur limon profond		●	
			A42	Variante de plateau, limon sur argile			
			A43	Variante de plateau, limon mince sur argile			
			A44	Variante de pente, limon sur argile		●	
			A45	Variante de pente très caillouteuse			
			A46	Variante de pente sableuse ou sabo-limoneuse			
	A5	Chênaie sessiliflore très acidophile	A51	Variante de plateau, limon sur argile			
			A52	Variante de pente, limon sur argile			
			A53	Variante très hydromorphe			
			A54	Variante sur sol très podzolisé			
	A6	Chênaie sessiliflore dégradée des sols sableux	A61	Variante feuillue			
			A62	Variante enrésinée			
[illegible]	X1	Chênaie xérophile ouverte sur sable + ou − calcaire	X11	Variante mésotrophe			
			X12	Variante calcicole			

2.6.4 Données sur la vitesse de croissance

Il nous est apparu intéressant de pouvoir exploiter les résultats obtenus sur les placettes en futaie et de pouvoir les comparer à des données recueillies sur 220 grumes abattues (arbres de taillis-sous-futaie) qui ont fait l'objet des mesures suivantes :

- circonférence à la souche,
- circonférence à 1,30 m
- âge (comptage des cernes à la souche).

2.6.41 Arbres de futaie

Le graphique (fig. 7) présente les couples de valeur de la circonférence dominante et de l'âge pour nos 31 placettes supposées équiennes. Nous reconnaissons comme LE GOFF 1984, une forme linéaire de dépendance de la circonférence à 1,30m vis à vis de l'âge.

La même relation étudiée sur les 486 arbres échantillons pris parmi les 31 placettes équiennes et portée sur le graphique (fig. 8) nous montre la même forme de dépendance (circonférence/âge) toutes stations confondues.

Les listings des analyses correspondantes sont en annexes 10 et 11.

2.6.42 Arbres de taillis-sous-futaie

L'exploitation des résultats recueillis sur les 220 grumes abbatues et concernant principalement la relation circonférence-âge est présentés sur un graphique (fig. 9).

Soulignons ici le problème rencontré lors de la réalisation des mesures. Les premiers mètres des grumes de très belle qualité étant pratiquement débardé sitôt l'abattage, nous avons utilisé une relation existant entre la circonférence à la souche (niveau de la coupe) et la circonférence à 1,30 m. Ainsi, 143 couples de valeurs nous ont permis de quantifier cette relation de type linéaire et répondant à l'équation :

C_{130} = 30,526062 + 0,472748 X circonférence à la souche

coefficient de correlation 0,991

Le listing de l'analyse se trouve en annexe 12.

Cette relation nous ayant servi à estimer, dans certains cas et sans trop d'erreur, la circonférence à 1,30m d'une bille de pied

débardée, en connaissant uniquement sa circonférence à la souche.

Le graphe (fig. 9) présente donc les 220 couples de valeur (circonférence à 1,30m et âge) pour les arbres issus de taillis-sous-futaie.

L'ajustement de la droite par la méthode des moindres carrés donne l'équation :

$$y = 78,55 + 1,047 \times AGE$$

Les deux courbes présentées fig.9 montrent bien la différence de vitesse de croissance entre des arbres issus de peuplement en futaie dense et des arbres provenant de taillis sous futaie:

- à 120 ans, les premiers ont une circonférence à 1,30 m de 147 cm,
- à age égal, les seconds ont une circonférence à 1,30 m de 205 cm.

Figure 7

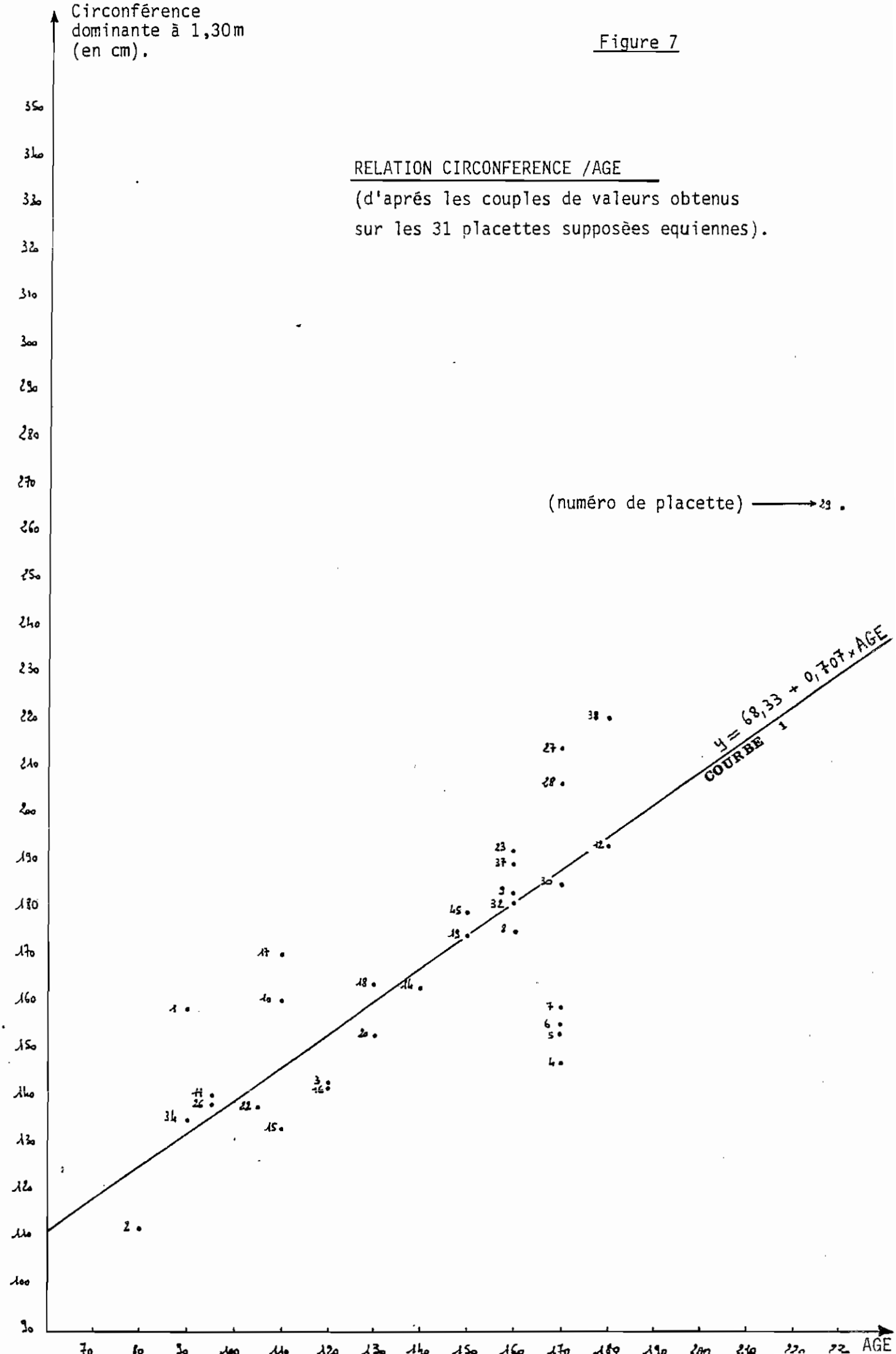

Circonférence dominante à 1,30m (en cm).
RELATION CIRCONFERENCE /AGE
(d'aprés les couples de valeurs obtenus sur les 31 placettes supposèes equiennes).
(numéro de placette)
y = 68,33 + 0,707 x AGE
COURBE 1
AGE

Figure 8

RELATION CIRCONFERENCE /AGE

(d'après mesures effectuées sur les 486 arbres échantillon des 31 placettes supposées equiennes).

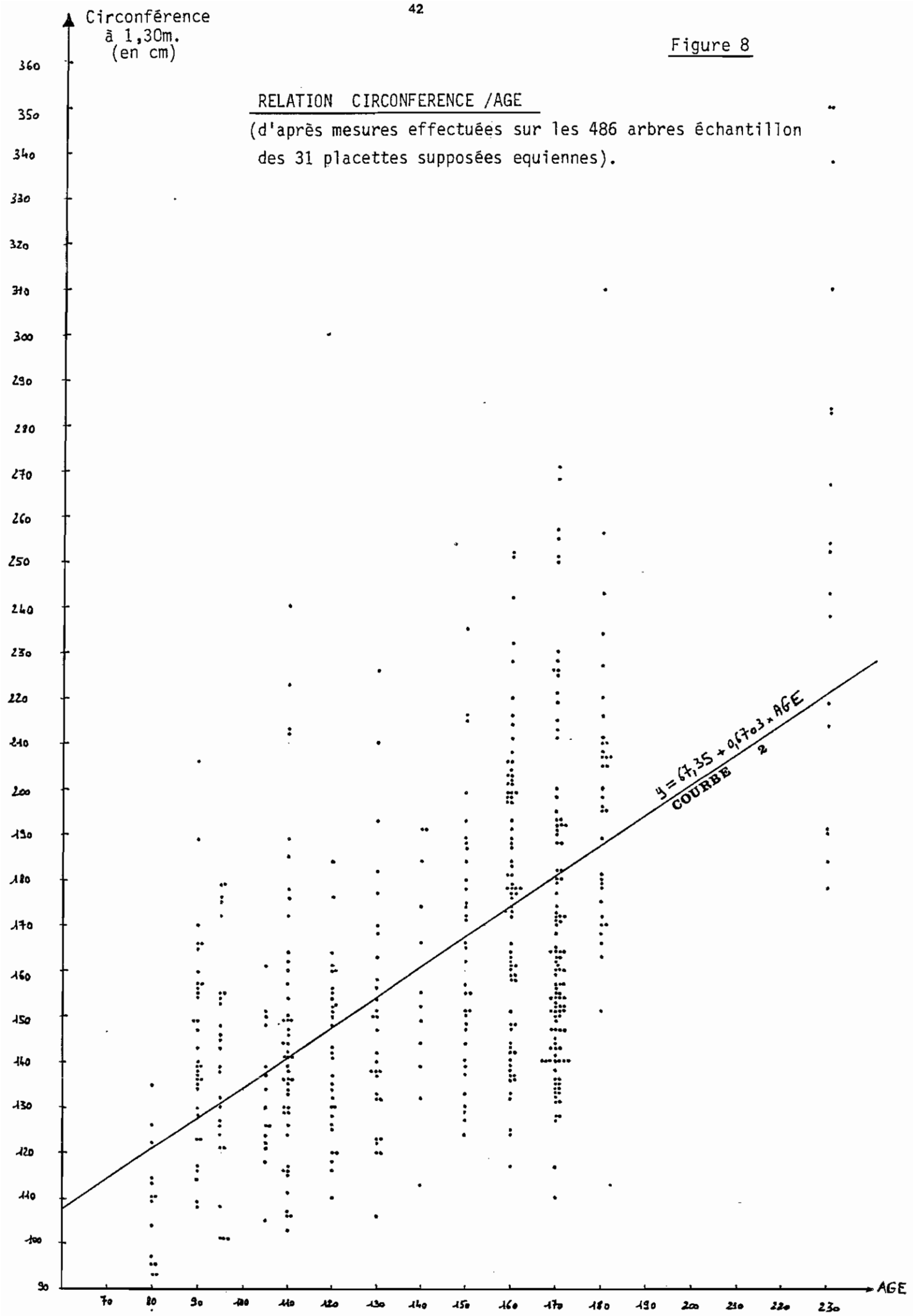
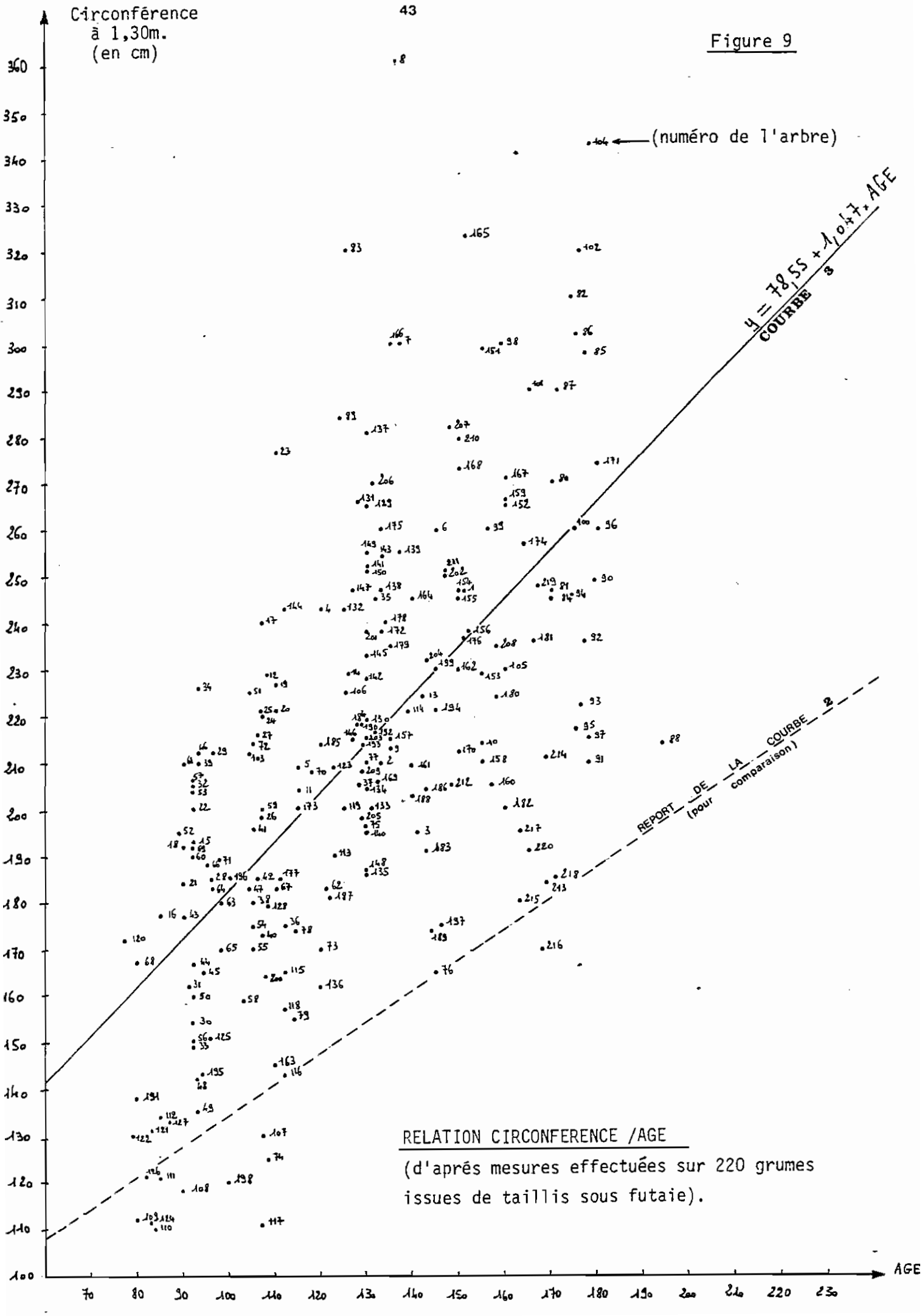


Figure 9



RELATION CIRCONFERENCE /AGE

(d'aprés mesures effectuées sur 220 grumes issues de taillis sous futaie).

2.6.5 Relation surface de projection du houppier / circonférence à 1,30 m.

Cette relation a pu être mise en évidence grâce aux mesures réalisées suivant le protocole défini au paragraphe 2.4.2(b).
les ajustements ont été faits par la méthode des moindres carrés etles coefficients de régression présentés dans le tableau 3 nous ont permis de construire les courbes correspondantes $S=f(C_{130})$ présentées par ailleur pour chaque placette,dans les annexes 7,8.

Nous présentons, figure 10, le résultat de 2 analyses en données groupées (toutes placettes et stations confondues).

-l'une portant sur les 486 arbres échantillons appartenant aux 31 placettes supposées équiennes donnant:
$S=12,18+0,001595 \times C^2_{130}$ (courbe 4).
Coefficient de corrélation (r)=0,701.
Cf. listing de l'analyse annexe 13,

-l'autre portant sur les 614 arbres échantillonnées et regroupant les 38 placettes.
L'ajustement nous donne :
$S=11,29+0,001783 \times C^2_{130}$ (courbe 5).
Coefficient de corrélation (r)=0,723.
Cf. listing de l'analyse annexe 14.

Cette relation liant la surface de projection du houppier des arbres à leur circonférence à 1,30m et qui semble indépendante de l'age et de la station peut objectivement être utilisée pour définir des normes de densité.
Les normes de densité sont des caractéristiques à imposer aux peuplements dans le but de controler et d'améliorer leur croissance et leur développement au moyen d'éclaircies.
Le tableau 7 présente les résultats de recherche de densité d'un peuplement de 120 ans en supposant plusieurs vitesses de croissance.

Sur les bases de ce principe de calcul, un graphique de normes de densité, semblable à celui présenté fig.5 (P.33), peut alors être établi.

RELATION SURFACE DU HOUPPIER / CIRCONFERENCE A 1,30M.

FIGURE 10

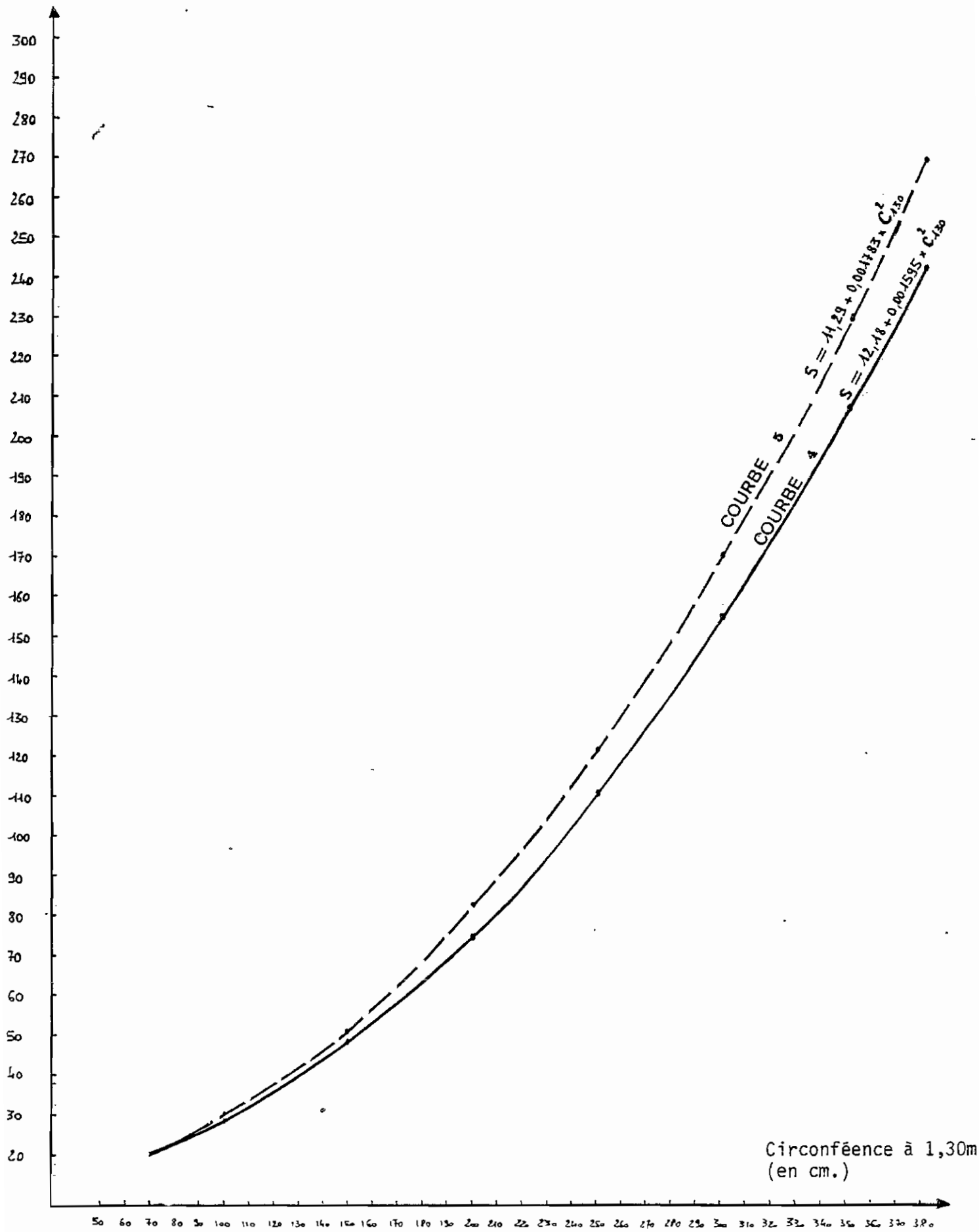


Tableau 7: NORMES DE DENSITE

AGE						
	Accroissement annuel sur le rayon (en mm.)	3,5	3	2,5	2	1,5
120 ans	Ciconférence obtenue à 1,30.	263	226	188	150	113
	Surface du houppier (en m^2)	122	93	68	48	53
	DENSITE / HA.	73	96	132	187	272
ETC...						

NB: La surface du houppier est calculée grace à la formule 4 (Cf.p44)
$S=12,18+0,001595 \times C^2_{130}$.
La densité /ha étant le rapport $\frac{\text{surface du houppier}}{9000}$
(9000 m^2 étant la surface occupée par la projection au sol de houppiers supposés circulaires et régulièrement répartis sur une surface de 1 hectare).

2.6.6 Relations stations-qualité des bois (cf. tab 8)

La qualité des bois susceptibles d'être produits sur une station est un élément au moins aussi important que l'aspect quantitatif. En effet, c'est un facteur essentiel qui entre dans la composante du "revenu argent" de la production forestière.

La qualité est conjointement liée aux interventions de l'homme (positives ou négatives), au matériel forestier (variabilité génétique des arbres) mais aussi à l'aptitude propre de chaque station.

Nous n'avons pas réalisé d'études scientifiques sur l'aspect qualitatif et technologique des bois. Cela pourrait d'aillleurs faire l'objet d'un travail à part entière dont les résultats pourraient être très complémentaires des notres.

Cependant, nous avons noté, sur chaque placette mise en place, l'aspect qualitatif "extérieur" des bois pouvant conduire à un classement en différentes catégories de produits : tranchage, ébénisterie, menuiserie, charpente et divers à l'aide de normes fixées par VENET (1962).

Résultant de l'observation et du jugement, donc liés à l'opérateur, ces critères ont donc un caractère plus ou moins subjectif.

L'appréciation, a été faite pour la bille de pied et, pour chaque placette, la dominance de telle ou telle catégorie de produit a été notée avec une variabilité allant de "fréquente, assez fréquente, peu fréquente, à rare ou absente". Les résultats sont donnés dans le tableau .

Discussion

Globalement, nos placettes présentent de bonnes aptitudes à produire des bois de qualité ; les catégories tranchage et ébénisterie sont bien représentées et ce, d'autant mieux sur les stations mésotrophes, stations qui sont par ailleurs les plus productives.

On note une plus grande variabilité pour les stations acidophiles, et les mêmes remarques que pour l'aspect quantitatif peuvent être faites pour les placettes 8 et 12.

N.B. L'aptitude à la régénération a été traitée dans la tableau 7 .

Tableau 8 : Qualité des bois et aptitude à la régénération en fonction des stations

STATION	PLACETTE	QUALITE					APTITUDE A LA REGENERATION NATURELLE		
		TRANCHAGE	EBENISTERIE	MENUISERIE	CHARPENTE-DIVERS	GELIVURE	PRESENCE DE SEMIS OUI	PRESENCE DE SEMIS NON	Observations
N 10	1							•	Régénération naturelle possible, mais rendue très délicate à cause de la végétation herbacée très dense, surtout après ouverture du peuplement. (+ ronces abondantes dans M12 surtout).
	30							•	
N 21	34							•	
N 22	32							•	
N 41	11						•		
N 50	26							•	
	4						•		
M 12	37						•		
	23							•	
	28							•	
	29						•		
M 21	22							•	Régénération meilleure, car le couvert herbacé est moins dense. Le développement des ronces est moins important.
	10							•	
	19							•	
	9						•		
	27						•		
M 22	15							•	
	3						•		
	14							•	
	38						•		
	45						•		
A 10	20						•		Molinie importante et conditions d'hydromorphie non favora.
	16							•	
A 21	7						•		La régénération naturelle semble plus facile à obtenir sur ces stations acidiphiles qui ne présentent pas une couverture herbacée concurrente.
	40						•		
A 31	2						•		
A 32	17							•	
	18							•	
	41						•		
A 41	6						•		
	35						•		
	43						•		
	44						•		
A 42	8						•		
A 44	5						•		
	36						•		
	39						•		
A 51	12							•	

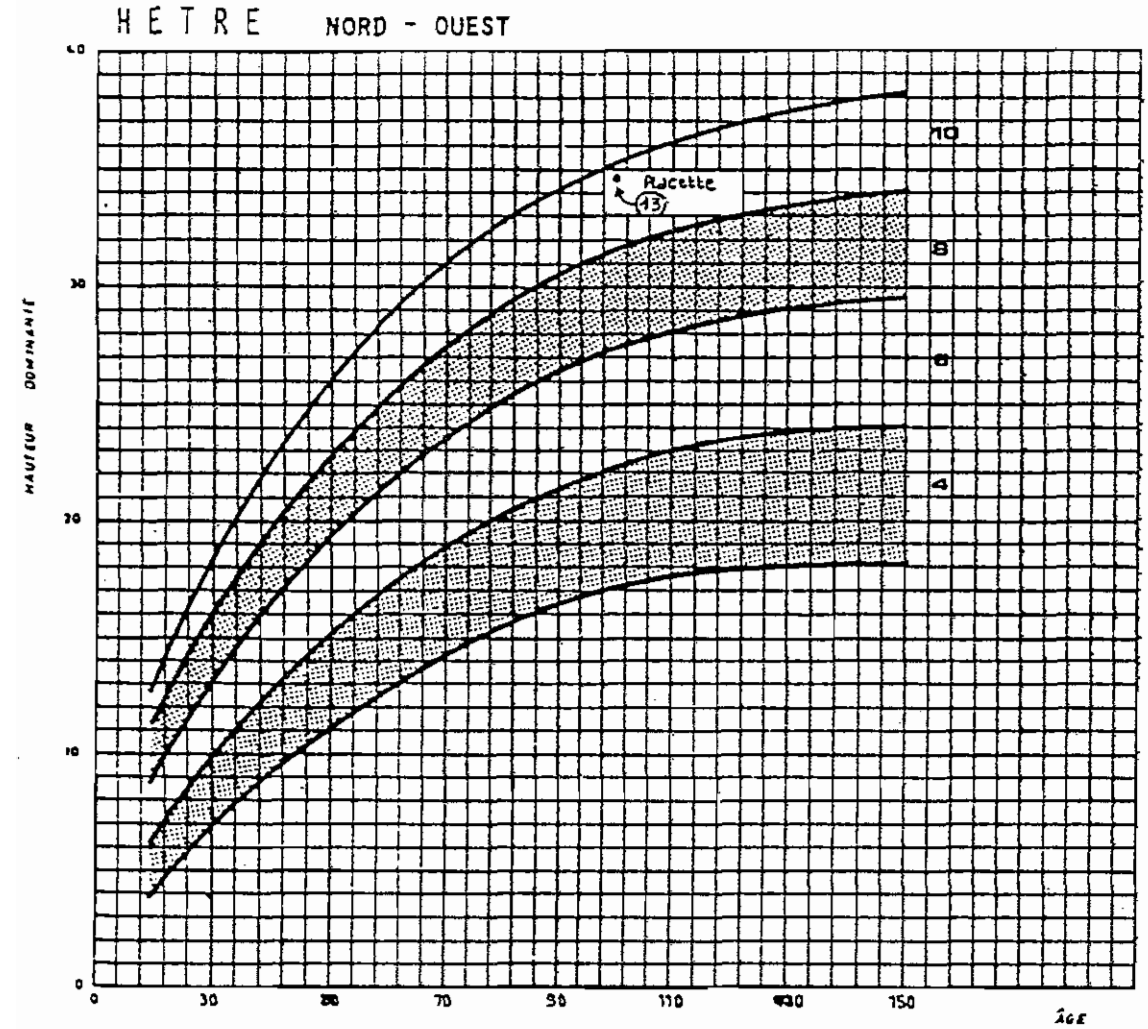
Fréquent
Assez fréquent
Peu fréquent
Rare

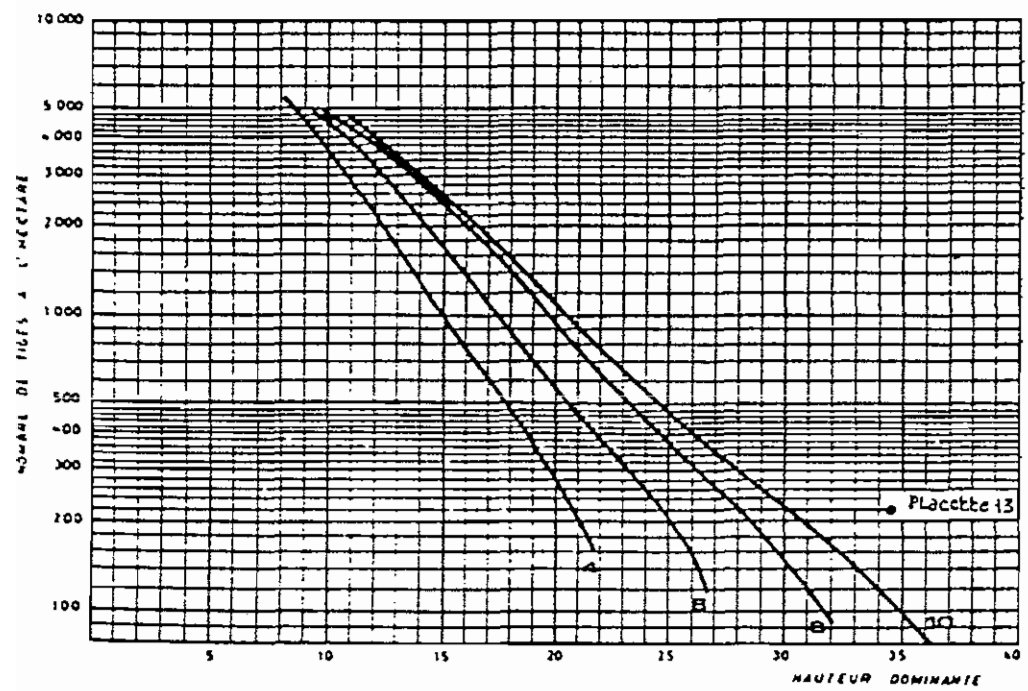
Parmi les principaux défauts rencontrés, notons une très fréquente apparition de la gélivure sur station A31 (placette 2) et sur trois des quatre placettes de la station A41. Si cette sensibilité existe, il est difficile de l'imputer totalement à la station sans tenir compte de la variabilité génétique des arbres (critère très difficilement mesurable).

Signalons également une autre tare importante, la présence de noeuds, dont la gravité est plus ou moins grande en fonction de leur nombre, de leur diamètre, de leur couleur et de leur état. Ils peuvent, en outre, être apparents ou cachés et résultent d'une conduite sylviculturale qui a le plus souvent négligé les avantages liés au maintien d'un sous-étage.

2.7. Résultats pour le hêtre

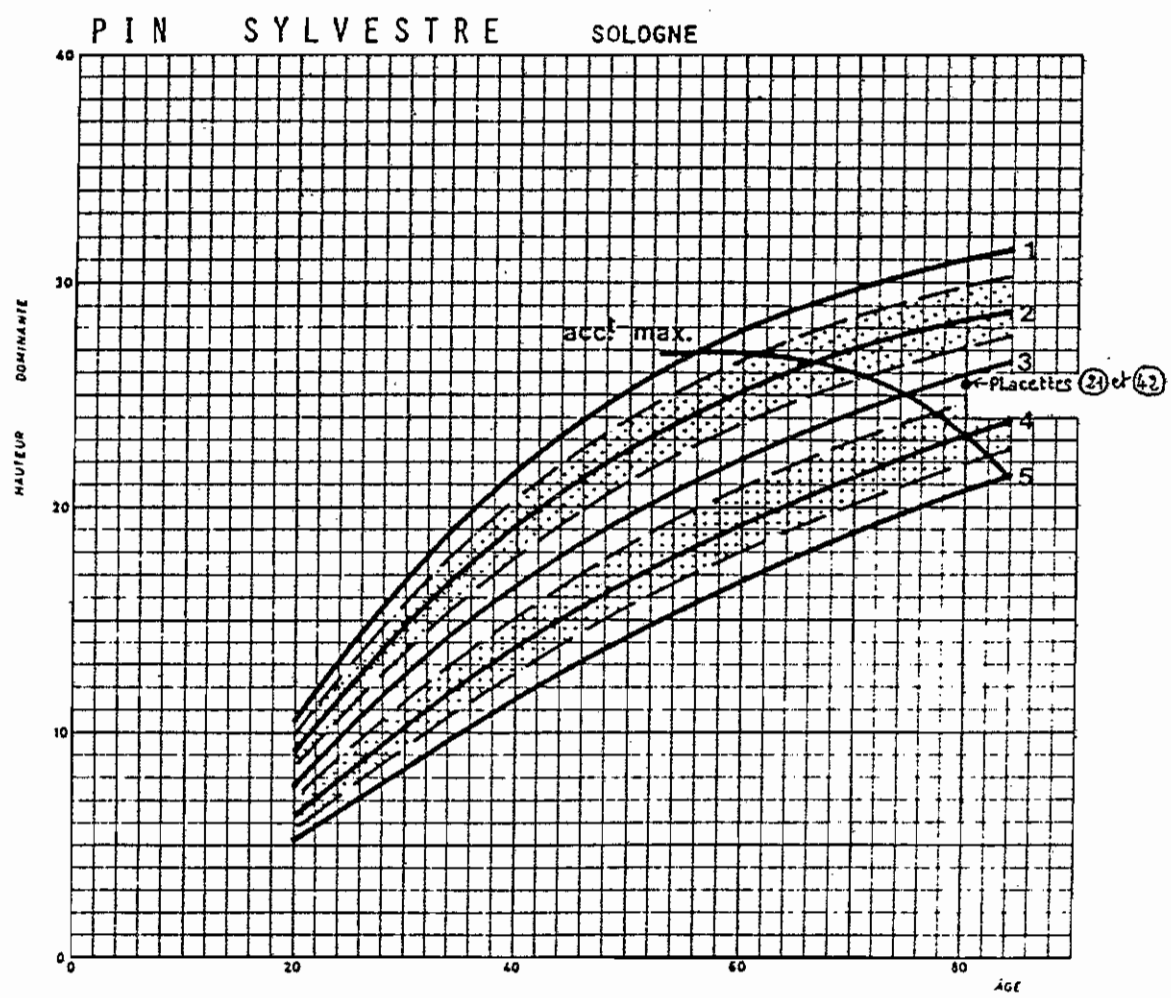
Une seule placette de hêtre a été mise en place (placette 13 sur la station N10). Nous portons les résultats sur la table de production ci-dessous.

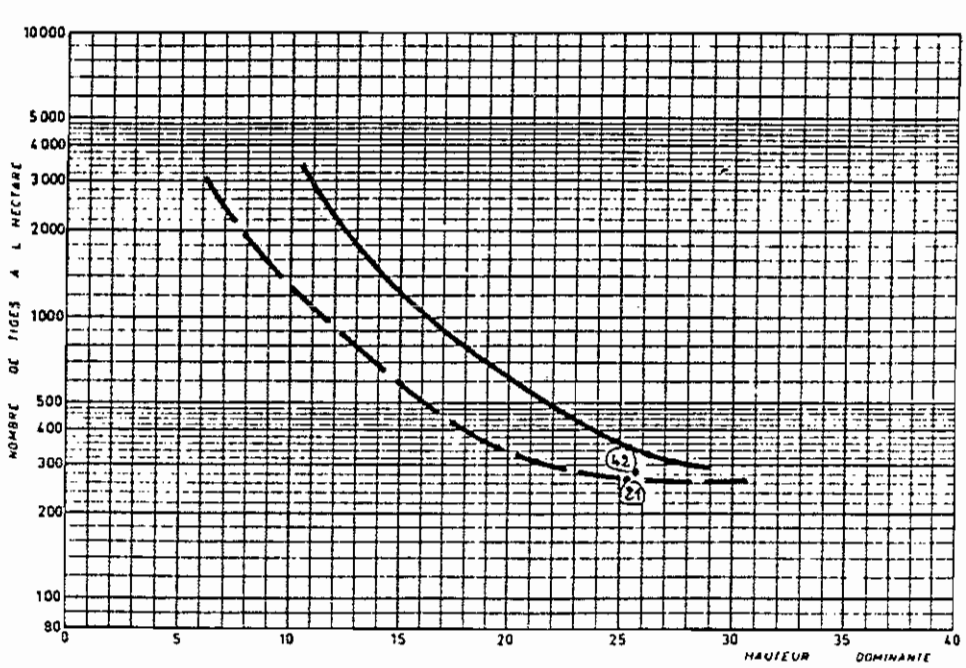




2.8 Résultats pour le pin sylvestre

Les deux placettes de pin sylvestre (21 et 42) sont prises sur une même station (A46). Elles présentent des caractéristiques très voisines et se situent au niveau de la classe de fertilité 3, dans la table de production.





C O N C L U S I O N S

Ce rapport constitue une étape importante dans l'étude des potentialités forestières du PERCHE et du PLATEAU CALAISIEN SARTHOIS. Il est plus particulièrement axé sur le chêne, essence dominante des forêts de la région.

L'expérience a montré que le temps à consacrer à l'étude des potentialités forestières est au moins aussi important que celui nécessaire à l'établissement du catalogue des stations proprement dit.

Il reste à étudier les autres essences intéressantes sur le plan sylvicole et à compléter ce travail pour les stations "manquantes" en ce qui concerne le chêne.

Le protocole suivi et les mesures effectuées ont largement privilégié l'aspect "production des stations". Il faudrait, avec au moins autant d'intérêt, considérer les performances qualitatives des peuplements, d'une façon plus rigoureuse que celle qui a été adoptée. En effet, si la hauteur totale d'un peuplement est un bon critère de définition de la fertilité de la station, n'oublions pas que ce sont seulement les quelques mètres de hauteur de la bille de pied et sa qualité qui forment l'essentiel du "revenu argent", indépendamment de la ...hauteur totale.

De plus, les performances réalisées par les peuplements de la plupart de nos placettes ne constittuent pas forcément un objectif à atteindre ou un modèle de sylviculture à suivre (surdensité par rapport à l'âge comme le montre la figure 5 ou révolution trop longue).

Ce travail sur le chêne, complété par l'étude des stations "manquantes" devrait confirmer l'existence d'au moins 3 grandes classes de fertilité; chacune étant caractérisée par une fourchette de production et de la qualité des bois.

Le regroupement important de nombreux types de stations à l'intérieur d'une même classe de fertilité, ne doit pas conduire à une réduction du nombre des stations ou de leurs variantes. En effet, ce qui est valable pour le chêne ne l'est pas forçément pour d'autres essences. De plus, les stations sont suffisamment différenciées pour être facilement reconnaissables sur le terrain.

ANNEXE I

CHAPITRE 3

CONSEILS D'UTILISATION DES CLES DE DETERMINATION DES STATIONS

Au sein d'une même parcelle forestière, où, dans de nombreux cas le traitement forestier est homogène, on distingue souvent plusieurs zones pouvant être classées dans des types de stations différents.

En effet, une "station forestière" est une étendue de superficie variable, mais homogène quant aux conditions qui y règnent : type de végétation, type de sol et nutrition minérale, microclimat.

Pour une même station, on peut observer différents types de peuplements, mais on peut s'attendre à avoir pour une essence donnée, une productivité et une qualité constante avec une gestion appropriée.

C'est pourquoi, pour utiliser les clés de détermination des stations suivantes, il faudra s'assurer de l'homogénéité des conditions de milieu.

La lecture des paragraphes suivants :

- L'analyse de la végétation,
- Quelques rappels sur la notion d'humus et diagnostic des types d'humus.
- Détermination des caractères pédologiques.

est importante pour l'utilisation des clés de détermination des stations forestières qui suivent.

L'ANALYSE DE LA VEGETATION

1. Pour faire un relevé de la végétation forestière il faut éviter les sites suivants :

- un bord de chemin,
- une trouée lumineuse dans une parcelle où ont eu lieu des extractions,
- une ancienne place à feu (de forme circulaire),
- un axe de débardage,
- un ancien chablis.

2. Il faut de préférence effectuer ce relevé au printemps (à partir du 15 mai) jusqu'au début de l'été ; avec une certaine habitude, les stations à végétation acidophile (à partir du point 3 sur la clé générale), pourront être analysées en automne.

3. Il est nécessaire de se situer au sein d'une zone topographique homogène (plateau, pente).

   Par exemple, il est préférable d'effectuer le relevé sur une "bande" en travers d'une pente plutôt que le long de cette pente.

4. Il faut délimiter une zone paraissant homogène. Cette homogénéité sera surtout recherchée au niveau du tapis herbacé.

   Par exemple, ne pas mettre dans le même relevé, une tache de canche flexueuse et une de jacinthe des bois si elles sont biens séparées, même si elles sont très proches.
   Attention aussi aux compositions floristiques intermédiaires dans les zones de transition.

5. Il faut regarder en détail le tapis végétal et ne pas se limiter aux espèces les plus visibles et les plus recouvrantes. (ex. : il y a du chèvrefeuille dans toutes les stations de la région, cette plante prise seule apporte très peu d'informations).

6. L'utilisation des planches botaniques facilitera l'identification des espèces trouvées.

   Cependant, l'échantillon doit en plus répondre aux critères de description indiqués face à la planche.

N.B. L'utilisation de la clé de détermination des stations ne demande pas l'établissement d'un relevé complet de la végétation, cependant, il est parfois plus facile au début, de réaliser ce relevé pour se familiariser avec les espèces.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES

Les espèces vernales disparaissant en été sont repérées par ce signe *. Les autres sont encore reconnaissables par leurs feuilles ou leurs fruits.

*Stations où dominent l'*Aulne *et le* Frêne *(parfois plantées de peupliers) situées le long des ruisseaux et dans les bas-fonds; on y trouve en outre de grands* Carex *et des hautes herbes.*

OUI → Station **H10**

NON ↓

Présence de ***deux*** *arbustes au moins parmi les suivants :*

Sureau noir
Fusain d'Europe
Groseillier rouge
Érable champêtre
Troène
Daphné petit laurier

OUI - *Aller en* **1**

NON ↓

Humus de type mull *ou* mull-moder *(cf. fiche "humus")*
ou (et)
Présence d'un arbuste au moins parmi les suivants :

Prunellier
Églantier
Viorne obier
Cornouiller sanguin
Troène

NON ↓ *Aller en* **3**

OUI

Vérifier ces deux conditions :
- *sol très sableux et sec en surface,*
- *peuplement très ouvert, chênes bas-branchus, couverts de lichens.*

NON — *Aller en* **2**

OUI

Présence d'au moins 1 arbuste parmi :
Prunellier
Églantier
Troène
et éventuellement pH de 6 à 7 en surface

OUI **X12** — NON **X11**

1

Présence d'une espèce au moins parmi les suivantes :

Clématite vigne-blanche (liane)
Iris très fétide (en coupant une feuille, on sent nettement une odeur forte)
* Asperge des bois
Violette hérissée
Thamnium alopecurum (mousse ayant la forme d'un petit palmier).
* Orchis pourpre
Buis

ou, présence d'un tapis dense de Mercuriale pérenne *et effervescence à l'acide de la terre en surface.*

OUI — *Stations* C1 →

- *Si présence de marne, avec souvent un tapis de Mercuriale dense* **C11**
- *Si présence de cailloux de grès calcaire* **C12**
- *Si présence de calcaire (blocs et pierres sur pente)* **C13**

NON ↓

Présence d'au moins deux espèces parmi les suivantes :

* Renoncule tête d'or
* Ficaire fausse-renoncule
Primevère officinale = coucou (ne pas confondre avec la Primevère élevee)
Parisette à quatre feuilles
Mercuriale vivace
Sanicle d'Europe
Hellebore fétide
Eurynchium de swartzii (mousse)
Vesce des haies
Listère à feuilles ovales

OUI — *Stations* C2 →

- *En situation de fond de talweg ou en bas de versant :* **C21**
- *En situation de versant :* **C22**

NON ↓

Vérifier ces deux conditions :
- *le sol est nettement sableux en surface et de couleur ocre*
- *présence d'au moins une espèce parmi les suivantes :*

Méringie à trois nervures
Cucubale à baies
Gaillet gratteron
Ortie
* Adoxa musquée
Sureau noir
Benoite commune
Alliaire officinal

OUI → Station **N10**

NON ↓

Aller en 2

2

Vérifier ces trois conditions :

*1 - absence d'un tapis d'*Aspérule odorante *et (ou) d'*Oxalis petite oseille

2 - présence d'une espece au moins parmi les suivantes :

Arum tacheté (en automne, on observe encore les fruits rouges)
Potentille faux-fraisier
Géranium herbe-à-Robert (nécessité de trouver en plus une autre espèce)
Benoîte commune (nécessité de trouver en plus une autre espèce)
Glechoma (= Lierre terrestre)
Primevère élevée
Véronique des montagnes
Daphné petit-laurier

3 - Absence de; CAREX porte-pilules, CANCHE flexueuse.

NON — OUI → *Stations* N2

En position de plateau ou en fond de vallon **N21**

En situation de versant **N22**

*Zones situées sur des versants et en rebord de plateau; la végétation herbacée est dense et l'*Aspérule odorante *y forme de grandes taches. On y trouve aussi le* Millet diffus *(grandes feuilles vert-bleuté).*

NON — OUI → *Station* **N41**

En situation de plateau, on note la présence d'un tapis dense de Pervenche *et la présence éventuelle d'*Aspérule *et de* Millet *et :*

- une espèce au moins parmi les suivantes :

Circée de Paris
Lamier jaune — Euphorbe douce
Fougère mâle — Polystic spinuleux

NON — OUI → *Station* **N42**

*Zones situées en bas de versants et surtout le long des talwegs (petits ruisseaux) recouvertes d'un tapis d'*Oxalis petite-oseille (plante vert-jaune ressemblant à un trèfle) *et*

- une espèce au moins parmi les suivantes :

Millet diffus — Scrofulaire noueuse
Fougère spinuleuse — Fougère mâle

NON — OUI → *Station* **N30**

Zones situées en plateau (à plat ou légèrement incliné) à strate herbacée très fournie ou domine le Carex glauque (carex dont la face inférieure des feuilles est bleu-vert) ***et** vérifier ces deux conditions :*

- une espèce au moins parmi les suivantes (une graminée + un arbuste) :

Graminées	Arbustes
Canche cespiteuse	Églantier
Molinie	Prunellier
Brachypode des bois	Viorne lantane
Brachypode penné	Troène
	Frêne

*- présence de **marne** (décarbonatée en surface donc sans effervescence à l'acide) à moins de 20 cm de la surface.*

NON

OUI *Station* **N50**

*Présence d'une espèce au moins parmi la liste X ci-dessous **ou** d'un tapis dense de* Lierre.

Frêne	
Fougère mâle	Lamier jaune
* Anémone	Violette des bois
Circée de Paris	Fougère spinuleuse

Et absence de Canche flexueuse, Mélampyre des prés et de Carex à pilules.

NON

OUI *Stations* M1 →

Si le chêne pédonculé est dominant souvent en position de plateau **M11**

Si le Chêne sessile est dominant souvent en position de versant **M12**

Absence des espèces de la liste X, mais présence d'une espèce au moins dans chacune de ces deux listes :

Luzule poilue	Sceau de Salomon
Fétuque hétérophylle	Melampyre des prés
Fétuque à feuilles ténues	Canche flexueuse
Mélique à une fleur	Carex porte-pilule
Pervenche	Fougère aigle
Carex des bois	Germandrée scorodoine

NON

OUI *Stations* M2 —

Si présence d'au moins deux espèces parmi :
Prunellier
Églantier
Aubépine
Carex des bois
Sceau de Salomon **M21**

Sinon, avec presence d'une parmi :
Mélique
Fragon
Luzule poilue **M22**

Vérifier ces deux conditions :
Présence d'1 espèce au moins parmi : Merisier, Pruneilier, Églantier des champs
et *absence de* Jonc, Scutellaire, Potentille tormentille, Flouve

Attention
Ces especes peuvent apparaître dans les ornières et trouées, ne pas en tenir compte

NON → Aller en **3**

OUI → *Stations* M3

Si sol limoneux en surface et présence de 2 espèces parmi :
Molinie
Fougère
Bourdaine
M32

Si sol sableux en surface et présence d'une espèce parmi :
Fraisier
Merisier
Tamier
Stellaire
M31

3

Présence d'un tapis de Houlque molle (graminée molle, velue, d'un vert glauque) *et présence d'au moins 2 espèces parmi :*
Flouve odorante
Dactyle pelotonné
Canche cespiteuse
Potentille tormentille
Scutellaire
Stellaire holostée
Primevère sans tige

NON → OUI → *Station* **M40**

Zone couverte de Molinie, *celle-ci disposée en "touradons" (touffes séparées et hautes), fleurissant très nettement à la fin de l'été.* Bourdaine *et* Aubépine *développées et présence d'une espèce au moins parmi :*
Potentille tormentille
Scutellaire mineure
Gaillet palustre
Succise des prés
Scorsonère humble
Pâturin des bois

Agrostis tenu

ou : Mélampyre des prés très abondant

NON → OUI → *Station* **A10**

L'humus est un mull-moder ou un moder et on trouve 1 espèce au moins parmi les suivantes, liste Y :

Aubépine
Charme
Noisetier, Merisier

et il n'y a pas de Molinie *(ou celle-ci est très discrète) ni de* Leucobryum.

NON

OUI — *Station* A2

En situation de plateau **A21**

En situation de versant **A22**

L'humus est un moder, on trouve aussi une espèce de la liste Y, mais, il y a de la Molinie *et (ou) du* Leucobryum, *la zone est située en position de* plateau *ou en* haut de versant (*ou* replat) *et le sol est limoneux ou limono-sableux en surface.*

NON

OUI — *Station* **A32**

Vérifier ces deux conditions :
Présence d'une espèce au moins parmi les suivantes :

Houlque molle
Germandrée
Carex porte-pilules
Pâturin des bois
Luzule de Forster

Le sol est sableux, au moins en surface, on ne trouve pas de Molinie *ni de* Leucobryum (mousse) *sauf exception de façon très discrète.*

NON

OUI — *Station* **A31**

L'humus est un moder et on trouve 2 espèces au moins parmi les suivantes, liste Z :

Lierre
Thuidium tamariscinum (mousse dont la forme évoque le feuillage du Tamaris)
Rhytidiadelphus triqueter (mousse dite des jardiniers)
Germandrée scorodoine
Millepertuis humble
Carex pilulifera

Il n'y a pas de Callune *ou elle est très discrète.*

NON

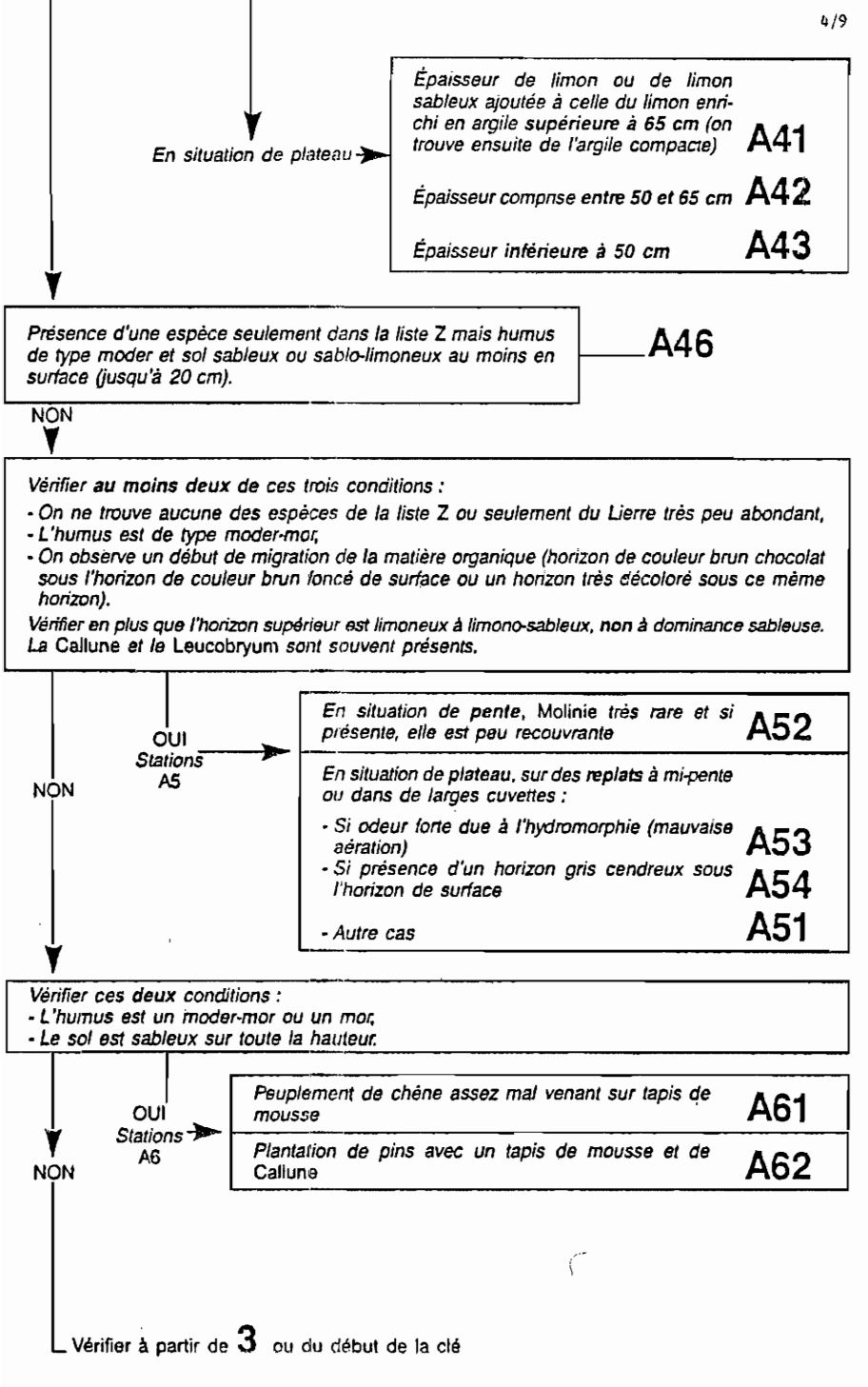
OUI — *En situation de pente ou en rebord de plateau* — *Stations* A4

Sol limoneux ou limono-sableux en surface, on rencontre un horizon argileux à moins de 60 cm de la surface **A44**

Sol très riche en pierres ou en cailloux, visibles dès la surface **A45**

Sol nettement sableux, au moins en surface **A46**

Autre cas


En situation de plateau
Épaisseur de limon ou de limon sableux ajoutée à celle du limon enrichi en argile supérieure à 65 cm (on trouve ensuite de l'argile compacte)
A41
Épaisseur comprise entre 50 et 65 cm
A42
Épaisseur inférieure à 50 cm
A43
Présence d'une espèce seulement dans la liste Z mais humus de type moder et sol sableux ou sablo-limoneux au moins en surface (jusqu'à 20 cm).
A46
NON
Vérifier au moins deux de ces trois conditions :
- On ne trouve aucune des espèces de la liste Z ou seulement du Lierre très peu abondant,
- L'humus est de type moder-mor,
- On observe un début de migration de la matière organique (horizon de couleur brun chocolat sous l'horizon de couleur brun foncé de surface ou un horizon très décoloré sous ce même horizon).
Vérifier en plus que l'horizon supérieur est limoneux à limono-sableux, non à dominance sableuse.
La Callune et le Leucobryum sont souvent présents.
OUI
Stations
A5
En situation de pente, Molinie très rare et si présente, elle est peu recouvrante
A52
En situation de plateau, sur des replats à mi-pente ou dans de larges cuvettes :
- Si odeur forte due à l'hydromorphie (mauvaise aération)
A53
- Si présence d'un horizon gris cendreux sous l'horizon de surface
A54
- Autre cas
A51
NON
Vérifier ces deux conditions :
- L'humus est un moder-mor ou un mor,
- Le sol est sableux sur toute la hauteur.
OUI
Stations
A6
Peuplement de chêne assez mal venant sur tapis de mousse
A61
Plantation de pins avec un tapis de mousse et de Callune
A62
NON
Vérifier à partir de 3 ou du début de la clé

QUELQUES RAPPELS SUR LA NOTION D'HUMUS

Le terme "humus" est communément employé pour désigner la couche de matières organiques en voie de décomposition reposant à la surface du sol : en forêt, ce sont les litières de feuilles mortes, les petites branches etc.

En pédologie (science d'étude des sols), le mot "humus" a un sens différent et plus précis : il désigne les produits de transformation des débris végétaux, transformations qui ont lieu sous l'action des organismes vivants du sol (champignons, bactéries, vers de terre, insectes) et par des processus physico-chimiques complexes.

Ces substances chimiques organiques (c'est à dire non minérales), très variées font partie du sol au même titre que les constituants minéraux (argiles...) et y sont incorporées plus ou moins profondément.

L'horizon "organique" principal est l'horizon de surface, sous-jacent à la litière de feuilles : les particules minérales et les particules organiques (l'humus) y sont intimement mélangées, ce qui donne à la terre sa couleur brune à noirâtre.

Les modalités de la décomposition de la litière et son intégration dans le sol sous forme d'humus reflètent certaines conditions du milieu :

- si le milieu est riche et bien aéré, la litière se décompose très rapidement et est rapidement incorporée au sol,

- si le milieu est pauvre (sols acides par exemple), la litière se décompose difficilement et des couches successives, plus ou moins décomposées s'accumulent à la surface du sol.

Il existe diverses façons de caractériser le type d'humus d'un sol et en particulier des analyses chimiques.

Cependant, sur le terrain, l'observation attentive des litières de feuilles et de certains caractères de l'horizon organo-minéral de surface permettent au forestier de donner un bon diagnostic quant à l'activité biologique du sol qu'il observe et par extension quant au type d'humus.

En milieu aéré, il existe trois types principaux d'humus : le mull, le moder et le mor. Ces trois types correspondent à une activité biologique et à une richesse du milieu décroissantes. Il existe bien sûr des intermédiaires (nous en décrirons certains).

En milieu non aéré c'est-à-dire hydromorphe, on trouvera respectivement des hydromull, hydromoder et hydromor et dans les cas extrêmes, de la tourbe. De façon générale les horizons organiques ont alors une teinte très foncée.

Pour la description des litières qui vont servir à caractériser les humus, nous prendrons les conventions suivantes :

Lc Litière de feuilles entières brunes

Lt Litière de feuilles entières mais blanchies par des pourritures blanches

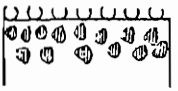
F Couche de fragments de feuilles, nervures, limbes plus ou moins décomposés ces éléments restent néanmoins reconnaissables

H Couche de fermentation, formée de matière organique brute (non transformée chimiquement en humus) ; les éléments végétaux n'y sont pas reconnaissables cet "horizon" brun-noirâtre tache les doigts et peut s'imbiber fortement d'eau. On peut y reconnaître de petites "boulettes" brunes qui sont les déjections des animalcules vivant dans la litière.

DIAGNOSTIC DES TYPES D'HUMUS
par l'examen des litières et de l'horizon A1

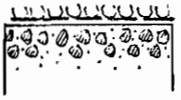
MULL CALCIQUE
EUTROPHE

Lc discontinue (très peu de feuilles pour le mull calcique)
A1 t = turricules de vers de terre
f = fragments de feuilles enfouies
• nombreuses déjections de vers de terre
horizon A1 argileux, grumeleux



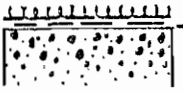
MULL MESOTROPHE

Lc plus ou moins continue, peu épaisse
t quelques pourritures blanches
A1 • nombreuses déjections de vers de terre
horizon A1 argileux ou sablo-argileux, grumeleux



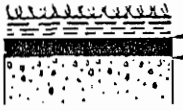
MULL ACIDE

Lt continue, peu épaisse, assez nombreuses pourritures
F de moins de 1 cm blanches
A1 • déjections de vers de terre
grains de sable, mais non lavés
horizon A1 microgrumeleux



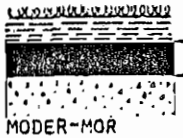
MULL-MODER

Lt continue, assez épaisse, avec des pourritures blanches
F de 1 à 2 cm. d'épaisseur
discontinuité entre F et A1
A1 • déjections de vers de terre et de vers enchytreïdes (1)
grains de sable un peu lavés



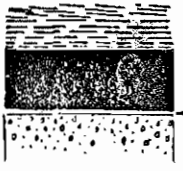
MODER

Lt continue et épaisse, pourritures blanches en tapis
F
continuité entre F et H
H
continuité entre H et A1
il est difficile de séparer les couches de feuilles du sol.
A1 • déjections de vers enchytreïdes et sables lavés



MODER-MOR

Lt continue, très épaisse, pourritures blanches + souvent
F *continuité entre F et H* mycélium jaune
H
continuité entre H et A1
A1 • déjections de vers enchytreïdes et grains de sables blanchis, horizon A1 à structure grenue



MOR (résineux)

L litière d'aiguilles (il existe aussi des mor sous
F avec pourriture blanche feuillus)
H de plus de 5 cm. d'épaisseur, fibreuse, tassée
discontinuité entre H et A1
A1 • déjections de vers enchytreïdes et grains de sable lavés; horizon A1 à structure grenue

(d'après BRUN 1979 in TOUTAIN 1981, DELECOUR 1978, DUCHAUFOUR 1980)

ANNEXE 2

FORET : BONDONIERE
NUMERO PLACETTE : 1 STATION : N 10
AGE : 30
SURFACE : 1.00000 HA ESSENCE : 21 (chêne)

DATE INVENTAIRE : 25/06/1985
MESURE DE CIRCONFERENCE EN CM

POPULATIONS ENTREES

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
X

NPL :	364	N/HA :	364,	G :	44.0820	G/HA :	44.0620
CG :	123.36	DG :	39.27	CO :	159.81	DO :	50.87
CMAX :	220.00	CMIN :	70.00	DMAX :	70.03	DMIN :	22.28
CMOY :	119.70	DMOY :	38.10	ETC :	29.85	ETD :	9.50
ETCG :	30.07	ETDG :	9.57	ETCO :	50.00	ETDO :	15.92

NOMBRE DE TIGES PAR CLASSES DE 10.00 CM DE CIRCONFERENCE

70.00		80.00		90.00		100.00		110.00	
PL	HA	PL	HA	PL	HA	PL	HA	PL	HA
11	11	27	27	46	46	40	40	51	51
54	54	38	38	27	27	24	24	15	15
8	8	14	14	4	4	2	2	1	1
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

SURFACES TERRIERES PAR CLASSE DE 10.00 CM DE CIRCONFERENCE
POUR LA PLACETTE

70.00	80.00	90.00	100.00	110.00
0.4289	1.3751	2.9651	3.1831	4.9107
6.1879	5.1105	4.2112	4.2972	3.0558
1.8398	3.6096	1.1491	0.6366	0.3509
0.7703	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

SURFACES TERRIERES PAR CLASSE DE 10.00 CM DE CIRCONFERENCE
A L HECTARE

70.00	80.00	90.00	100.00	110.00
0.4289	1.3751	2.9651	3.1831	4.9107
6.1879	5.1105	4.2112	4.2972	3.0558
1.8398	3.6096	1.1491	0.6366	0.3509
0.7703	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

POPULATIONS ENTREES

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
X

70.0 80.0 90.0 100.0 110.0 120.0 130.0 140.0 150.0 160.0 170.0 180.0 190.0
200.0 210.0 220.0

REGRESSION: HAUTEUR EN FONCTION DE LA CIRCONFERENCE

FORET:DE LA BONDONIERE
NUMERO PLACETTE: 1
AGE :90
SURFACE: 1.00000 HA
DATE INVENTAIRE:25/06/1985

STATION : N 10

ESSENCE: 21

CIRCONFERENCE A 1M30/ HAUTEUR TOTALE

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
METHODE DES MOINDES CARRES

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 20

MOYENNES	CIRCONFERENCE =	145.10
	HAUTEUR =	32.37
COEF. DE REGRESSION	A0 =	26.437332
	A1 =	0.053414
	A2 =	-0.000084

COEF. DE CORRELATION = 0.178

YMAX = 34.9290 POUR X = 317.96

MOYENNE DES RESIDUS = 0.000

ECART-TYPE = 1.466

VALEURS DES RESIDUS

1.2	0.3	-0.2	-1.2	1.0	-0.9	-1.0	0.3
2.5	0.3	0.8	0.8	-1.9	-2.3	-1.3	1.8
2.5	0.0	-0.7	-1.9				

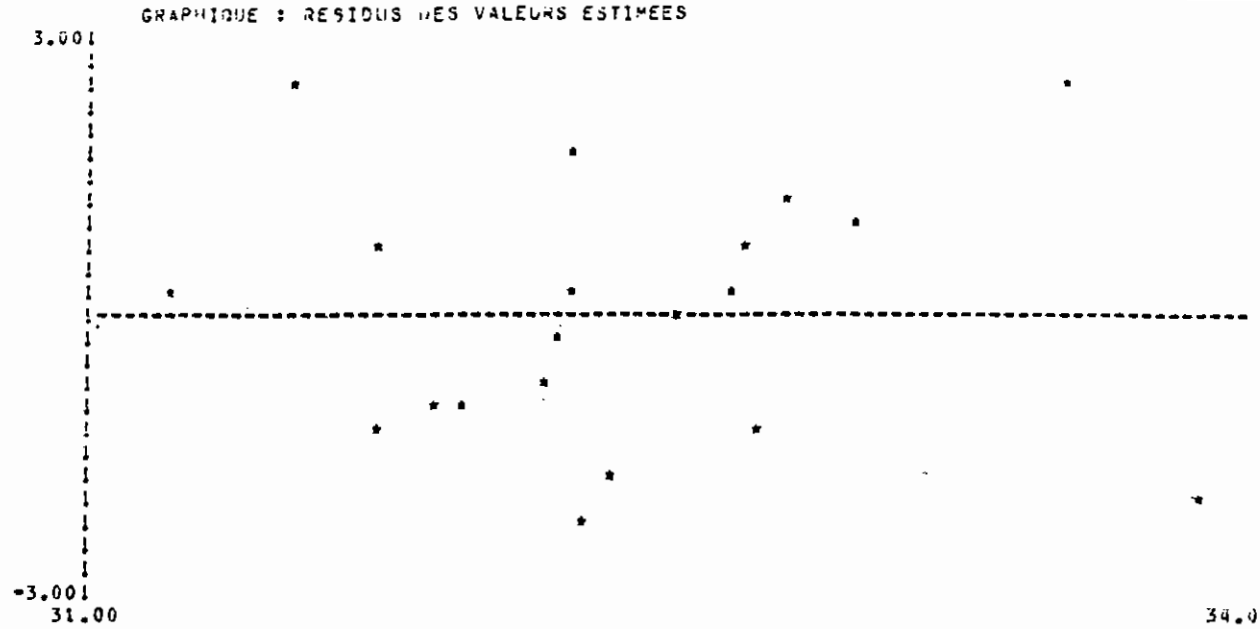
VALEURS ENTREES :

NO	C130	HT	NO	C130	HT	NO	C130	HT	NO	C130	HT
1	160.0	34.00	6	123.0	31.00	11	123.0	32.50	16	139.0	34.00
2	108.0	31.50	7	130.0	31.00	12	156.0	33.50	17	117.0	34.00
3	138.0	32.00	8	154.0	33.00	13	206.0	32.00	18	149.0	32.50
4	123.0	30.50	9	189.0	36.00	14	140.0	30.00	19	137.0	31.50
5	166.0	34.00	10	139.0	32.50	15	157.0	31.50	20	143.0	30.50

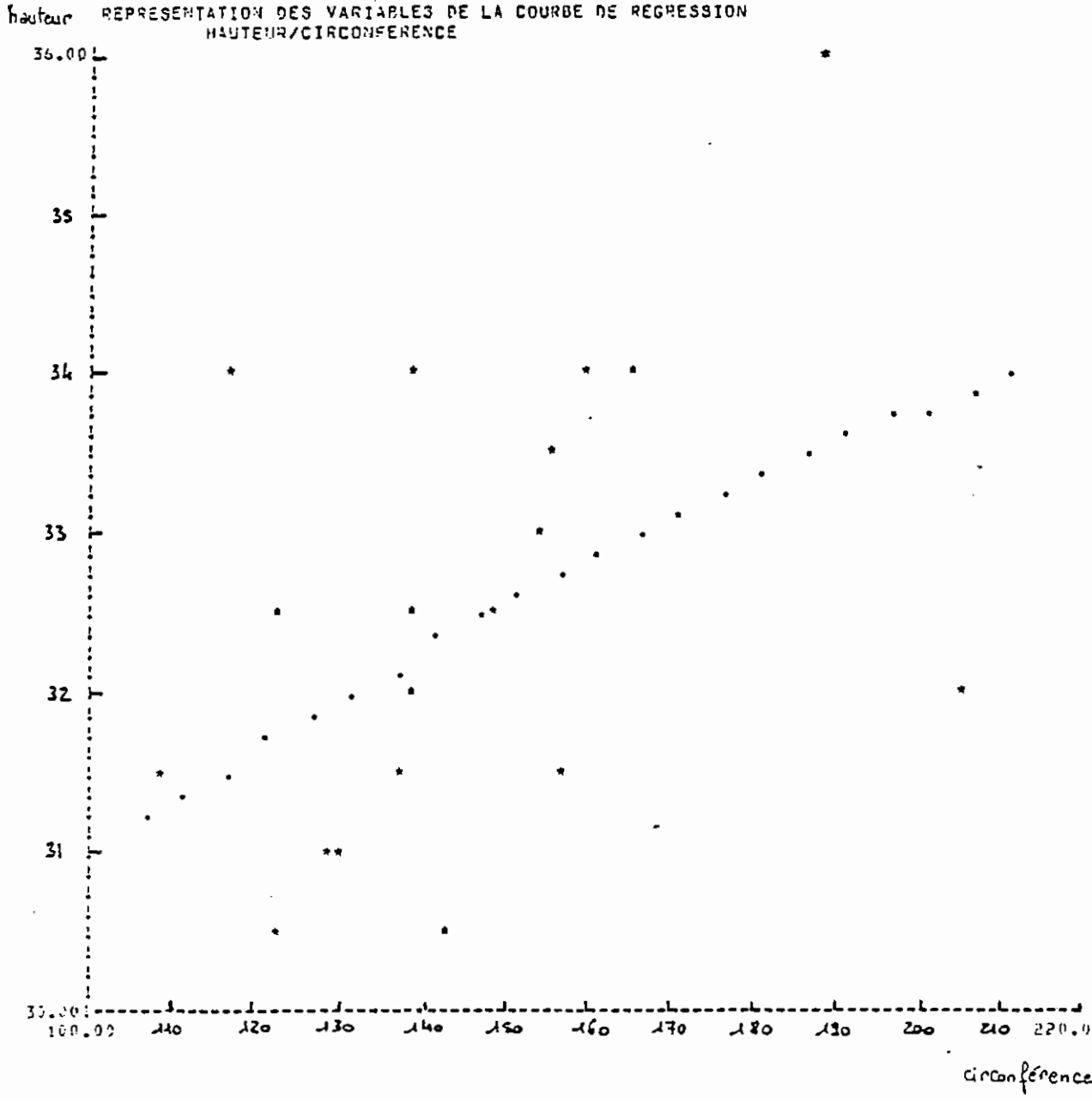
VALEURS CALCULEES :

NO	C130	HT	NO	C130	HT	NO	C130	HT	NO	C130	HT
1	160.0	32.83	6	128.0	31.90	11	123.0	31.74	16	139.0	32.24
2	108.0	31.23	7	130.0	31.96	12	156.0	32.73	17	117.0	31.54
3	138.0	32.21	8	154.0	32.67	13	206.0	33.88	18	149.0	32.53
4	123.0	31.74	9	189.0	33.53	14	140.0	32.27	19	137.0	32.18
5	166.0	32.99	10	139.0	32.24	15	157.0	32.75	20	143.0	32.36

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES



REPRESENTATION DES VARIABLES DE LA COURBE DE REGRESSION
HAUTEUR/CIRCONFERENCE



** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	HT	C130	HT	C130	HT	C130	HT
90.0	30.56	130.0	31.96	170.0	33.09	200.0	33.76
100.0	30.94	140.0	32.27	180.0	33.33	210.0	33.95
110.0	31.30	150.0	32.56	190.0	33.55	220.0	34.12
120.0	31.64	160.0	32.83				

FORET:DE LA BONDONIERE
NUMERO PLACETTE: 1
AGE :90
SURFACE: 1.00000 HA
DATE INVENTAIRE:25/06/1985

STATION : N 10

ESSENCE: 21

CIRCONFERENCE A 1M30/ HAUTEUR TOTALE

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
REGRESSION PLUS FORTE

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 20		
MOYENNES	CIRCONFERENCE = 145.10	
	HAUTEUR = 32.37	
COEF. DE REGRESSION	A0 = 25.906982	
	A1 = 0.060256	
	A2 = -0.000106	
YMAX = 34.4845 POUR X = 284.70		
MOYENNE DES RESIDUS = 0.009		
ECART-TYPE = 1.466		

VALEURS DES RESIDUS

1.2	0.3	-0.2	-1.2	1.0	-0.9	-1.0	0.3
2.5	0.3	0.8	0.8	-1.8	-2.3	-1.3	1.8
2.5	0.0	-0.7	-1.9				

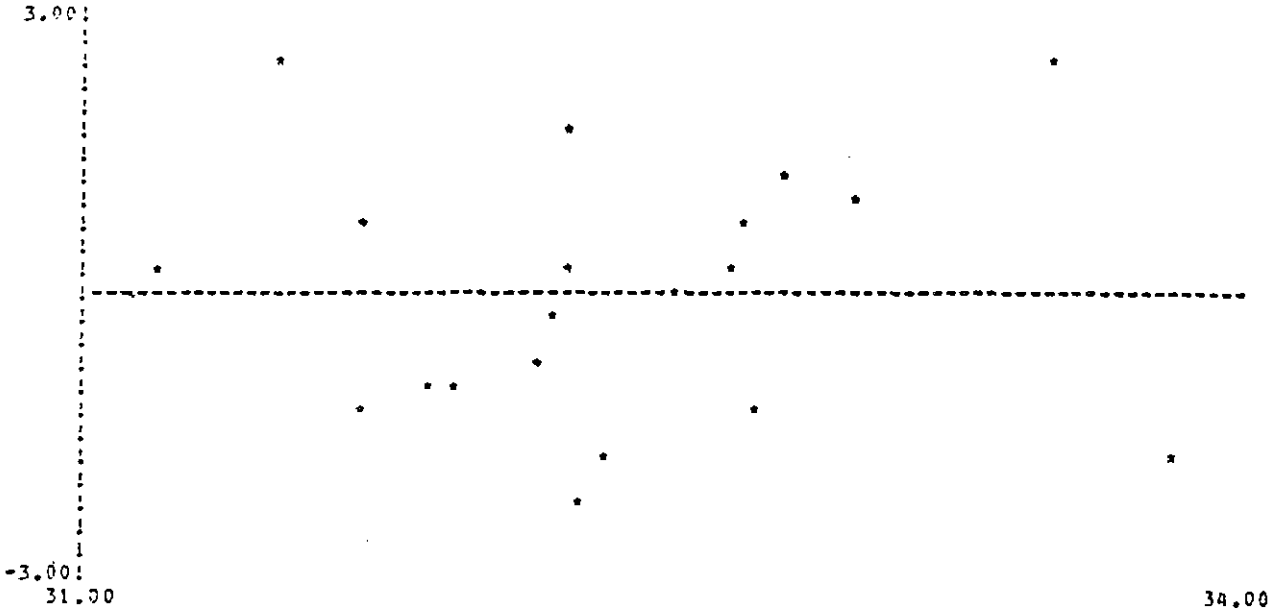
VALEURS ENTREES :

NO	C130	HT	NO	C130	HT	NO	C130	HT	NO	C130	HT
1	160.0	34.00	6	128.0	31.00	11	123.0	32.50	16	139.0	34.00
2	108.0	31.50	7	130.0	31.00	12	156.0	33.50	17	117.0	34.00
3	138.0	32.00	8	154.0	33.00	13	206.0	32.00	18	149.0	32.50
4	123.0	30.50	9	189.0	36.00	14	140.0	30.00	19	137.0	31.50
5	166.0	34.00	10	139.0	32.50	15	157.0	31.50	20	143.0	30.50

VALEURS CALCULEES :

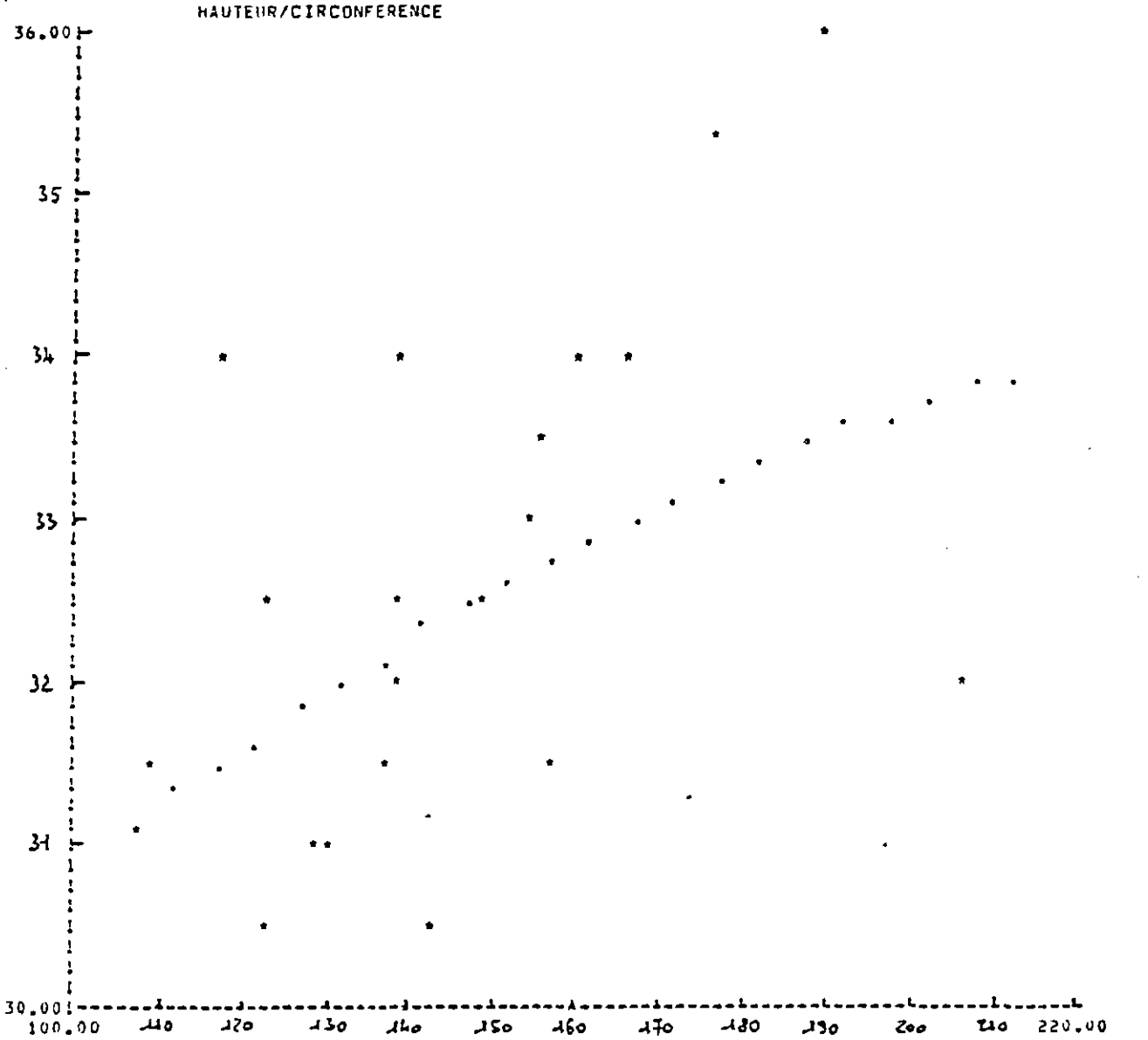
NO	C130	HT	NO	C130	HT	NO	C130	HT	NO	C130	HT
1	160.0	32.84	6	128.0	31.89	11	123.0	31.72	16	139.0	32.24
2	108.0	31.18	7	130.0	31.95	12	156.0	32.73	17	117.0	31.51
3	138.0	32.21	8	154.0	32.68	13	206.0	33.83	18	149.0	32.54
4	123.0	31.72	9	189.0	33.52	14	140.0	32.27	19	137.0	32.18
5	166.0	32.99	10	139.0	32.24	15	157.0	32.76	20	143.0	32.36

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES



hauteur

REPRESENTATION DES VARIABLES DE LA COURBE DE REGRESSION
HAUTEUR/CIRCONFERENCE



circonférence

** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	HT	C130	HT	C130	HT	C130	HT
90.0	30.47	130.0	31.95	170.0	33.09	200.0	33.73
100.0	30.87	140.0	32.27	180.0	33.32	210.0	33.89
110.0	31.25	150.0	32.56	190.0	33.54	220.0	34.04
120.0	31.61	160.0	32.84				

REGRESSION: HAUTEUR EN FONCTION DE LA CIRCONFERENCE

FORET:DE LA BONDONIERE
NUMERO PLACETTE: 1
AGE :90
SURFACE: 1.00000 HA
DATE INVENTAIRE:25/06/1985

STATION : N 10

ESSENCE: 21

CIRCONFERENCE A 1M30/ HAUTEUR A LA 1ère BRANCHE

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
METHODE DES MOINDES CARRES

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 20	
MOYENNES	CIRCONFERENCE = 145.10
	HAUTEUR = 18.00
COEF. DE REGRESSION	A0 = 3.310211
	A1 = 0.218203
	A2 = -0.000786
COEF. DE CORRELATION = 0.116	
YMAX = 18.4461 POUR X = 138.73	
MOYENNE DES RESIDUS = 0.000	
ECART-TYPE = 2.508	

VALEURS DES RESIDUS

-4.1	-2.7	-3.9	1.7	-3.9	1.6	-1.9	1.7
4.5	0.6	2.7	-0.2	-1.4	0.1	0.3	1.1
0.4	2.6	1.1	-0.4				

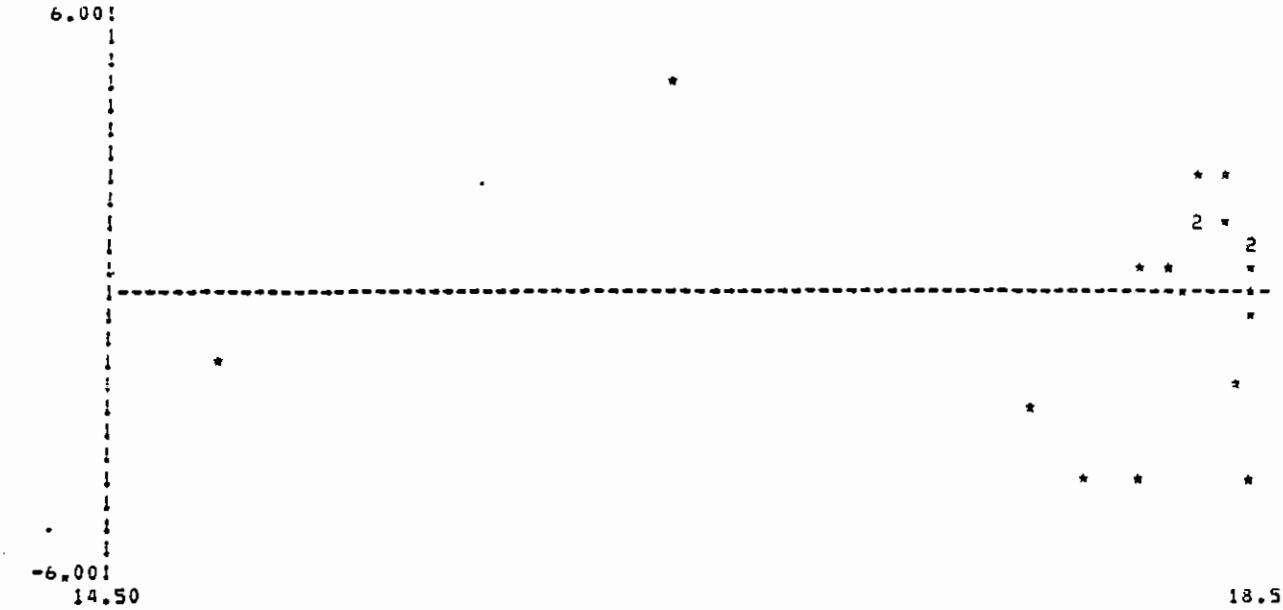
VALEURS ENTREES :

NO	C130	HC	NO	C130	HC	NO	C130	HC	NO	C130	HC
1	160.0	14.00	6	128.0	20.00	11	123.0	21.00	16	139.0	19.50
2	108.0	15.00	7	130.0	16.50	12	156.0	18.00	17	117.0	18.50
3	138.0	14.50	8	154.0	20.00	13	206.0	13.50	18	149.0	21.00
4	123.0	20.00	9	189.0	21.00	14	140.0	18.50	19	137.0	19.50
5	166.0	14.00	10	139.0	19.00	15	157.0	18.50	20	143.0	18.00

VALEURS CALCULEES :

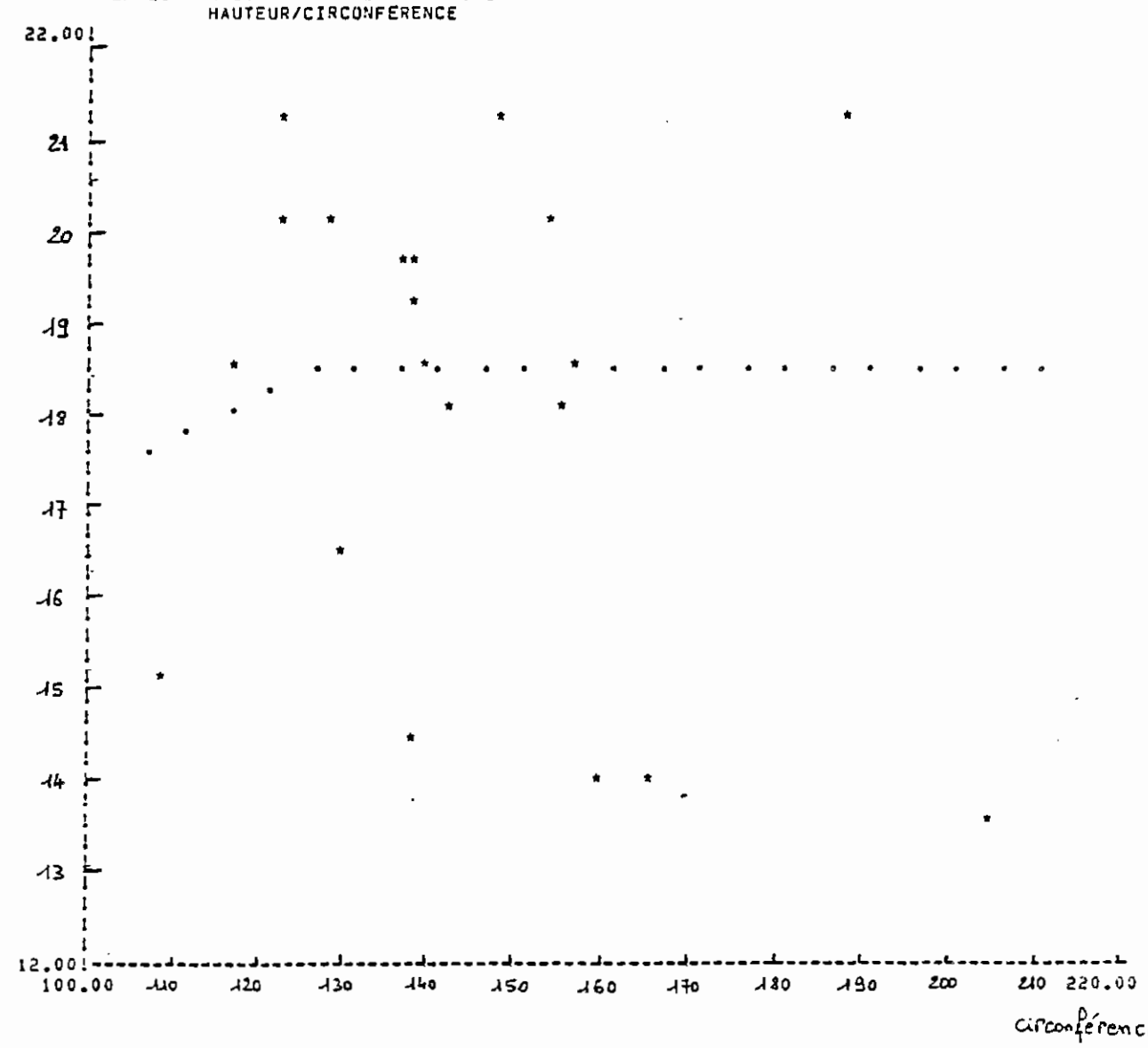
NO	C130	HC	NO	C130	HC	NO	C130	HC	NO	C130	HC
1	160.0	18.45	6	128.0	18.36	11	123.0	18.25	16	139.0	18.45
2	108.0	17.70	7	130.0	18.39	12	156.0	18.45	17	117.0	18.07
3	138.0	18.45	8	154.0	18.45	13	206.0	18.45	18	149.0	18.45
4	123.0	18.25	9	189.0	18.45	14	140.0	18.45	19	137.0	18.44
5	166.0	18.45	10	139.0	18.45	15	157.0	18.45	20	143.0	18.45

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES



hauteur

REPRESENTATION DES VARIABLES DE LA COURBE DE REGRESSION
HAUTEUR/CIRCONFERENCE



** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	HC	C130	HC	C130	HC	C130	HC
90.0	16.58	110.0	17.80	130.0	18.39	140.0	18.44
100.0	17.27	120.0	18.17	138.7	18.45		

FORET:DE LA BONDONIERE
NUMERO PLACETTE: 1
AGE :90
SURFACE: 1.00000 HA
DATE INVENTAIRE:25/06/1985

STATION : N 10

ESSENCE: 21

CIRCONFERENCE A 1M30/ HAUTEUR A LA 1ère BRANCHE

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
REGRESSION PLUS FORTE

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 20		
MOYENNES	CIRCONFERENCE = 145.10	
	HAUTEUR = 18.00	
COEF. DE REGRESSION	A0 = 1.958414	
	A1 = 0.238031	
	A2 = -0.000856	
YMAX = 18.5070 POUR X = 139.05		
MOYENNE DES RESIDUS = -0.025		
ECART-TYPE = 2.509		

VALEURS DES RESIDUS

-4.1	-2.7	-4.0	1.7	-3.9	1.6	-1.9	1.7
4.6	0.5	2.7	-0.3	-1.2	0.0	0.3	1.0
0.4	2.6	1.0	-0.5				

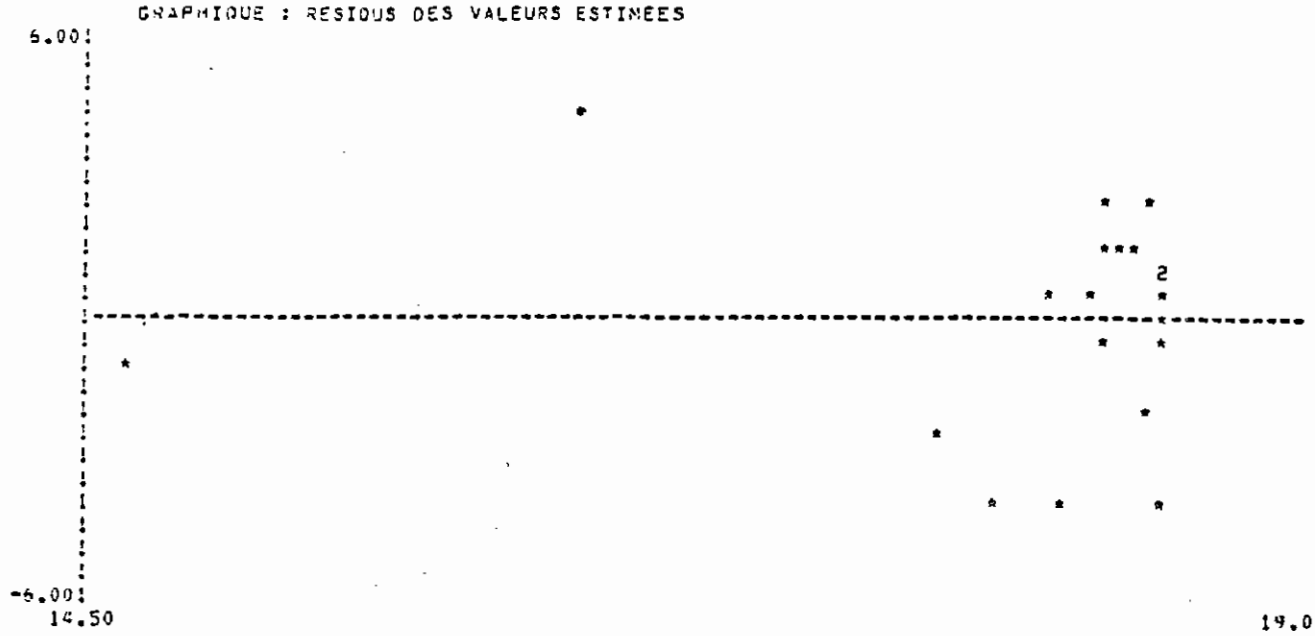
VALEURS ENTREES :

NO	C130	HC	NO	C130	HC	NO	C130	HC	NO	C130	HC
1	160.0	14.00	6	128.0	20.00	11	123.0	21.00	16	139.0	19.50
2	108.0	15.00	7	130.0	16.50	12	156.0	18.00	17	117.0	16.50
3	138.0	14.50	8	154.0	20.00	13	206.0	13.50	18	149.0	21.00
4	123.0	20.00	9	189.0	21.00	14	140.0	18.50	19	137.0	19.50
5	166.0	14.00	10	139.0	19.00	15	157.0	18.50	20	143.0	18.00

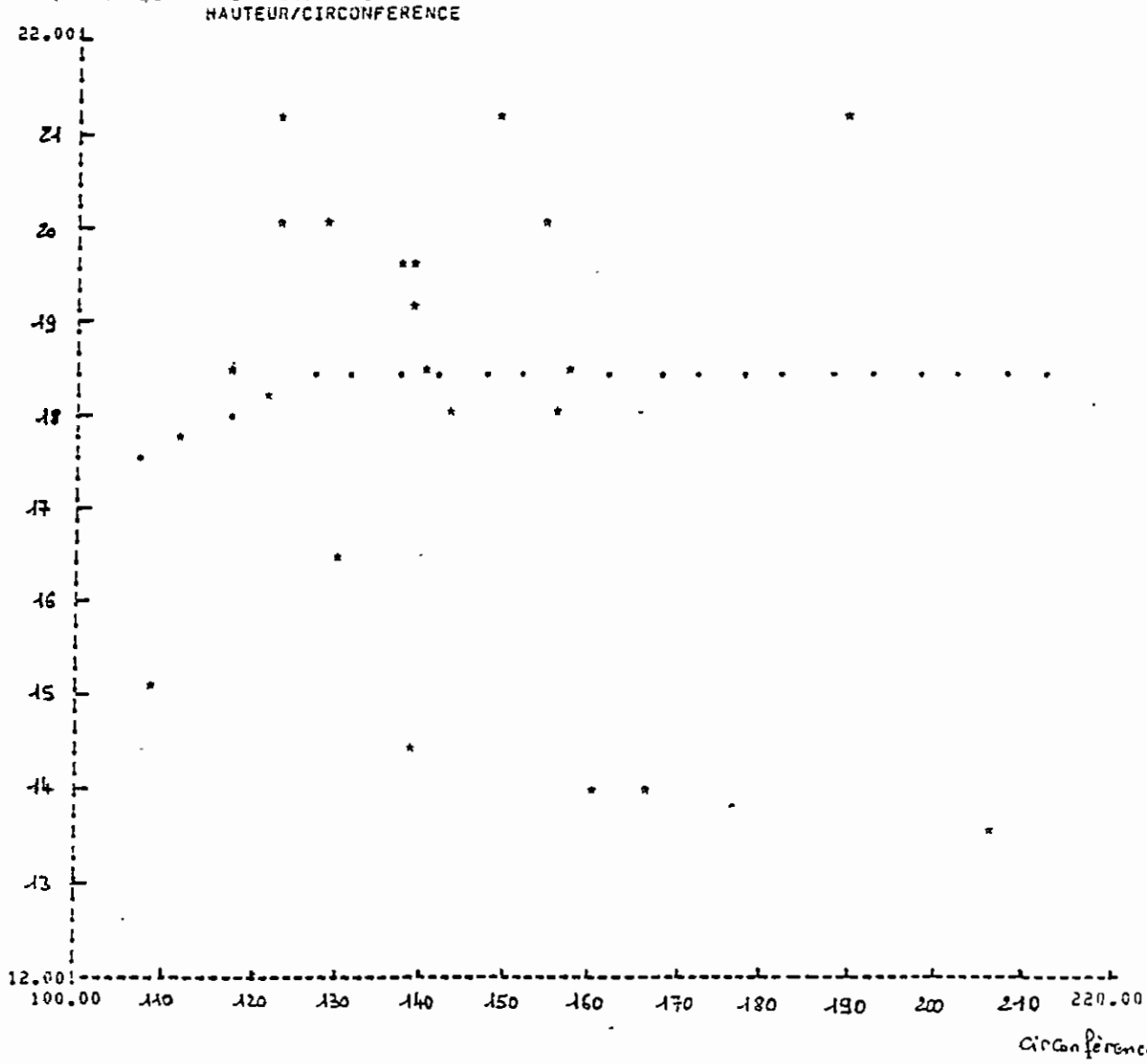
VALEURS CALCULEES :

NO	C130	HC	NO	C130	HC	NO	C130	HC	NO	C130	HC
1	160.0	18.51	6	128.0	18.40	11	123.0	18.29	16	139.0	18.51
2	108.0	17.68	7	130.0	18.44	12	156.0	18.51	17	117.0	18.09
3	138.0	18.51	8	154.0	18.51	13	206.0	18.51	18	149.0	18.51
4	123.0	18.29	9	189.0	18.51	14	140.0	18.51	19	137.0	18.50
5	166.0	18.51	10	139.0	18.51	15	157.0	18.51	20	143.0	18.51

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES



hauteur REPRESENTATION DES VARIABLES DE LA COURBE DE REGRESSION
HAUTEUR/CIRCONFERENCE



** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	HC	C130	HC	C130	HC	C130	HC
90.0	16.95	110.0	17.78	130.0	18.44	140.0	18.51
100.0	17.20	120.0	18.20	139.0	18.51		

FORET:DE LA BONDONIERE
NUMERO PLACETTE: 1
AGE :90
SURFACE: 1.00000 HA
DATE INVENTAIRE:25/06/1985

STATION : N 10

ESSENCE: 21

CIRCONFERENCE A 1M30/ HAUTEUR BOIS FORT

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
METHODE DES MOINDES CARRES

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 20		
MOYENNES	CIRCONFERENCE =	145.10
	HAUTEUR =	19.47
COEF. DE REGRESSION	A0 =	3.848627
	A1 =	0.183390
	A2 =	-0.000509
COEF. DE CORRELATION =		0.202
YMAX = 20,3688 POUR X = 180.16		
MOYENNE DES RESIDUS =		0.000
ECART-TYPE =		1.473

VALEURS DES RESIDUS

-0.7	-2.7	-1.0	1.3	-2.3	1.0	-1.1	0.0
1.7	2.0	2.3	-2.1	0.0	-0.5	-0.1	0.0
0.2	1.1	1.1	-0.2				

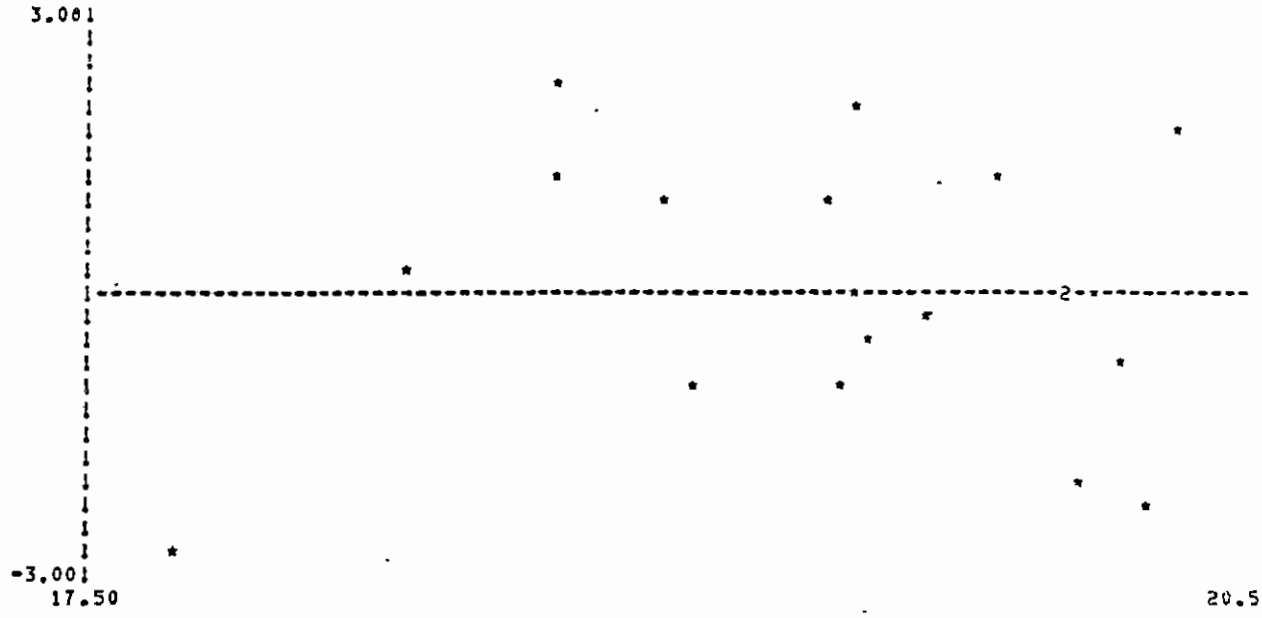
VALEURS ENTREES :

NO	C130	HBF	NO	C130	HBF	NO	C130	HBF	NO	C130	HBF
1	160.0	19.50	6	128.0	20.00	11	123.0	21.00	16	139.0	19.50
2	108.0	15.00	7	130.0	18.00	12	156.0	18.00	17	117.0	18.50
3	138.0	18.50	8	154.0	20.00	13	206.0	20.00	18	149.0	21.00
4	123.0	20.00	9	189.0	22.00	14	140.0	19.00	19	137.0	20.50
5	166.0	18.00	10	139.0	21.50	15	157.0	20.00	20	143.0	19.50

VALEURS CALCULEES :

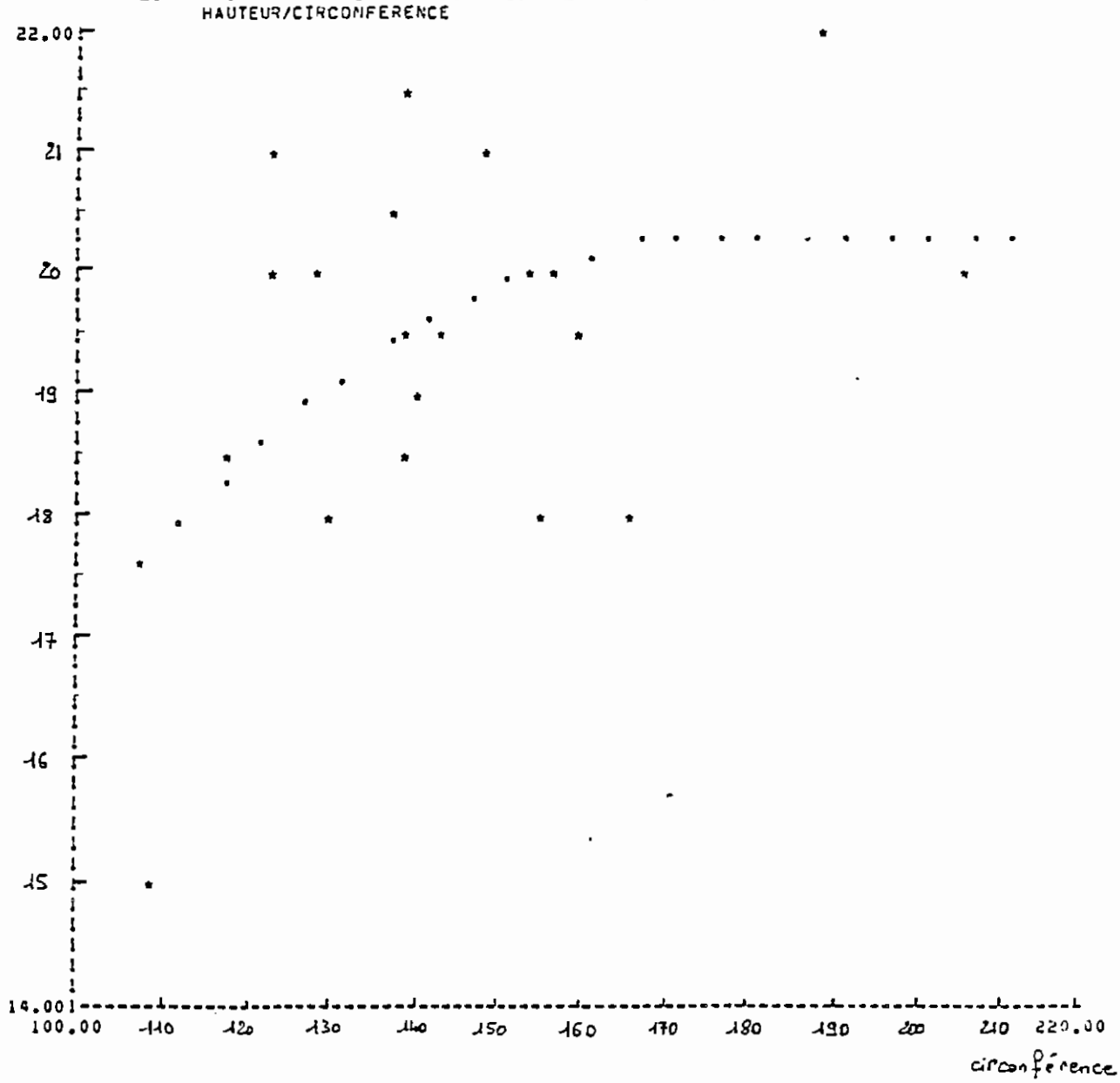
NO	C130	HBF	NO	C130	HBF	NO	C130	HBF	NO	C130	HBF
1	160.0	20.16	6	128.0	18.98	11	123.0	18.71	16	139.0	19.51
2	108.0	17.72	7	130.0	19.09	12	156.0	20.07	17	117.0	18.34
3	138.0	19.46	8	154.0	20.02	13	206.0	20.37	18	149.0	19.87
4	123.0	18.71	9	189.0	20.37	14	140.0	19.55	19	137.0	19.42
5	166.0	20.27	10	139.0	19.51	15	157.0	20.10	20	143.0	19.67

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES



hauteur.

REPRESENTATION DES VARIABLES DE LA COURBE DE REGRESSION
HAUTEUR/CIRCONFERENCE



** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	HBF	C130	HBF	C130	HBF	C130	HBF
90.0	16.23	120.0	18.53	150.0	19.91	180.0	20.37
100.0	17.10	130.0	19.09	160.0	20.16	180.2	20.37
110.0	17.86	140.0	19.55	170.0	20.32	190.0	20.32

FORET:DE LA BONDONIERE
NUMERO PLACETTE: 1
AGE :90
SURFACE: 1.00000 HA
DATE INVENTAIRE:25/06/1985

STATION : N 10

ESSENCE: 21

CIRCONFERENCE A 1M30/ HAUTEUR BOIS FORT

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
REGRESSION PLUS FORTE

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 20		
MOYENNES	CIRCONFERENCE = 145.10	
	HAUTEUR = 19.47	
COEF. DE REGRESSION	A0 = 4.712761	
	A1 = 0.172646	
	A2 = -0.000476	
YMAX = 20.3633 POUR X = 181.30		
MOYENNE DES RESIDUS = -0.014		
ECART-TYPE = 1.474		

VALEURS DES RESIDUS

-0.6	-2.8	-1.0	1.3	-2.3	1.0	-1.1	0.0
1.7	2.0	2.3	-2.1	-0.1	-0.6	-0.1	0.0
0.1	1.1	1.4	-0.2				

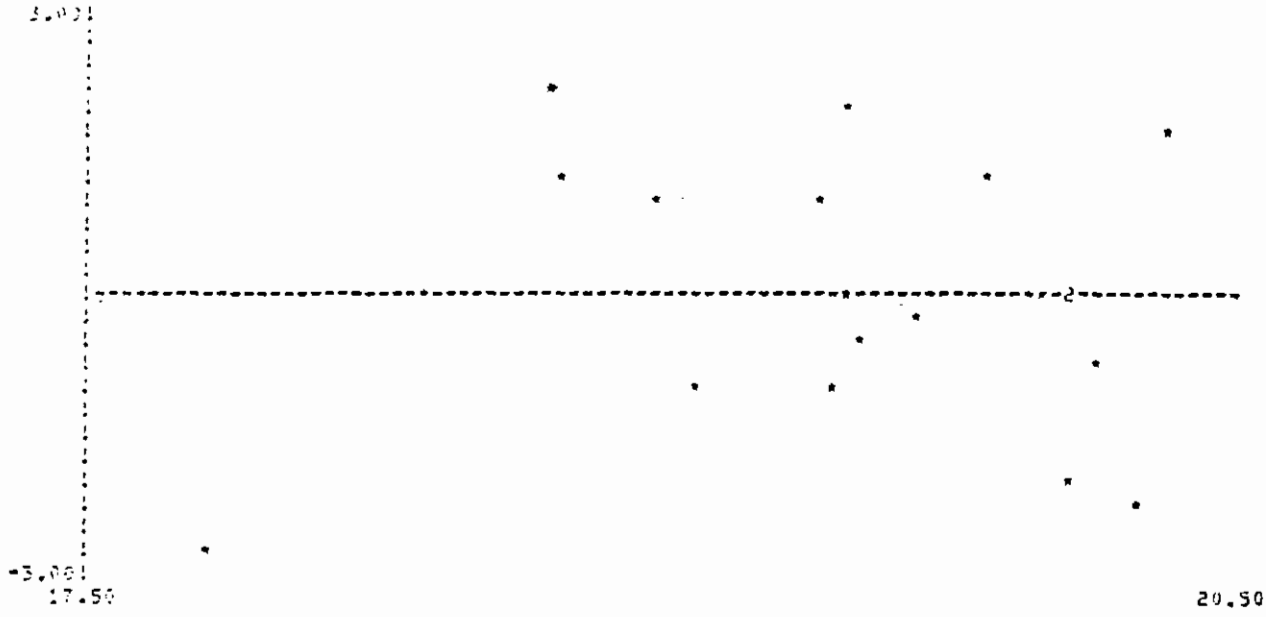
VALEURS ENTREES :

NO	C130	HBF	NO	C130	HBF	NO	C130	HBF	NO	C130	HBF
1	160.0	19.50	6	128.0	20.00	11	123.0	21.00	16	139.0	19.50
2	108.0	15.00	7	130.0	18.00	12	156.0	18.00	17	117.0	16.50
3	139.0	18.50	8	154.0	20.00	13	206.0	20.00	18	149.0	21.00
4	123.0	20.00	9	189.0	22.00	14	140.0	19.00	19	137.0	20.50
5	166.0	18.00	10	139.0	21.50	15	157.0	20.00	20	143.0	19.50

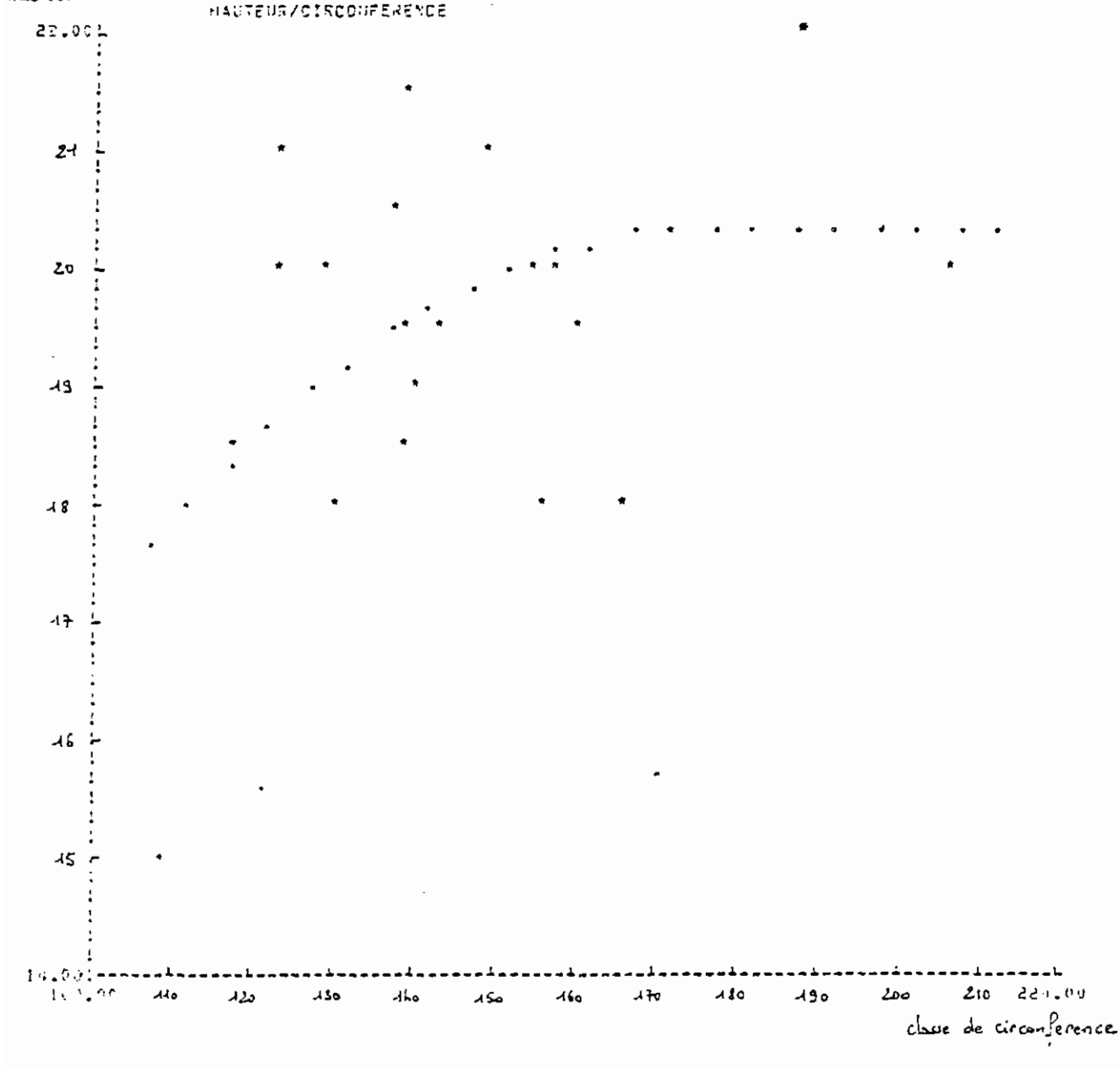
VALEURS CALCULEES :

NO	C130	HBF	NO	C130	HBF	NO	C130	HBF	NO	C130	HBF
1	160.0	20.15	6	128.0	19.01	11	123.0	18.74	16	139.0	19.51
2	108.0	17.80	7	130.0	19.11	12	156.0	20.06	17	117.0	16.39
3	139.0	19.47	8	154.0	20.01	13	206.0	20.36	18	149.0	19.87
4	123.0	18.74	9	189.0	20.36	14	140.0	19.55	19	137.0	19.43
5	166.0	20.25	10	139.0	19.51	15	157.0	20.08	20	143.0	19.66

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES



REPRESENTATION DES VARIABLES DE LA COURBE DE REGRESSION
HAUTEUR/CIRCONFERENCE



** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	HBF	C130	HBF	C130	HBF	C130	HBF
90.0	16.39	120.0	18.57	150.0	19.90	180.0	20.36
100.0	17.22	130.0	19.11	160.0	20.15	181.3	20.36
110.0	17.98	140.0	19.55	170.0	20.30	190.0	20.33

FORET:DE LA BONDONIERE
NUMERO PLACETTE: 1
AGE :90
SURFACE: 1.00000 HA
DATE INVENTAIRE:25/06/1985

STATION : N 10

ESSENCE: 21

CIRCONFERENCE A 1M30/ SURFACE DU HOUPPIER

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
METHODE DES MOINDES CARRES

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 20	
MOYENNES	CIRCONFERENCE = 145.10
	VOLUME = 45.45
COEF. DE REGRESSION	A0 = -17.173828
	A1 = 0.002902
COEF. DE CORRELATION = 0.661	
MOYENNE DES RESIDUS = 0.000	
ECART-TYPE = 15.747	

VALEURS DES RESIDUS

-19.1	4.3	-3.1	-11.7	0.2	-7.4	27.1	-29.6
-11.5	27.1	4.3	-8.4	26.0	-11.7	-16.4	4.1
1.5	5.7	9.7	8.8				

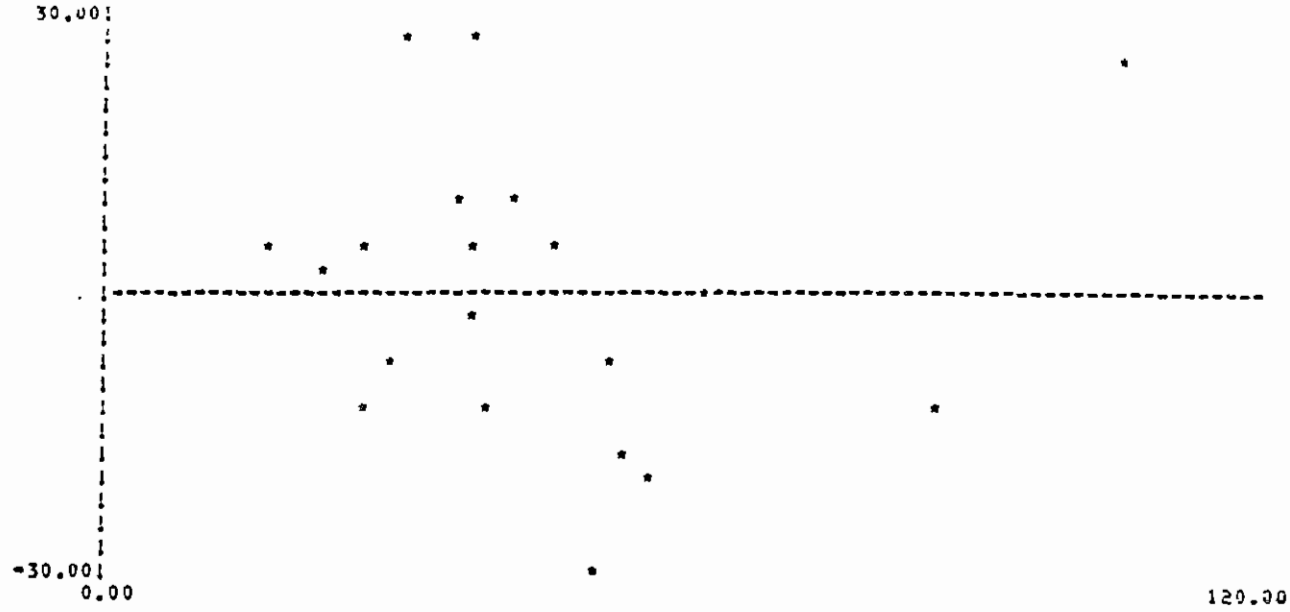
VALEURS ENTREES :

NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG
1	160.0	38.0	6	128.0	23.0	11	123.0	31.0	16	139.0	43.0
2	108.0	21.0	7	130.0	59.0	12	156.0	45.0	17	117.0	24.0
3	138.0	35.0	8	154.0	22.0	13	206.0	132.0	18	149.0	53.0
4	123.0	15.0	9	189.0	75.0	14	140.0	28.0	19	137.0	47.0
5	166.0	43.0	10	139.0	66.0	15	157.0	38.0	20	143.0	51.0

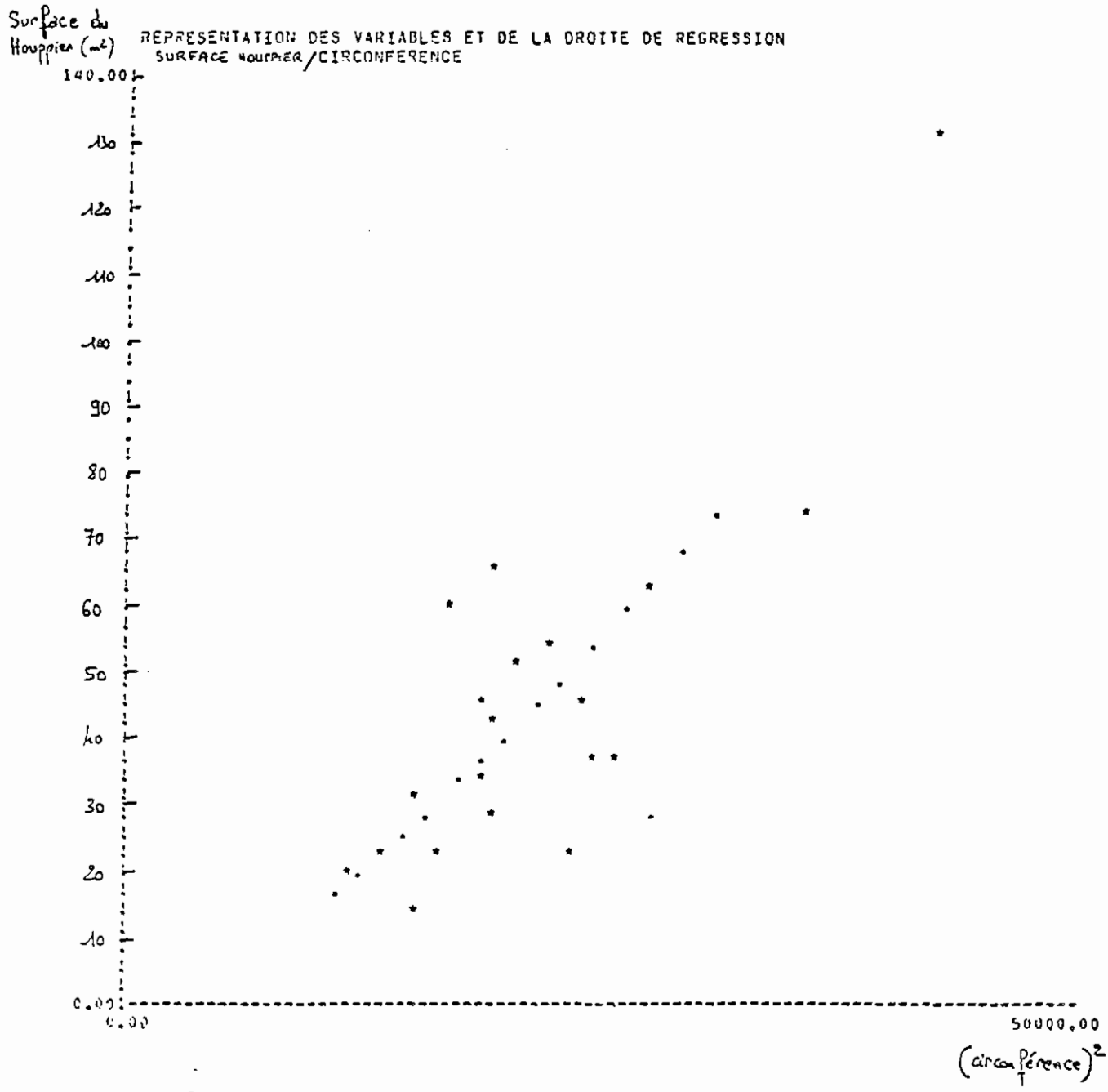
VALEURS CALCULEES :

NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG
1	160.0	57.1	6	128.0	30.4	11	123.0	26.7	16	139.0	38.9
2	108.0	16.7	7	130.0	31.9	12	156.0	53.4	17	117.0	22.5
3	138.0	38.1	8	154.0	51.6	13	206.0	106.0	18	149.0	47.3
4	123.0	26.7	9	189.0	86.5	14	140.0	39.7	19	137.0	37.3
5	166.0	62.8	10	139.0	38.9	15	157.0	54.4	20	143.0	42.2

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES



REPRESENTATION DES VARIABLES ET DE LA DROITE DE REGRESSION
SURFACE HOUPPIER/CIRCONFERENCE



** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	VTTG	C130	VTTG	C130	VTTG	C130	VTTG
90.0	6.3	130.0	31.9	170.0	66.7	200.0	98.9
100.0	11.8	140.0	39.7	180.0	76.8	210.0	110.8
110.0	17.9	150.0	48.1	190.0	87.6	220.0	123.3
120.0	24.6	160.0	57.1				

FORET:DE LA BONDONIERE
NUMERO PLACETTE: 1
AGE :90
SURFACE: 1.00000 HA
DATE INVENTAIRE:25/06/1985

STATION : N 10

ESSENCE: 21

CIRCONFERENCE A 1M30/ SURFACE DU HOUPPIER

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
REGRESSION PLUS FORTE

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 20		
MOYENNES	CIRCONFERENCE = 145.10	
	VOLUME = 45.45	
COEF. DE REGRESSION	A0 = -16.604446	
	A1 = 0.002866	
MOYENNE DES RESIDUS = 0.199		
ECART-TYPE = 15.749		

VALEURS DES RESIDUS

-18.8	4.2	-3.0	-11.8	0.6	-7.4	27.2	-29.4
-10.8	27.2	4.2	-8.1	27.0	-11.6	-16.0	6.2
1.4	6.0	5.8	5.0				

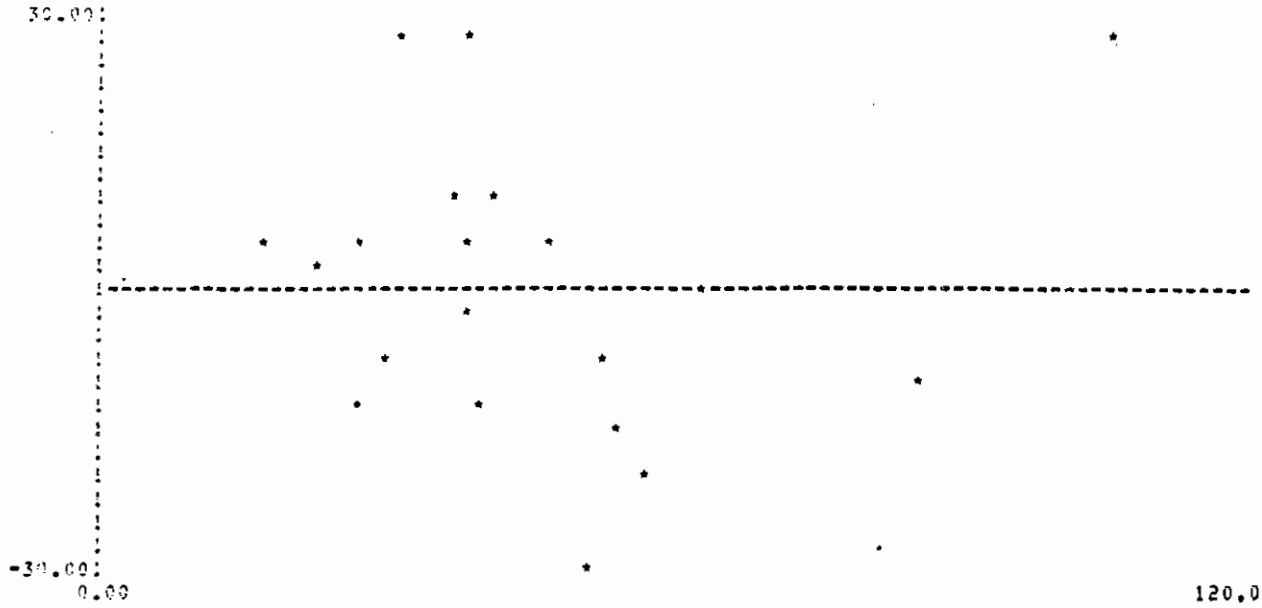
VALEURS ENTREES :

NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG
1	160.0	38.0	6	128.0	23.0	11	123.0	31.0	16	139.0	43.0
2	108.0	21.0	7	130.0	59.0	12	156.0	45.0	17	117.0	24.0
3	138.0	35.0	8	154.0	22.0	13	206.0	132.0	18	149.0	53.0
4	123.0	15.0	9	189.0	75.0	14	140.0	28.0	19	137.0	47.0
5	166.0	63.0	10	139.0	66.0	15	157.0	38.0	20	143.0	51.0

VALEURS CALCULEES :

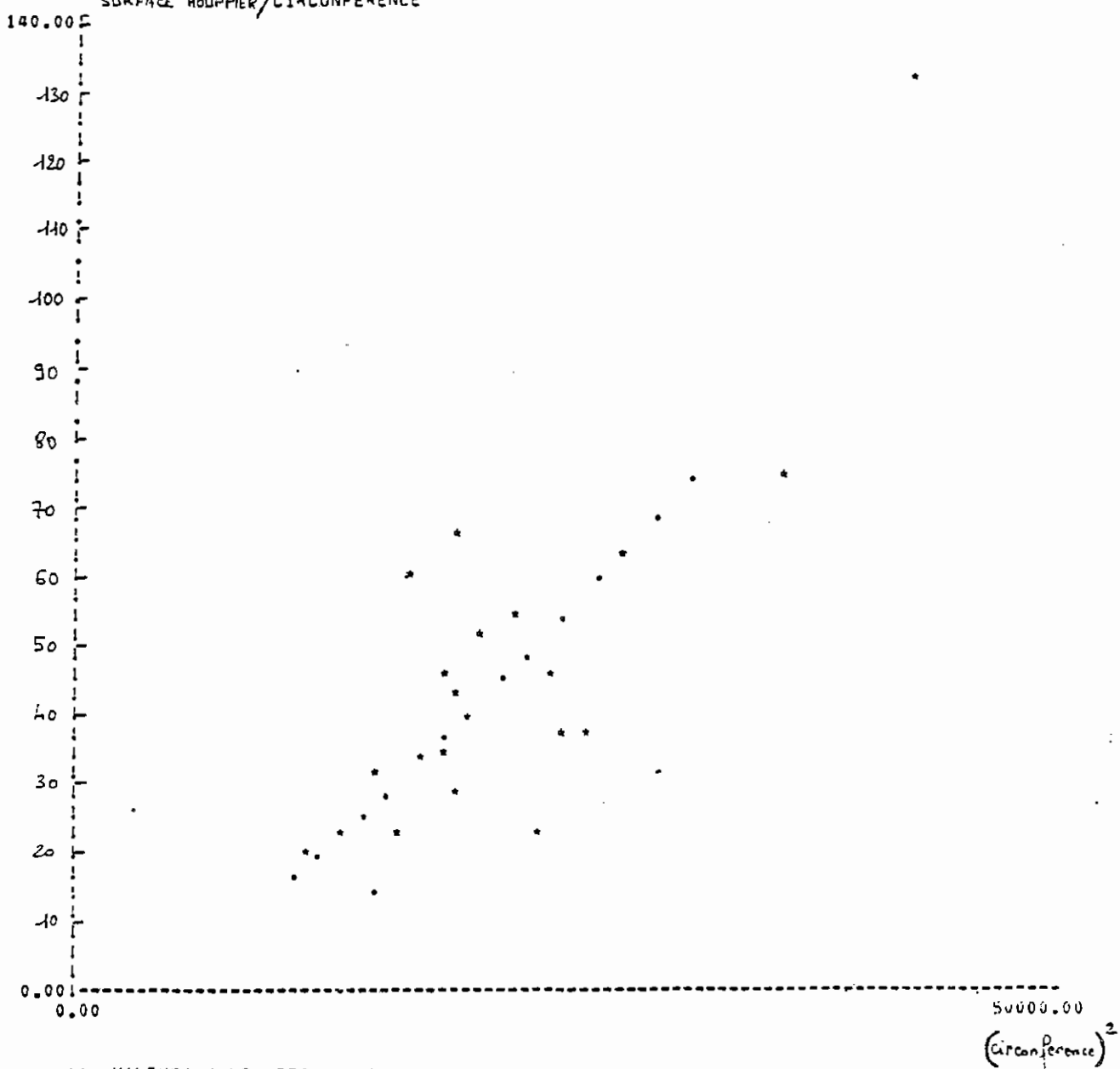
NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG	NO	C130	VTTG
1	160.0	56.8	6	128.0	30.4	11	123.0	26.8	16	139.0	38.8
2	108.0	16.8	7	130.0	31.8	12	156.0	53.1	17	117.0	22.6
3	138.0	38.0	8	154.0	51.4	13	206.0	105.0	18	149.0	47.0
4	123.0	26.8	9	189.0	85.8	14	140.0	39.6	19	137.0	37.2
5	166.0	62.4	10	139.0	38.8	15	157.0	54.0	20	143.0	42.0

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES



Surface du Houppier (m^2) REPRESENTATION DES VARIABLES ET DE LA DROITE DE REGRESSION

SURFACE HOUPPIER/CIRCONFERENCE



** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	VTTG	C130	VTTG	C130	VTTG	C130	VTTG
90.0	4.6	130.0	31.8	170.0	65.2	200.0	98.0
100.0	12.1	140.0	39.6	180.0	76.3	210.0	109.8
110.0	18.1	150.0	47.9	190.0	86.9	220.0	122.1
120.0	24.7	160.0	56.8				

ANNEXE 3

CHENE (d'après PARDE-1962)

	Age ans	PEUPLEMENT APRÈS ÉCLAIRCIE							
		Hauteur dominante (m)	Hauteur moyenne (m)	Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Circonférence dominante (cm)	Volume arbre moyen (m^3)	Surface terrière (m^2)	Volume (m^3)
	30	12,0	10,6	2240	14	45	0,01	3,5	15
	36	14,0	12,4	1840	22	51	0,03	7,1	50
	42	15,6	14,0	1520	29	57	0,05	10,2	83
	48	17,4	15,5	1200	37	65	0,09	13,1	114
	54	18,8	16,8	880	44	72	0,16	13,6	141
C	60	20,0	18,0	736	51	78	0,23	15,2	169
L	66	21,0	19,1	636	58	83	0,31	17,0	197
A	72	22,0	20,3	552	65	89	0,40	18,6	221
S	78	23,0	21,4	492	72	95	0,49	20,3	242
S	84	23,9	22,4	444	79	100	0,60	22,1	265
E	90	24,8	23,5	400	86	106	0,71	23,5	286
	98	25,8	24,7	356	95	112	0,88	25,6	314
U	106	26,8	25,9	314	104	119	1,09	27,0	341
N	114	27,7	27,0	272	113	126	1,34	27,6	364
I	122	28,7	28,1	244	122	133	1,59	28,9	388
Q	130	29,5	29,0	220	130	139	1,87	29,6	412
U	140	30,5	30,0	194	141	-	2,27	30,7	440
E	150	31,3	30,9	176	152	-	2,66	32,4	468
	160	32,0	31,7	160	162	-	3,07	33,4	491
	170	32,7	32,4	148	172	-	3,47	34,8	514
	180	33,2	33,0	135	180	-	3,91	34,8	528
	190	33,8	33,6	127	187	-	4,31	35,3	547
	200	34,3	34,1	120	194	-	4,69	35,9	563
	REGENERATION								
	210(1)	34,5	34,5	72	201		5,58	23,1	402
	215(2)	34,7	34,7	45	203		5,62	14,8	253
	220(3)	34,8	34,8	19	209		6,32	6,6	120
	225(4)			0					

(1) Ensemencement
(2) (3) Secondaires
(4) Définitive

REGENERATION . Les chiffres donnés par la table ne sont que des indications.

SECTEUR LIGERIEN

ÉCLAIRCIES						Production totale (m³)	Accroissement courant (m³/an)	Accroissement moyen (m³/an)	Age ans
Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Volume (m³)	Volumes totaux (m³)	% enlevé en éclaircie				
(500)	–	–	1	1	6,2	16	–	0,5	30
400	16	–	4	5	9,1	55	6,5	1,5	36
320	22	–	8	13	13,5	96	6,8	2,3	42
320	28	0,05	15	28	19,7	142	7,7	3,0	48
320	35	0,07	23	51	26,6	192	8,3	3,6	54
144	41	0,14	20	71	29,6	240	8,0	4,0	60
100	50	0,18	18	89	31,1	286	7,7	4,3	66
84	57	0,24	20	109	33,0	330	7,3	4,6	72
60	63	0,37	22	131	35,1	373	7,2	4,8	78
48	66	0,40	19	150	36,1	415	7,0	4,9	84
44	72	0,48	21	171	37,4	457	7,0	5,1	90
44	82	0,61	27	198	38,7	512	6,9	5,2	96
42	88	0,67	28	226	39,9	567	6,9	5,4	106
42	97	0,76	32	258	41,5	622	6,9	5,5	114
28	104	1,11	31	289	42,7	677	6,8	5,6	122
24	110	1,25	30	319	43,6	731	6,8	5,6	130
26	119	1,50	39	358	44,9	798	6,7	5,7	140
18	126	2,11	38	396	45,8	864	6,6	5,8	150
16	135	2,50	40	436	47,0	927	6,3	5,8	160
12	145	3,00	36	472	47,9	986	5,9	5,8	170
13	151	3,08	40	512	49,2	1040	5,4	5,8	180
8	160	3,62	29	541	49,7	1088	4,8	5,7	190
7	167	3,71	26	567	50,2	1130	4,2	5,7	200
48	173	4,17	200			1169	3,9	5,6	210
27	207	6,26	169			1189	4,0	5,5	215
26	198	5,61	146			1202	2,6	5,5	220
19	210	6,63	126			1208	1,2	5,4	225

REFERENCES . Table de production pour les forêts de chêne rouvre de qualité tranchage du secteur ligérien.- Notes techniques forestières, n° 11, mars 1962, 1ère section de la Station de Recherches et Expériences Forestières, Nancy, pp. 1-6.

CHENE - Secteur ligérien

CONSTRUCTION . Auteur : J. PARDE

. Année : 1962.

AIRE DE VALIDITE . Construite à partir : des dispositifs expérimentaux permanents de la Station de Sylviculture et Production du C.N.R.F. des forêts de Bellême, Blois, Tronçais. Ne comporte qu'une seule classe de productivité, qui correspond aux bonnes stations de ces forêts.

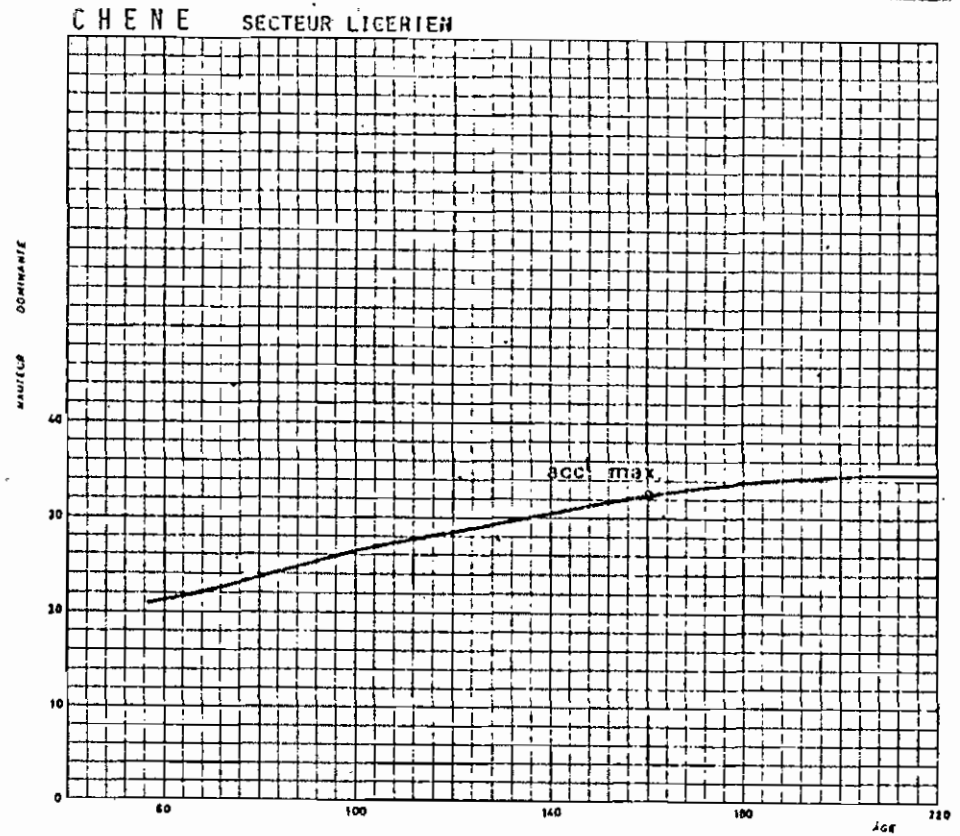
. Utilisable avec prudence : dans toutes les forêts de chênes de qualité du Centre et de l'Ouest de la France.

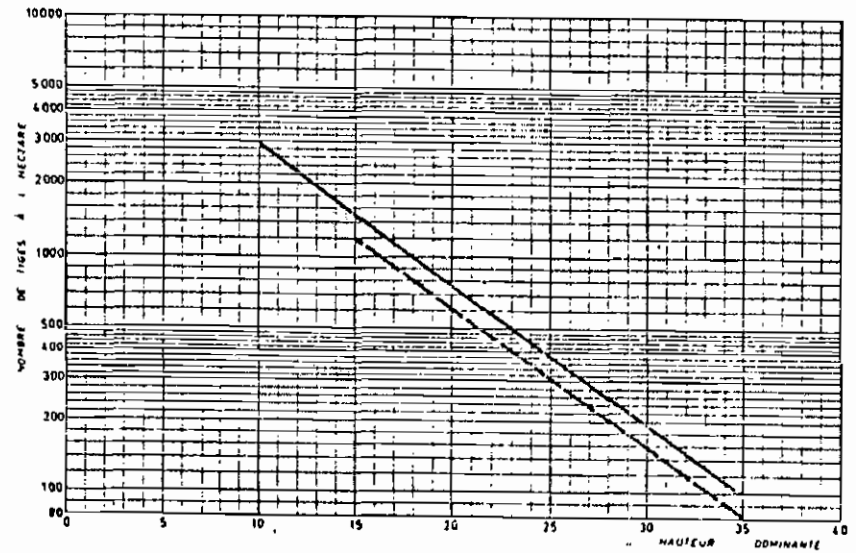
ECLAIRCIES . Intensité : modérée. Correspond à peu près à la sylviculture actuellement pratiquée, c'est-à-dire à une norme conduisant à 100 tiges sur pied pour 35 m de hauteur dominante. La courbe en pointillés peut servir de norme soit pour des peuplements moins fertiles où on désire obtenir un accroissement radial comparable, soit pour obtenir des accroissements plus forts. Il est peu prudent de descendre au-dessous de cette norme dans des peuplements n'ayant pas un sous-étage suffisant.

. Nature : éclaircie mixte. Il est souhaitable de choisir des arbres de place, au profit desquels on conduira l'éclaircie, en nombre égal ou inférieur aux indications de la table en fin de révolution.

. Rotations : celles de la table n'ont rien d'obligatoire. Des rotations de 8 à 10 ans sont conseillées.

POURCENTAGE D'ECORCE . En moyenne
- jeunes peuplements : 14 %
- vieux peuplements : 10 %.





ANNEXE 4

HETRE - Nord-Ouest

CONSTRUCTION . *Auteurs* : HAMILTON et CHRISTIE (1971) d'après WATERS et CHRISTIE (1958), table construite d'après 122 placettes dont 17 permanentes, majoritairement situées en Angleterre.

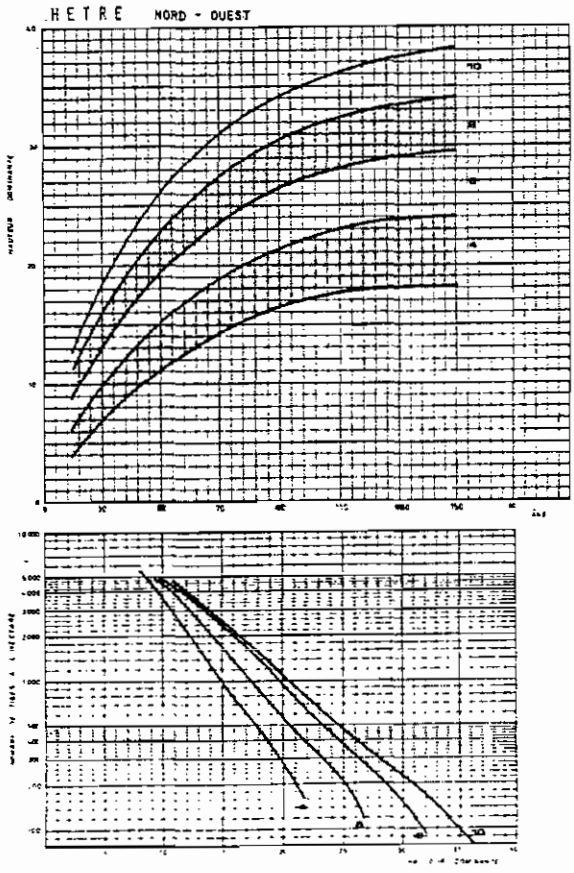
AIRE DE VALIDITE . Construite pour : la Grande-Bretagne.

. Utilisable avec prudence : dans le Nord-Ouest de la France sous influence atlantique (Normandie). L'adéquation de la table avec les conditions de croissance du Nord-Ouest de la France a été vérifiée en forêt d'Eawy par la Station de Sylviculture et Production de l'I.N.R.A.

ECLAIRCIES . Modèle de sylviculture : le modèle de sylviculture retenu recherche la plus forte éclaircie qui n'entraîne pas de perte de production. On admet que ce résultat est obtenu en prélevant, à partir de la première éclaircie, 70 % de l'accroissement moyen annuel maximal, et tant que le maximum de l'accroissement moyen n'est pas atteint.

. Nature des éclaircies : éclaircies mixtes, marquées au profit des meilleures tiges ; la désignation d'arbres de place semble souhaitable.

. Rotation : 5 ans, à titre purement indicatif. L'âge fixé pour la première éclaircie dépend de la classe de productivité : 26, 29, 32 et 37 ans respectivement pour les classes 10, 8, 6 et 4.



REMARQUES PARTICULIERES A CETTE TABLE . Age : il s'agit de l'âge à partir du semis. Pour des peuplements de Hêtre, rarement équiennes, on définira un âge moyen (moyenne des âges d'arbres pris dans différentes catégories de diamètre) et un âge dominant (moyenne des âges d'arbres de diamètre voisin du diamètre dominant). L'âge dominant sera utilisé avec la hauteur dominante pour déterminer la classe de productivité du peuplement, l'âge moyen servant alors d'entrée dans la table correspondante.

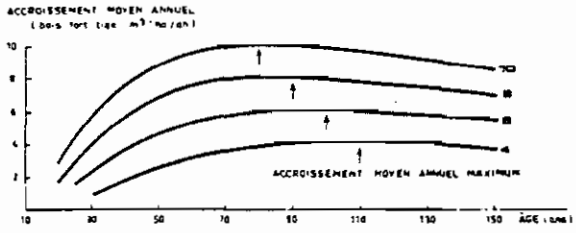
. Classes de productivité : elles sont désignées par la valeur atteinte par l'accroissement moyen annuel à son maximum, en m3/ha/an (différence avec la table allemande de Schober).

. Hauteur moyenne : hauteur totale de l'arbre de surface terrière moyenne.

. Hauteur dominante : Hauteur totale de l'arbre moyen du peuplement dominant (les 100 plus gros arbres à l'hectare).

. Volume : volume bois fort tige, sur écorce.

(suite page 88)



REFERENCES . HAMILTON (G.J.), CHRISTIE (J.M.).- Forest management tables (metric), 1971.- Forestry Commission Booklet, n° 34.

. WATERS (W.F.), CHRISTIE (J.M.).- Provisional yield tables for oak and beech in Great Britain, 1958.- Forestry Commission, Forest Record, n° 36.

. LE GOFF (N.).- Tables de production.- in : "Le Hêtre".- I.N.R.A., 1981, pp. 587-596.

HETRE (HAMILTON-CHRISTIE -1971)* NORD-OUEST

	Age ans	PEUPLEMENT APRES ECLAIRCIE: Hauteur dominante (m)	Hauteur moyenne (m)	Nombre de tiges	Diamètre moyen (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Surface terrière (m²)	Volume (m³)	ECLAIRCIES: Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Volume (m³)	Volumes totaux (m³)	% enlevé en éclaircie	Production totale (m³)	Accroissement courant (m³/an)	Accroissement moyen (m³/an)	Age ans
	Classe 10 - Accroissement moyen maximum : 10 m3/ha/an																	
	20	11,5	-	4672	7,6	0,01	21,9	56	-	-	-	-	-	-	56	10,5	2,8	20
	25	14,3	-	2902	9,9	0,03	21,3	85	1274	7,6	0,02	26	26	23,4	111	11,7	4,4	25
	30	17,0	-	1840	12,0	0,06	20,8	111	1062	8,9	0,03	35	61	35,5	172	12,6	5,7	30
	35	19,3	-	1236	14,9	0,11	21,5	140	604	10,7	0,06	35	96	40,5	236	13,2	6,8	35
	40	21,3	-	886	18,1	0,19	22,9	172	351	12,8	0,10	35	131	43,1	303	13,5	7,6	40
	45	23,0	-	667	21,5	0,31	24,3	206	220	15,4	0,16	35	166	44,6	372	13,6	8,3	45
	50	24,4	-	526	25,0	0,45	25,8	239	142	18,3	0,25	35	201	45,7	440	13,5	8,8	50
	55	25,7	-	429	28,5	0,63	27,3	271	98	21,4	0,36	35	236	46,5	507	13,2	9,2	55
	60	26,9	-	358	32,0	0,84	28,7	301	70	24,6	0,50	35	271	47,4	572	12,7	9,5	60
	65	28,0	-	305	35,4	1,08	29,9	328	53	27,7	0,66	35	306	48,3	634	12,1	9,8	65
	70	28,9	-	265	38,6	1,33	31,1	352	40	30,9	0,87	35	341	49,2	693	11,5	9,9	70
	75	29,8	-	232	41,9	1,61	32,0	372	33	34,1	1,06	35	376	50,3	748	10,8	10,0	75
	80	30,6	-	205	45,2	1,90	32,8	390	27	37,3	1,28	34	410	51,3	800	10,1	10,0	80
CLASSE 10	85	31,3	-	183	48,3	2,21	33,6	405	21	40,3	1,54	33	443	52,2	848	9,4	10,0	85
	90	32,0	-	166	51,4	2,53	34,4	420	17	43,4	1,81	31	474	53,0	894	8,9	9,9	90
	95	32,5	-	152	54,3	2,86	35,0	433	15	46,3	2,08	30	504	53,8	937	8,4	9,9	95
	100	33,0	-	139	57,1	3,20	35,7	445	12	49,0	2,35	29	533	54,4	978	8,0	9,8	100
	105	33,5	-	129	59,9	3,55	36,2	456	11	51,7	2,64	28	561	55,1	1017	7,6	9,7	105
	110	33,9	-	119	62,6	3,90	36,7	466	9	54,2	2,92	27	588	55,7	1055	7,2	9,6	110
	115	34,3	-	111	65,3	4,27	37,2	475	8	56,8	3,22	26	614	56,3	1090	6,8	9,5	115
	120	34,7	-	104	67,9	4,64	37,6	482	7	59,3	3,56	26	640	57,0	1123	6,4	9,4	120
	125	35,0	-	97	70,4	5,01	37,9	488	7	61,6	3,85	25	665	57,6	1154	6,1	9,2	125
	130	35,3	-	92	72,9	5,38	38,3	493	6	64,0	4,22	25	690	58,3	1183	5,7	9,1	130
	135	35,5	-	86	75,3	5,75	38,5	497	5	66,3	4,46	24	714	59,0	1211	5,4	9,0	135
	140	35,7	-	81	77,8	6,14	38,7	500	5	68,6	4,74	24	738	59,6	1237	5,2	8,8	140
	145	36,0	-	77	80,2	6,53	38,8	502	5	71,1	5,09	23	761	60,3	1263	4,9	8,7	145
	150	36,1	-	73	82,7	6,91	38,9	501	4	73,3	5,37	23	784	61,0	1286	4,7	8,6	150

(*) Les classes de productivité sont basées sur l'accroissement moyen atteint à 100 ans.

HETRE (HAMILTON-CHRISTIE-1971)

	Age ans	PEUPLEMENT APRES ECLAIRCIE: Hauteur dominante (m)	Hauteur moyenne (m)	Nombre de tiges	Diamètre moyen (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Surface terrière (m²)	Volume (m³)
	Classe 8 - Accroissement moyen maximum : 8 m3/ha/an							
	20	9,8	-	4990	6,9	0,01	19,1	32
	25	12,2	-	4106	8,2	0,02	21,7	65
	30	14,4	-	2724	9,9	0,03	21,1	68
	35	16,4	-	1872	12,1	0,06	21,4	111
	40	18,2	-	1329	14,6	0,10	22,2	136
	45	19,7	-	969	17,4	0,16	23,5	162
	50	21,0	-	766	20,3	0,25	24,7	189
	55	22,2	-	613	23,2	0,35	26,0	216
	60	23,3	-	505	26,2	0,46	27,3	242
	65	24,3	-	426	29,2	0,62	28,4	266
	70	25,2	-	365	32,1	0,79	29,5	288
	75	26,0	-	318	34,9	0,96	30,4	307
	80	26,8	-	280	37,7	1,15	31,2	323
CLASSE 8	85	27,4	-	249	40,4	1,36	32,0	336
	90	28,1	-	224	43,1	1,57	32,6	351
	95	28,6	-	204	45,6	1,79	33,3	364
	100	29,1	-	187	48,1	2,01	33,9	376
	105	29,5	-	172	50,6	2,25	34,5	386
	110	29,9	-	159	52,9	2,48	35,0	396
	115	30,3	-	148	55,2	2,72	35,5	404
	120	30,6	-	139	57,5	2,96	36,0	411
	125	30,8	-	130	59,7	3,20	36,3	416
	130	31,0	-	122	61,8	3,44	36,7	420
	135	31,2	-	115	64,0	3,68	37,0	424
	140	31,4	-	109	66,1	3,94	37,2	427
	145	31,6	-	103	68,2	4,19	37,4	430
	150	31,7	-	97	70,3	4,42	37,6	429

NORD-OUEST (suite)

	Age ans	ECLAIRCIES: Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Volume (m³)	Volumes totaux (m³)	% enlevé en éclaircie	Production totale (m³)	Accroissement courant (m³/an)	Accroissement moyen (m³/an)	Age ans
		-	-	-	-	-	-	32	8,3	1,6	20
		430	6,9	0,02	7	7	9,2	70	9,2	3,0	25
		1383	7,8	0,02	28	35	28,6	123	9,8	4,1	30
		852	9,0	0,03	28	63	36,2	174	10,3	5,0	35
		543	10,4	0,05	28	91	40,3	227	10,7	5,7	40
		340	12,3	0,08	28	119	42,3	281	11,0	6,2	45
		224	14,5	0,13	28	147	43,8	336	11,0	6,7	50
		153	16,8	0,18	28	175	44,8	391	10,9	7,1	55
		108	19,3	0,26	28	203	45,6	445	10,8	7,4	60
		79	22,0	0,35	28	231	46,5	497	10,2	7,6	65
		61	24,6	0,46	28	259	47,3	547	9,7	7,8	70
		47	27,3	0,59	28	287	48,3	594	9,2	7,9	75
		38	30,0	0,73	26	313	49,4	638	8,7	8,0	80
		31	32,6	0,88	27	342	50,3	680	8,2	8,0	85
		25	35,3	1,05	26	368	51,1	719	7,7	8,0	90
		20	37,8	1,23	25	393	51,9	757	7,4	8,0	95
		17	40,2	1,40	24	417	52,6	793	7,0	7,9	100
		15	42,5	1,59	23	440	53,2	827	6,6	7,9	105
		13	44,8	1,78	22	462	53,8	859	6,2	7,8	110
		11	47,1	1,99	22	484	54,4	889	5,8	7,7	115
		10	49,2	2,16	21	505	55,1	917	5,4	7,6	120
		9	51,4	2,38	21	526	55,8	942	5,1	7,5	125
		8	53,5	2,59	20	546	56,5	967	4,8	7,4	130
		7	55,6	2,79	20	566	57,2	990	4,6	7,3	135
		7	57,8	2,98	19	585	57,7	1013	4,4	7,2	140
		6	59,5	3,18	19	604	58,4	1035	4,1	7,1	145
		6	61,5	3,36	19	623	59,2	1052	3,9	7,0	150

HETRE (HAMILTON-CHRISTIE-1971)

NORD-OUEST (suite)

	Age ans	PEUPLEMENT APRES ECLAIRCIE							ECLAIRCIES							Production totale (m³)	Accroissement courant (m³/an)	Accroissement moyen (m³/an)	Age ans
		Hauteur dominante (m)	Hauteur moyenne (m)	Nombre de tiges	Diamètre moyen (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Surface terrière (m²)	Volume (m³)	Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Volume (m³)	Volumes total (m³)	% enlevé en éclaircie					
		Classe 6 - Accroissement moyen maximum : 6 m3/ha/an																	
CLASSE 6	25	9,0	-	5035	6,7	0,01	16,6	40	-	-	-	-	-	-	-	40	6,4	1,6	25
	30	11,4	-	3946	8,0	0,02	19,8	61	754	6,9	0,02	12	12	16,4		73	7,0	2,4	30
	35	13,1	-	2684	9,7	0,03	19,7	76	1262	7,5	0,02	21	33	30,3		109	7,5	3,1	35
	40	14,5	-	1928	11,0	0,05	20,4	94	756	8,6	0,03	21	54	36,7		147	7,5	3,7	40
	45	15,9	-	1423	13,8	0,06	21,2	113	506	9,9	0,04	21	75	39,9		188	8,2	4,2	45
	50	17,1	-	1087	16,2	0,12	22,3	133	337	11,5	0,06	21	96	41,9		229	8,4	4,6	50
	55	18,2	-	855	18,7	0,18	23,4	155	232	13,2	0,09	21	117	43,2		271	8,4	4,9	55
	60	19,1	-	691	21,3	0,25	24,6	176	163	15,1	0,12	21	138	43,9		313	8,4	5,2	60
	65	20,0	-	574	23,9	0,34	25,7	196	117	17,3	0,16	21	159	44,8		355	8,2	5,5	65
	70	20,9	-	487	26,4	0,44	26,7	216	87	19,5	0,24	21	180	45,6		395	7,9	5,6	70
	75	21,6	-	420	29,0	0,55	27,7	233	67	21,0	0,31	21	201	46,3		434	7,6	5,8	75
	80	22,3	-	367	31,5	0,68	28,5	249	53	24,0	0,39	21	222	47,1		470	7,2	5,9	80
	85	22,9	-	324	33,9	0,81	29,3	263	43	26,3	0,49	21	243	48,0		505	6,8	5,9	85
	90	23,5	-	289	36,3	0,95	29,9	275	36	28,6	0,59	21	264	49,0		536	6,5	6,0	90
	95	24,0	-	260	38,7	1,10	30,5	286	29	30,9	0,70	20	284	49,8		570	6,1	6,0	95
	100	24,4	-	237	40,9	1,25	31,1	297	23	33,1	0,82	19	303	50,5		599	5,8	6,0	100
	105	24,8	-	217	43,1	1,41	31,7	306	20	35,2	0,92	18	321	51,1		627	5,5	6,0	105
	110	25,2	-	201	45,3	1,57	32,3	315	16	37,4	1,07	18	339	51,8		654	5,1	5,9	110
	115	25,5	-	187	47,3	1,73	32,8	323	14	39,3	1,19	17	356	52,4		678	4,8	5,9	115
	120	25,7	-	174	49,4	1,89	33,3	329	12	41,4	1,33	16	372	53,1		701	4,4	5,8	120
	125	25,9	-	164	51,3	2,05	33,8	335	11	43,3	1,46	16	388	53,7		722	4,1	5,8	125
	130	26,1	-	154	53,3	2,21	34,2	339	10	45,2	1,58	16	404	54,4		742	3,9	5,7	130
	135	26,2	-	145	55,2	2,37	34,6	343	9	47,1	1,73	15	419	55,1		761	3,7	5,6	135
	140	26,3	-	137	57,0	2,53	34,9	346	8	48,8	1,85	15	434	55,7		779	3,5	5,6	140
	145	26,4	-	129	58,9	2,69	35,2	348	7	50,7	2,00	15	449	56,4		796	3,2	5,5	145
	150	26,5	-	122	60,7	2,84	35,4	347	7	52,4	2,12	15	464	57,3		810	3,0	5,4	150

HETRE (HAMILTON-CHRISTIE-1971)

NORD-OUEST (suite)

	Age ans	PEUPLEMENT APRES ECLAIRCIE							ECLAIRCIES							Production totale (m³)	Accroissement courant (m³/an)	Accroissement moyen (m³/an)	Age ans
		Hauteur dominante (m)	Hauteur moyenne (m)	Nombre de tiges	Diamètre moyen (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Surface terrière (m²)	Volume (m³)	Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Volume (m³)	Volumes total (m³)	% enlevé en éclaircie					
		Classe 4 - Accroissement moyen maximum : 4 m3/ha/an																	
CLASSE 4	30	6,5	-	5300	6,2	0,00	15,7	26	-	-	-	-	-	-	-	26	4,7	0,9	30
	35	9,0	-	4185	7,2	0,01	16,9	41	845	6,7	0,01	9	9	18,0		50	5,0	1,4	35
	40	10,9	-	3048	8,4	0,02	16,9	53	1137	7,2	0,01	14	23	30,3		76	5,3	1,9	40
	45	12,0	-	2279	9,9	0,03	17,6	66	769	7,9	0,02	14	37	35,9		103	5,5	2,3	45
	50	13,1	-	1729	11,7	0,05	18,5	80	550	8,7	0,03	14	51	38,9		131	5,7	2,6	50
	55	14,0	-	1335	13,6	0,07	19,5	94	393	9,6	0,04	14	65	40,5		159	5,8	2,9	55
	60	14,6	-	1064	15,7	0,10	20,6	109	271	11,1	0,05	14	79	42,0		188	5,8	3,1	60
	65	15,7	-	869	17,8	0,14	21,6	125	195	12,6	0,07	14	93	42,7		218	5,8	3,3	65
	70	16,4	-	724	20,0	0,19	22,7	139	145	14,2	0,10	14	107	43,5		246	5,8	3,5	70
	75	17,0	-	616	22,1	0,25	23,6	154	108	15,9	0,13	14	121	44,0		275	5,6	3,7	75
	80	17,6	-	532	24,2	0,31	24,5	167	84	17,6	0,17	14	135	44,7		302	5,4	3,8	80
	85	18,2	-	464	26,4	0,39	25,3	179	67	19,4	0,21	14	149	45,4		328	5,1	3,9	85
	90	18,6	-	411	28,4	0,46	25,1	190	54	21,3	0,26	14	163	46,2		353	4,9	3,9	90
	95	19,0	-	366	30,5	0,55	26,7	200	45	23,1	0,31	14	177	46,9		377	4,6	4,0	95
	100	19,4	-	328	32,6	0,63	27,3	208	38	25,0	0,37	14	191	47,9		399	4,3	4,0	100
	105	19,7	-	296	34,6	0,73	27,8	215	32	27,0	0,44	14	205	48,8		420	4,1	4,0	105
	110	20,0	-	270	36,5	0,82	28,3	222	26	28,8	0,51	13	218	49,5		440	3,8	4,0	110
	115	20,2	-	249	38,4	0,91	28,8	228	21	30,7	0,58	12	230	50,2		458	3,6	4,0	115
	120	20,4	-	231	40,2	1,01	29,3	233	18	32,4	0,66	12	242	50,8		476	3,4	4,0	120
	125	20,5	-	216	41,9	1,11	29,9	239	15	34,1	0,73	11	253	51,4		492	3,1	3,9	125
	130	20,7	-	203	43,7	1,20	30,4	243	13	35,8	0,81	11	264	52,1		507	2,9	3,9	130
	135	20,8	-	191	45,3	1,29	30,8	246	12	37,4	0,88	11	275	52,8		521	2,6	3,9	135
	140	20,8	-	180	47,0	1,38	31,3	248	11	39,1	0,95	10	285	53,5		533	2,4	3,8	140
	145	20,9	-	170	48,6	1,46	31,6	249	10	40,6	1,02	10	295	54,2		544	2,2	3,8	145
	150	20,9	-	161	50,3	1,55	32,0	250	9	42,2	1,10	10	305	55,0		555	2,0	3,7	150

ANNEXE 5

PIN SYLVESTRE - Sologne

CONSTRUCTION . Auteur : M. DECOURT

. Année : 1965.

AIRE DE VALIDITE . Construite pour : la Sologne.

. Utilisable avec prudence : au nord de la Loire, dans l'Ouest et le Sud du Bassin Parisien.

ECLAIRCIES . Intensité : modérée.

. Nature : d'abord par le bas, puis mixte. Le rapport K passe de 30 % pour les premières éclaircies à 80 % pour les dernières, dans la classe I.

. Rotation : les rotations proposées dans la table n'ont rien d'obligatoire. Elles correspondent à des interventions d'autant plus espacées que l'accroissement est plus lent.

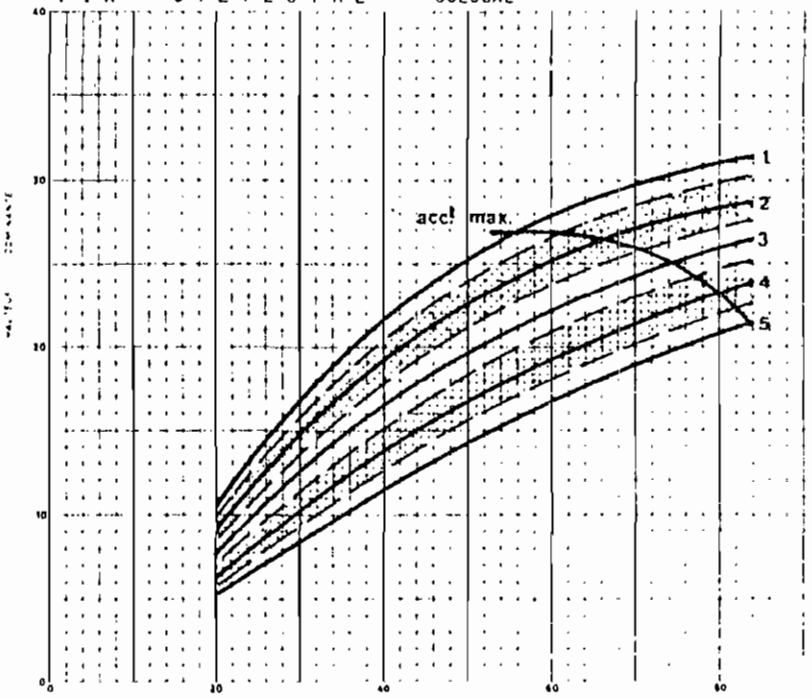
POURCENTAGE D'ECORCE . Très variable.

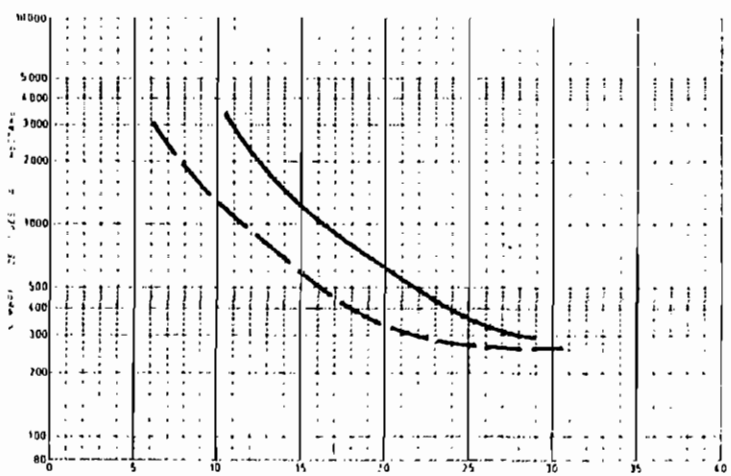
. Valeurs moyennes :

Age	30	40	50	60	70	80
%	21	17,5	14,5	13,2	12,0	11,5

REFERENCES Le Pin sylvestre et le Pin laricio de Corse en Sologne.- Annales des Sciences forestières, tome XII, fascicule 2, 1965, pp. 259-318.

PIN SYLVESTRE SOLOGNE





PIN SYLVESTRE (DECOURT-1965)

SOLOGNE

	Age ans	PEUPLEMENT APRES ECLAIRCIE: Hauteur dominante (m)	Hauteur moyenne (m)	Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Circonférence dominante (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Surface terrière (m²)	Volume (m³)	ECLAIRCIES: Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Volume (m³)	Volumes total (m³)	% enlevé en éclaircie	Production totale (m³)	Accroissement courant (m³/an)	Accroissement moyen (m³/an)	Age ans
CL 1	20	(10,5)	(8,8)	(3330)	(32)		(0,03)	(27,2)	(87)	-	-	-	(13)	(13)	13,0	(100)	-	(5,0)	20
	25	14,0	12,4	1420	47		0,09	25,0	135	1916	(33)	(0,02)	(41)	(54)	28,6	189	19,6	7,6	25
	30	17,0	15,5	875	62		0,20	26,8	179	545	45	0,11	58	112	38,5	291	20,1	9,7	30
	35	19,6	18,1	650	75		0,34	29,1	[illegible]	225	54	0,25	55	167	42,8	390	19,0	11,1	35
	40	21,8	20,4	505	87		0,52	30,4	263	145	62	0,35	51	218	45,3	481	17,0	12,0	40
	45	23,7	22,3	417	98		0,71	31,9	297	88	69	0,51	45	263	47,0	560	16,2	12,4	45
	50	25,3	24,0	365	108		0,93	33,9	338	52	77	0,81	42	305	47,4	643	15,7	12,9	50
	55	26,9	25,6	329	117		1,15	35,8	379	36	84	0,92	33	338	47,1	717	13,3	13,0	55
	60	28,1	26,8	310	122		1,33	36,7	415	19	86	1,05	20	358	46,4	771	9,6	12,8	60
	65	29,0	27,8	296	126		1,46	37,4	442	14	89	1,14	16	374	45,8	816	8,5	12,5	65
CL 2	22	(10,2)	(8,5)	(3958)	(30)		(0,02)	(25,4)	(84)	-	-	-	-	(9)	9,7	(93)	-	(4,2)	22
	25	12,1	10,5	2005	38		0,05	23,0	110	1953	(25)	(0,01)	(21)	(30)	21,4	140	15,0	5,6	25
	30	14,6	13,2	1230	50		0,12	24,5	146	775	36	0,05	36	66	31,3	212	15,5	7,1	30
	35	17,1	15,6	860	62		0,21	26,3	180	370	45	0,13	45	115	39,0	295	15,9	8,4	35
	40	19,2	17,6	692	72		0,31	28,5	214	188	54	0,25	42	157	42,3	371	14,5	9,3	40
	45	20,8	19,4	556	81		0,44	29,0	245	138	59	0,28	38	195	44,3	440	13,5	9,8	45
	50	22,4	21,0	480	90		0,57	30,9	274	76	64	0,49	37	232	45,8	506	12,8	10,1	50
	58	24,5	23,2	369	103		0,83	32,8	324	91	76	0,53	48	280	46,3	604	11,9	10,4	58
	66	26,4	25,1	333	114		1,11	34,4	365	56	82	0,89	50	330	47,5	695	9,1	10,5	66
	74	27,8	26,3	313	119		1,28	35,3	399	20	85	1,00	20	350	46,7	749	6,2	10,1	74
	82	28,5	27,3	296	124		1,43	36,5	427	15	88	1,13	17	367	46,2	794	4,4	9,7	82
CL 3	25	(10,4)	(8,7)	(3542)	(32)		(0,02)	28,9	(86)	-	-	-	(12)	(12)	12,2	(98)	-	(3,9)	25
	30	12,6	11,0	1815	40		(0,06)	23,1	117	1727	(27)	(0,02)	(23)	(35)	23,0	152	10,8	5,1	30
	35	14,6	13,0	1268	49		0,11	24,2	143	547	36	0,05	28	63	30,5	206	11,8	5,9	35
	40	16,4	14,9	970	59		0,17	26,9	170	298	43	0,12	37	100	37,0	270	12,2	6,8	40
	50	19,5	18,0	662	74		0,33	28,8	221	308	54	0,21	65	165	42,7	386	11,2	7,7	50
	60	22,1	20,7	492	88		0,55	30,3	269	170	63	0,35	60	226	45,5	494	10,2	8,2	60
	70	24,2	22,9	400	101		0,78	32,5	312	92	72	0,56	52	277	47,0	589	8,9	8,4	70
	80	25,9	24,6	348	112		1,01	34,7	352	52	80	0,83	43	320	47,6	672	5,0	8,4	80

PIN SYLVESTRE (DECOURT-1965)

SOLOGNE (suite)

	Age ans	PEUPLEMENT APRES ECLAIRCIE: Hauteur dominante (m)	Hauteur moyenne (m)	Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Circonférence dominante (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Surface terrière (m²)	Volume (m³)	ECLAIRCIES: Nombre de tiges	Circonférence moyenne (cm)	Volume arbre moyen (m³)	Volume (m³)	Volumes total (m³)	% enlevé en éclaircie	Production totale (m³)	Accroissement courant (m³/an)	Accroissement moyen (m³/an)	Age ans
CL 4	30	(10,4)	(8,7)	(3542)	(32)		(0,02)	(28,9)	(86)	-	-	-	(12)	(12)	12,2	(96)	-	(3,3)	30
	35	12,0	10,4	2045	38		0,05	23,5	108	1497	(25)	(0,02)	(18)	(30)	21,7	138	8,3	3,9	35
	40	13,7	12,1	1495	46		0,09	24,1	131	550	32	0,04	20	50	27,6	181	9,0	4,5	40
	50	16,5	15,0	952	59		0,18	26,4	171	543	43	0,10	53	103	37,6	274	9,7	5,5	50
	60	19,2	17,7	688	73		0,32	29,2	218	264	52	0,20	54	157	41,8	375	9,5	6,3	60
	70	21,4	20,0	527	84		0,49	29,6	256	161	61	0,32	52	209	44,9	465	8,4	6,6	70
	80	23,3	21,9	439	95		0,66	31,5	290	88	68	0,50	44	253	46,6	543	6,1	6,8	80
CL.5	37	(10,2)	(8,5)	(3958)	(30)		(0,02)	(25,4)	(84)	-	-	-	(9)	(9)	9,6	(93)	-	(2,5)	37
	40	11,0	9,3	2465	33		0,04	21,4	95	(1493)	(20)	(0,01)	(9)	(16)	16,2	111	6,3	2,8	40
	50	13,6	12,0	1519	45		0,09	24,5	130	946	32	0,03	31	48	27,0	178	7,5	3,6	50
	60	16,1	14,6	1015	57		0,16	26,2	166	504	41	0,09	46	94	36,1	260	8,7	4,3	60
	70	18,6	17,1	732	70		0,28	28,5	205	283	51	0,18	52	146	41,6	351	8,9	5,0	70
	80	20,7	19,3	560	81		0,44	29,2	244	172	59	0,27	47	193	44,2	437	6,7	5,5	80

ANNEXE 6

TARIFS DE CUBAGE A DEUX ENTREES POUR LE CHENE DE FUTAIE DU SECTEUR LIGERIEN

(Quercus petraea (M) Liebl)

Ces tarifs pour le chêne du secteur ligérien ont été établis sur des mesures recueillies sur 2195 arbres debout et abattus, principalement dans trois forêts domaniales (BELLEME, BLOIS, TRONCAIS), dans les placettes expérimentales de la station de sylviculture et de production ; les calculs ont pu être menés à bien grâce à la station de biométrie du C.N.R.F.

Sur chaque arbre on avait relevé :

d : diamètre à 1.30 m

h : hauteur totale

d_k : diamètres aux niveaux 0.5 m, 1.5 m, 2.5 m, etc...

P_j : rendements de l'arbre par catégories de produit (tranchage, menuiserie, ébénisterie, charpente, industrie...)

v_b : volume bois fort (découpe 7 cm de diamètre) des branches

Les diamètres d_k permettent de reconstituer la tige principale.

Nous présentons ici 5 tarifs à deux entrées :

V_i = fonction (d, h)

Avec :

V_1 = volume bois fort tige (du sol à 7 cm de diamètre)

V_2 = volume à la découpe 50 cm de diamètre

V_3 = volume compris entre la découpe 50 cm et la découpe 22 cm de diamètre

V_4 = volume compris entre la découpe 22 cm et la découpe bois fort

$(V_1 = V_2 + V_3 + V_4)$

V_5 = volume bois fort arbre = $V_1 + v_b$

Les tarifs par catégories de produit, et pour des hauteurs de grume fixées paraîtront ultérieurement.

On a trouvé :

$$V_1 = 222.49 - 10.263\ c + 0.14485\ c^2 - 0.13935\ (10)^{-3} c^3 + 0.45401\ (10)^{-2} ch^2 + 0.93578\ (10)^{-3} c^2 h$$

$$V_2 = 3615.99 - 390.06\ h + 0.058906\ c^2 + 0.072\ h^3 + 1.1273\ c\ h$$

$$V_3 = -1598.03 + 22.157\ c + 6.0342\ h + 0.0013523\ c^3 - 0.25023\ h^3 - 0.02793\ c^2 h + 0.15605\ c\ h^2$$

$$V_4 = -211.23 + 3.1634\ c + 19.982\ h + 0.27796\ (10)^{-4} c^3 + 0.22562\ h^2 - 0.22375\ c\ h$$

$$V_5 = 239.752 - 10.681\ c + 0.13623\ c^2 - 0.11156\ (10)^{-3}\ c^3 + 0.0081058\ h^3 + 0.0022077\ c^2 h$$

(c en cm, h en m, V en dm^3)

Chaque tarif se présente sous la forme d'un tableau à 2 entrées. Pour chaque doublet $(h_i c_i)$ on lit deux valeurs : le volume en dm^3 et l'écart type des observations en dm^3 ; en multipliant cet écart type par la variable de Student;

$t_{0.95} \simeq 2$

on a l'intervalle à l'intérieur duquel se trouvent 95% des arbres de la classe $(h_i c_i)$; si l'on a n arbres dans cette classe, il faut diviser ce résultat par $\sqrt{n}$ pour avoir l'erreur sur le volume total de ces n arbres.

.../...

Pratiquement lorsqu'on cubera un lot assez homogène contenant n_{ij} arbres dans chaque classe (h_i, c_j) on se contentera pour avoir l'erreur sur la somme de leur volume de diviser $\sigma(\bar{h}, \bar{c})$ par $\sqrt{\Sigma\ n_{ij}}$, $\sigma(\bar{h}, \bar{c})$ étant l'écart type correspondant à la moyenne des hauteurs et des circonférences (voir paragraphe 212).

On remarquera les limites de la méthode statistique utilisée pour établir ces tarifs :

Chaque nuage de points contient peu d'arbres dans les cases (h, c) de son pourtour ; on y a donc une grande imprécision ; ceci explique d'une part les irrégularités en extrémité de ligne et de colonne, d'autre part que dans chaque case on n'ait pas strictement

$$V_1 = V_2 + V_3 + V_4$$

A titre d'exemple on a comparé le tarif V_5 (volume bois fort arbre) aux tarifs allemand de GRUNDMER (1952) et roumain de GIURGIU (1965).

Une population de 50 arbres de hauteur moyenne 31.04 m et de diamètre moyen 35.9 cm a été cubée avec précision : ces arbres avaient un volume moyen de 1753 dm^3.

On a testé :

a) <u>Les différences entre les estimations des tarifs et les valeurs mesurées</u> :

Le test a été fait sur les écarts entre estimation et valeurs mesurées.

Les résultats sont les suivants :

<u>Tableau 9</u> : - Comparaison entre le tarif français et les tarifs de GRUNDMER (1952) et de GIURGIU (1965).
- Vergleich zwischen der Derbholzmassentafel und den Tafeln von GRUNDMER (1952) und GIURGIU (1965).
- Comparison of the French volume table with the German (GRUNDMER - 1952) and Rumanian (GIURGIU - 1965) volume tables.

écarts entre les volumes exacts	écart moyen	écart type des écarts	écart type de la moyenne des écarts
et le tarif V_5	33 dm^3 (1,9%)	243 dm^3 (13,9%)	34,4 dm^3
et le tarif roumain GIURGIU (1965)	38 dm^3 (2,2%)	257 dm^3 (14,7%)	36,3 dm^3
et le tarif allemand GRUNDMER (1952)	49 dm^3 (2,8%)	247 dm^3 (14,1%)	34,9 dm^3

On en conclut qu'on ne peut pas affirmer que ces tarifs sont différents.

Notons que la colonne "écart type des écarts" donne une mesure de la variation des volumes autour du point moyen des 50 arbres ; le tarif V_5 page 1 en donne l'estimation :

écart ($\bar{D}$ = 35 cm, $\bar{H}$ = 31 m) = 250 dm^3

qui est tout à fait comparable, et qui permet de vérifier le bien fondé de la règle de calcul de l'erreur indiquée ci-dessus pour un lot d'arbres.

b) <u>Les différences entre les tarifs.</u>

Le même test a prouvé que les tarifs étaient significativement différents, le tarif allemand étant le plus proche du tarif V_5. Ce résultat n'est qu'en contradiction apparente avec le précédent : les tarifs roumain et allemand ne sont que légèrement biaisés par rapport au tarif français et sur un petit lot d'arbres ce biais n'apparaît pas.

oOo

TARIF DE CUBAGE CHENE

YS = VOLUME BOIS FORT TOTAL

DIAMETRES (cm)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
HAUTEURS (m)																							
5	40 14																						
6	43 15																						
7	46 16	54 33																					
8	50 17	61 35																					
9	54 18	67 37																					
10	58 18	74 38	161 63																				
11	63 19	82 39	172 65																				
12	69 19	90 40	184 67	345 100																			
13	75 20	99 41	197 69	366 103																			
14	81 21	108 42	210 71	384 105																			
15	88 21	118 43	224 73	403 108	652 149																		
16	96 21	129 44	238 74	422 110	677 152																		
17	105 22	141 45	254 76	442 113	704 155																		
18	115 22	153 46	270 77	463 115	731 158	1069 208																	
19	125 22	166 47	287 79	485 117	759 161	1104 212	1520 265																
20	137 23	180 48	305 80	508 119	787 164	1140 216	1564 270	2056 336	2613 405														
21		195 49	324 81	532 121	817 167	1177 219	1609 278	2110 342	2678 412	3310 487	4004 565												
22		212 50	344 83	557 123	848 170	1215 223	1655 282	2165 347	2744 418	3387 495	4093 577	4860 665	5685 755	6562 856									
23		229 50	365 84	583 125	880 172	1254 226	1702 286	2222 353	2811 425	3465 503	4184 588	4964 675	5802 769	6697 869	7645 974	8643 1084	9690 1199	10782 1319	11917 1444	13093 1574	14306 1709	15555 1848	16838 1992
24		247 51	387 85	610 127	913 175	1294 229	1751 291	2279 358	2875 431	3545 510	4276 595	5070 685	5923 781	6833 882	7797 989	8814 1100	9880 1217	10992 1338	12149 1465	13347 1597	14584 1734	15857 1875	17164 2021
25		267 52	410 86	638 128	947 177	1336 233	1800 295	2338 363	2947 437	3625 517	4369 603	5176 694	6044 792	6970 894	7951 1032	8986 1115	10071 1233	11203 1357	12381 1456	13601 1619	14852 1758	16160 1901	17472 2049
26		287 52	435 88	667 130	983 180	1378 236	1851 279	2398 368	3015 443	3707 524	4463 611	5284 704	6167 802	7108 906	8107 1015	9159 1130	10262 1250	11416 1375	12615 1505	13858 1641	15141 1781	16463 1926	17822 2077
27		309 53	461 89	698 132	1019 182	1422 239	1905 302	2459 372	3089 448	3790 531	4559 619	5393 713	6290 812	7248 918	8263 1028	9334 1145	10457 1266	11630 1393	12850 1525	14115 1662	15422 1804	16769 1951	18153 2103
28		333 54	488 90	730 133	1057 184	1467 242	1956 306	2522 377	3162 454	3874 537	4656 627	5504 722	6416 822	7389 929	8421 1041	9509 1159	10652 1283	11845 1410	13086 1544	14373 1682	15704 1826	17075 1975	18485 2130
29			516 91	764 135	1097 186	1513 245	2010 310	2586 381	3236 459	3960 544	4754 634	5615 730	6542 832	7531 940	8580 1054	9687 1173	10845 1297	13061 1427	13324 1563	14633 1703	15987 1848	17383 1999	18818 2155
30			546 92	798 136	1138 188	1561 247	2067 313	2651 386	3312 465	4047 550	4853 641	5729 739	6670 842	7675 951	8741 1066	9865 1186	11045 1312	12279 1443	13563 1580	14895 1722	16272 1870	17693 2022	19151 2180
31			577 93	835 138	1180 191	1610 250	2124 317	2718 390	3389 470	4136 556	4955 648	5843 747	6799 851	7830 962	8903 1078	10045 1199	11245 1327	12498 1459	13803 1598	15156 1741	16559 1893	18003 2045	19485 2204
32			610 94	872 139	1224 193	1661 253	2183 320	2756 394	3468 475	4226 562	5057 655	5960 755	6930 861	7967 972	9067 1089	10227 1212	11445 1341	12719 1475	14045 1615	15422 1740	16845 1911	18316 2067	19827 2226
33			645 95	912 141	1269 195	1714 256	2244 324	2856 399	3546 480	4317 568	5161 662	6077 763	7063 870	8115 982	9232 1101	10410 1225	11647 1355	12941 1491	14259 1632	15688 1779	17136 1931	18629 2088	20167 2251
34				953 142	1314 197	1768 258	2306 327	2927 403	3630 485	4410 574	5267 669	6197 771	7197 878	8265 998	9396 1112	10595 1237	11851 1369	13165 1506	14534 1648	15955 1797	17427 1950	18945 2110	20508 2274
35				995 144	1364 199	1823 261	2370 330	3000 407	3713 490	4505 579	5374 676	6318 778	7353 887	8416 1002	9567 1123	10781 1250	12057 1382	13391 1521	14781 1665	16225 1814	17719 1970	19262 2130	20851 2297
36					1415 200	1881 263	2435 333	3075 410	3798 494	4602 585	5483 682	6440 786	7470 896	8570 1012	9732 1134	10969 1262	12264 1396	13618 1535	15029 1681	16495 1832	15013 1989	19581 2151	21195 2319
37					1467 202	1940 266	2502 336	3152 414	3885 499	4700 590	5594 689	6565 793	7609 904	8725 1021	9939 1144	11159 1273	12473 1409	13647 1550	15280 1696	16768 1846	18310 2007	19901 2171	21541 2340
38						2001 268	2571 339	3230 418	3974 504	4800 596	5707 695	6691 800	7750 912	8881 1030	10052 1155	11351 1285	12683 1421	14078 1564	15532 1712	17043 1866	18607 2025	20224 2191	21889 2361
39							2642 343	3310 422	4064 508	4902 601	5821 701	6819 807	7893 920	9040 1039	10258 1165	11544 1298	12896 1434	14311 1577	15786 1727	17319 1882	18907 2043	20546 2210	22235 2382
40								3392 425	4157 512	5006 604	5938 707	6949 814	8038 928	9201 1048	10435 1175	11739 1207	13110 1446	14545 1591	16042 1742	17597 1898	19209 2061	20874 2229	22591 4403
41										5112 611	6056 713	7081 821	8184 936	9363 1057	10615 1185	11937 1318	13327 1458	14782 1604	16299 1756	17877 1914	19512 2076	21202 2245	22944 2421
42												7215 828	8333 944	9527 1066	10796 1194	12136 1329	13545 1470	15020 1617	16559 1771	18159 1930	19812 2095	21532 2266	23300 2442
43																		15261 1630	16821 1785	18443 1945	20125 2112	21864 2284	23655 2462
44																		15503 1643	17085 1799	18730 1961	20425 2129	22198 2302	24017 2482
45																				19018 1976	20747 2145	22535 2320	24374 2501

ANNEXE 7

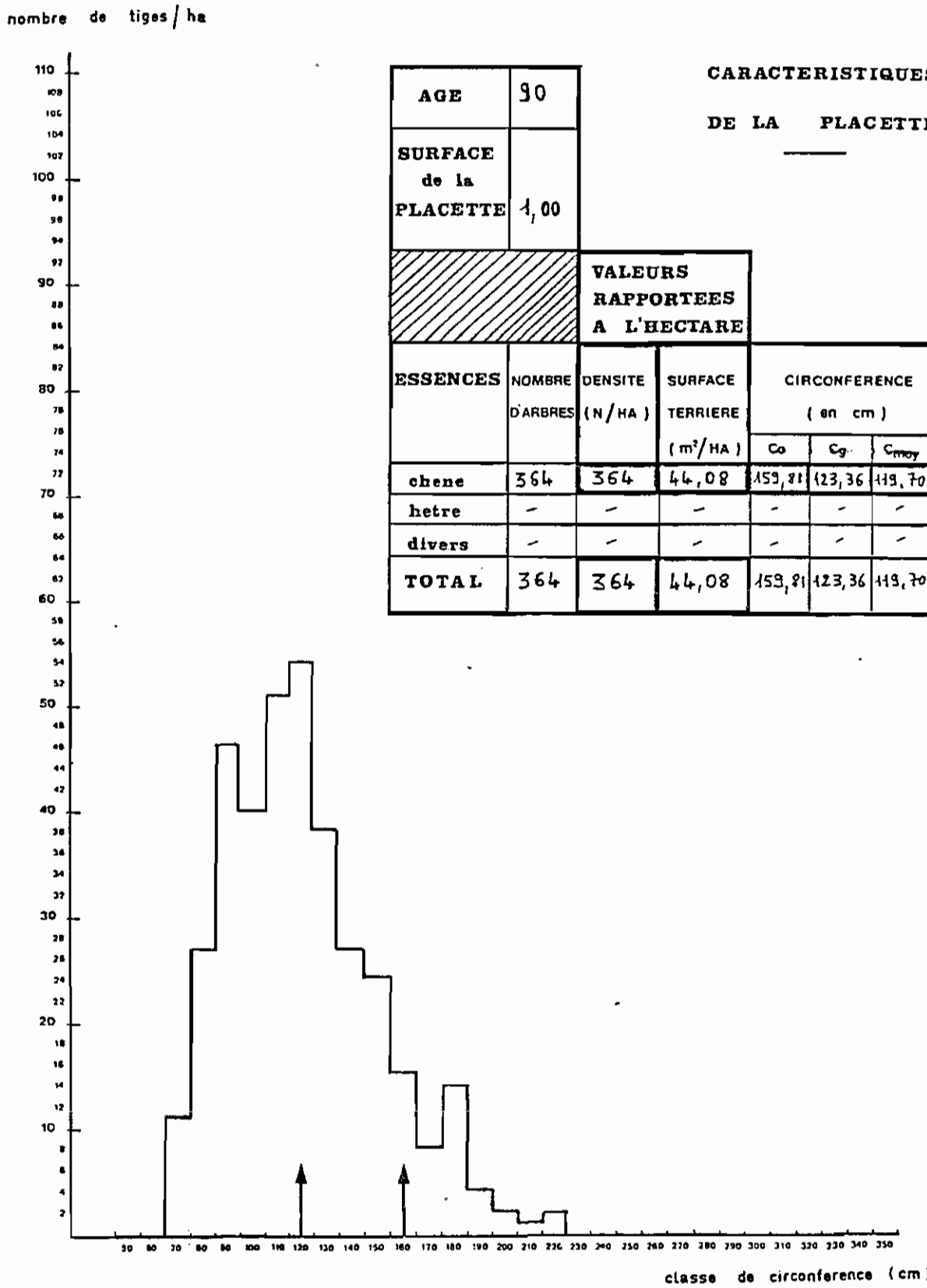
PLACETTE 1 **STATION : N 10**

FORET : LA BONDONNIERE

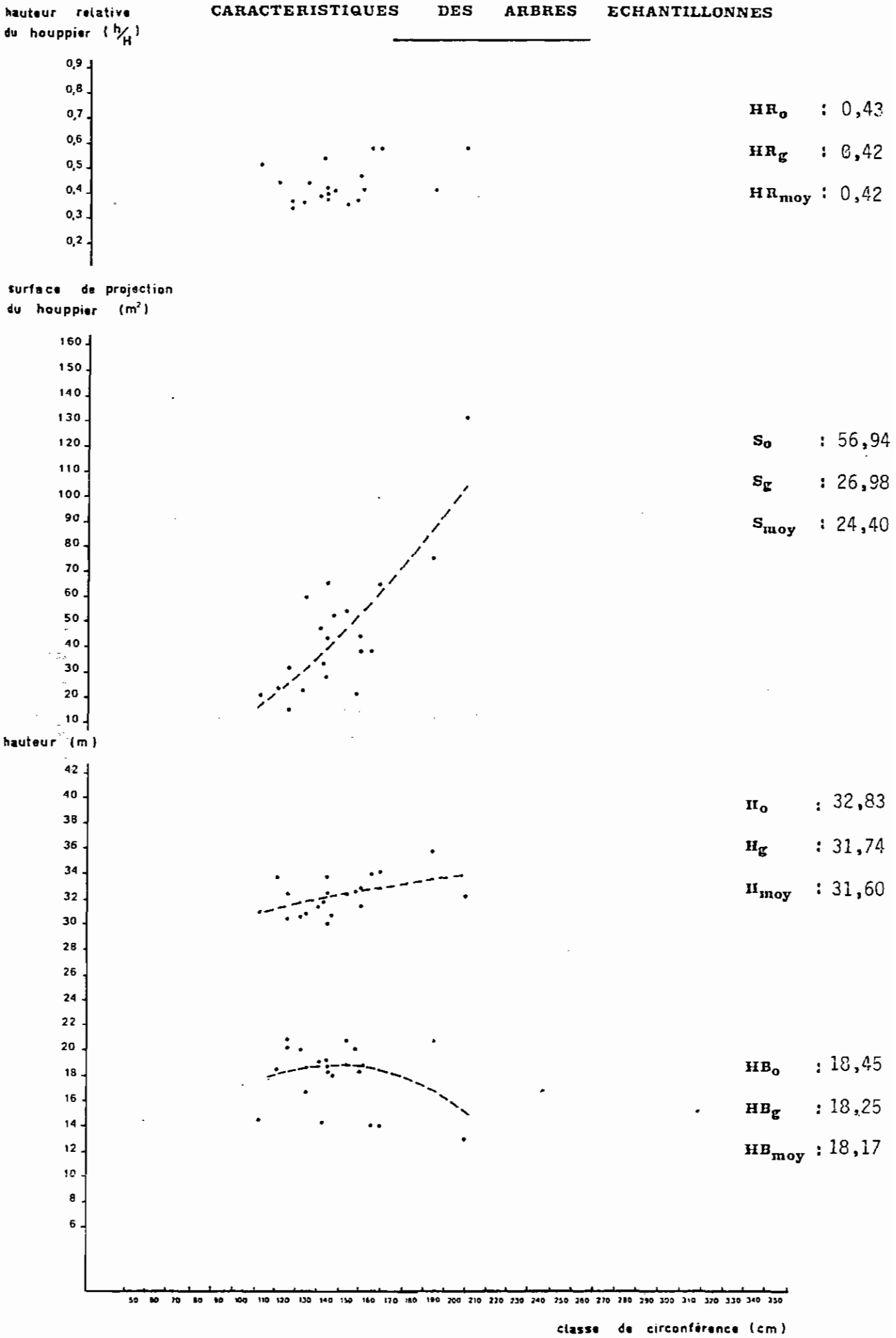
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	90
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	364	364	44,08	159,81	123,36	119,70
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	364	364	44,08	159,81	123,36	119,70

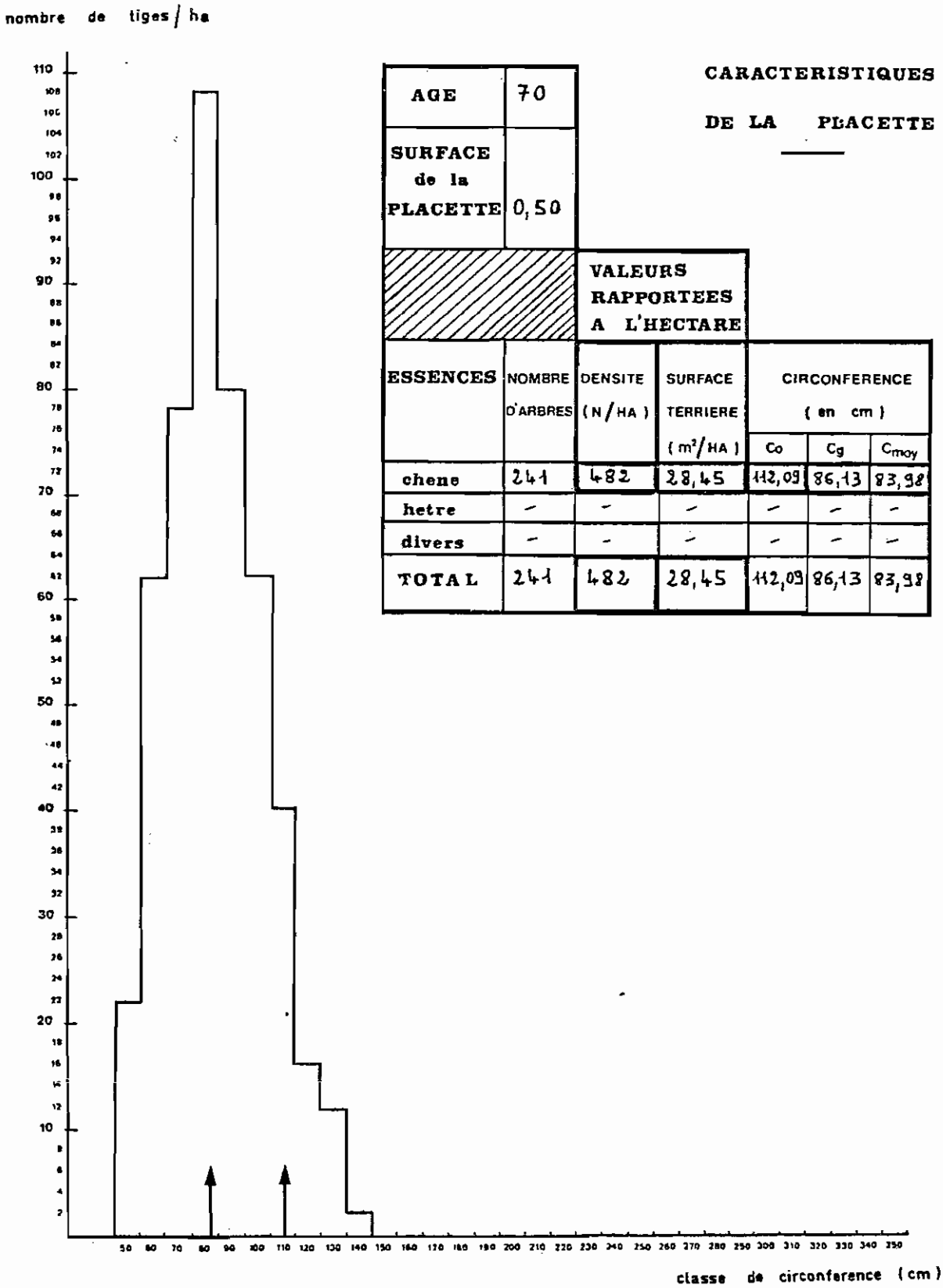


CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



PLACETTE 2 **STATION : A 31**

FORET : LA BONDONNIERE

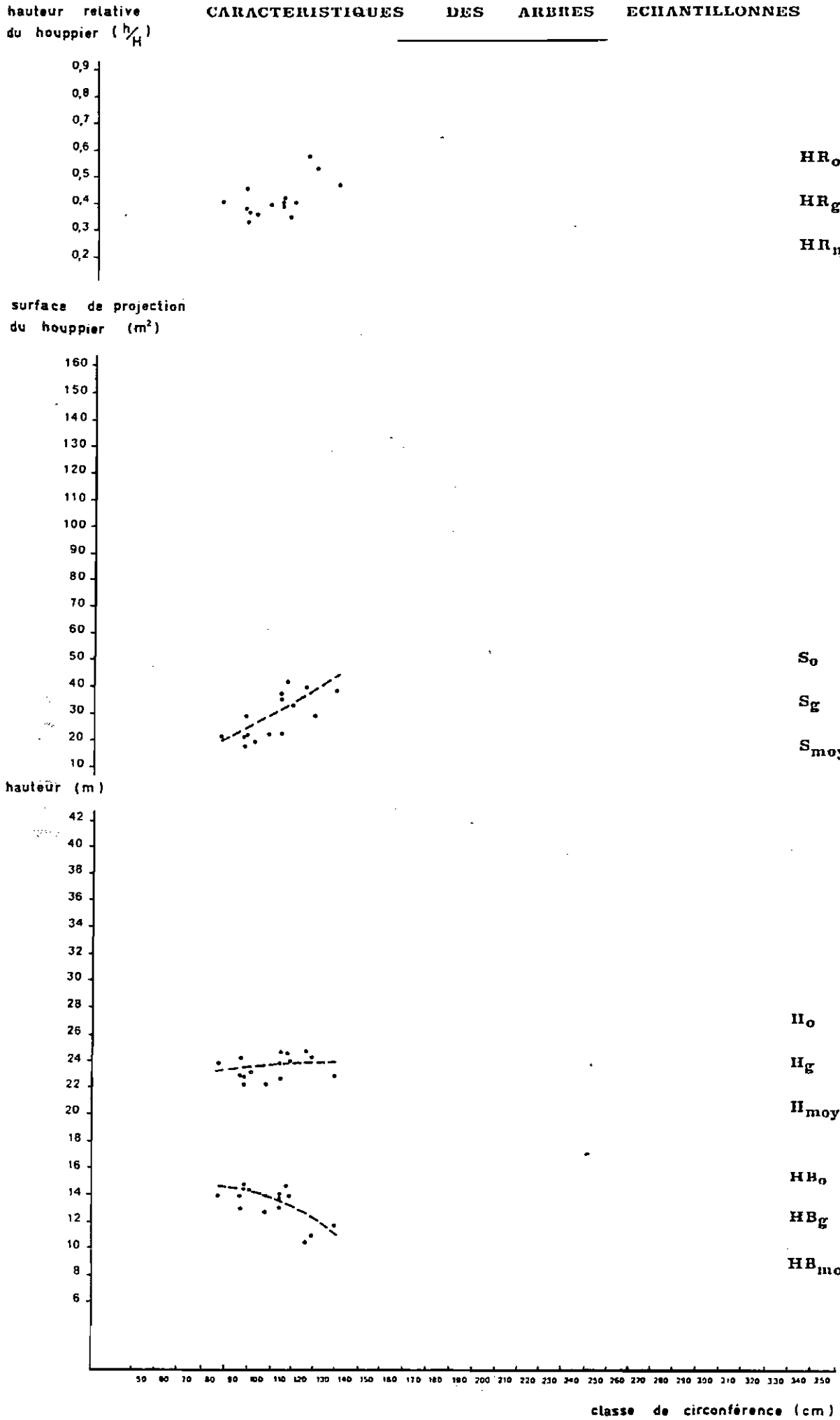


CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	70
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	241	482	28,45	112,09	86,13	83,98
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	241	482	28,45	112,09	86,13	83,98

CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,43

HR_g : 0,38

HR_{moy} : 0,39

S_o : 31,85

S_g : 20,79

S_{moy} : 20,05

H_o : 23,82

H_g : 23,61

H_{moy} : 23,58

HB_o : 13,50

HB_g : 14,50

HB_{moy} : 14,23

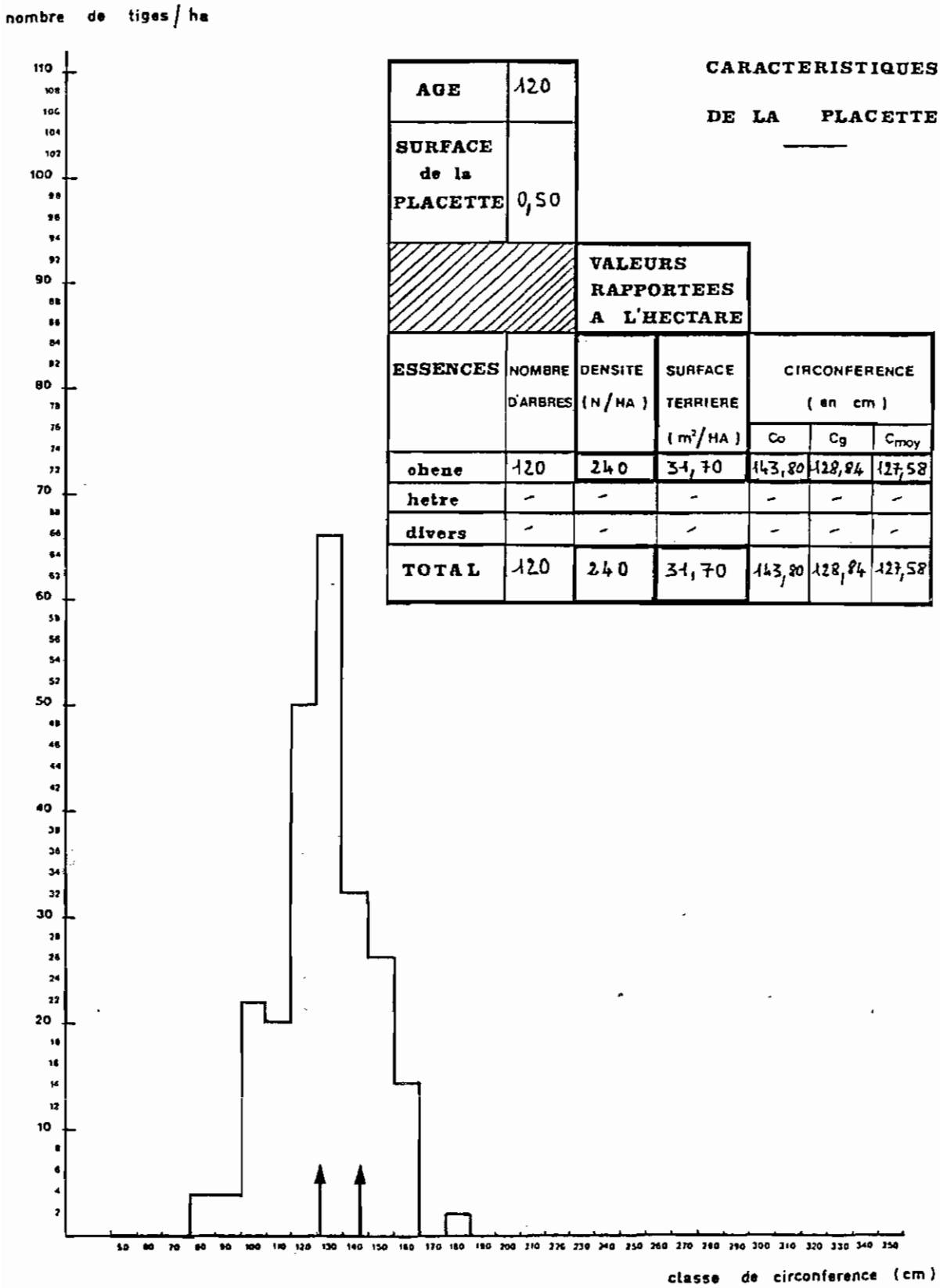
PLACETTE 3 **STATION : M 22**

FORET : BONNETABLE

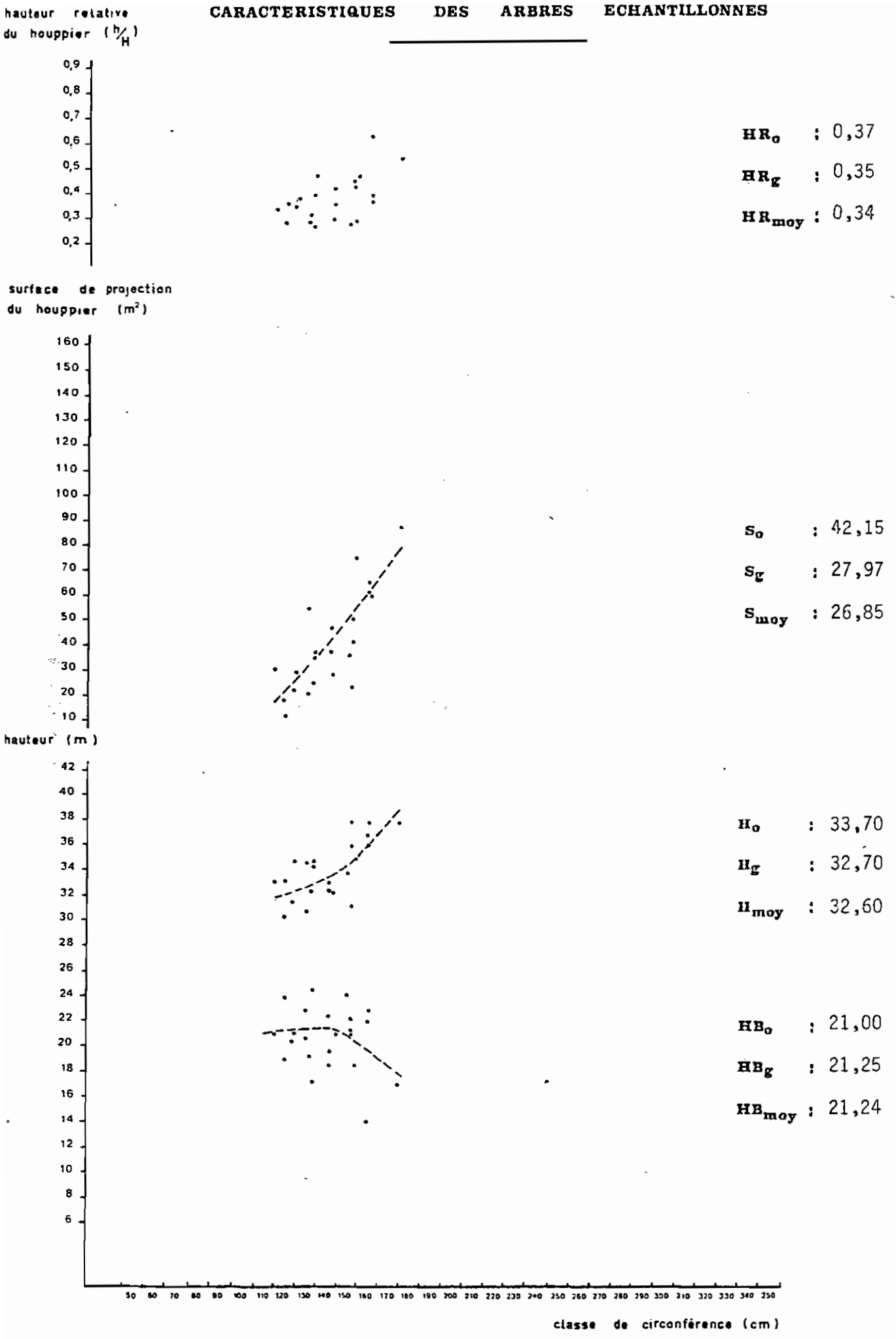
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	120
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
		VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE				
chene	120	240	31,70	143,80	128,84	127,58
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	120	240	31,70	143,80	128,84	127,58



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



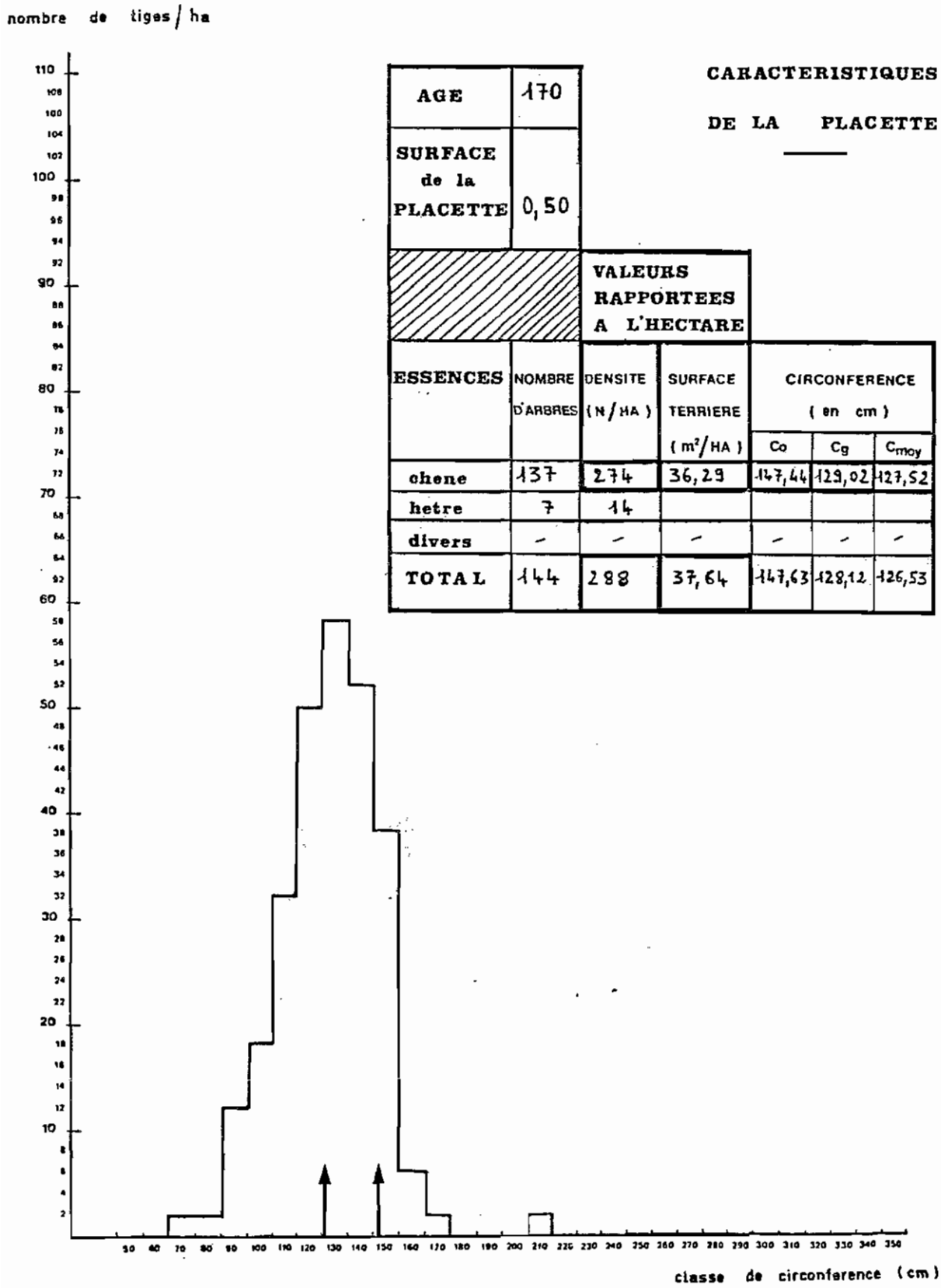
PLACETTE 4 **STATION : N 50**

FORET : BONNETABLE

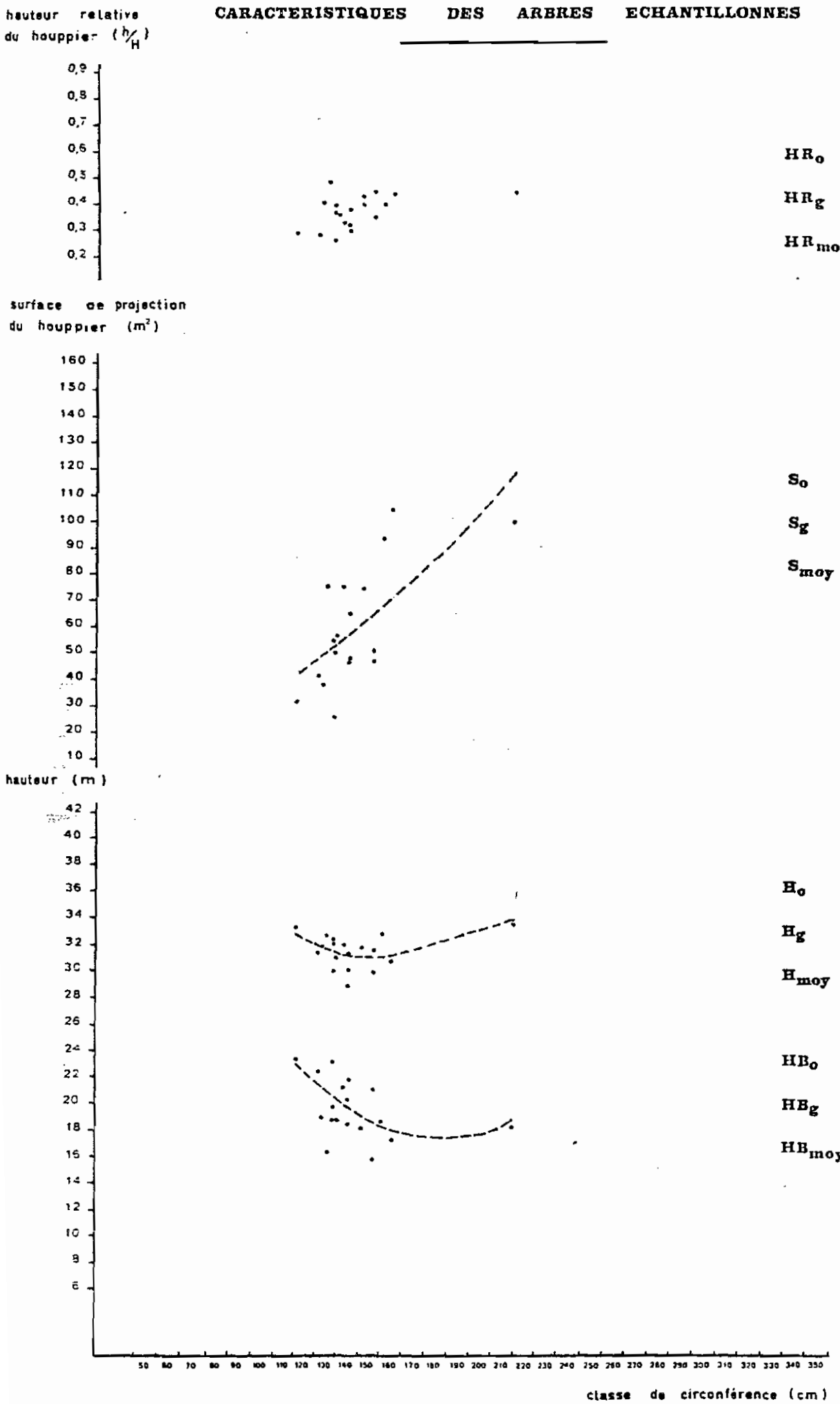
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	170
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	137	274	36,29	147,44	129,02	127,52
hetre	7	14				
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	144	288	37,64	147,63	128,12	126,53



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



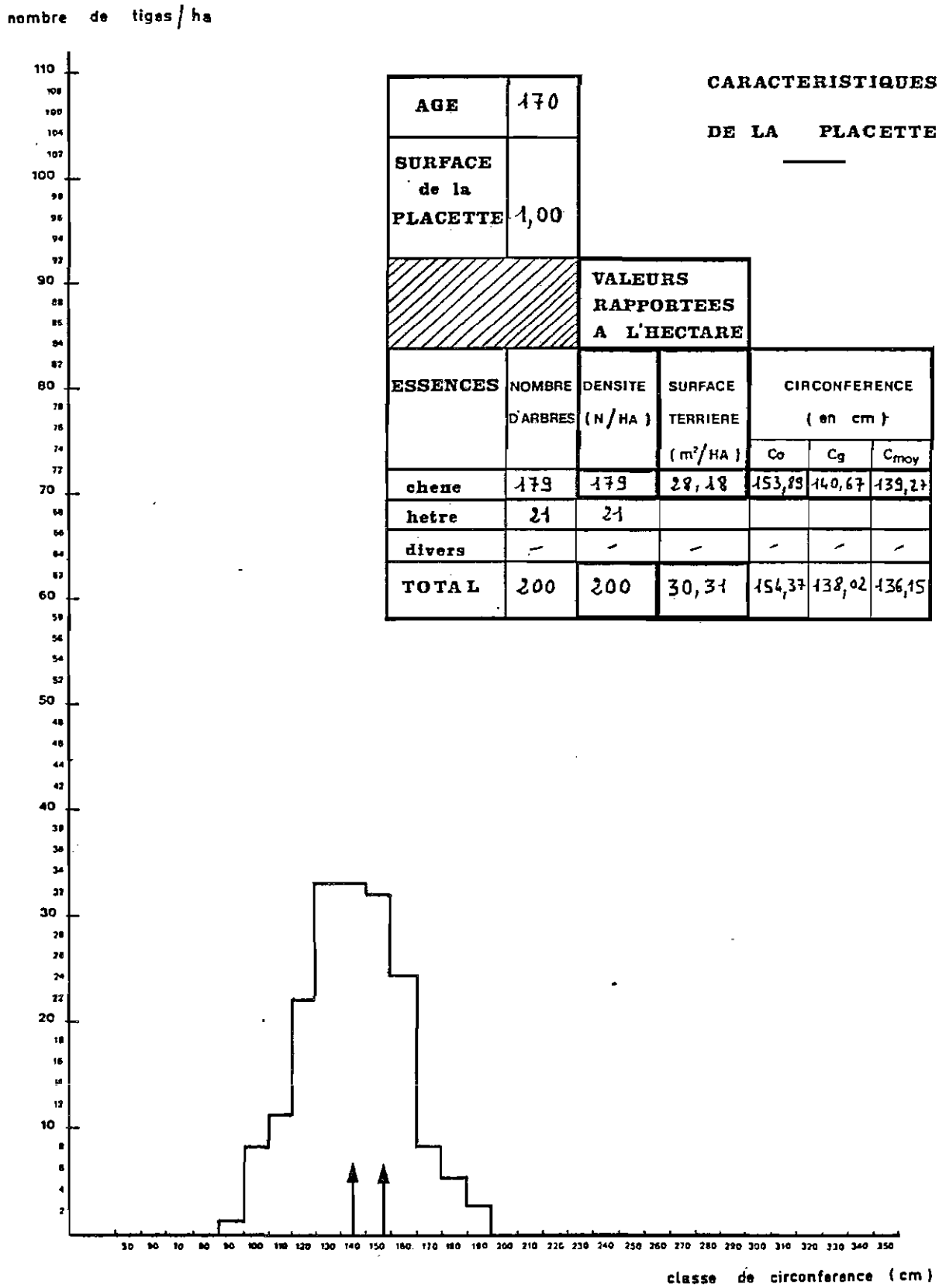
PLACETTE 5 **STATION : A 44**

FORET : BONNETABLE

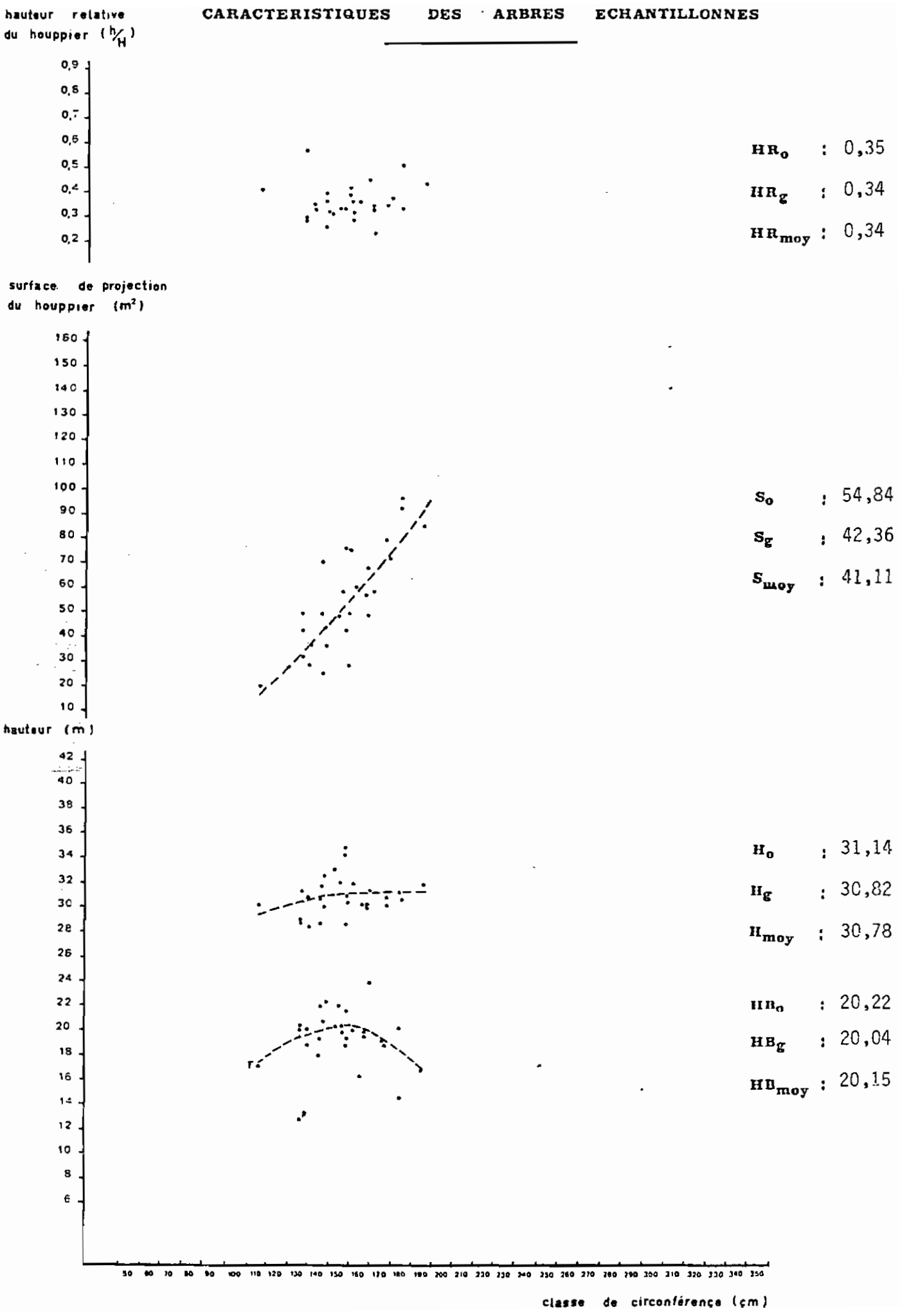
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	170
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
chene	179	179	28,18	153,89	140,67	139,27
hetre	21	21				
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	200	200	30,31	154,37	138,02	136,15



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



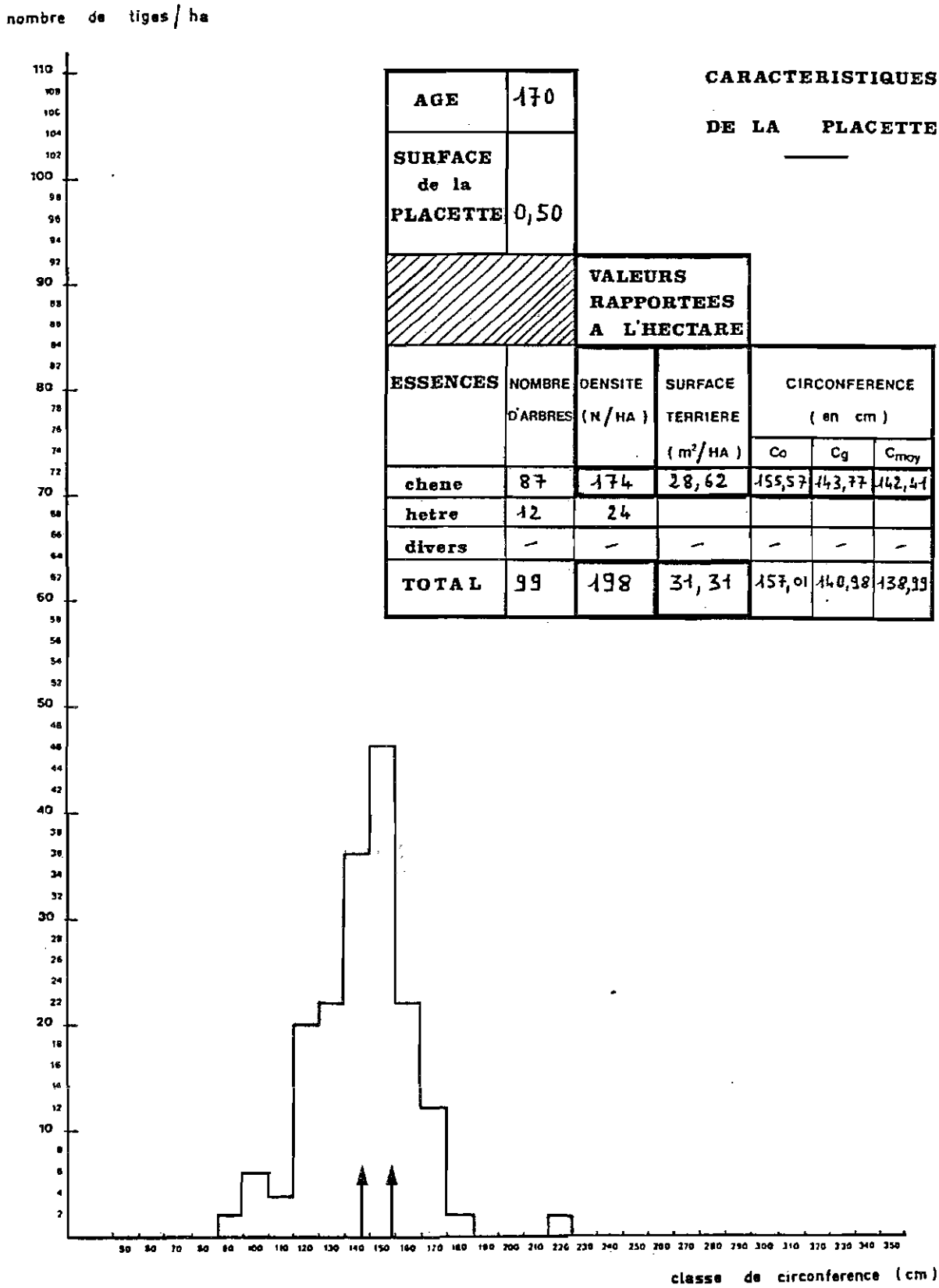
PLACETTE 6 **STATION : A 41**

FORET : BONNETABLE

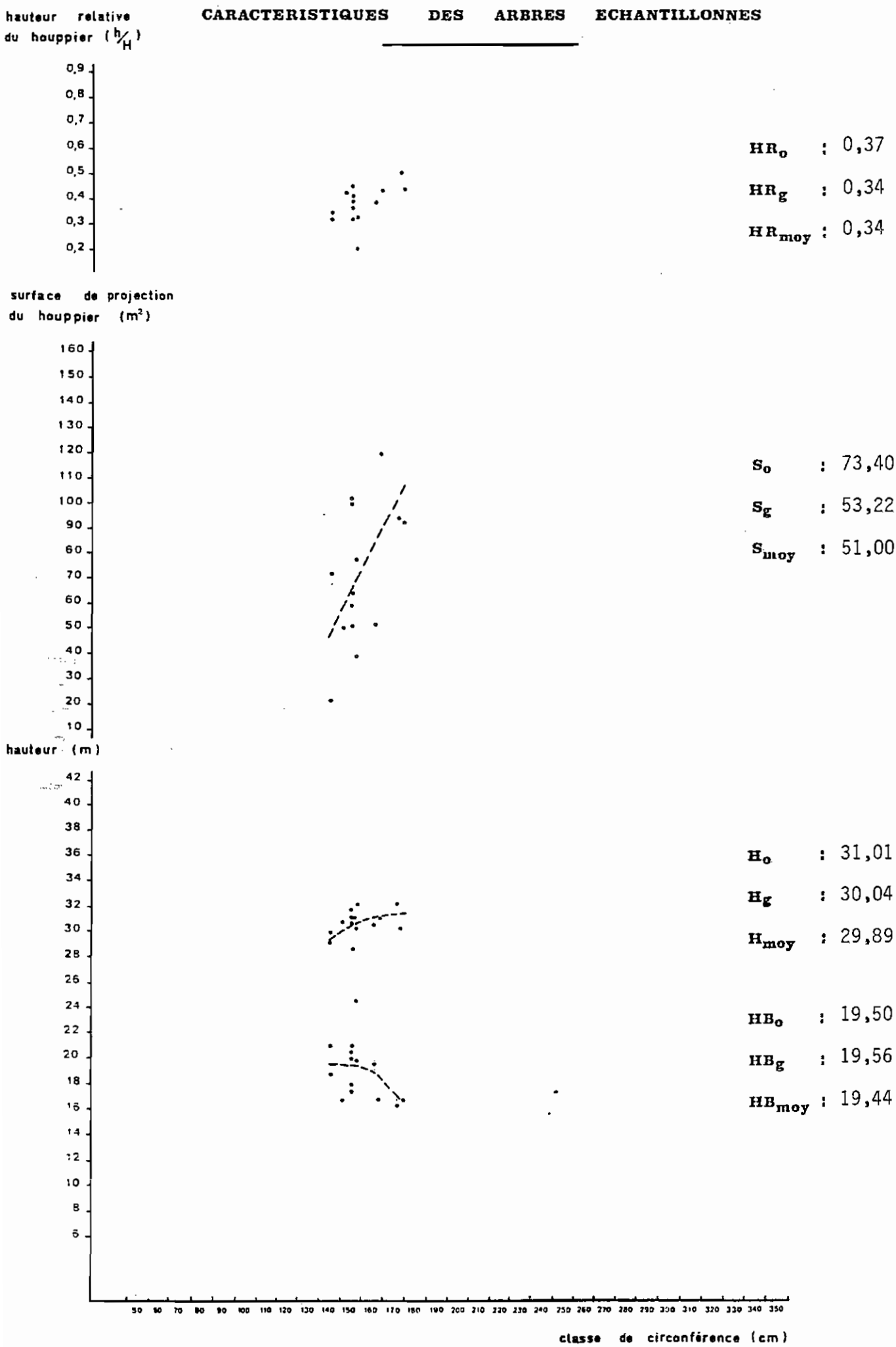
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	170
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	87	174	28,62	155,57	143,77	142,41
hetre	12	24				
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	99	198	31,31	157,01	140,98	138,99



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,37

HR_g : 0,34

HR_{moy} : 0,34

S_o : 73,40

S_g : 53,22

S_{moy} : 51,00

H_o : 31,01

H_g : 30,04

H_{moy} : 29,89

HB_o : 19,50

HB_g : 19,56

HB_{moy} : 19,44

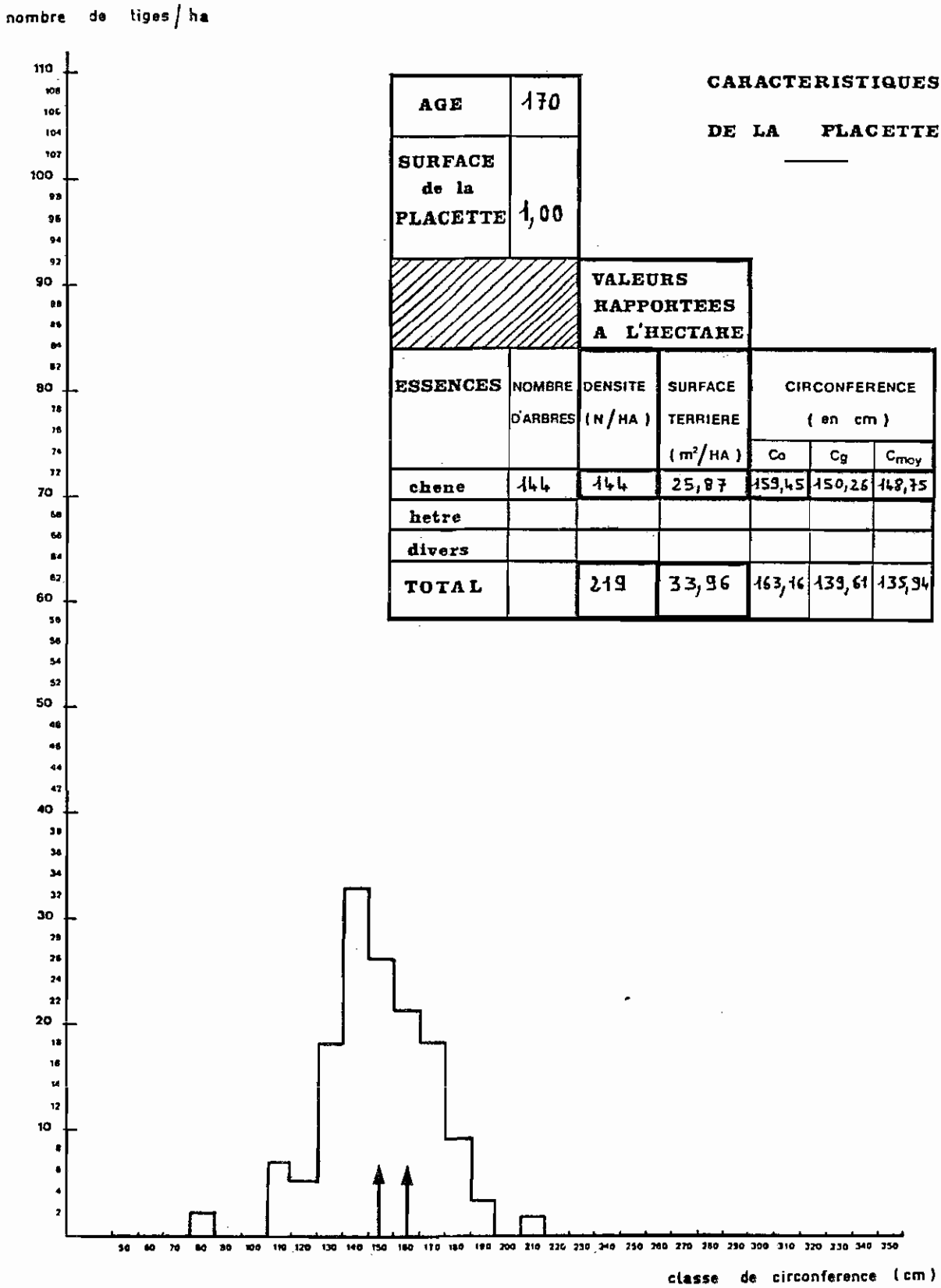
PLACETTE 7 **STATION : A 21**

FORET : BONNETABLE

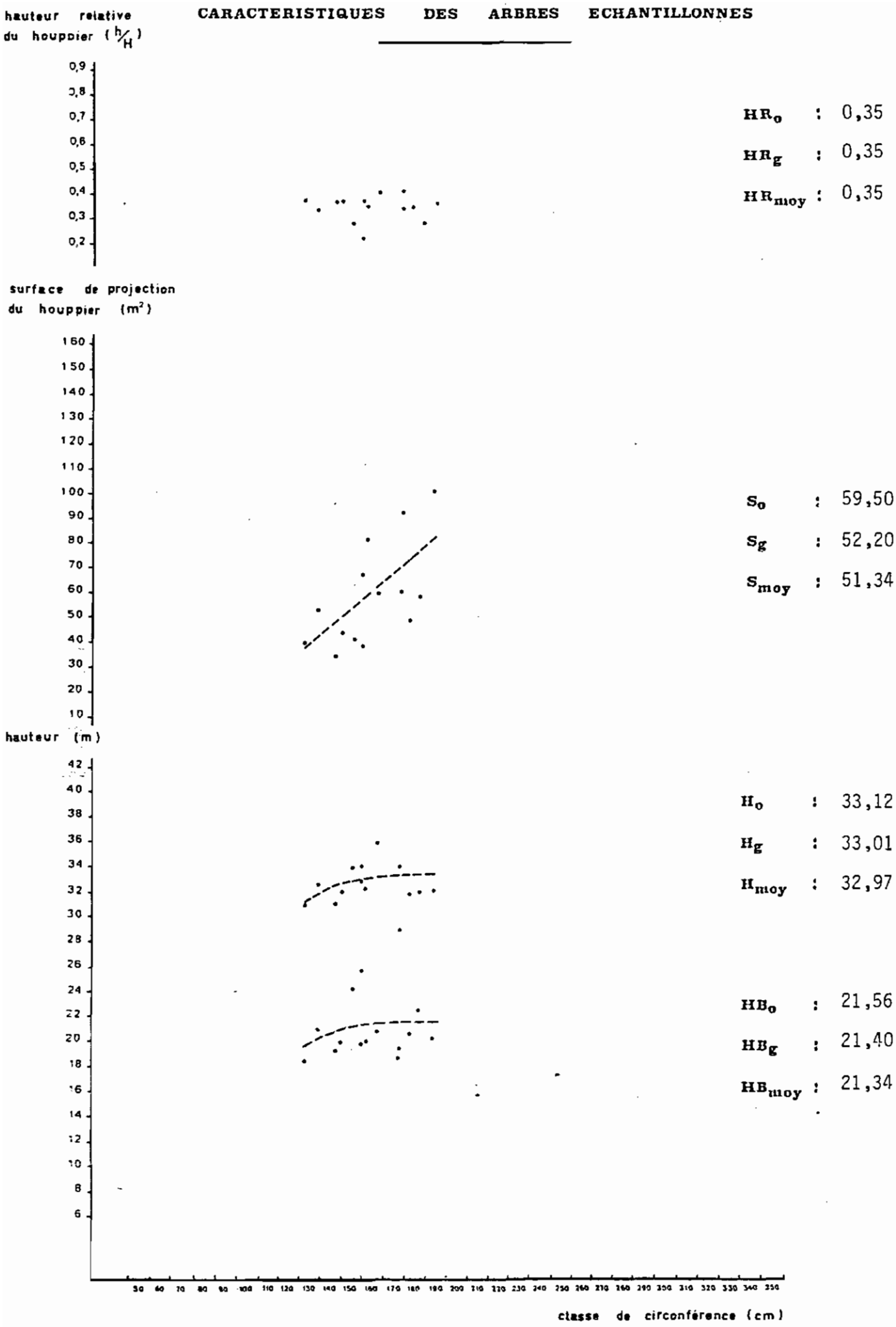
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	170
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	144	144	25,87	159,45	150,26	148,75
hetre						
divers						
TOTAL		219	33,96	163,16	139,61	135,94



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



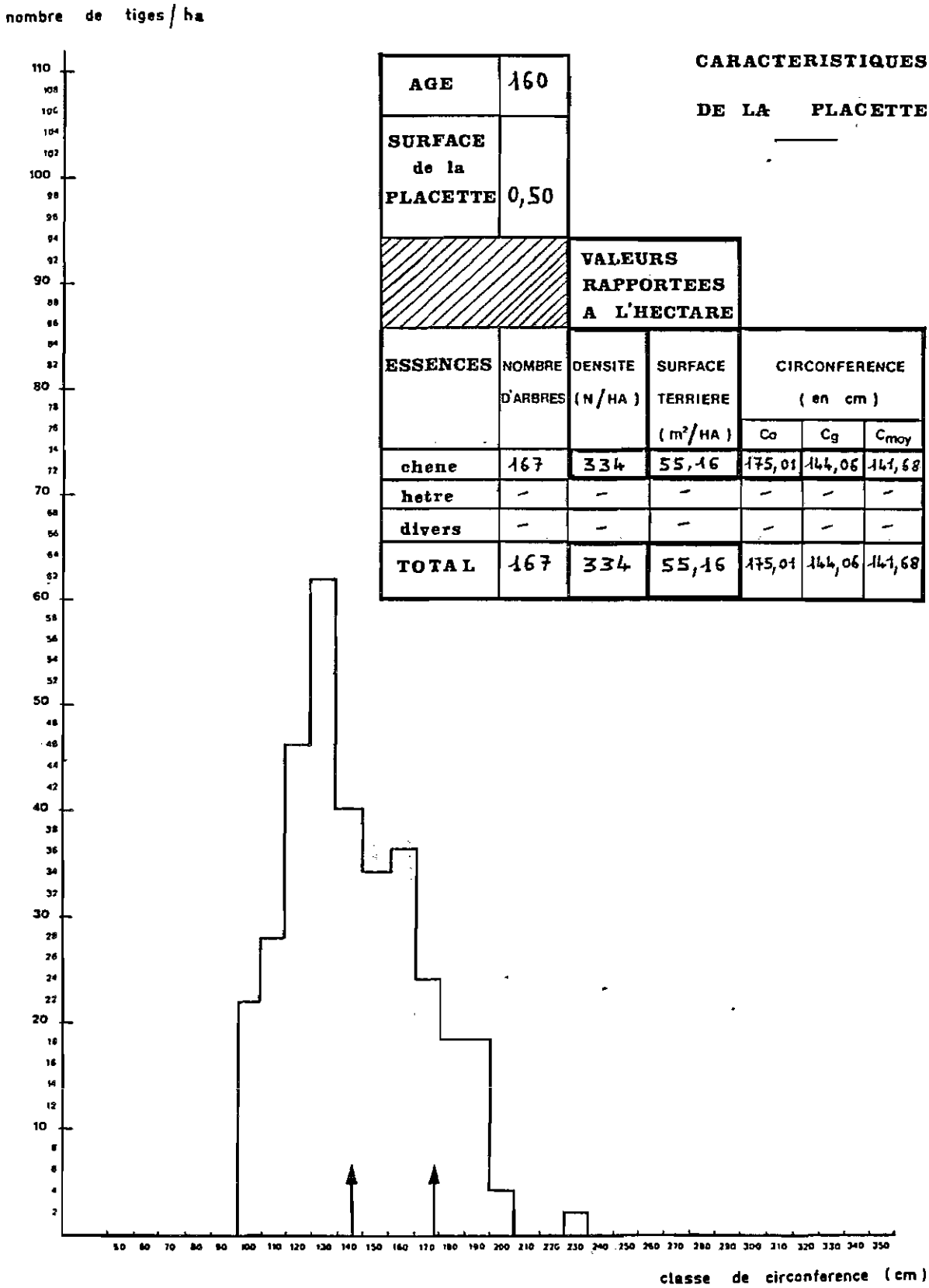
PLACETTE 8 **STATION : A 42**

FORET : MONDRAGON

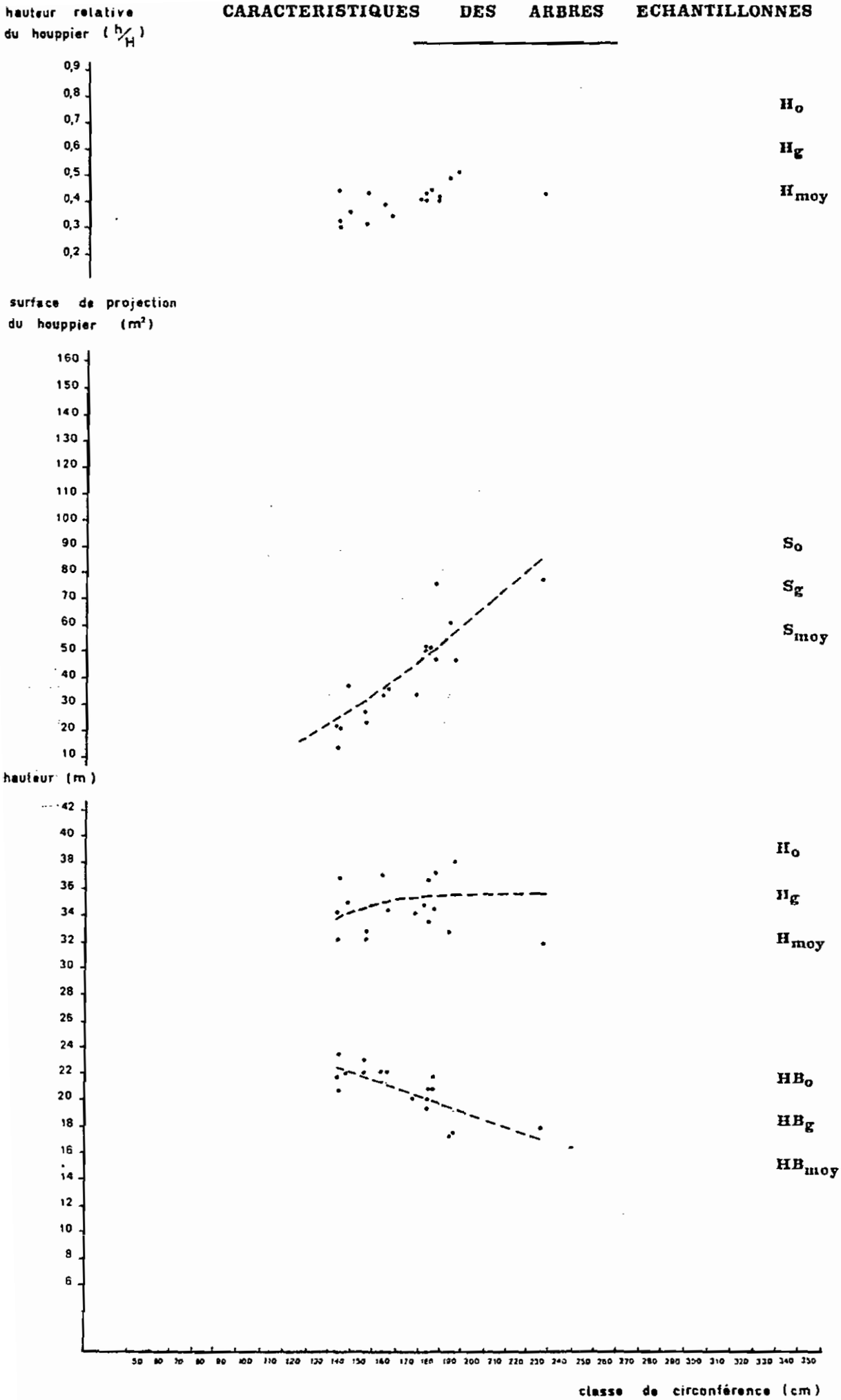
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	160
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	167	334	55,16	175,01	144,06	141,68
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	167	334	55,16	175,01	144,06	141,68



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



H_o : 0,43

H_g : 0,36

H_{moy} : 0,35

S_o : 45,66

S_g : 27,09

S_{moy} : 25,82

H_o : 35,42

H_g : 34,50

H_{moy} : 34,04

HB_o : 20,02

HB_g : 21,99

HB_{moy} : 22,12

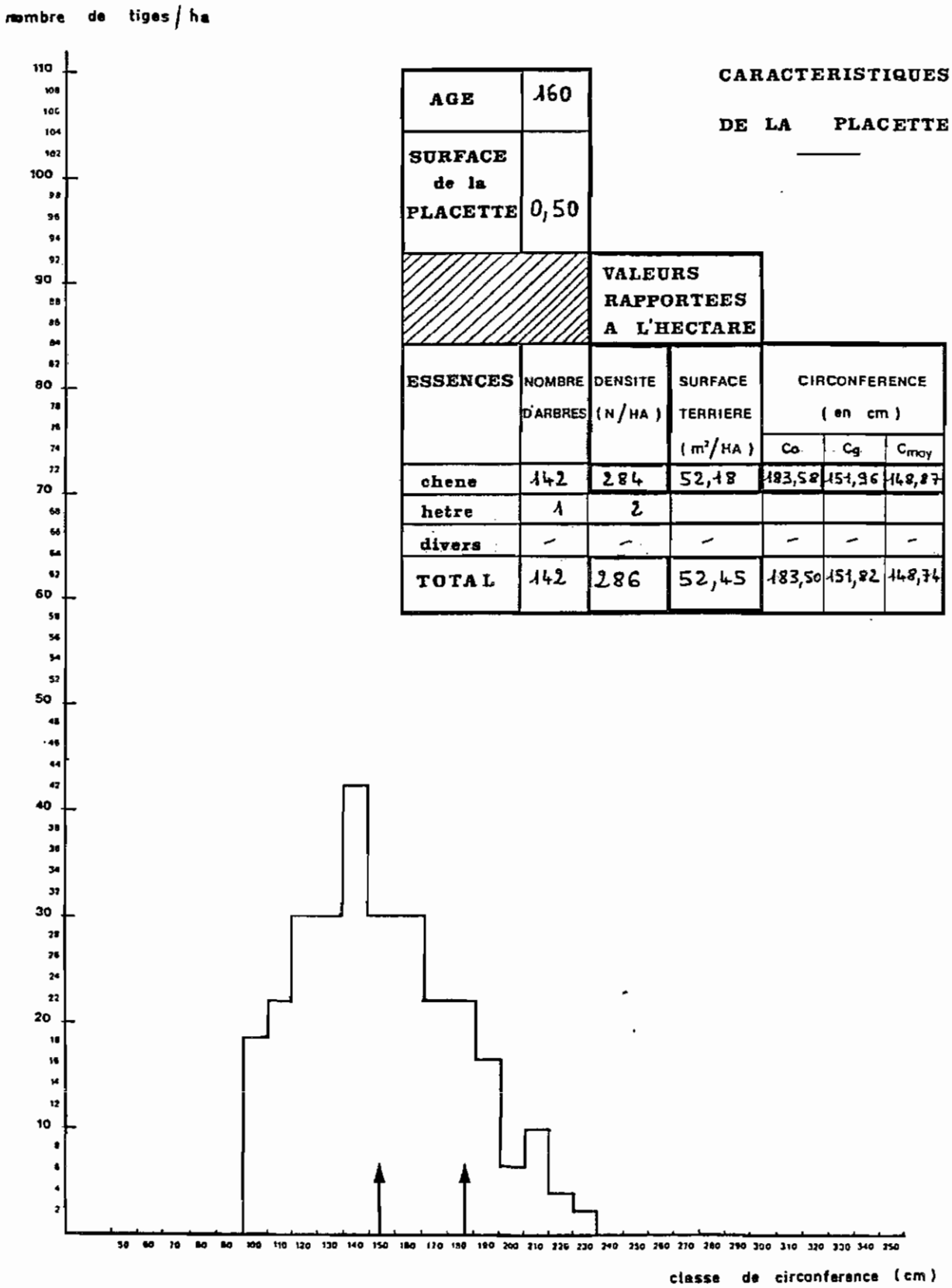
PLACETTE 9 **STATION : M 21**

FORET : MONDRAGON

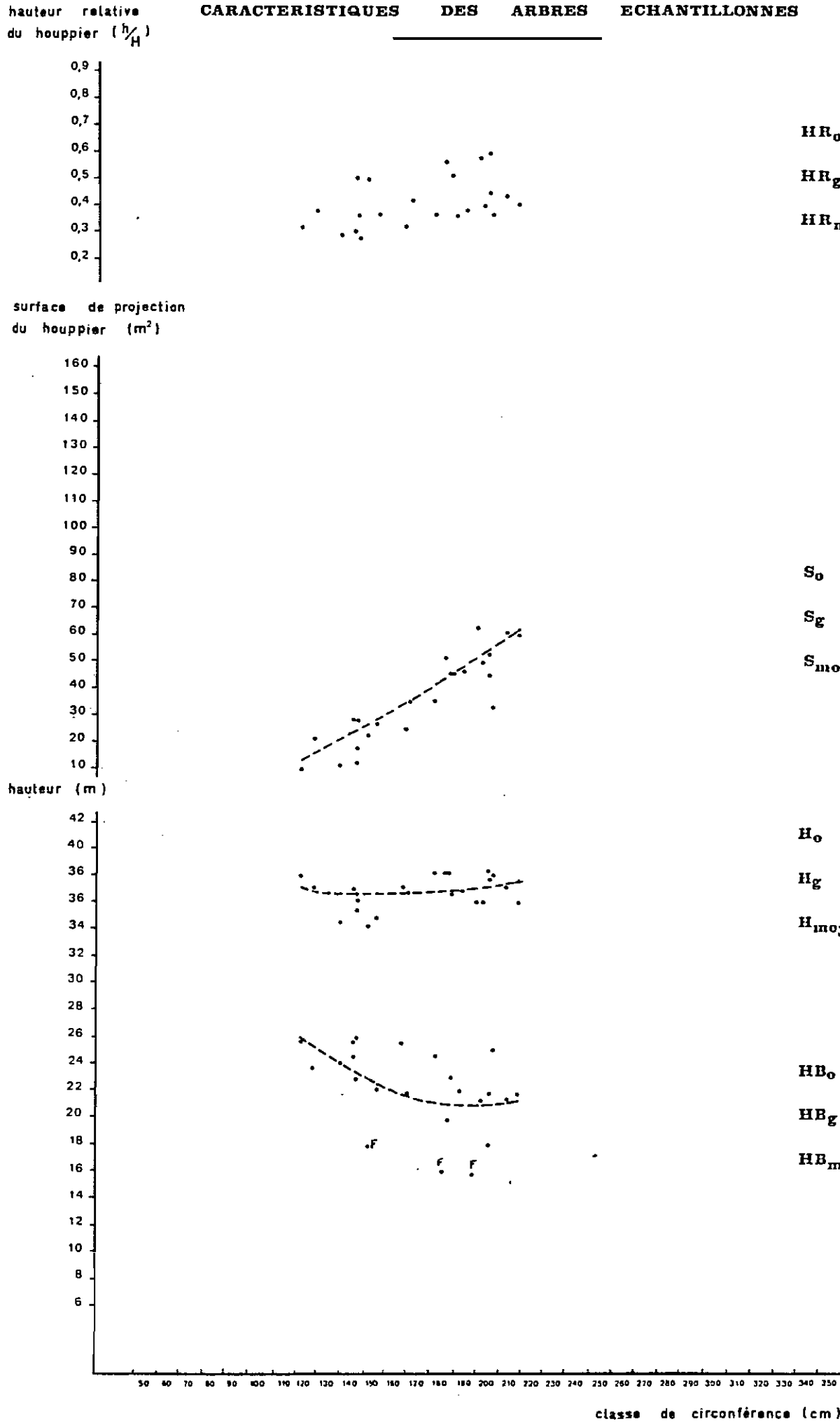
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	160
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
		VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE				
chene	142	284	52,18	183,58	151,96	148,87
hetre	1	2				
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	142	286	52,45	183,50	151,82	148,74



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,43

HR_g : 0,38

HR_{moy} : 0,37

S_o : 43,22

S_g : 27,63

S_{moy} : 26,26

H_o : 36,73

H_g : 36,29

H_{moy} : 36,29

HB_o : 20,88

HB_g : 22,35

HB_{moy} : 22,58

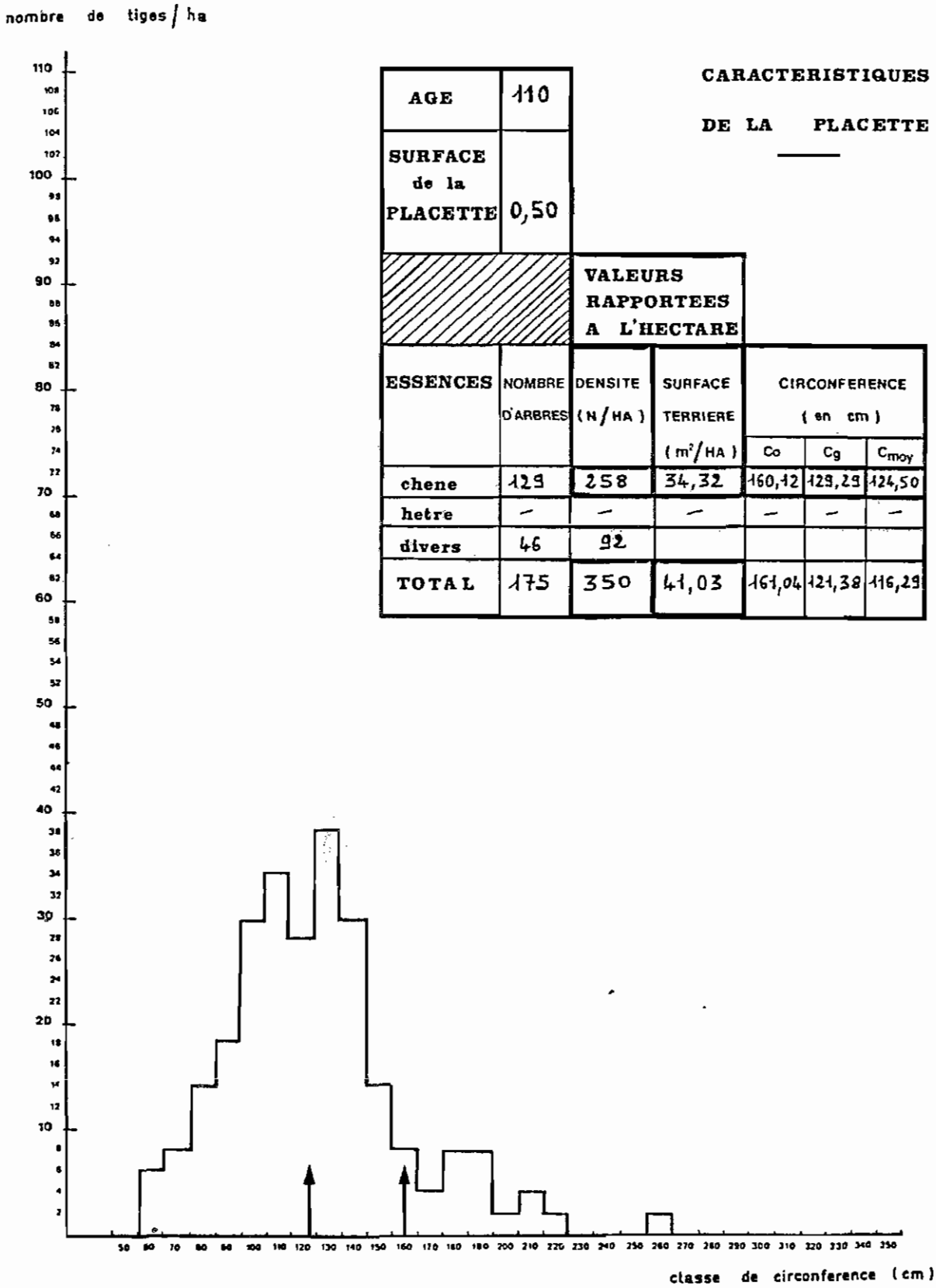
PLACETTE 10 **STATION : M 21**

FORET : MONDRAGON

CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	110
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	129	258	34,32	160,12	129,29	124,50
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	46	92				
TOTAL	175	350	41,03	161,04	121,38	116,29



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES

hauteur relative du houppier (h/H)

HR_o : 0,52

HR_g : 0,39

HR_{moy} : 0,38

surface de projection du houppier (m^2)

S_o : 49,10

S_g : 28,90

S_{moy} : 25,40

hauteur (m)

H_o : 32,50

H_g : 31,54

H_{moy} : 31,35

HB_o : 15,60

HB_g : 19,13

HB_{moy} : 19,40

classe de circonférence (cm)

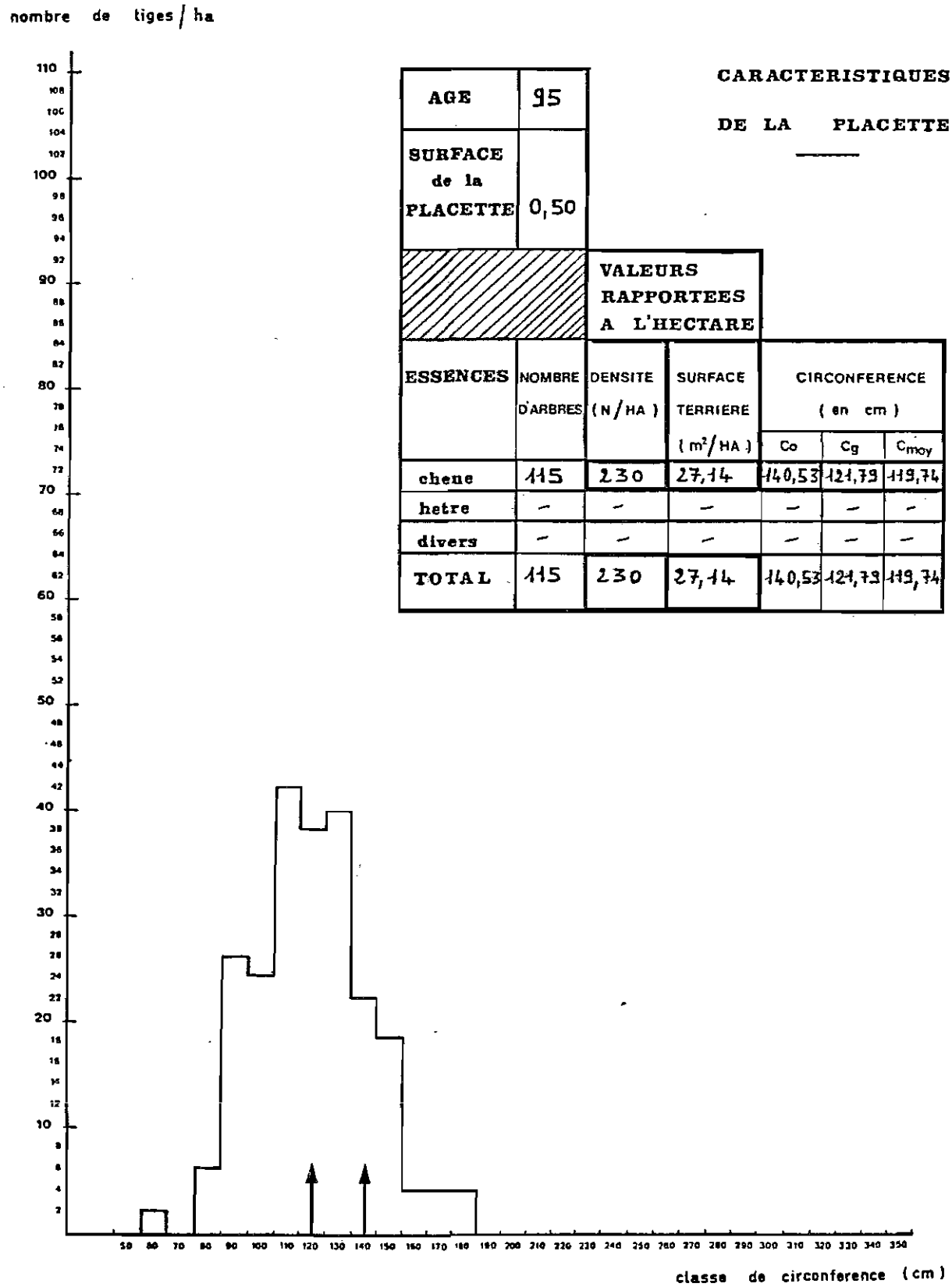
PLACETTE 11 **STATION : N 41**

FORET : POUVRAI

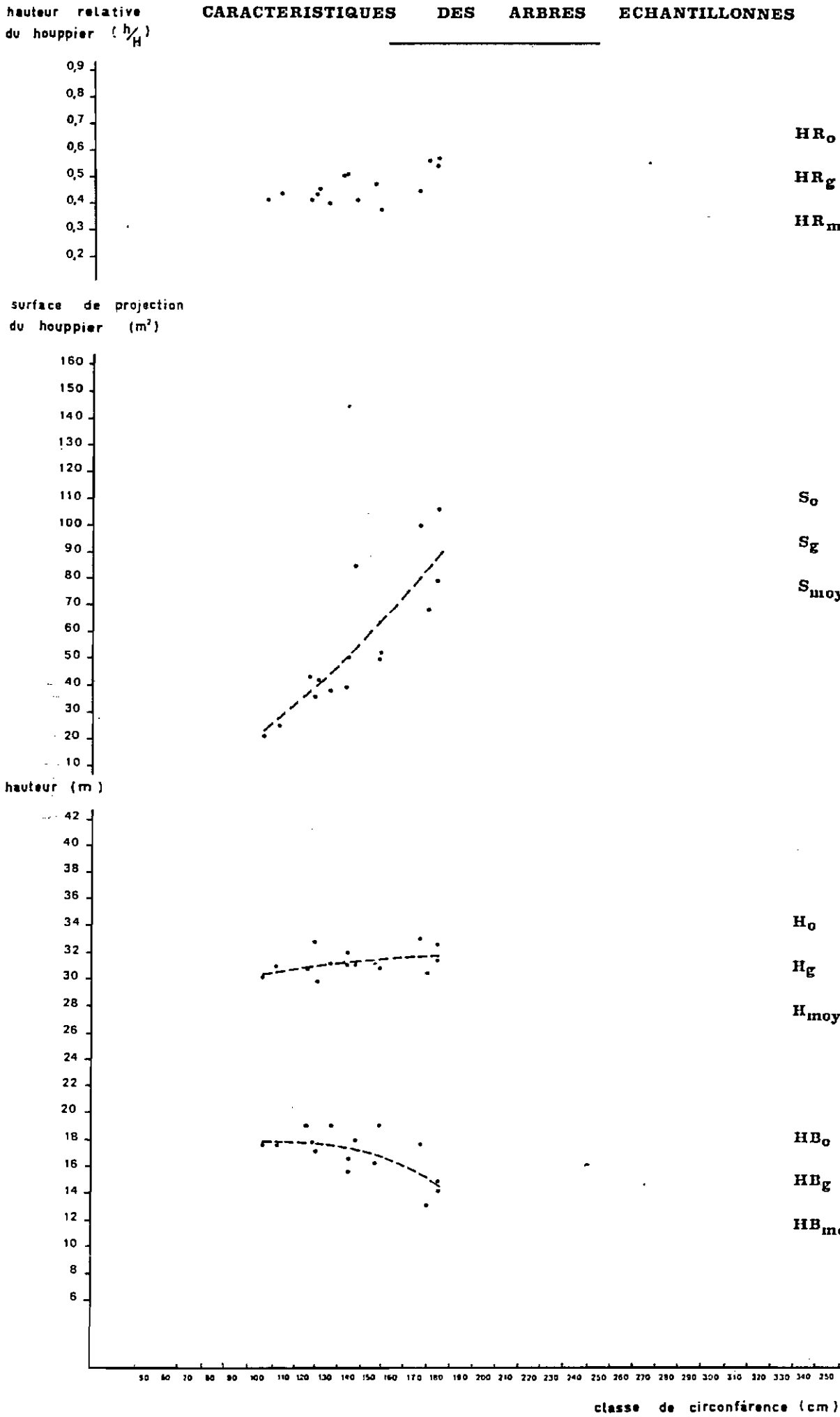
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	95
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	115	230	27,14	140,53	121,73	119,74
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	115	230	27,14	140,53	121,73	119,74



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,44

HR_g : 0,42

HR_{moy} : 0,42

S_o : 51,27

S_g : 36,68

S_{moy} : 35,21

H_o : 31,44

H_g : 31,08

H_{moy} : 31,04

HB_o : 17,56

HB_g : 17,89

HB_{moy} : 17,89

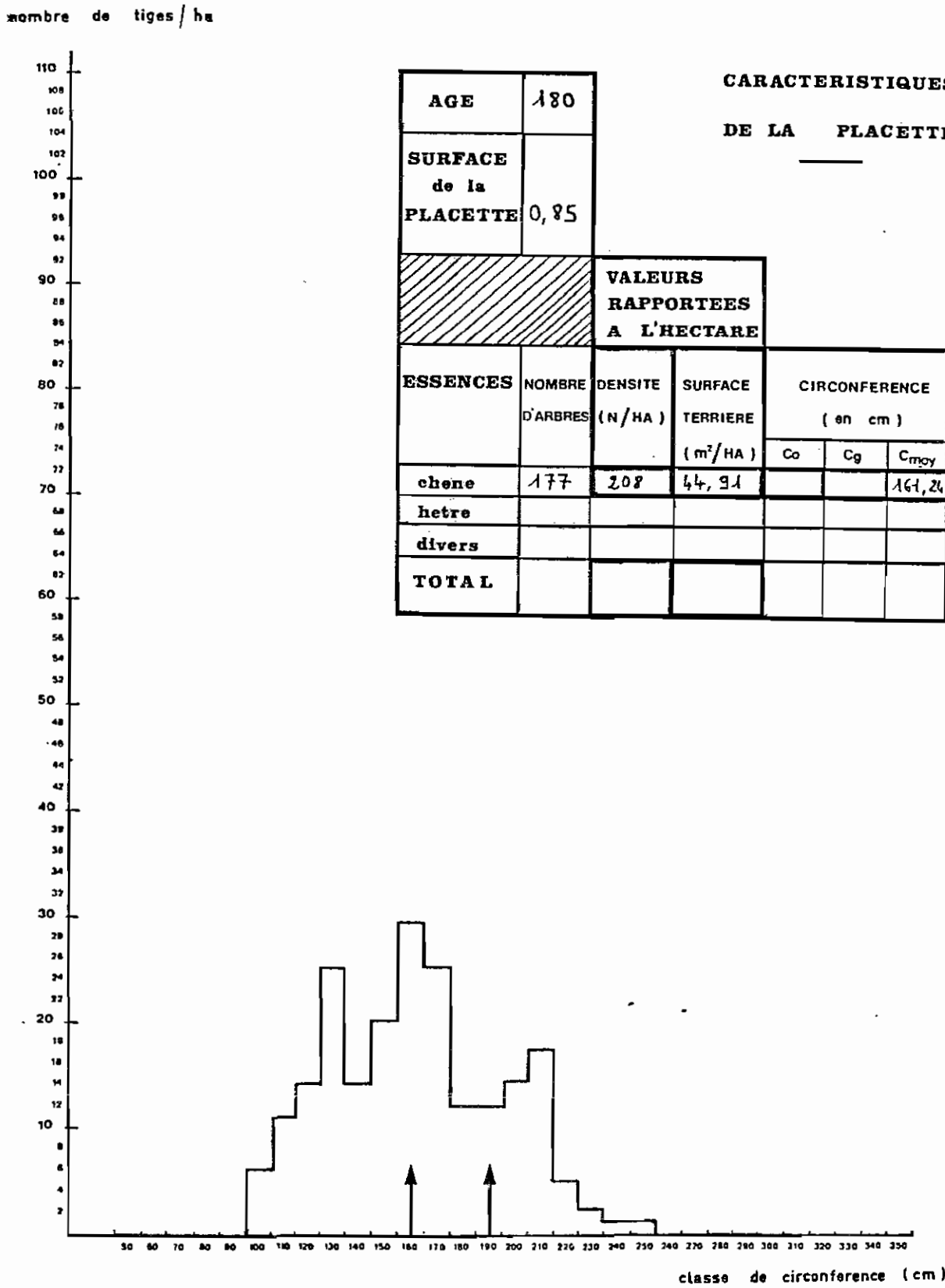
PLACETTE 12 **STATION : A 51**

FORET : GEVRAISE

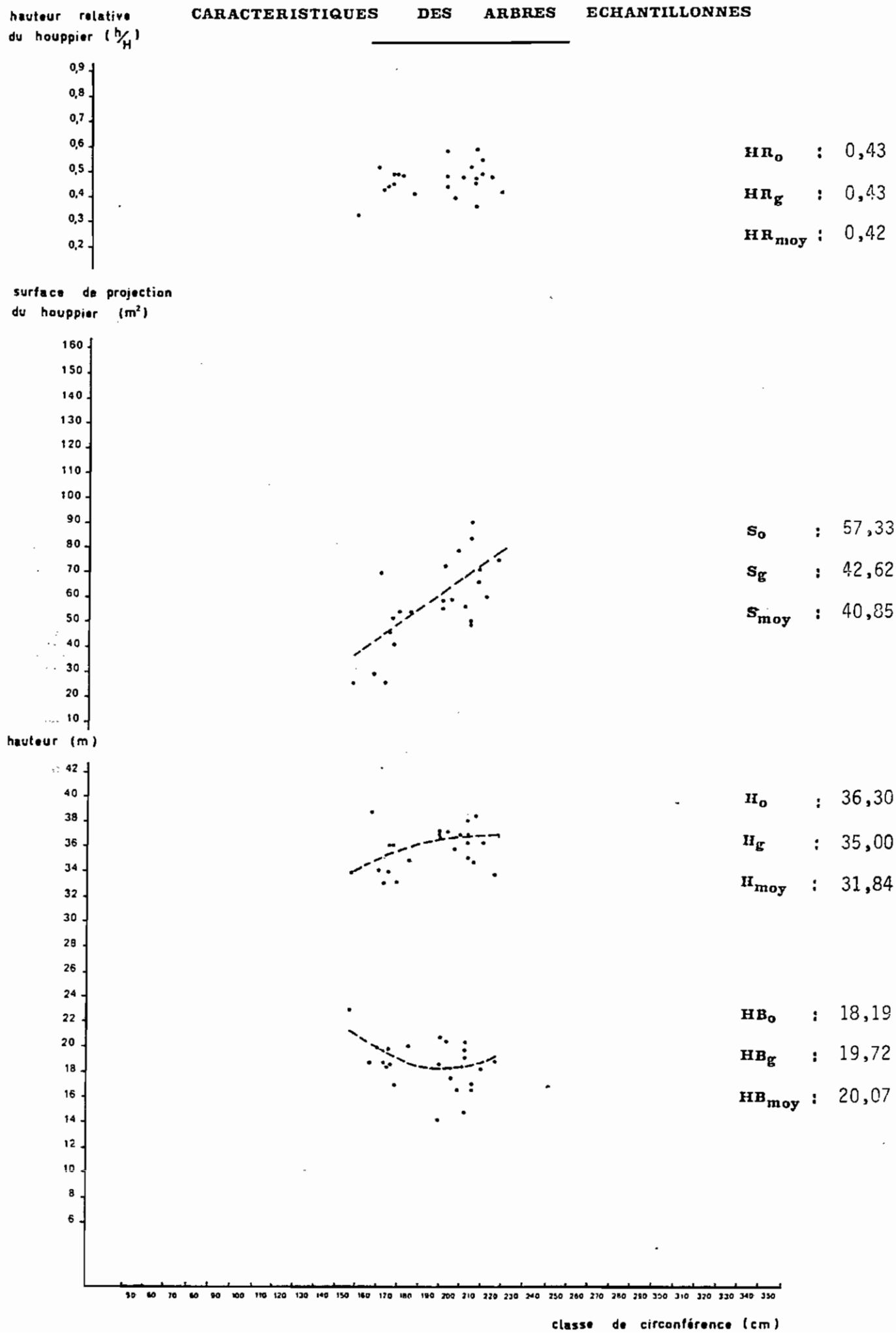
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	180
SURFACE de la PLACETTE	0,85

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE				
		DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm)		
				Co	Cg	C_{moy}
chene	177	208	44,91			161,24
hetre						
divers						
TOTAL						



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



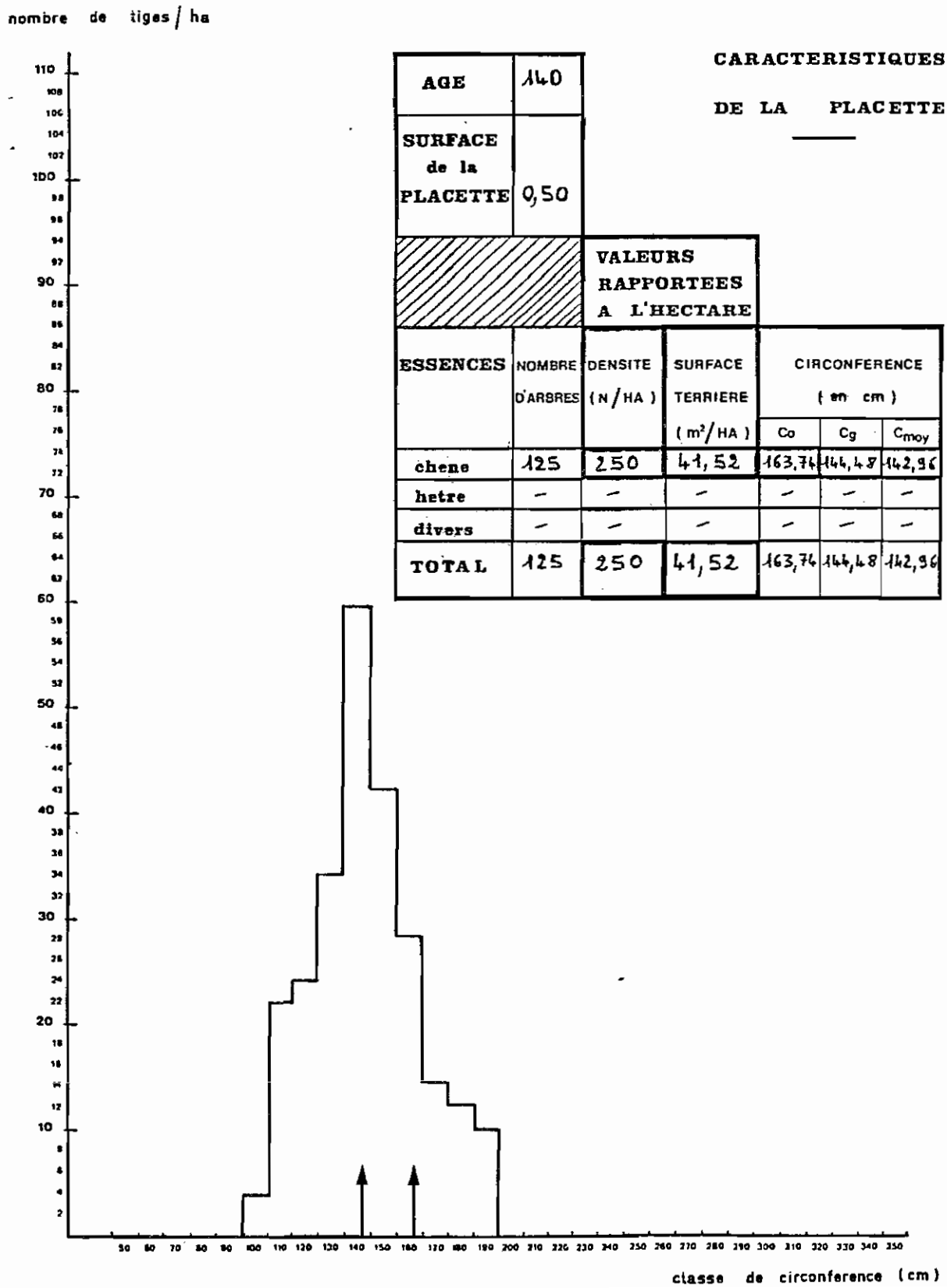
PLACETTE 14 **STATION : M 22**

FORET : LA MATRASSIERE

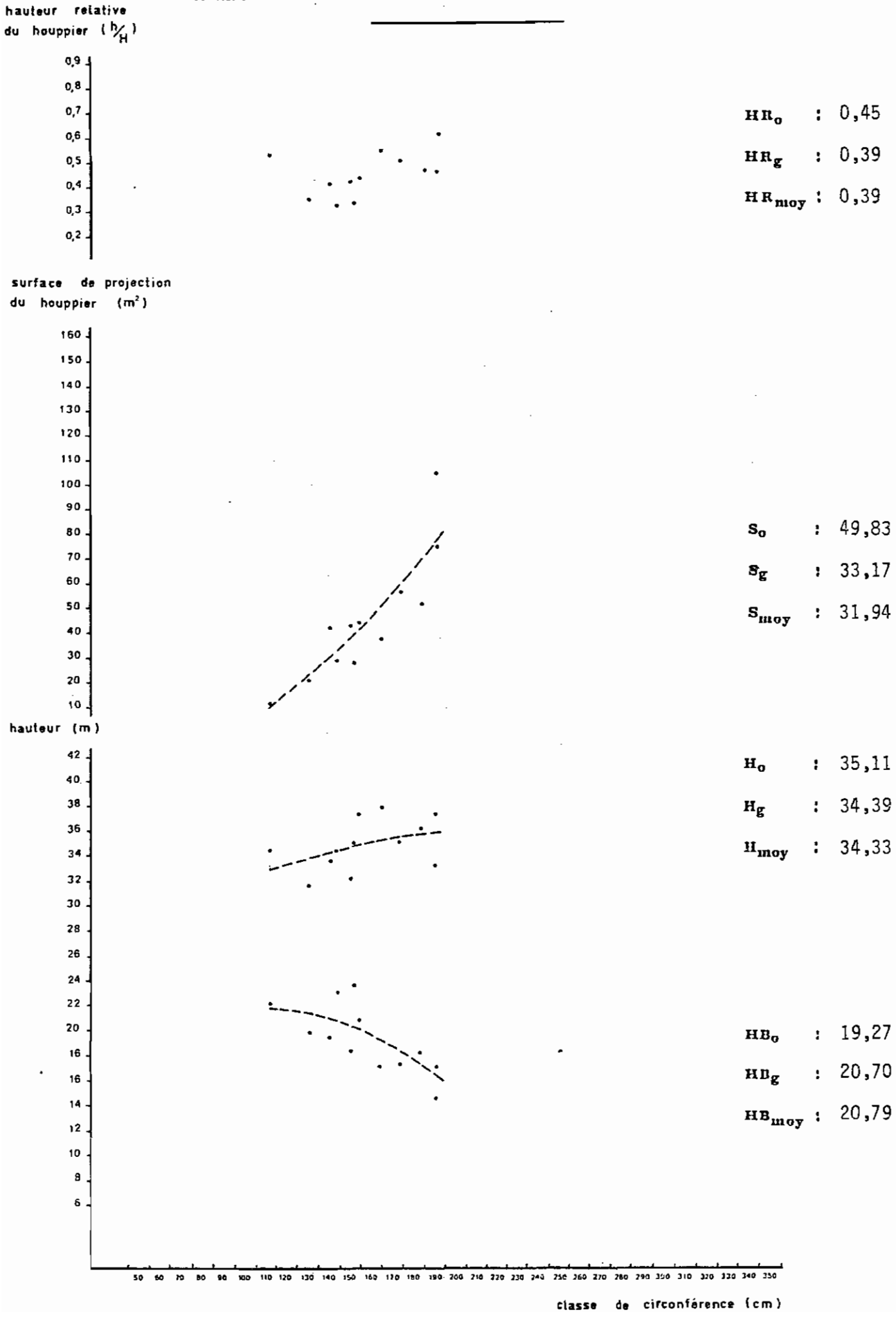
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	140
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	125	250	41,52	163,74	144,48	142,96
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	125	250	41,52	163,74	144,48	142,96

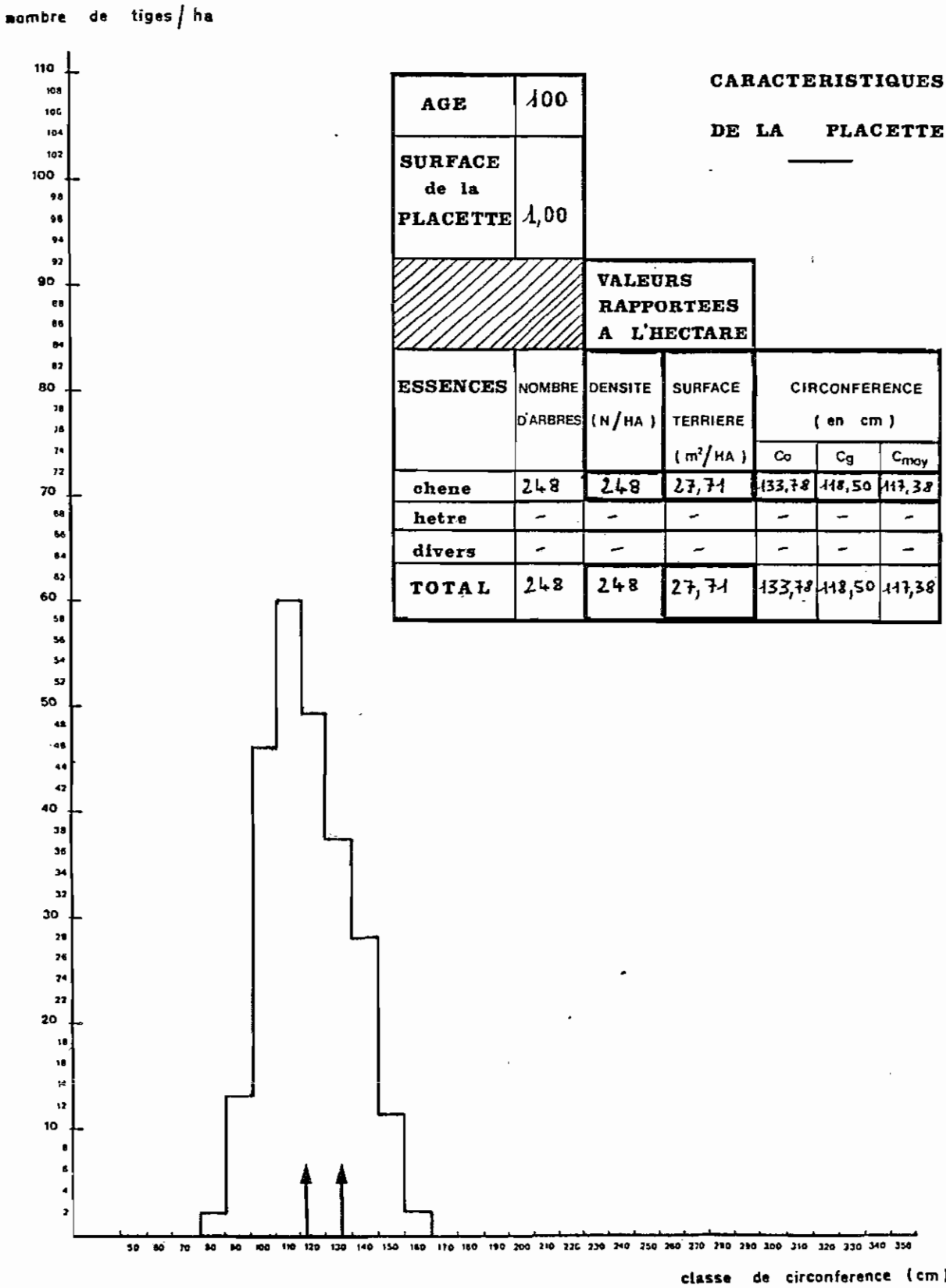


CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



PLACETTE 15 **STATION : M 22**

FORET : LE HAUT-BUISSON

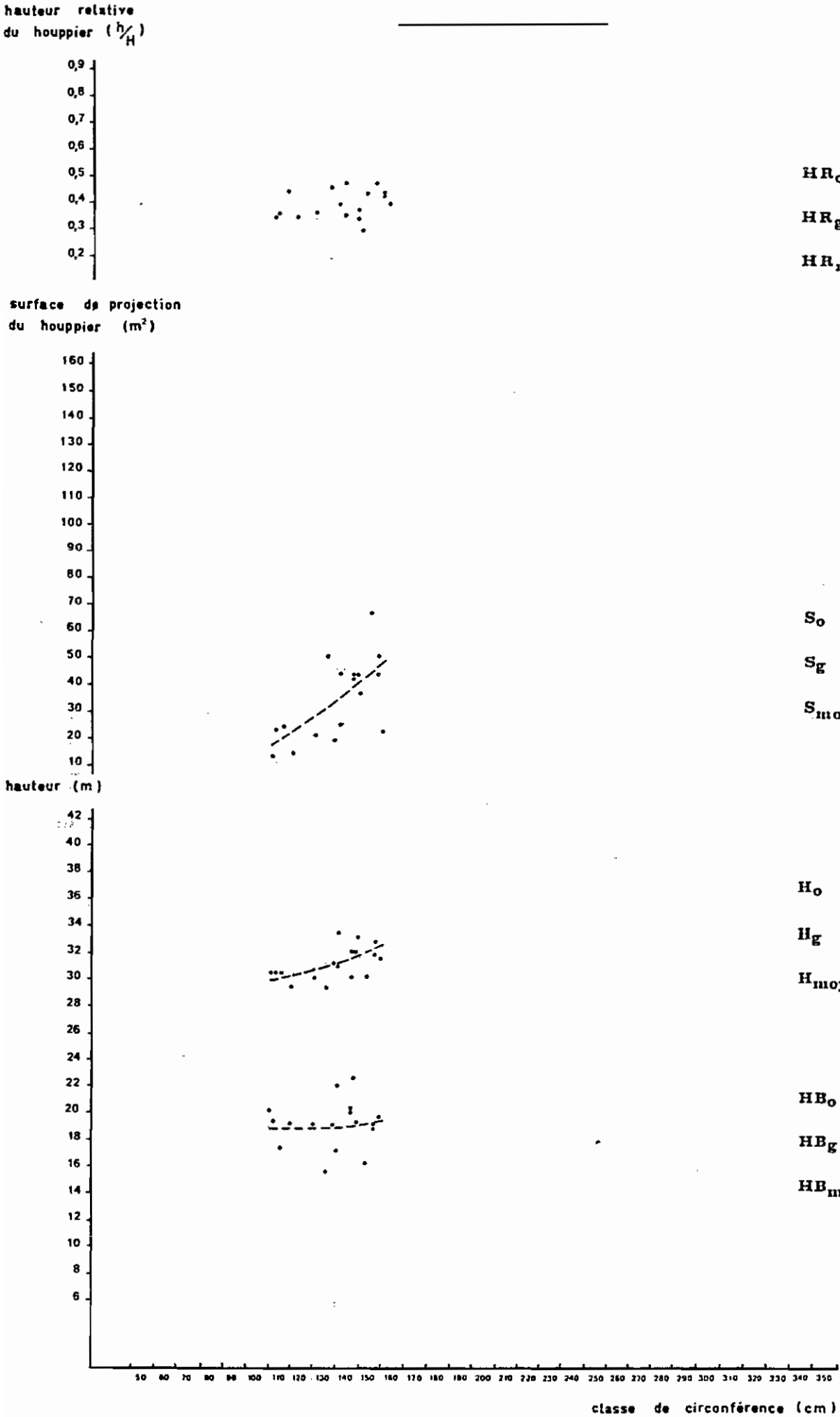


CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	100
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	248	248	27,71	133,78	118,50	117,38
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	248	248	27,71	133,78	118,50	117,38

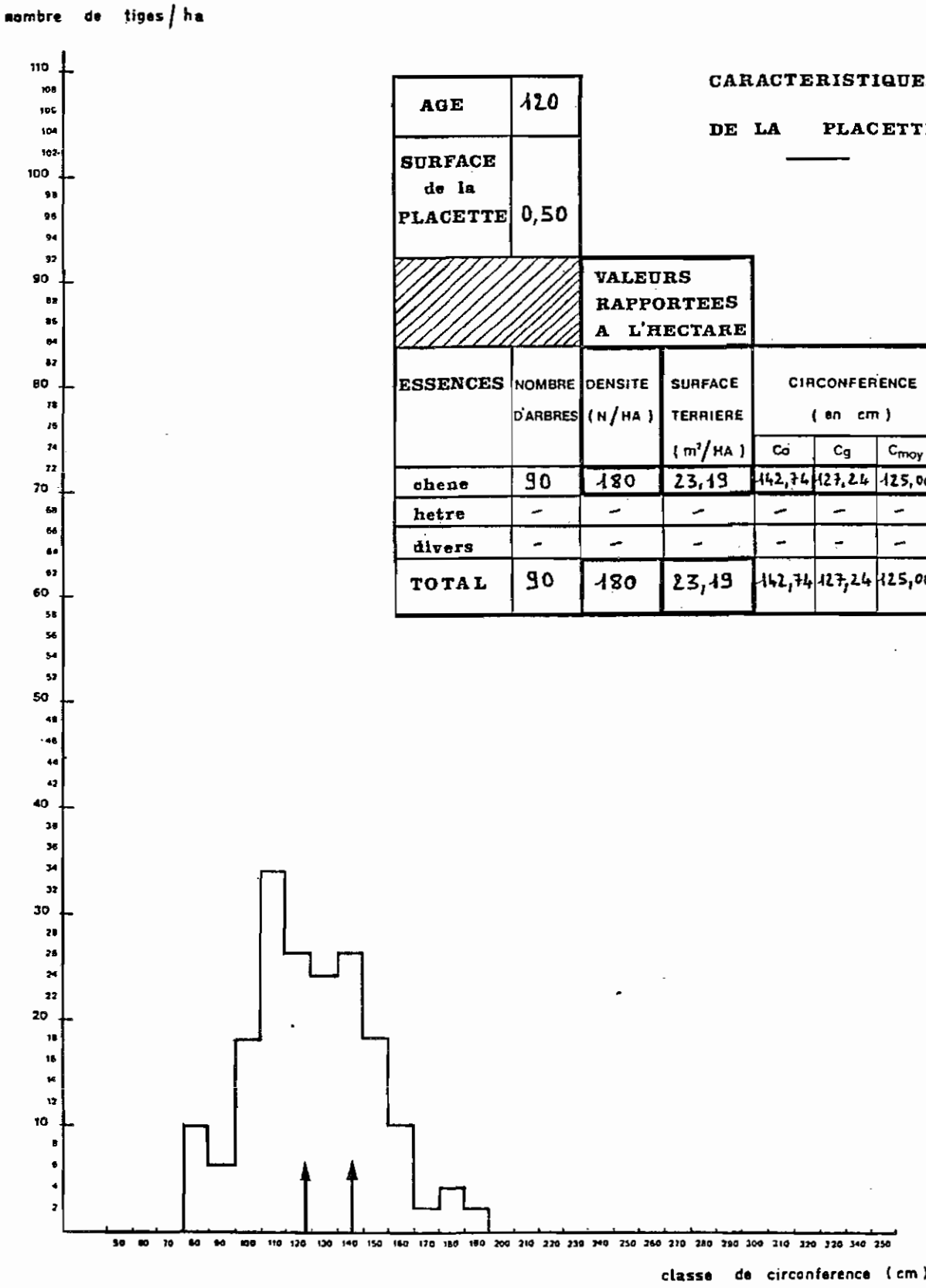
CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o	:	0,39
HR_g	:	0,37
HR_{moy}	:	0,37
S_o	:	33,16
S_g	:	24,57
S_{moy}	:	24,05
H_o	:	31,50
H_g	:	30,20
H_{moy}	:	30,16
HB_o	:	19,00
HB_g	:	18,89
HB_{moy}	:	18,73

PLACETTE 16 **STATION : A 10**

FORET : LA PIERRE

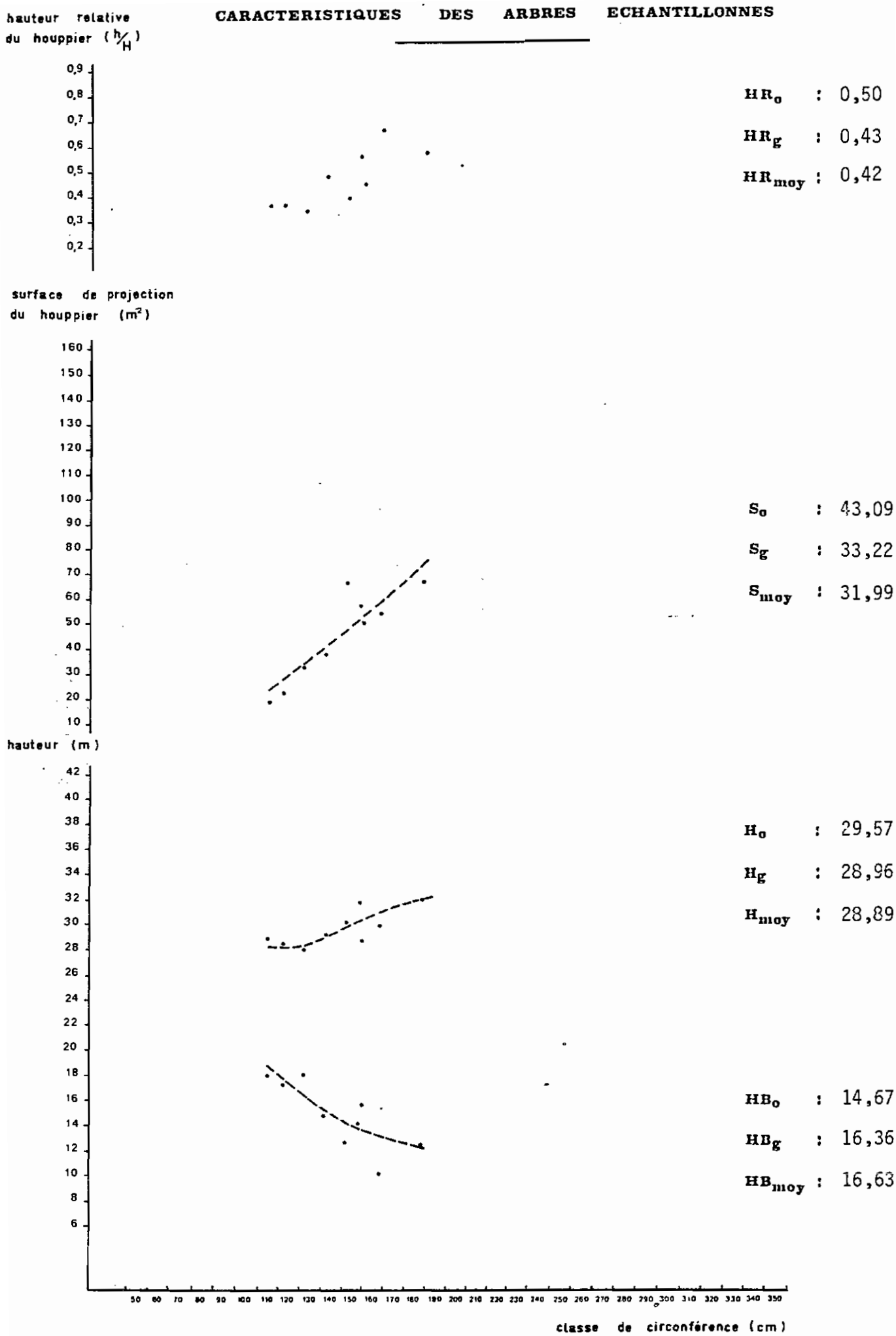


CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	120
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	90	180	23,19	142,74	127,24	125,00
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	90	180	23,19	142,74	127,24	125,00

CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



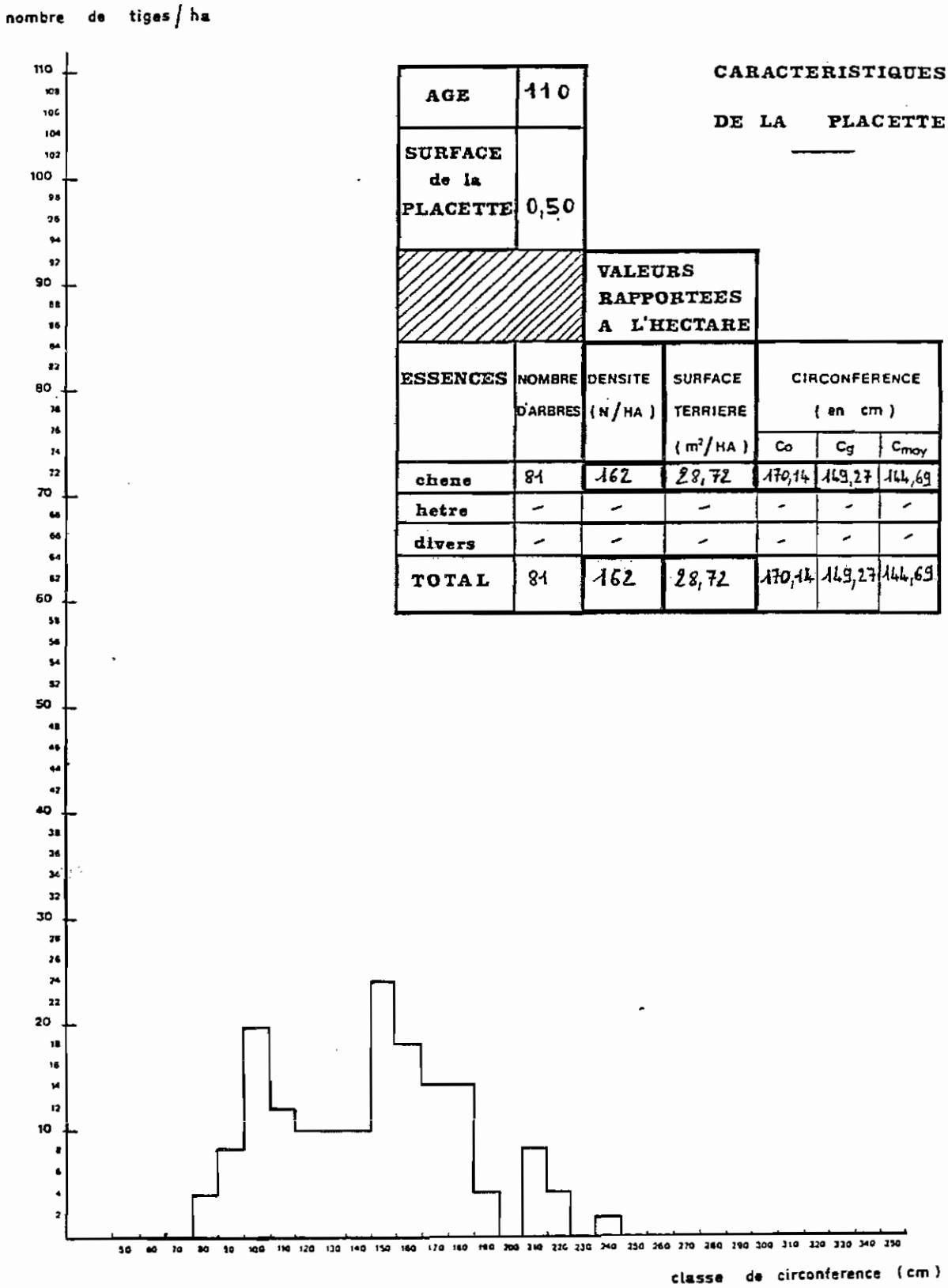
PLACETTE 17 **STATION : A 32**

FORET : LA PIERRE

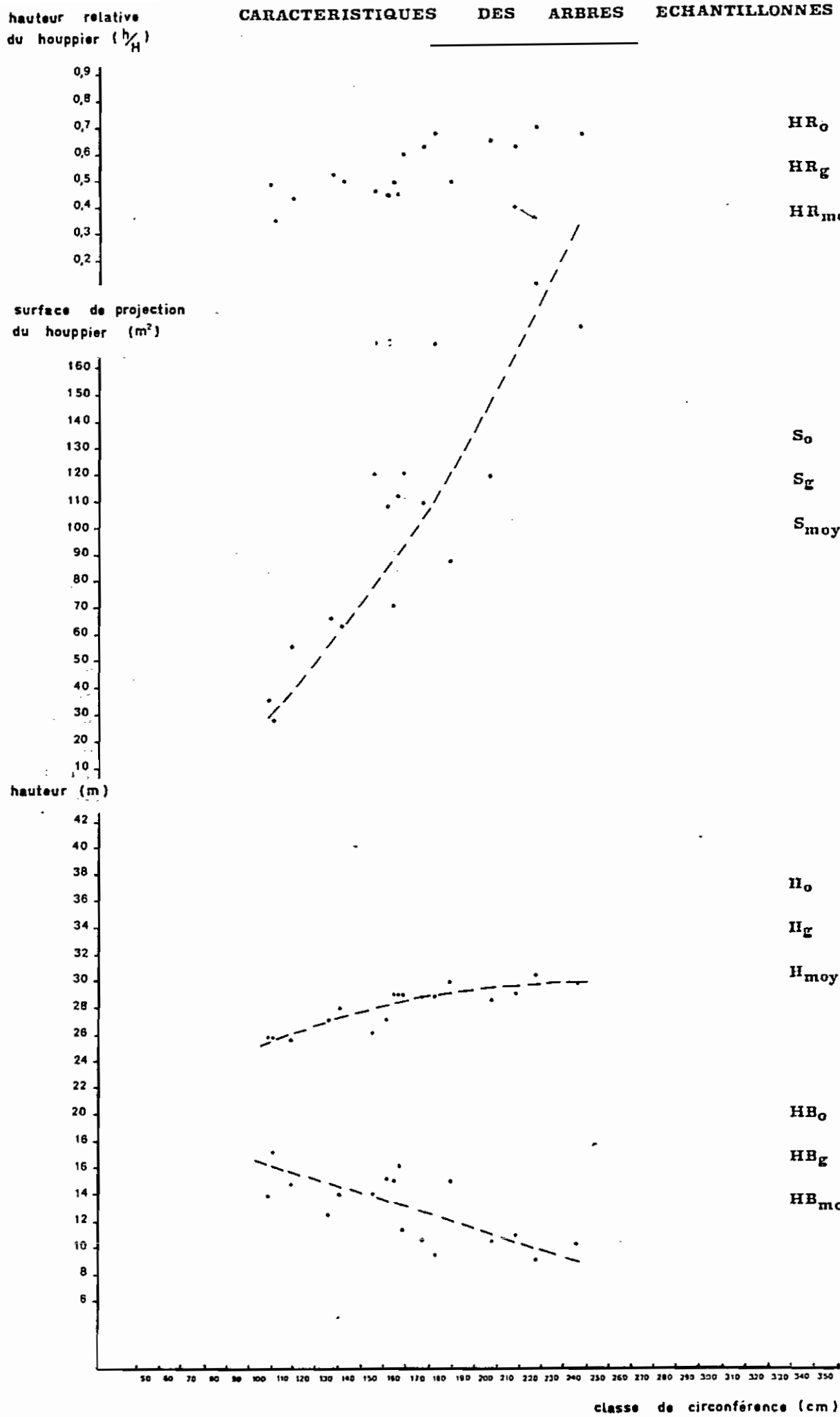
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	110
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
chene	81	162	28,72	170,14	149,27	144,69
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	81	162	28,72	170,14	149,27	144,69



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,55

HR_g : 0,49

HR_{moy} : 0,49

S_o : 100,00

S_g : 79,00

S_{moy} : 70,00

H_o : 29,00

H_g : 27,90

H_{moy} : 27,70

HB_o : 13,00

HB_g : 14,00

HB_{moy} : 14,10

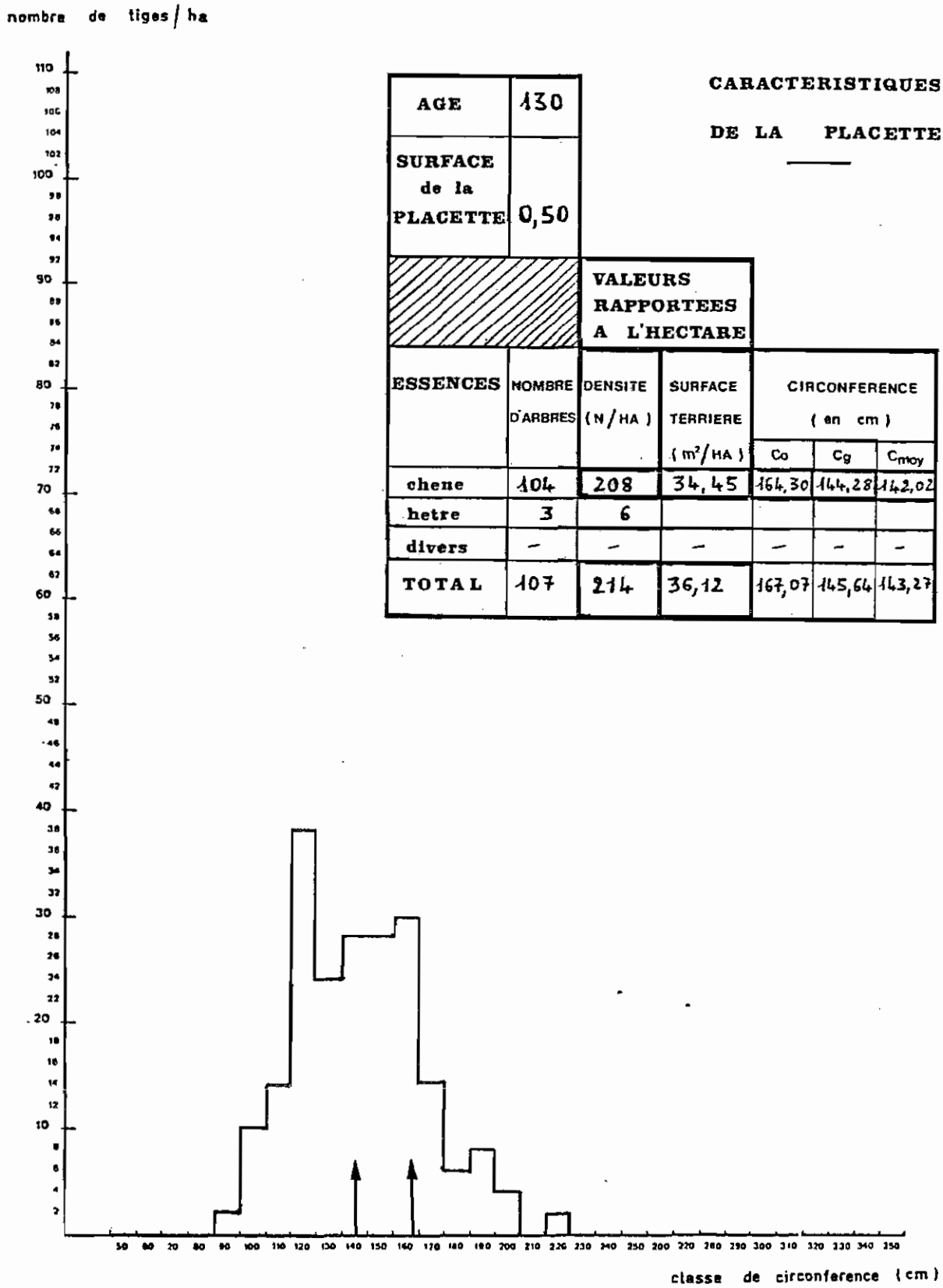
PLACETTE 18 **STATION : A 32**

FORET : LES LOGES

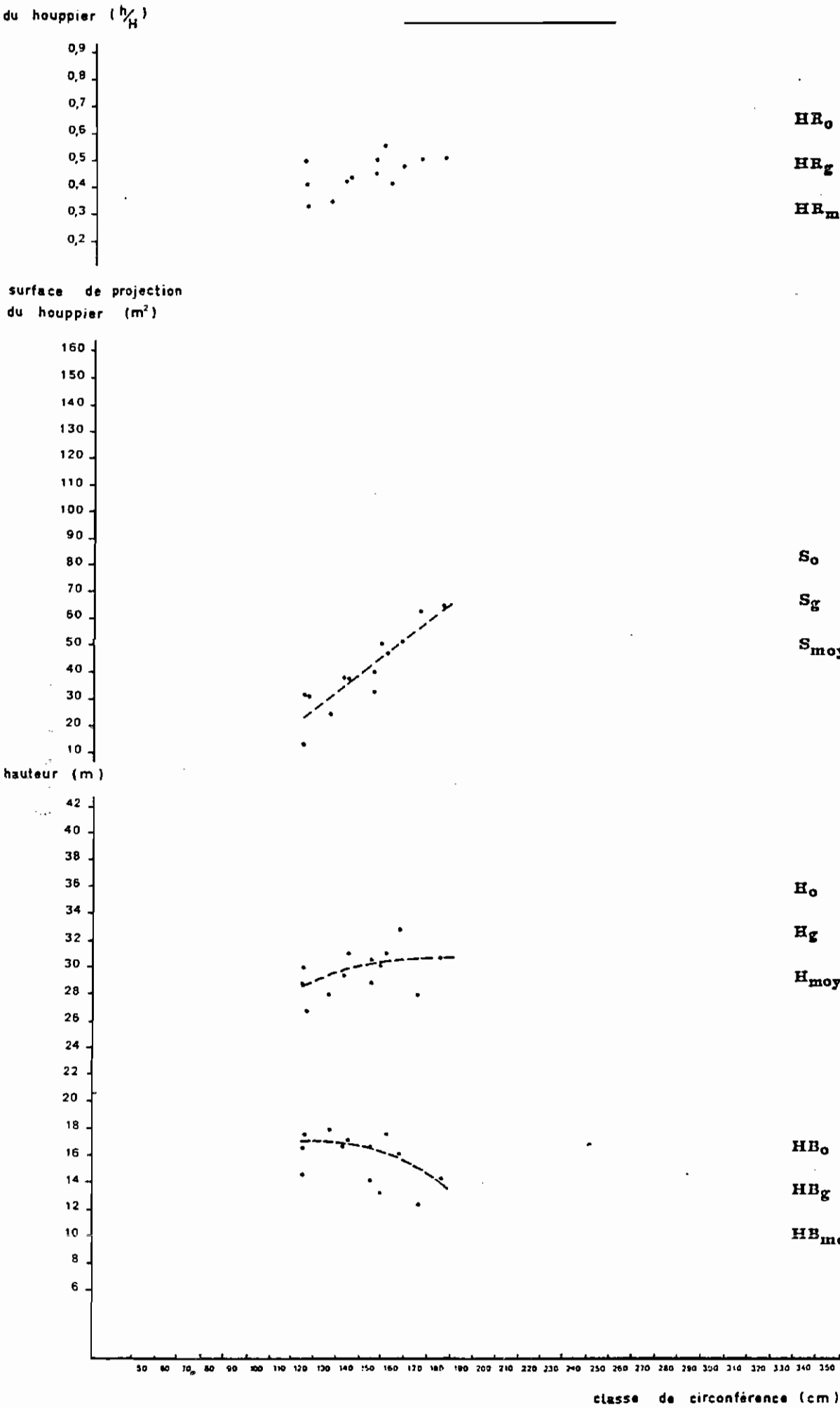
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	130
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	104	208	34,45	164,30	144,28	142,02
hetre	3	6				
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	107	214	36,12	167,07	145,64	143,27



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,49

HR_g : 0,45

HR_{moy} : 0,44

S_o : 51,92

S_g : 37,95

S_{moy} : 36,49

H_o : 30,63

H_g : 30,11

H_{moy} : 30,00

HB_o : 15,52

HB_g : 16,55

HB_{moy} : 16,62

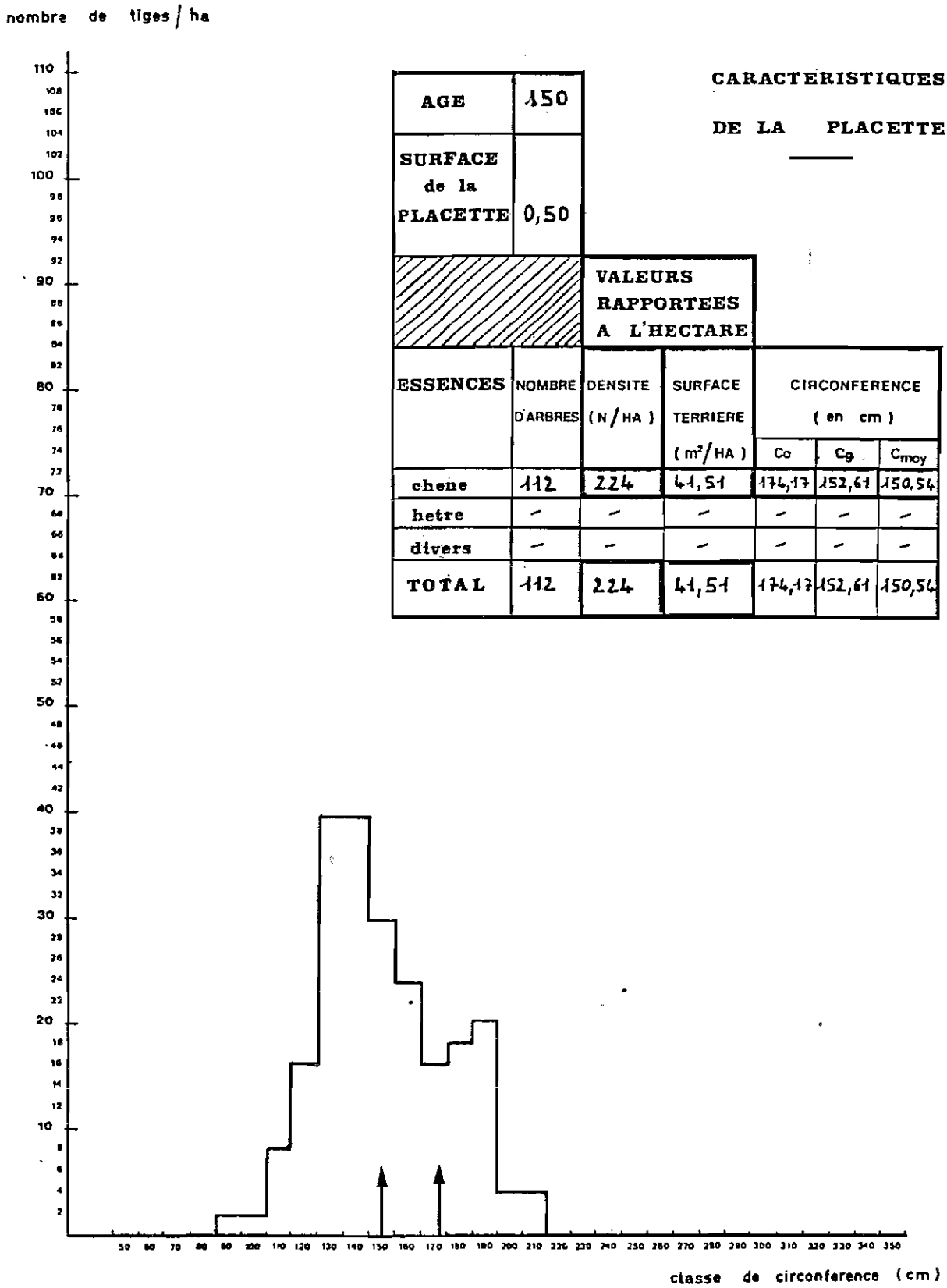
PLACETTE 19 **STATION : M 21**

FORET : LES LOGES

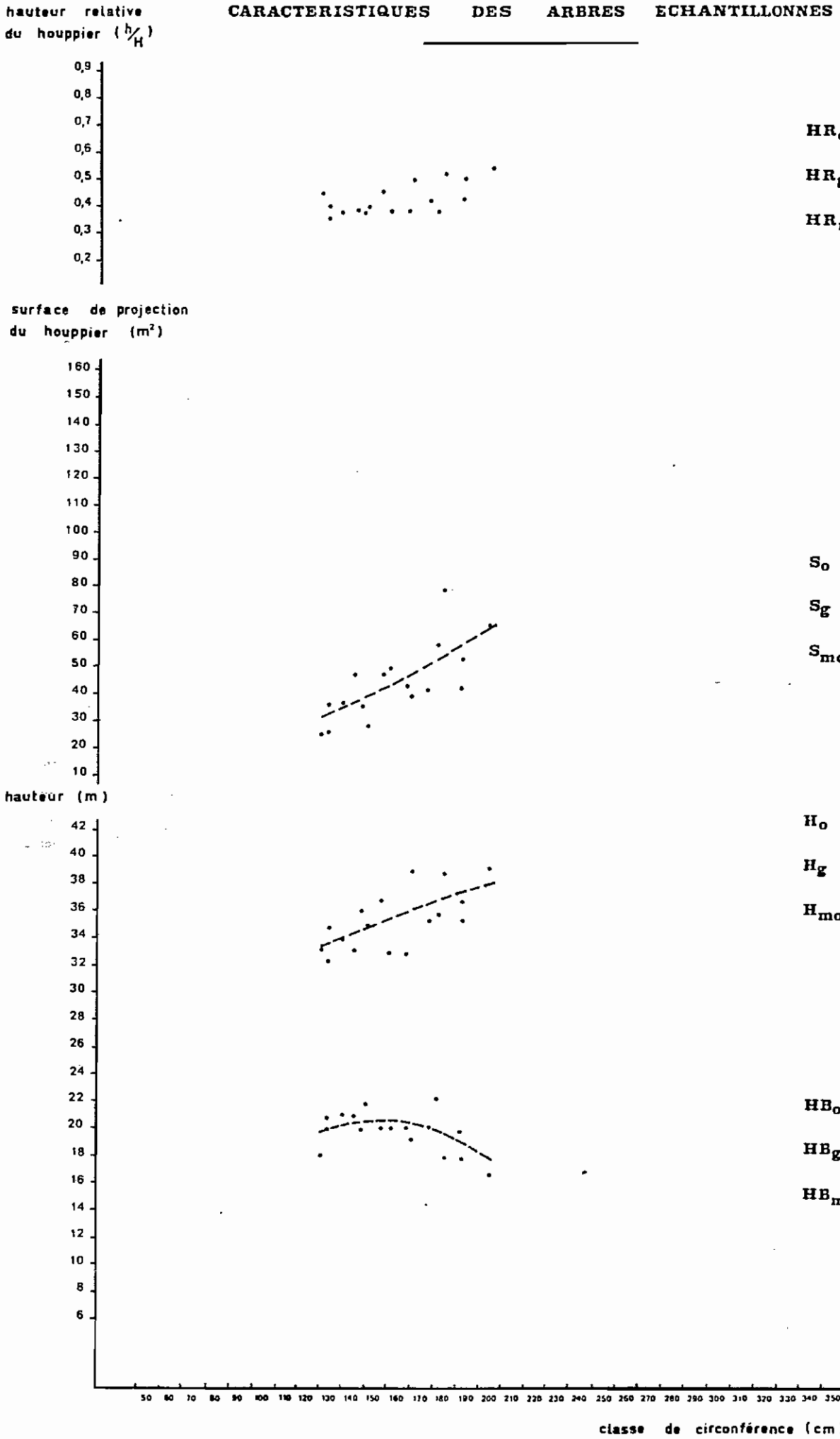
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	150
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	112	224	41,51	174,17	152,61	150,54
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	112	224	41,51	174,17	152,61	150,54



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,45

HR_g : 0,41

HR_{moy} : 0,40

S_o : 50,70

S_g : 41,44

S_{moy} : 40,10

H_o : 36,32

H_g : 34,90

H_{moy} : 34,79

HB_o : 19,93

HB_g : 20,54

HB_{moy} : 20,54

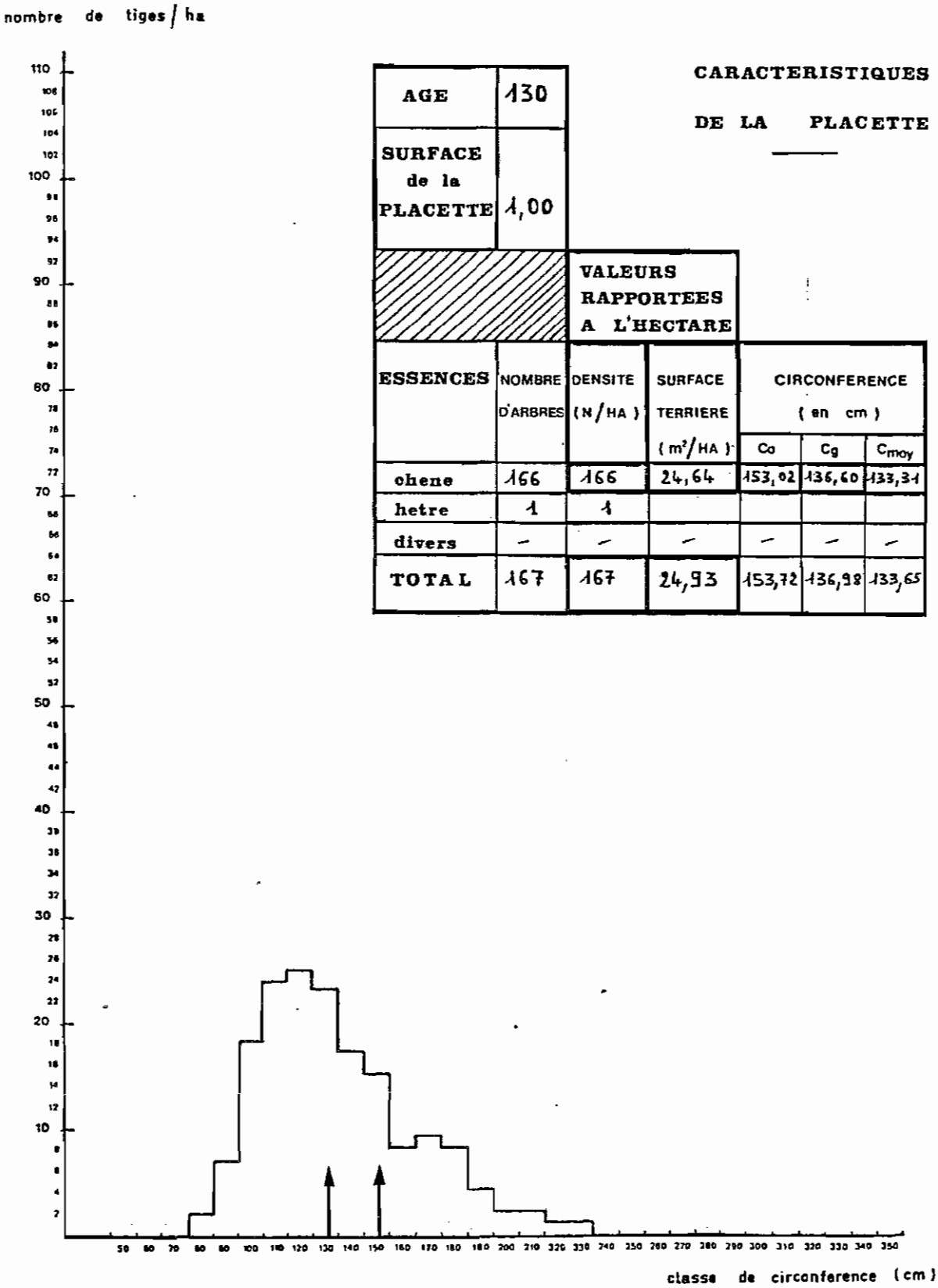
PLACETTE 20 **STATION : A 10**

FORET : LES LOGES

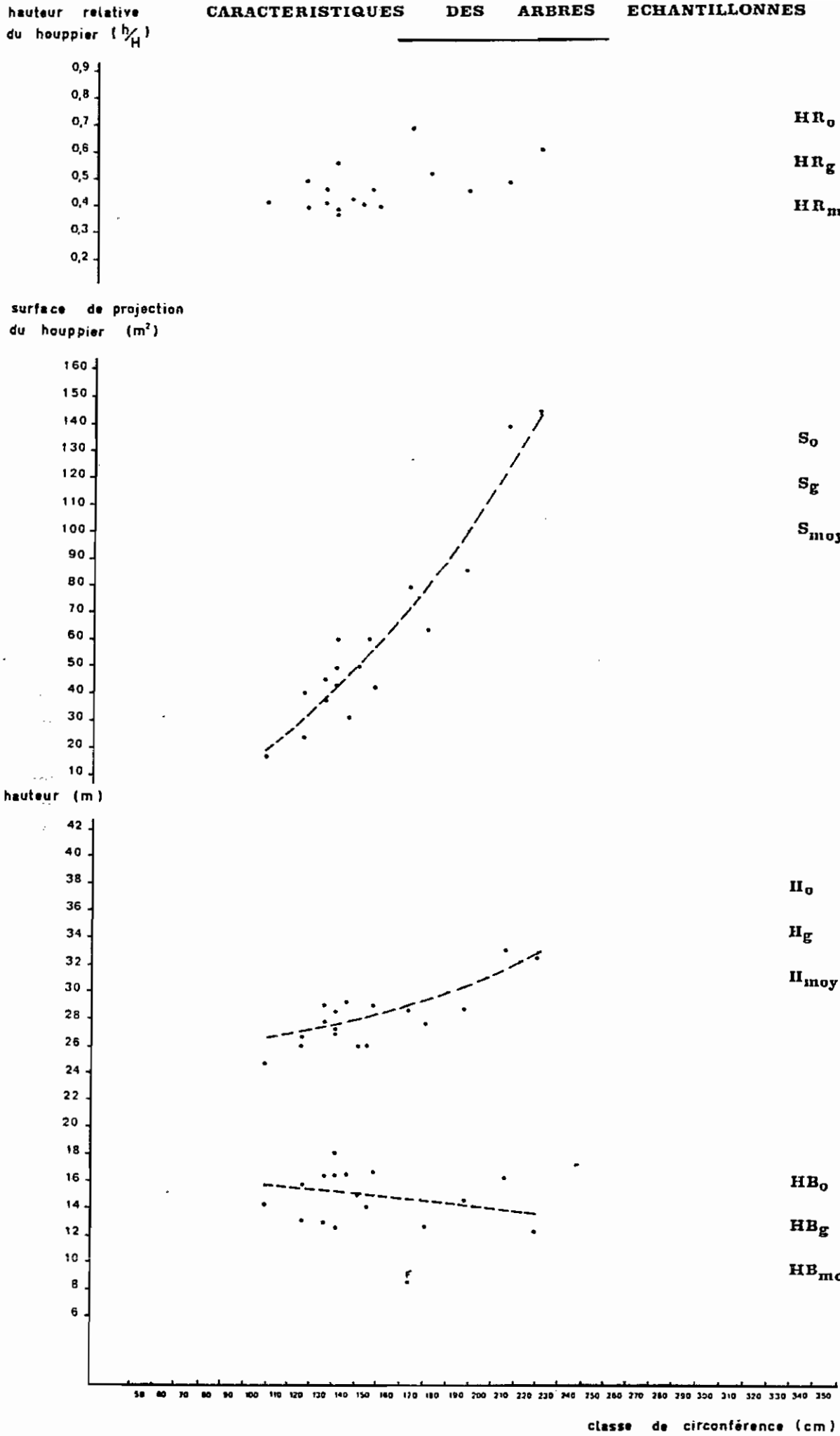
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	130
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	166	166	24,64	153,02	136,60	133,31
hetre	1	1				
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	167	167	24,93	153,72	136,98	133,65



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,47

HR_g : 0,44

HR_{moy} : 0,44

S_o : 56,97

S_g : 42,01

S_{moy} : 39,21

H_o : 28,26

H_g : 27,54

H_{moy} : 27,41

HB_o : 14,95

HB_g : 15,22

HB_{moy} : 15,27

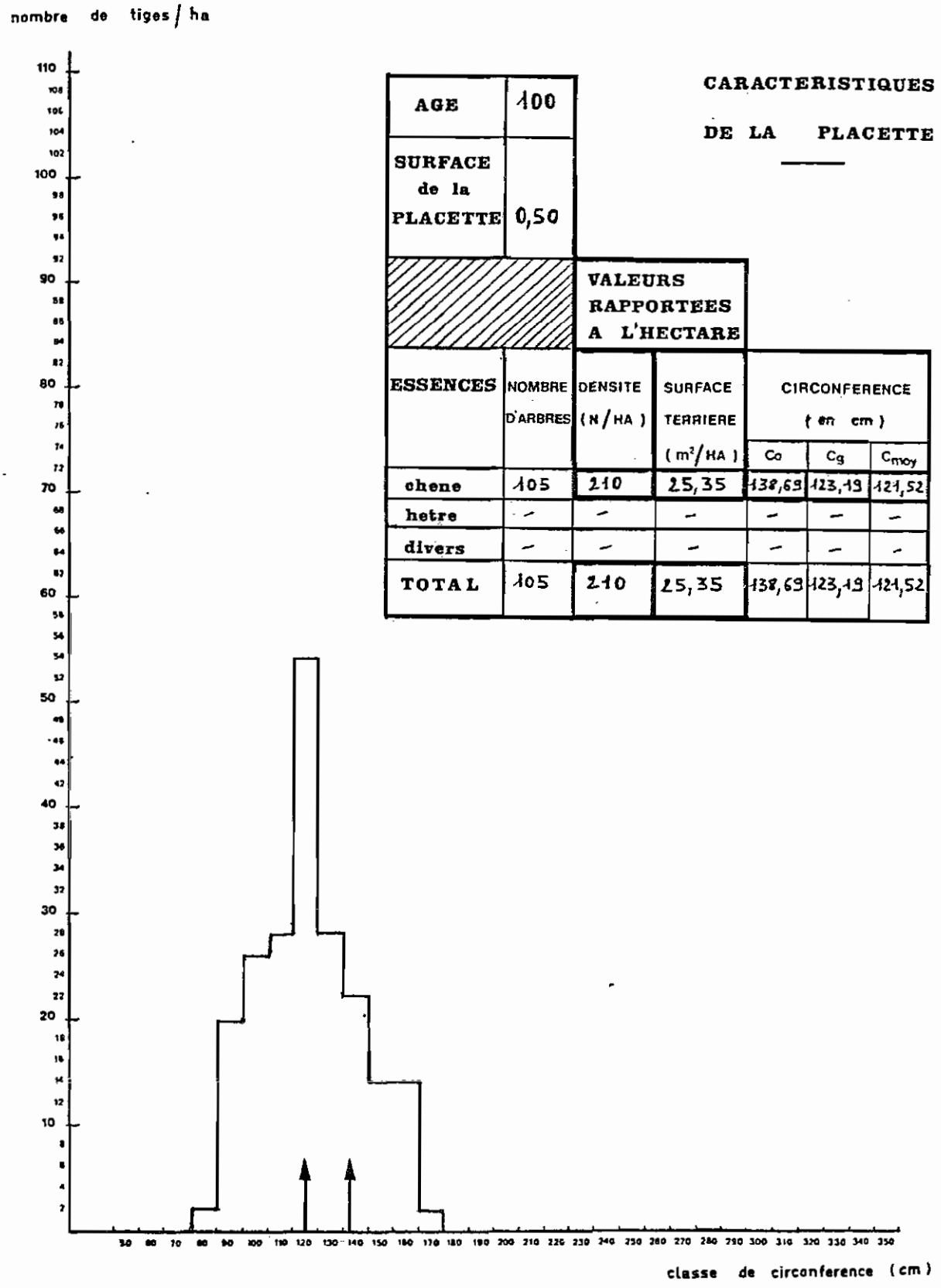
PLACETTE 22 **STATION : M 21**

FORET : L'AUNAY

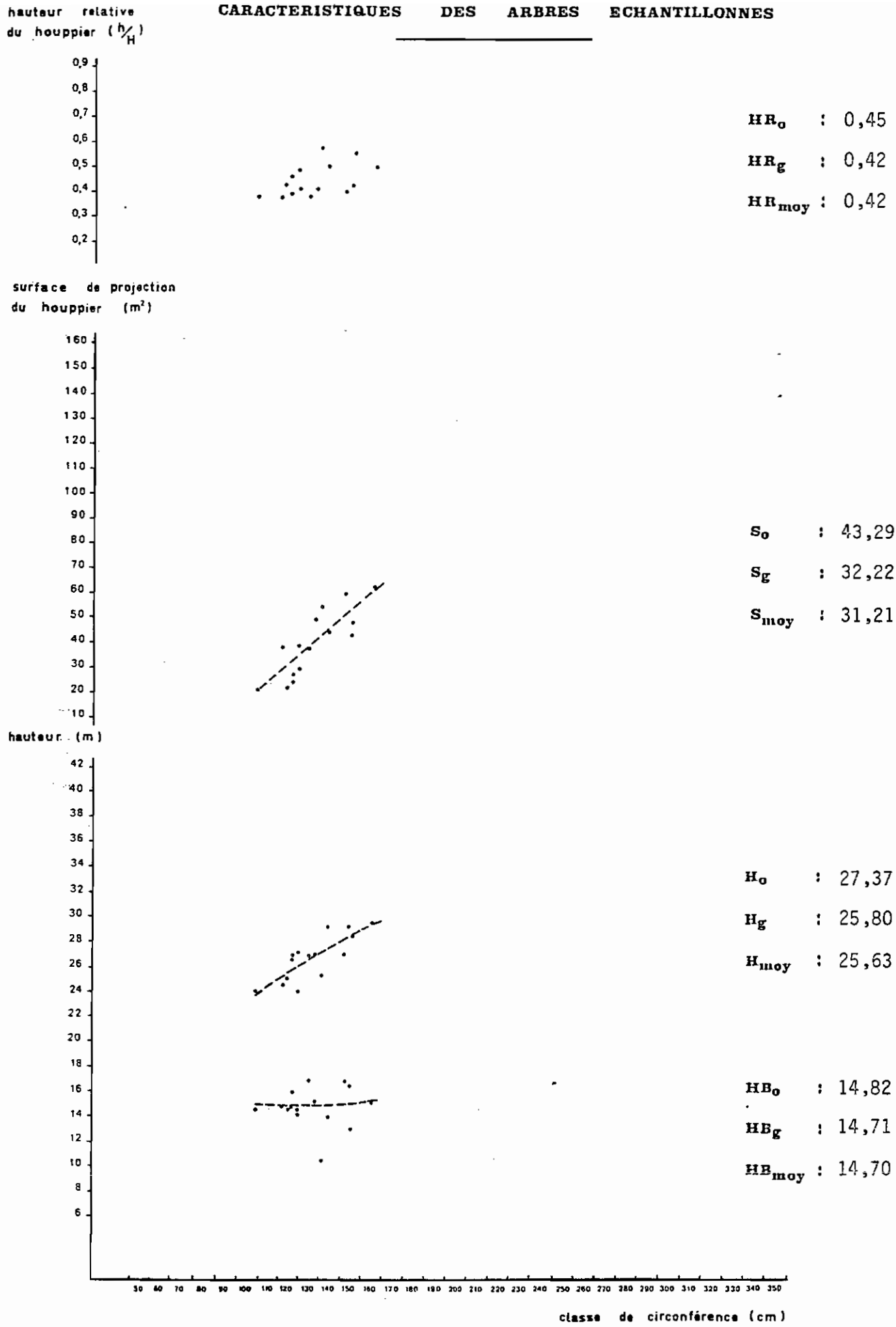
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	100
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	105	210	25,35	138,69	123,19	121,52
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	105	210	25,35	138,69	123,19	121,52



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



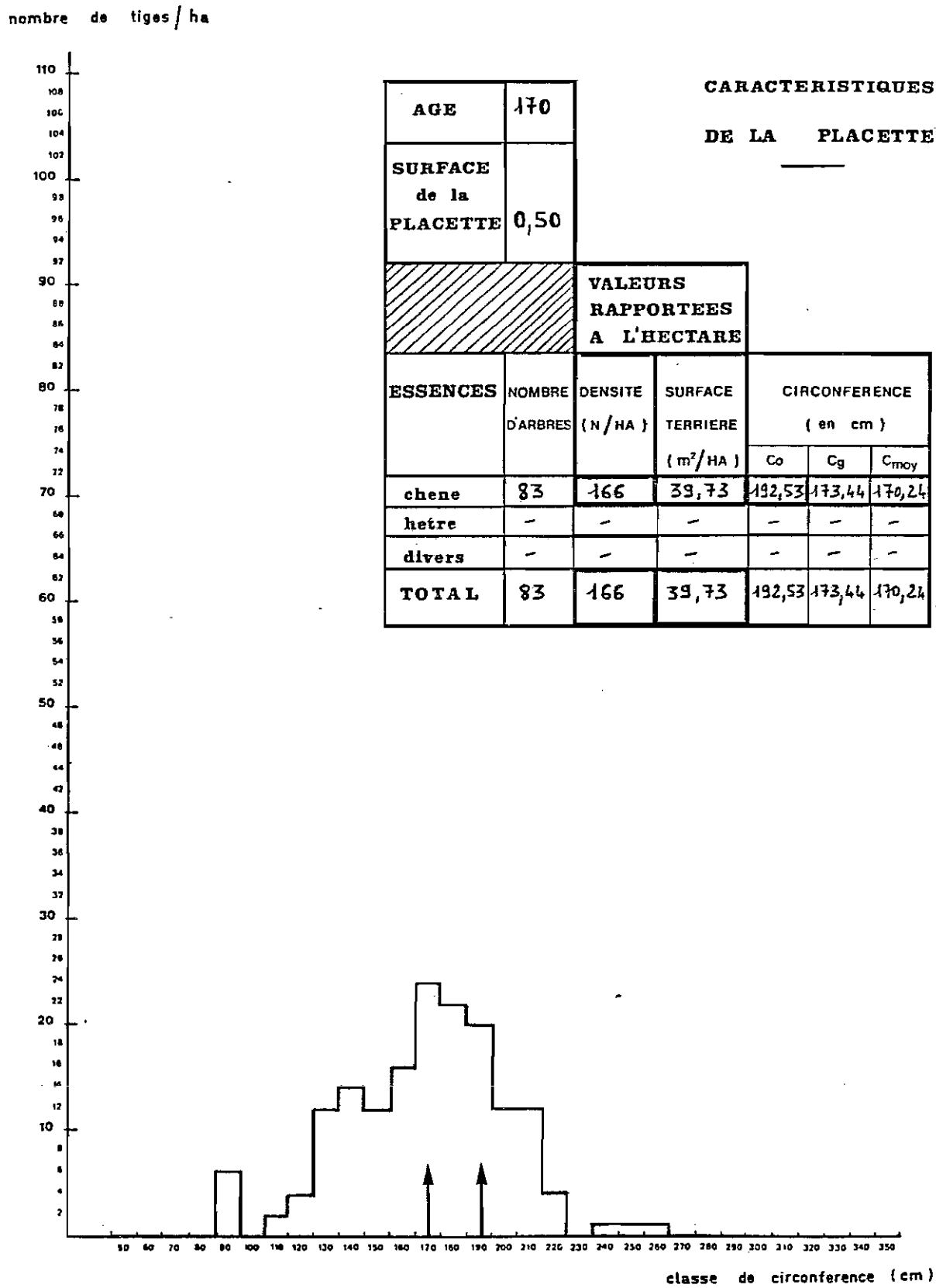
PLACETTE 23 **STATION : M 12**

FORET : L'AUNAY

CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	170
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
chene	83	166	39,73	192,53	173,44	170,24
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	83	166	39,73	192,53	173,44	170,24



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES

hauteur relative du houppier ($^h/_H$)

HR_o : 0,47

HR_g : 0,43

HR_{moy} : 0,42

surface de projection du houppier (m^2)

S_o : 62,86

S_g : 38,74

S_{moy} : 34,95

hauteur (m)

H_o : 35,52

H_g : 34,77

H_{moy} : 34,50

HB_o : 18,63

HB_g : 19,64

HB_{moy} : 19,83

classe de circonférence (cm)

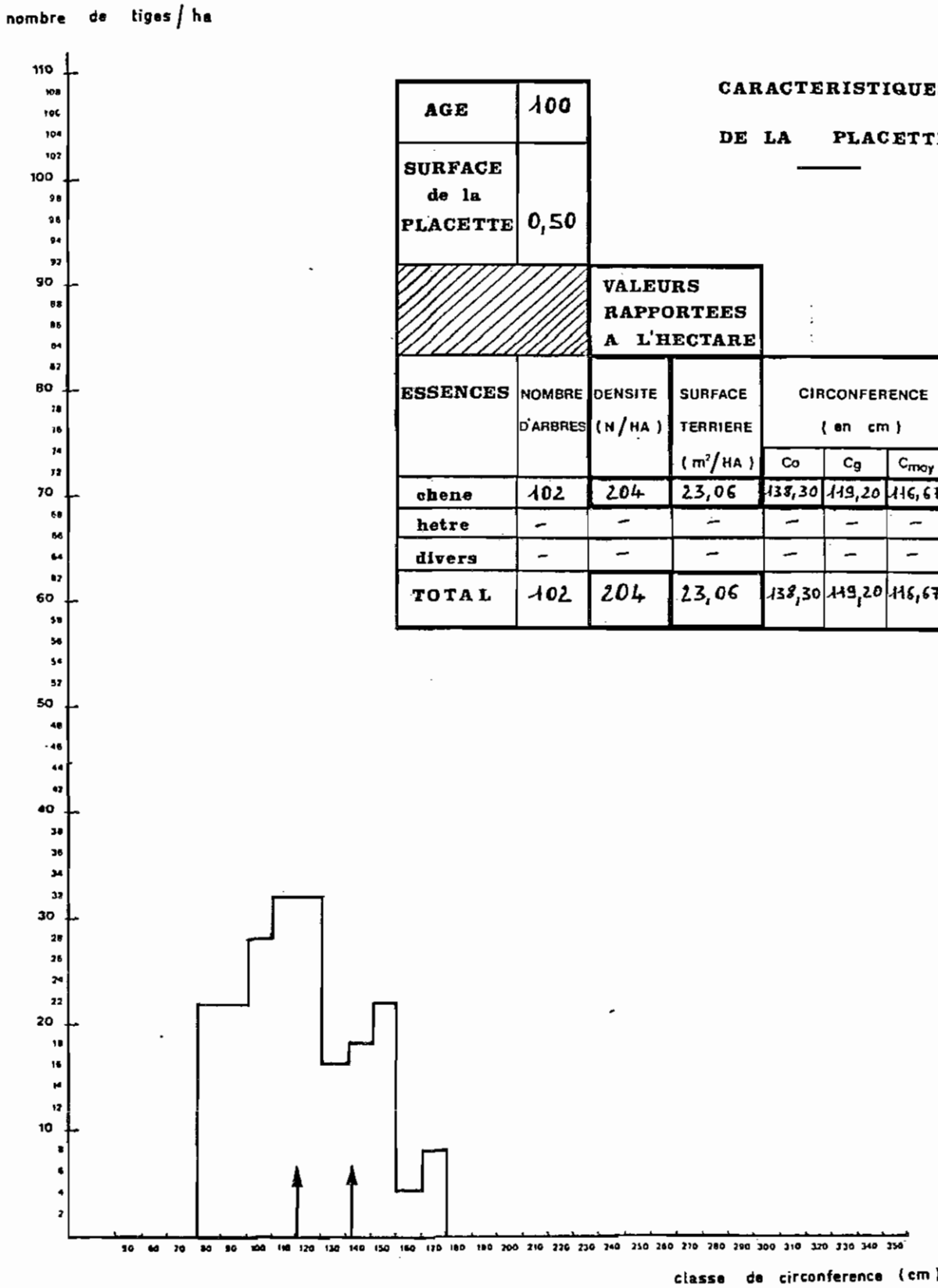
PLACETTE 26 **STATION : N 50**

FORET : LE LUART

CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

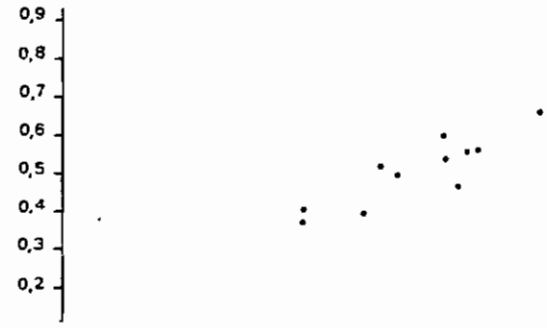
AGE	100
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	102	204	23,06	138,30	119,20	116,67
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	102	204	23,06	138,30	119,20	116,67



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES

hauteur relative du houppier (h/H)

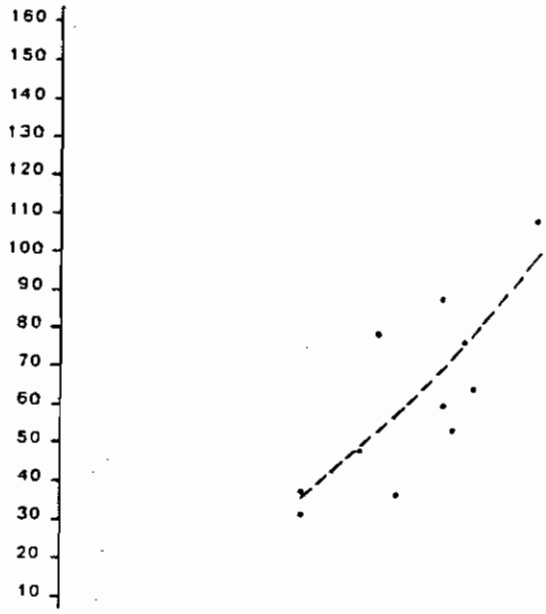


HR_o : 0,51

HR_g : 0,46

HR_{moy} : 0,44

surface de projection du houppier (m^2)

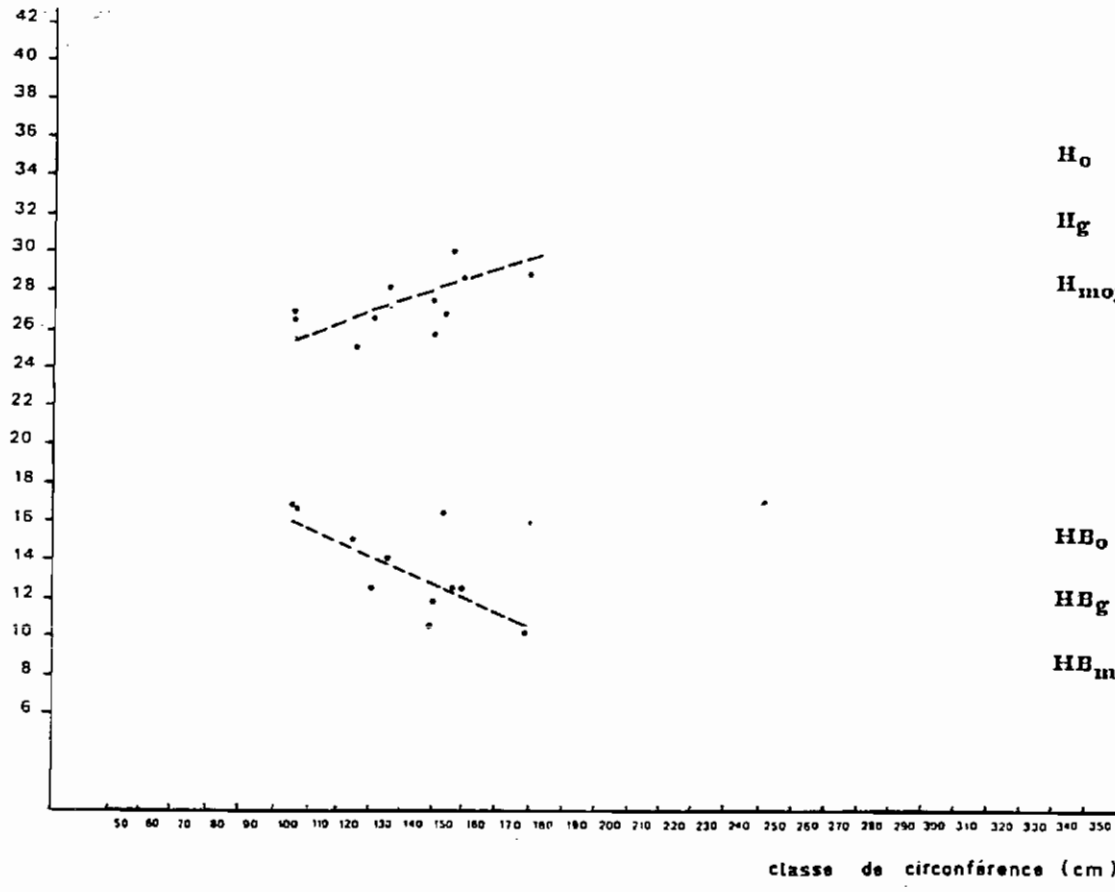


S_o : 62,64

S_g : 47,53

S_{moy} : 45,69

hauteur (m)



H_o : 27,41

H_g : 27,08

H_{moy} : 26,42

HB_o : 13,24

HB_g : 14,50

HB_{moy} : 14,79

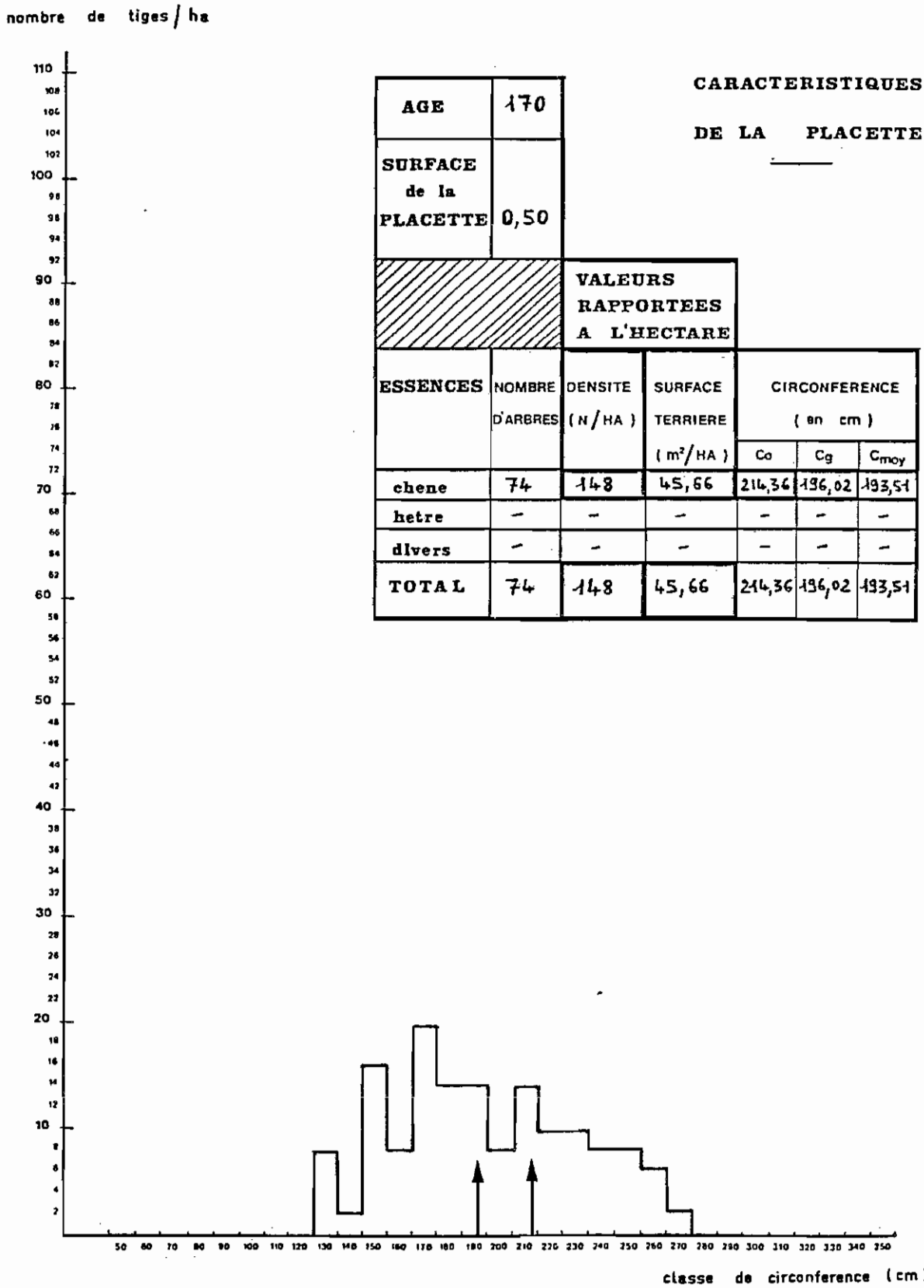
PLACETTE 27 **STATION : M 21**

FORET : LE LUART

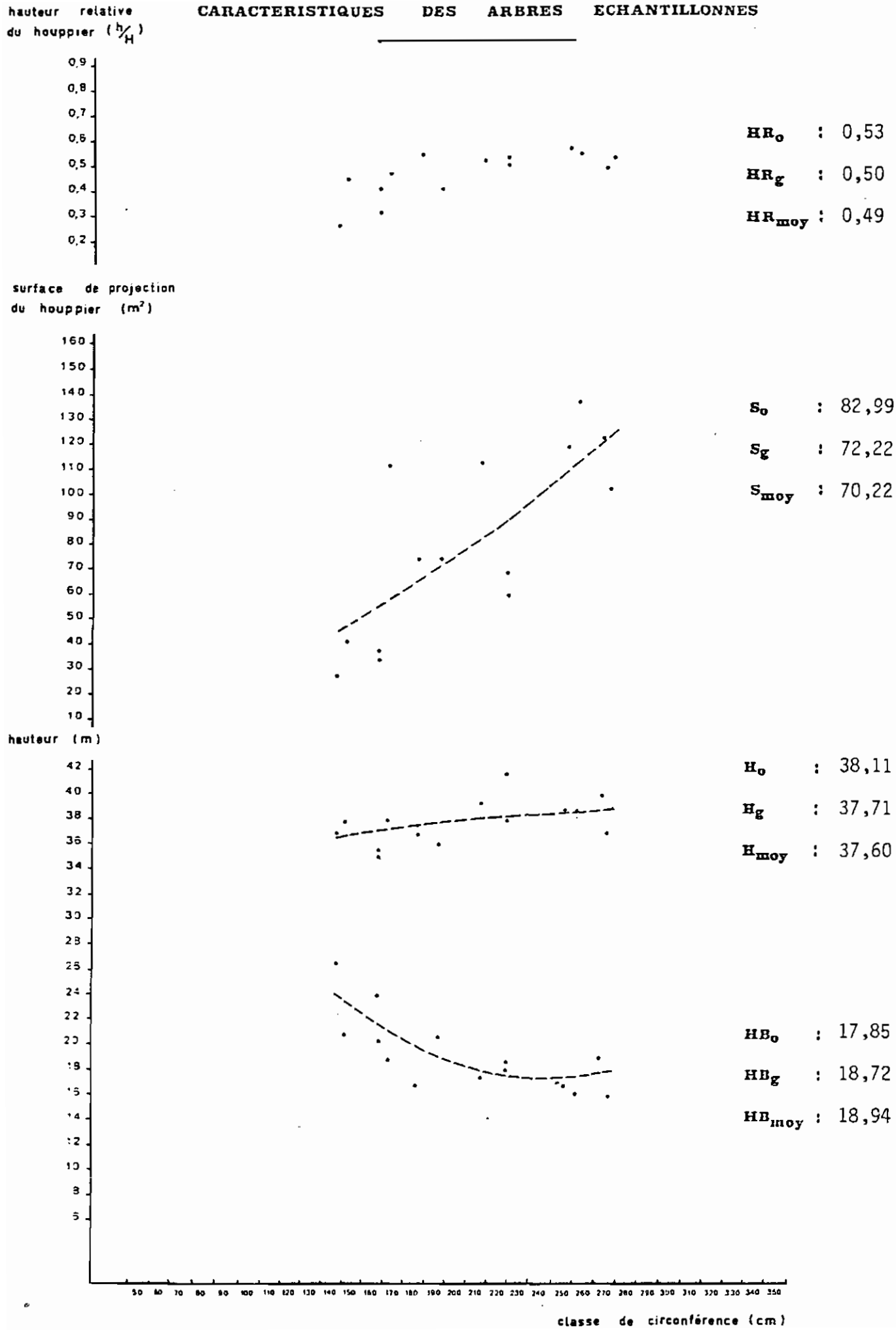
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	170
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
		VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE				
chene	74	148	45,66	214,36	196,02	193,51
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	74	148	45,66	214,36	196,02	193,51



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



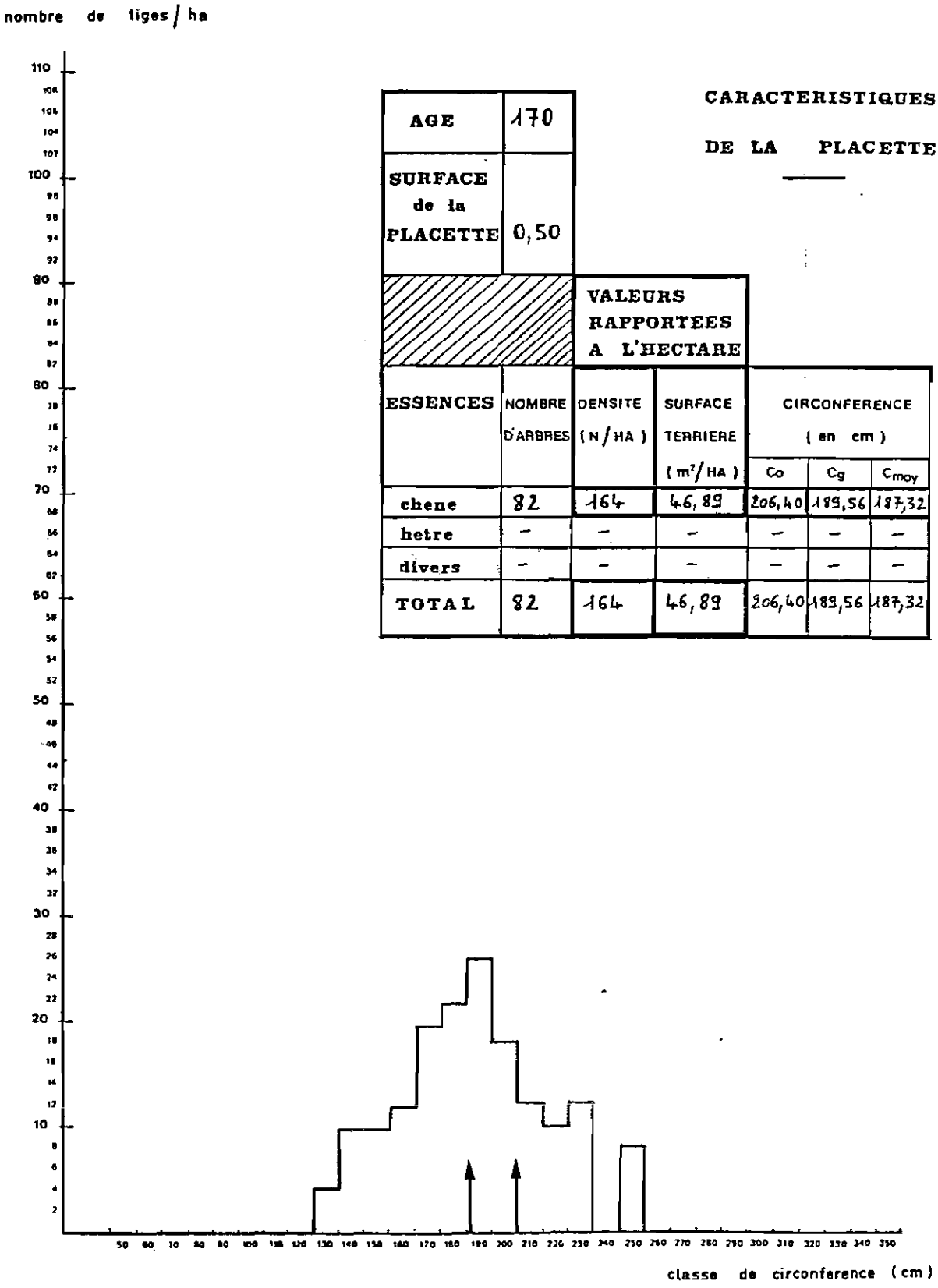
PLACETTE 28 **STATION : M 12**

FORET : LE LUART

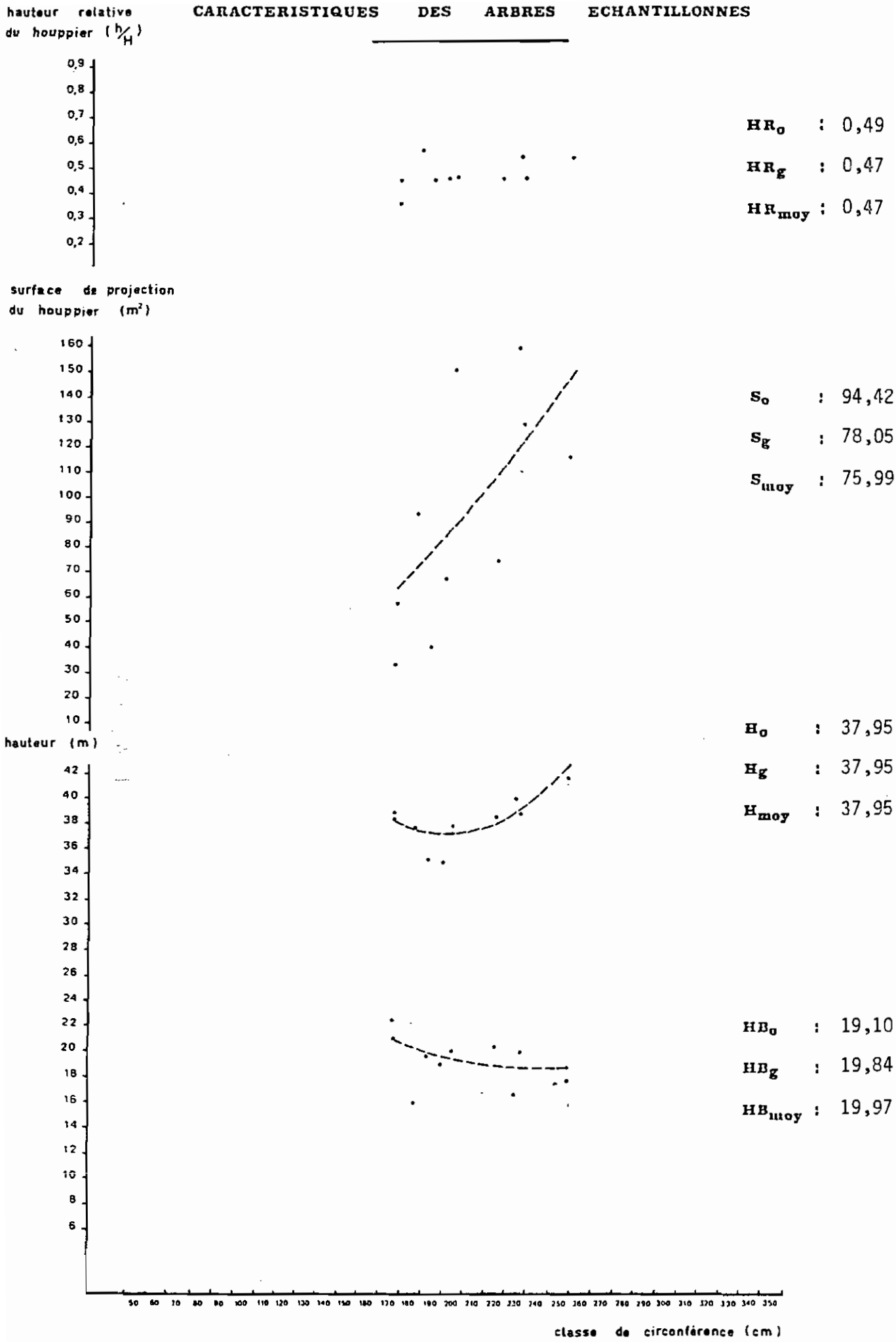
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	170
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	82	164	46,89	206,40	189,56	187,32
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	82	164	46,89	206,40	189,56	187,32



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



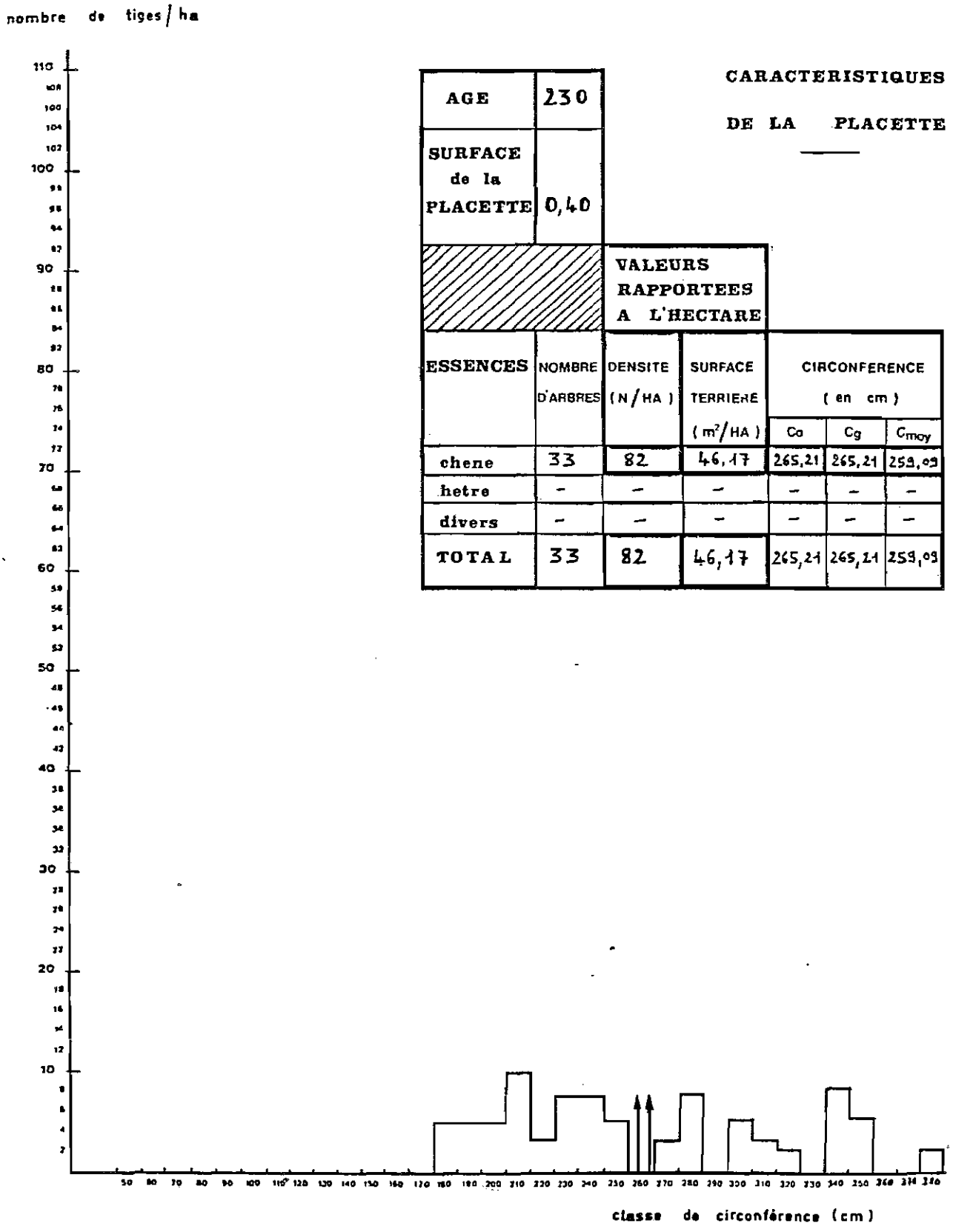
PLACETTE 29 **STATION : M 12**

FORET : LE LUART

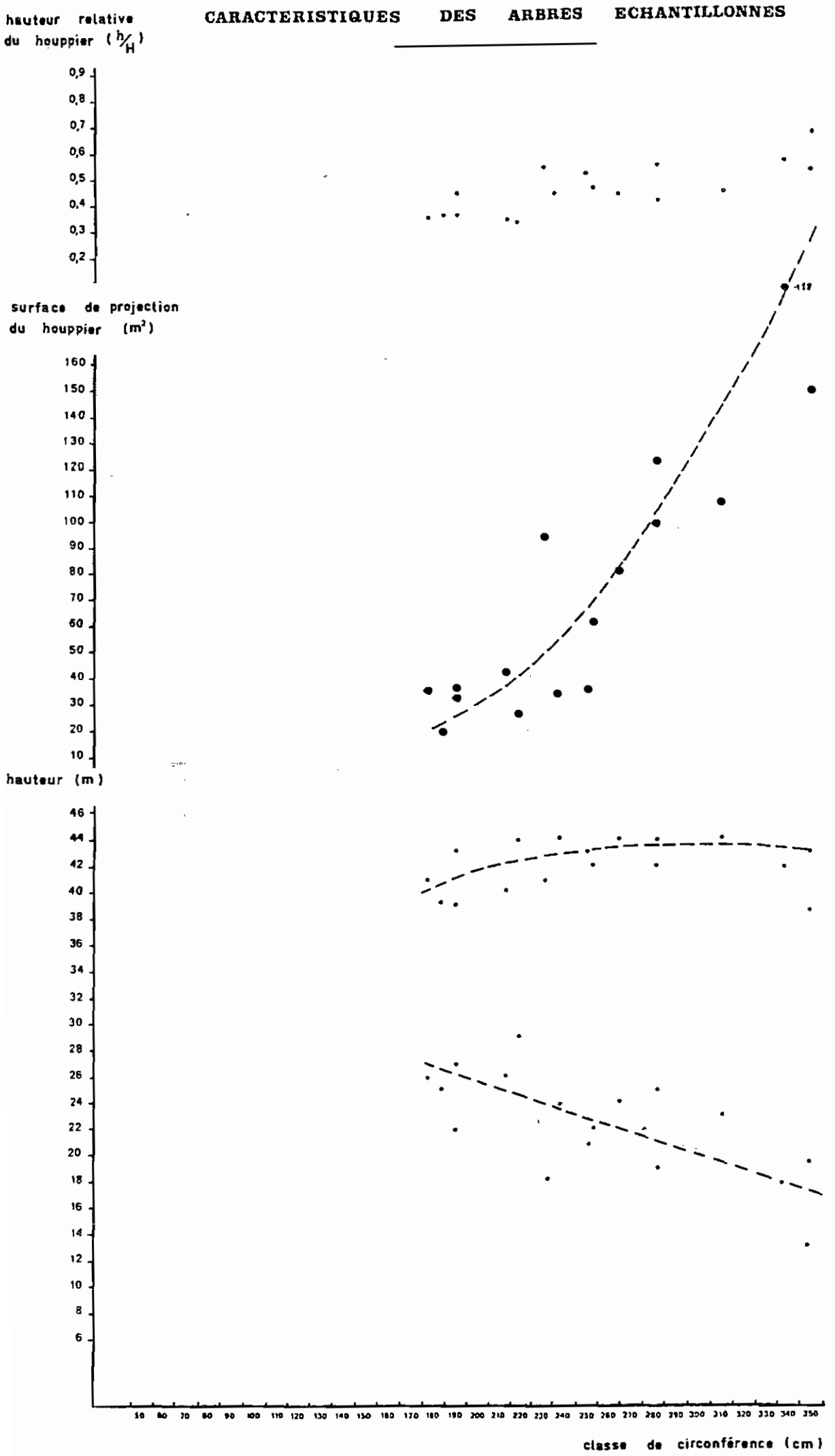
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	230
SURFACE de la PLACETTE	0,40

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
		VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE				
chene	33	82	46,17	265,21	265,21	259,09
hetre	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	33	82	46,17	265,21	265,21	259,09



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,48

HR_g : 0,48

HR_{moy} : 0,48

S_o : 79,00

S_g : 75,00

S_{moy} : 75,00

H_o : 43,00

H_g : 43,00

H_{moy} : 43,00

HB_o : 22,00

HB_g : 22,00

HB_{moy} : 22,00

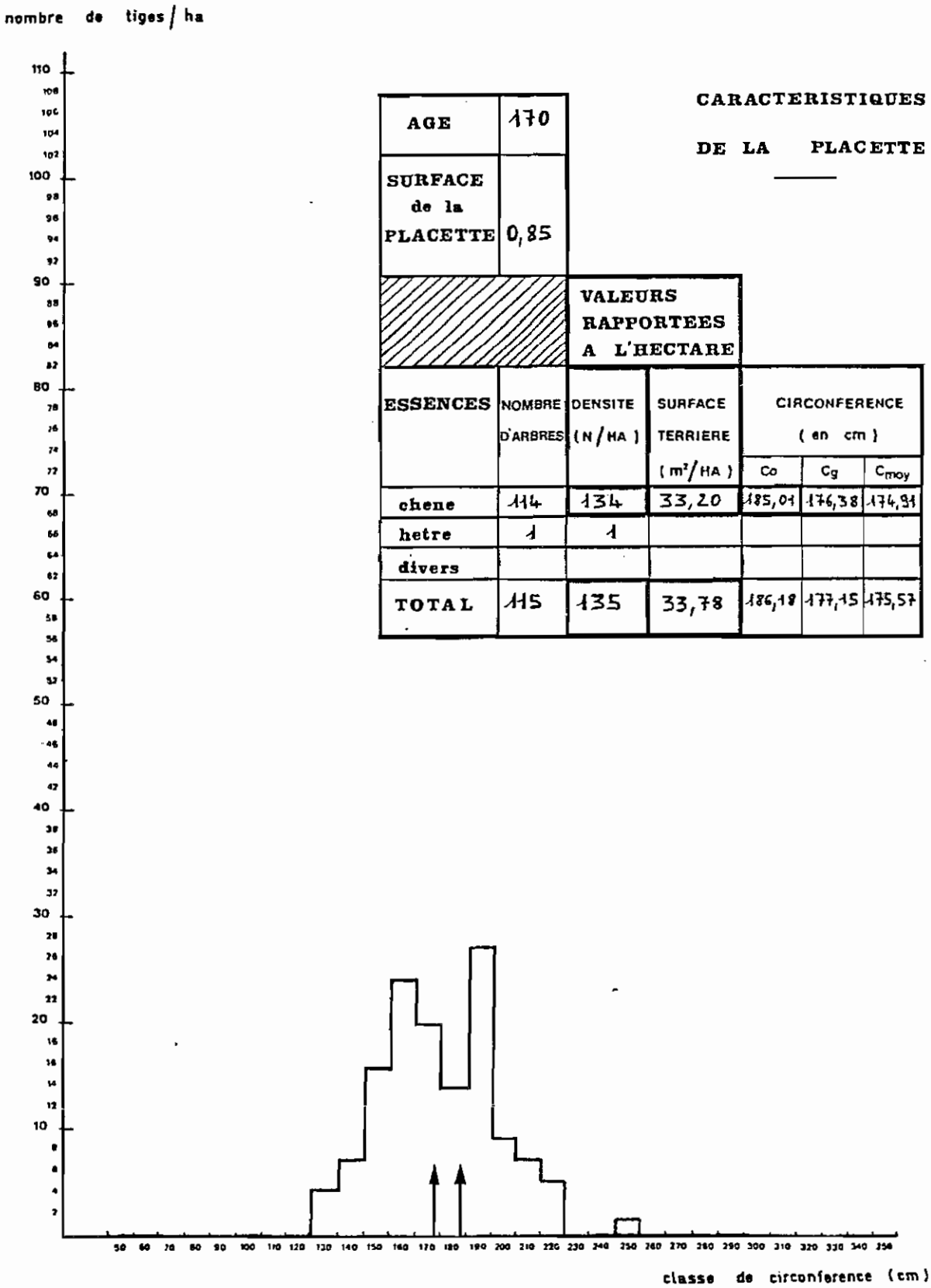
PLACETTE 30 **STATION : N 10**

FORET : LE LUART

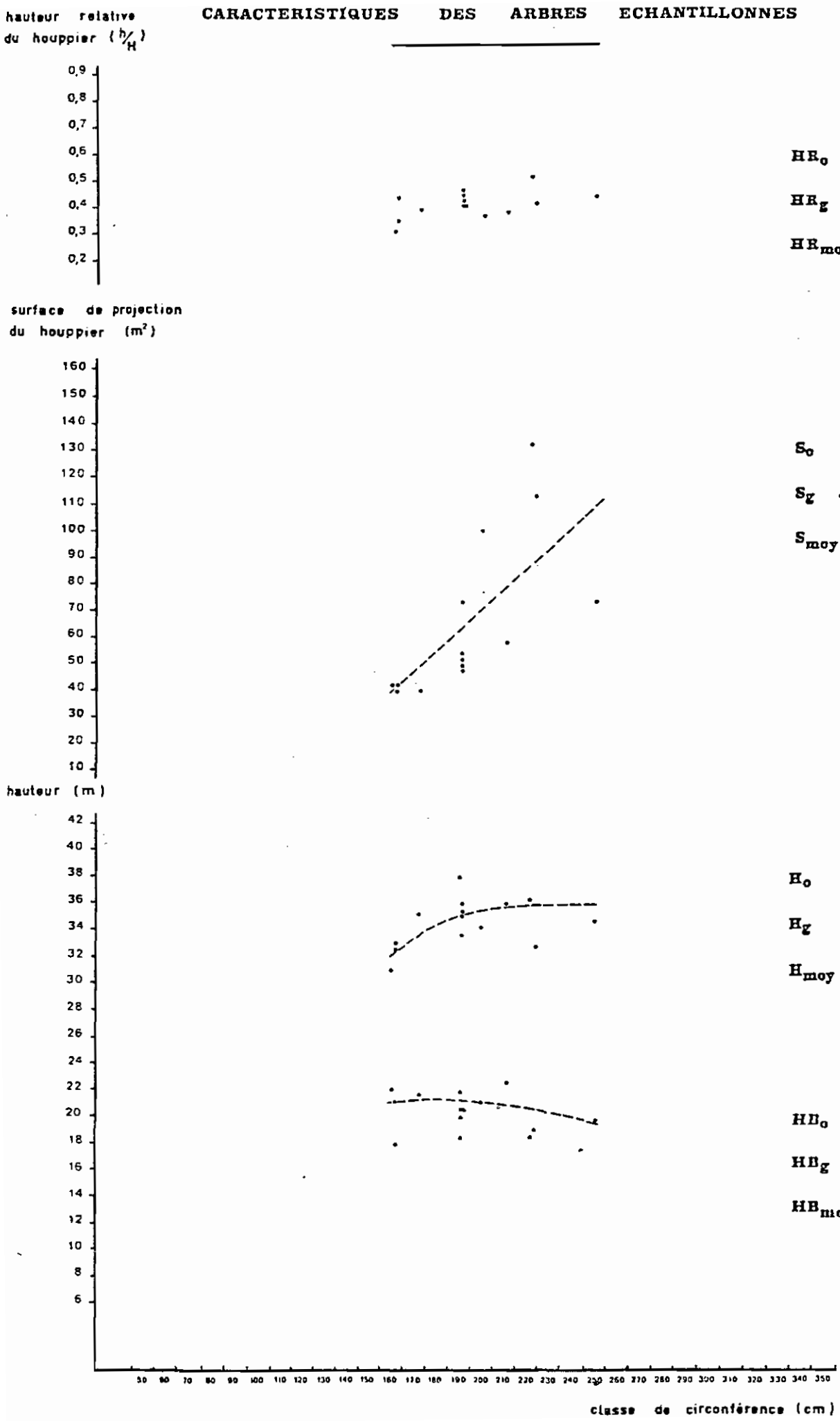
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	170
SURFACE de la PLACETTE	0,85

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	114	134	33,20	185,01	176,38	174,81
hetre	1	1				
divers						
TOTAL	115	135	33,78	186,18	177,15	175,57



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,39

HR_g : 0,38

HR_{moy} : 0,38

S_o : 56,79

S_g : 51,03

S_{moy} : 50,08

H_o : 34,50

H_g : 33,89

H_{moy} : 33,76

HB_o : 20,74

HB_g : 20,78

HB_{moy} : 20,78

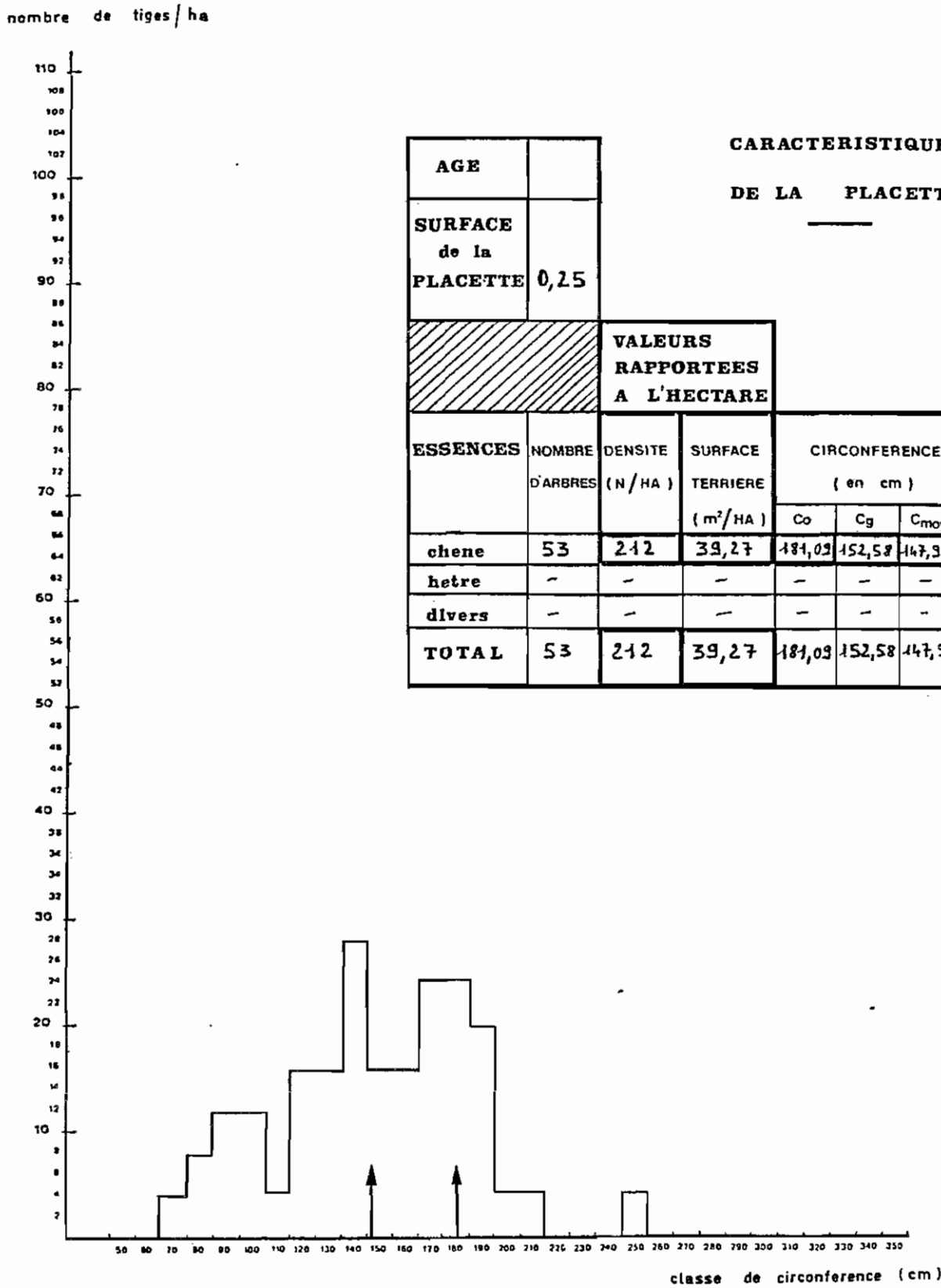
PLACETTE 32 **STATION : N 22**

FORET : COULONGE

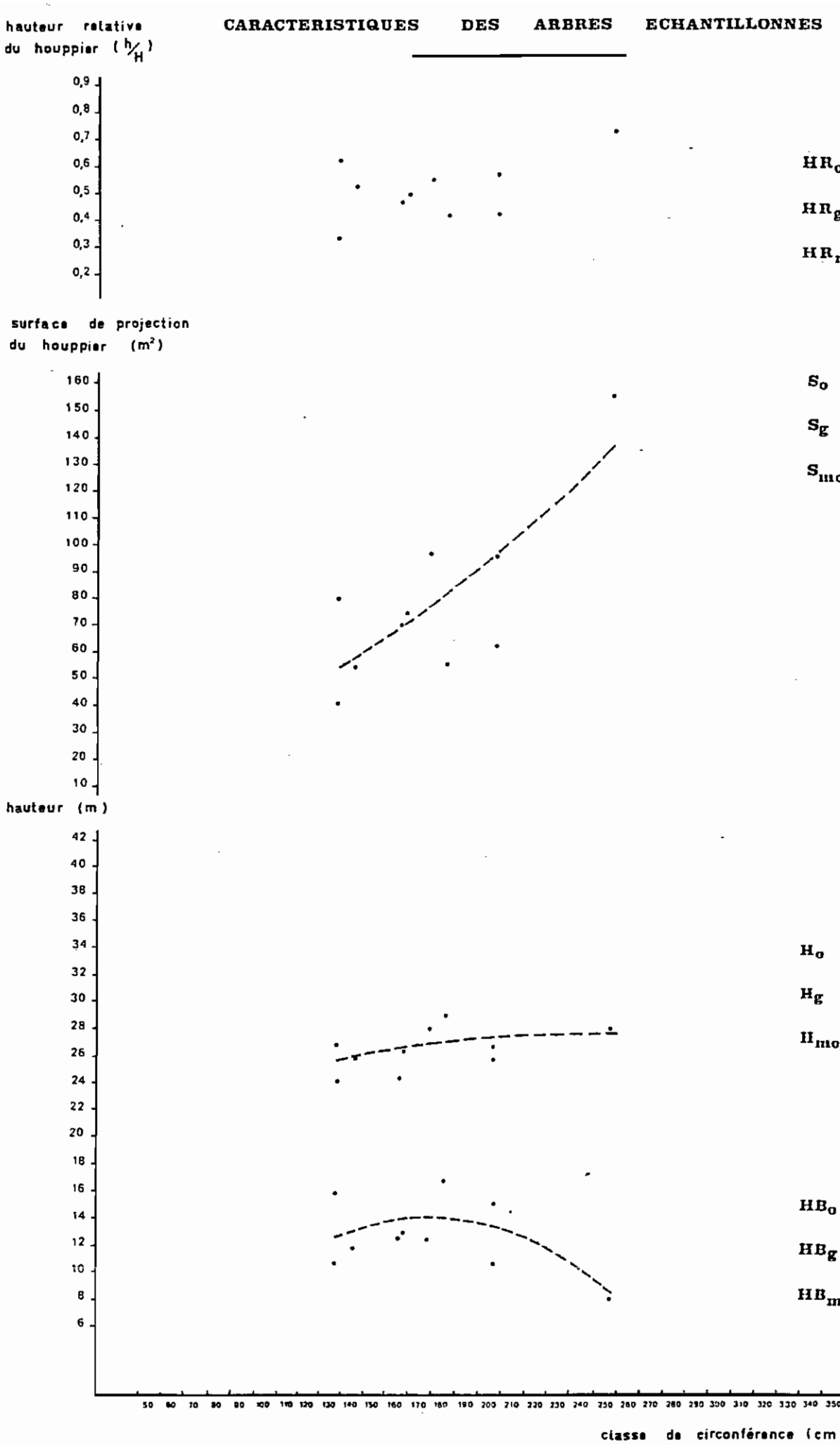
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	
SURFACE de la PLACETTE	0,25

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	53	212	39,27	181,09	152,58	147,32
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	53	212	39,27	181,09	152,58	147,32



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,48

HR_g : 0,48

HR_{moy} : 0,48

S_o : 80,60

S_g : 63,33

S_{moy} : 60,79

H_o : 26,93

H_g : 26,34

H_{moy} : 26,23

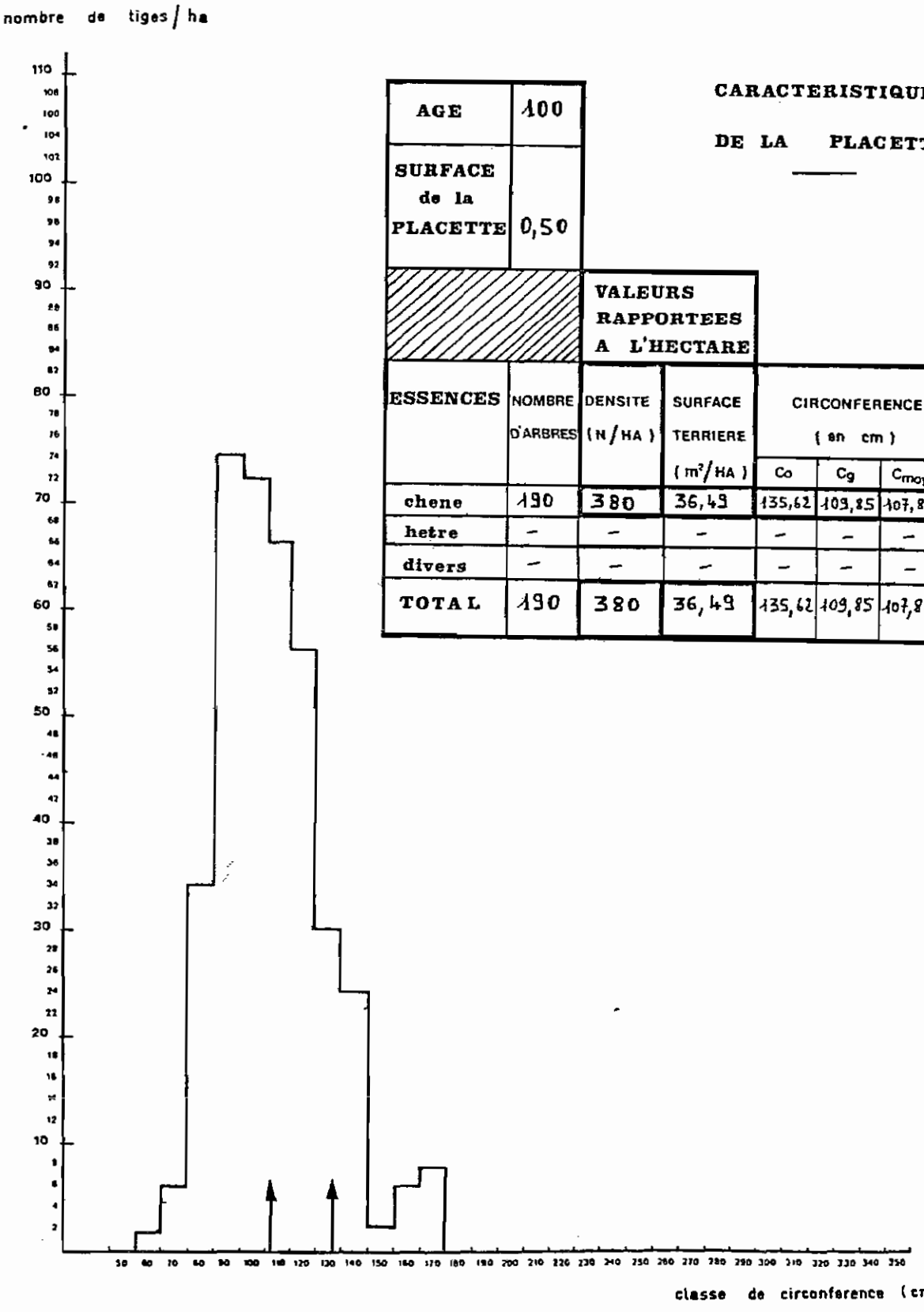
HB_o : 13,90

HB_g : 13,60

HB_{moy} : 13,40

PLACETTE 34 **STATION : N 21**

FORET : COURTANGIS

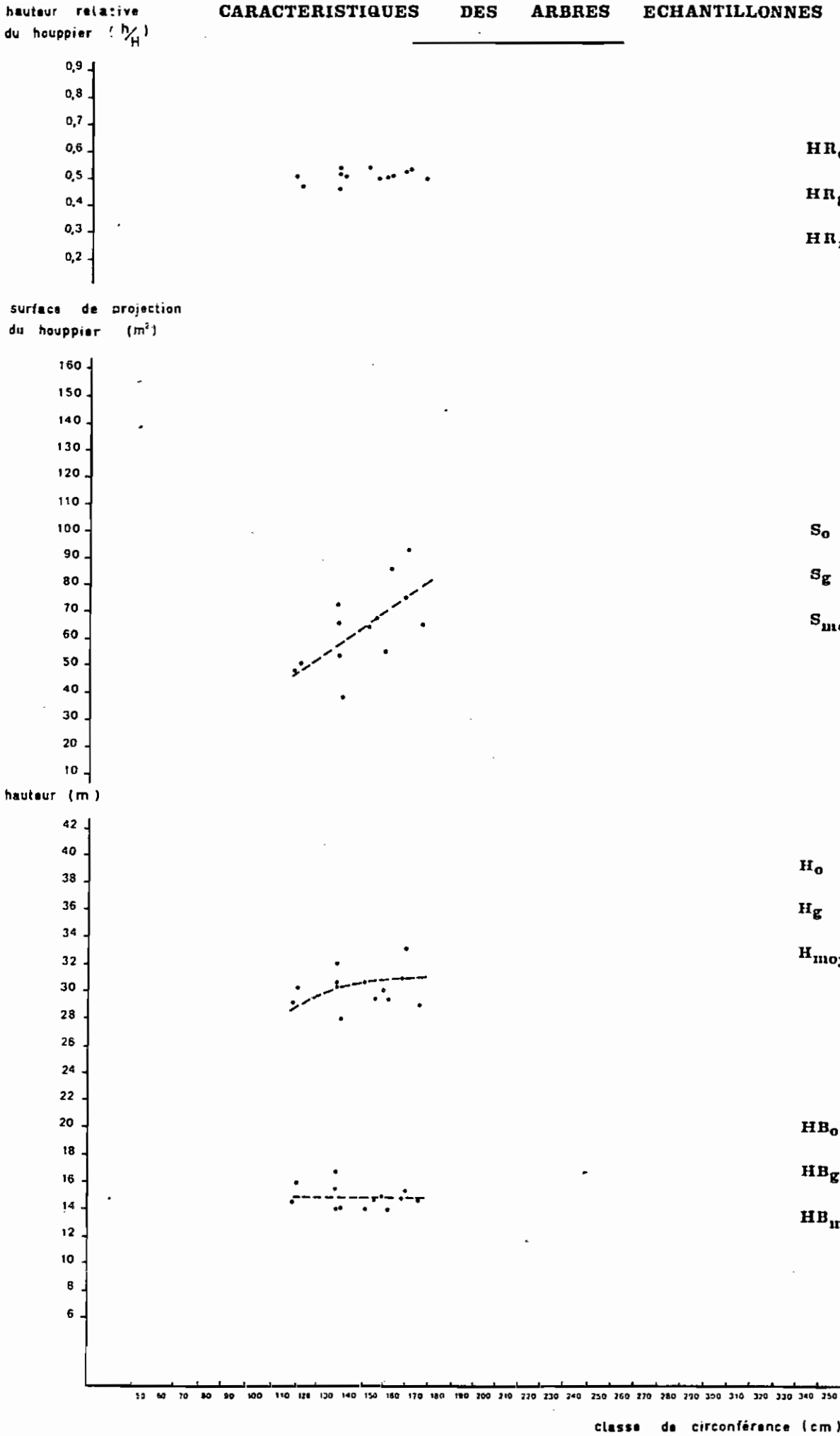


CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	100
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	190	380	36,49	135,62	109,85	107,84
hetre	–	–	–	–	–	–
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	190	380	36,49	135,62	109,85	107,84

CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,51

HR_g : 0,46

HR_{moy} : 0,46

S_o : 59,93

S_g : 43,56

S_{moy} : 42,63

H_o : 30,24

H_g : 27,79

H_{moy} : 27,63

HB_o : 14,79

HB_g : 14,78

HB_{moy} : 14,77

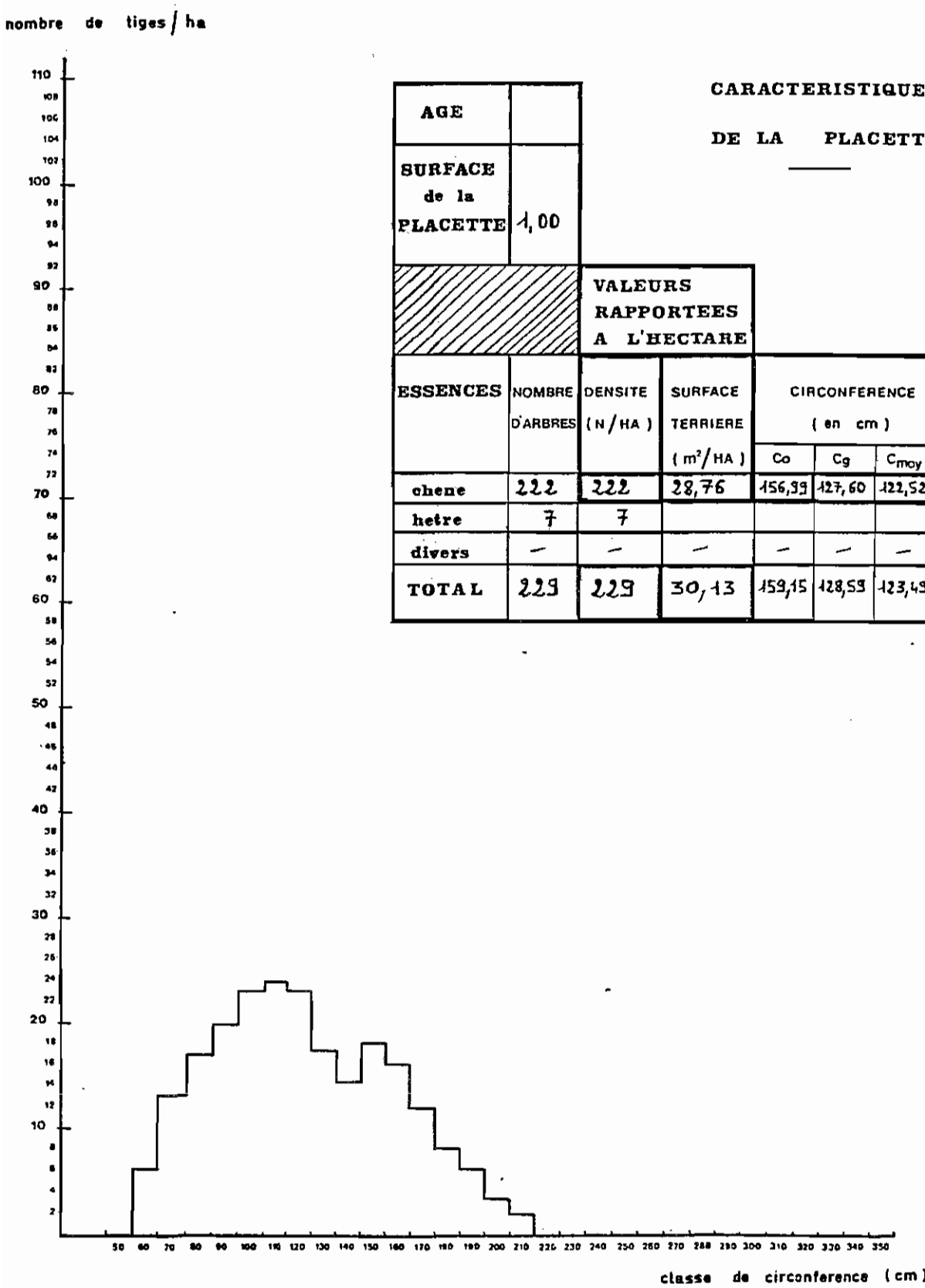
PLACETTE 35 **STATION : A 41**

FORET : VIBRAYE

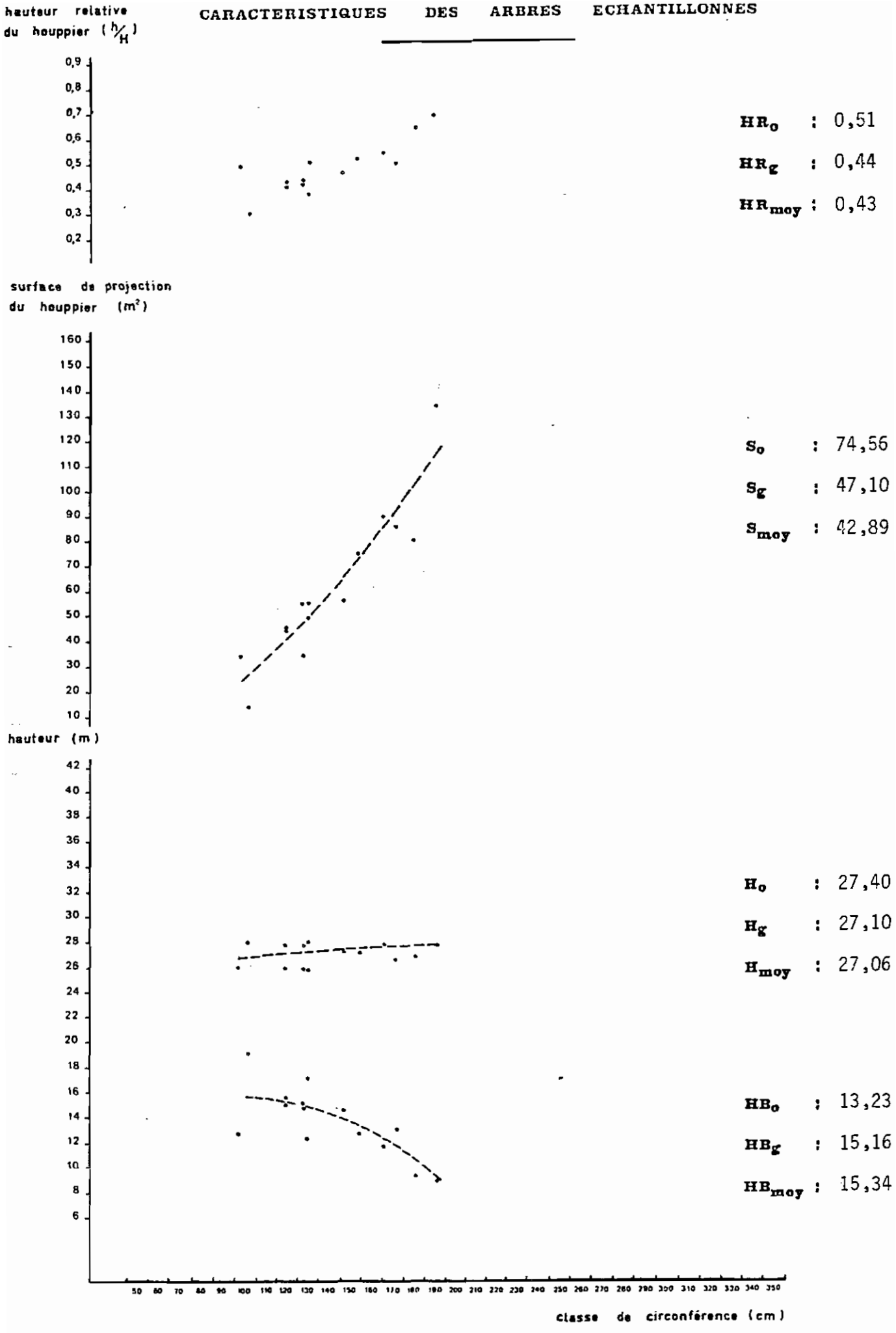
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	222	222	28,76	156,99	127,60	122,52
hetre	7	7				
divers	—	—	—	—	—	—
TOTAL	229	229	30,13	159,15	128,59	123,49



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



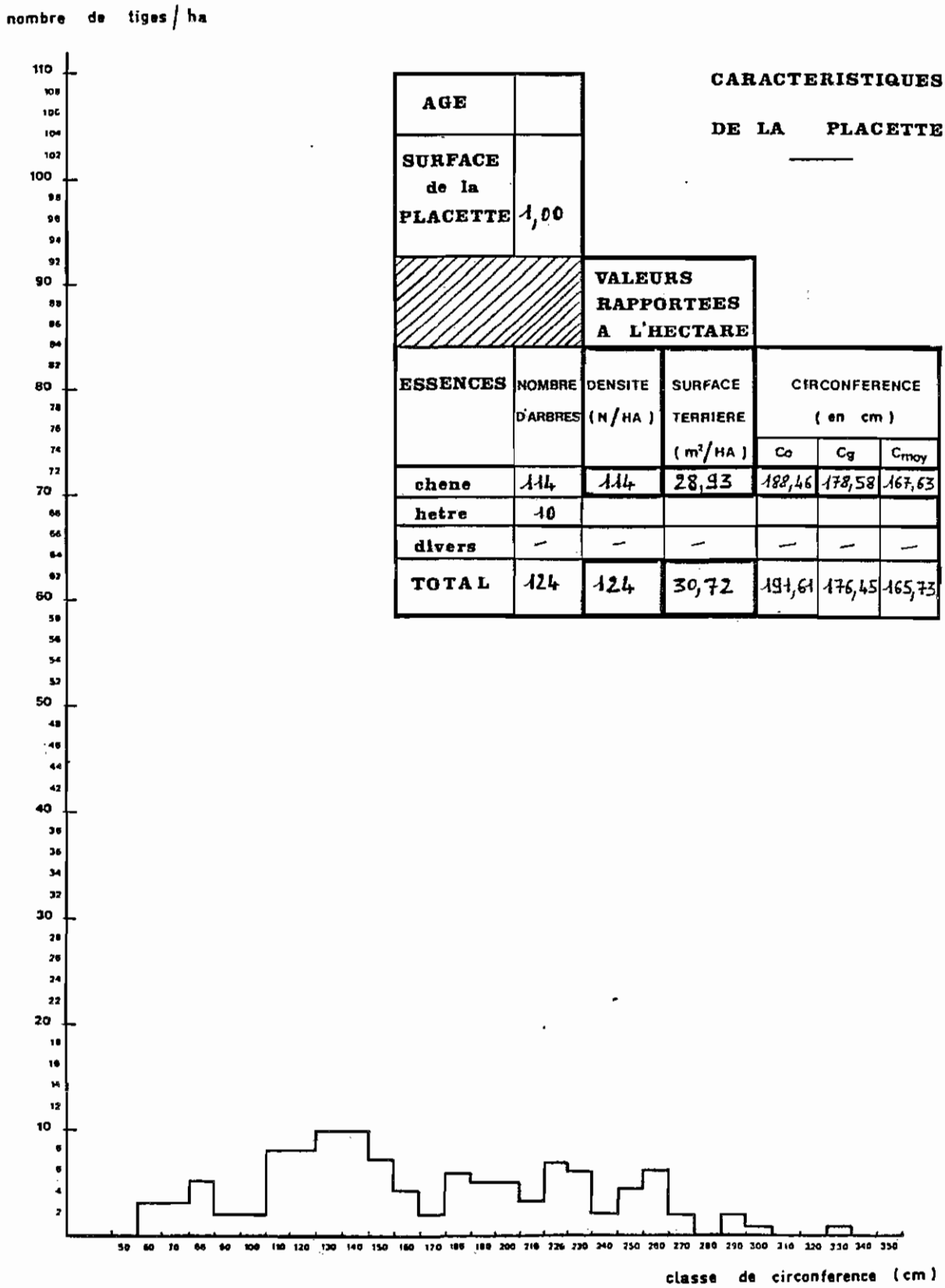
PLACETTE 36 **STATION : A 44**

FORET : VIBRAYE

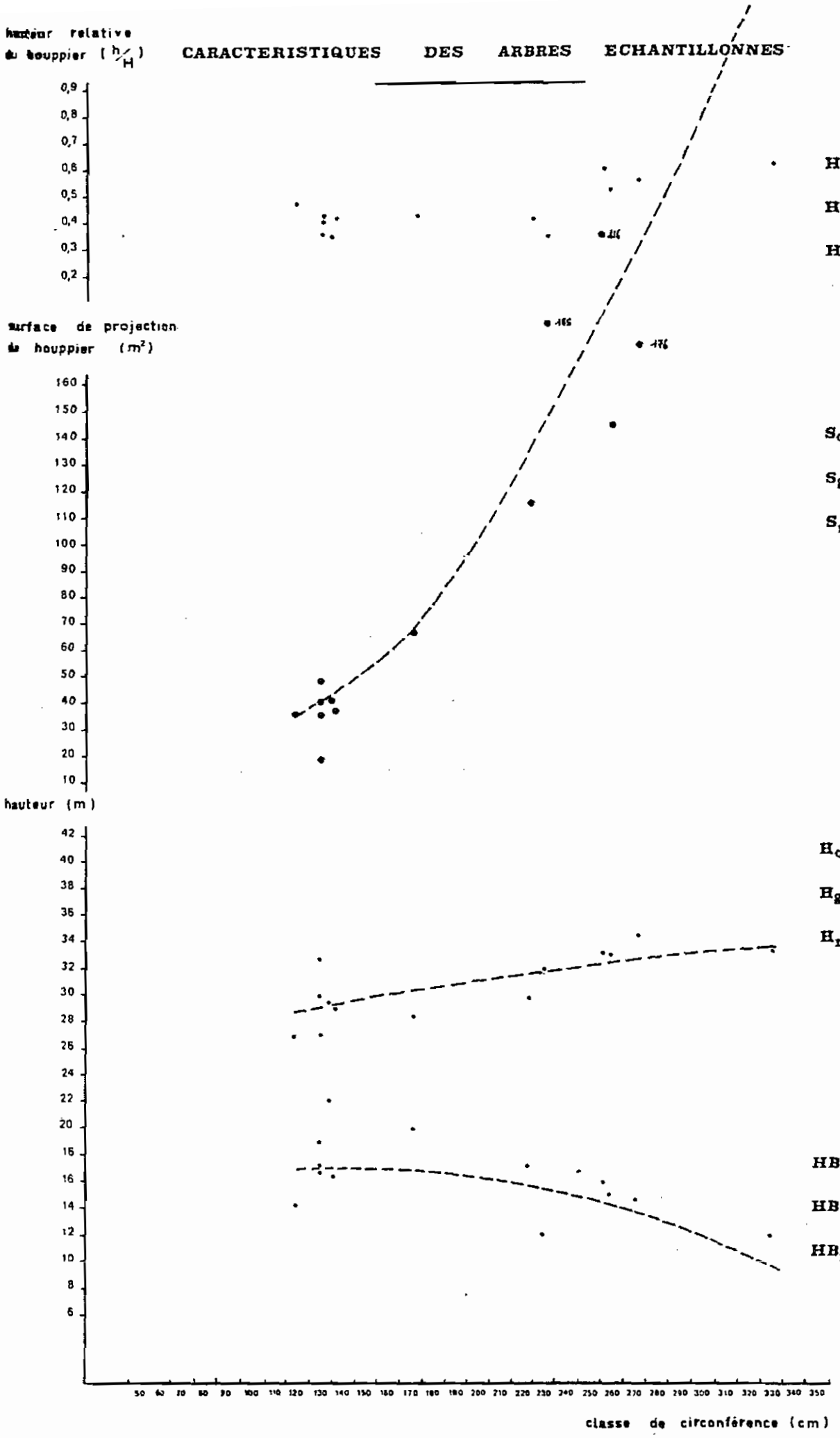
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
chene	114	114	28,93	188,46	178,58	167,63
hetre	10					
divers	—	—	—	—	—	—
TOTAL	124	124	30,72	191,61	176,45	165,73



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,45

HR_g : 0,44

HR_{moy} : 0,44

S_o : 92,33

S_g : 80,90

S_{moy} : 68,94

H_o : 30,65

H_g : 30,38

H_{moy} : 30,07

HB_o : 16,43

HB_g : 16,61

HB_{moy} : 17,76

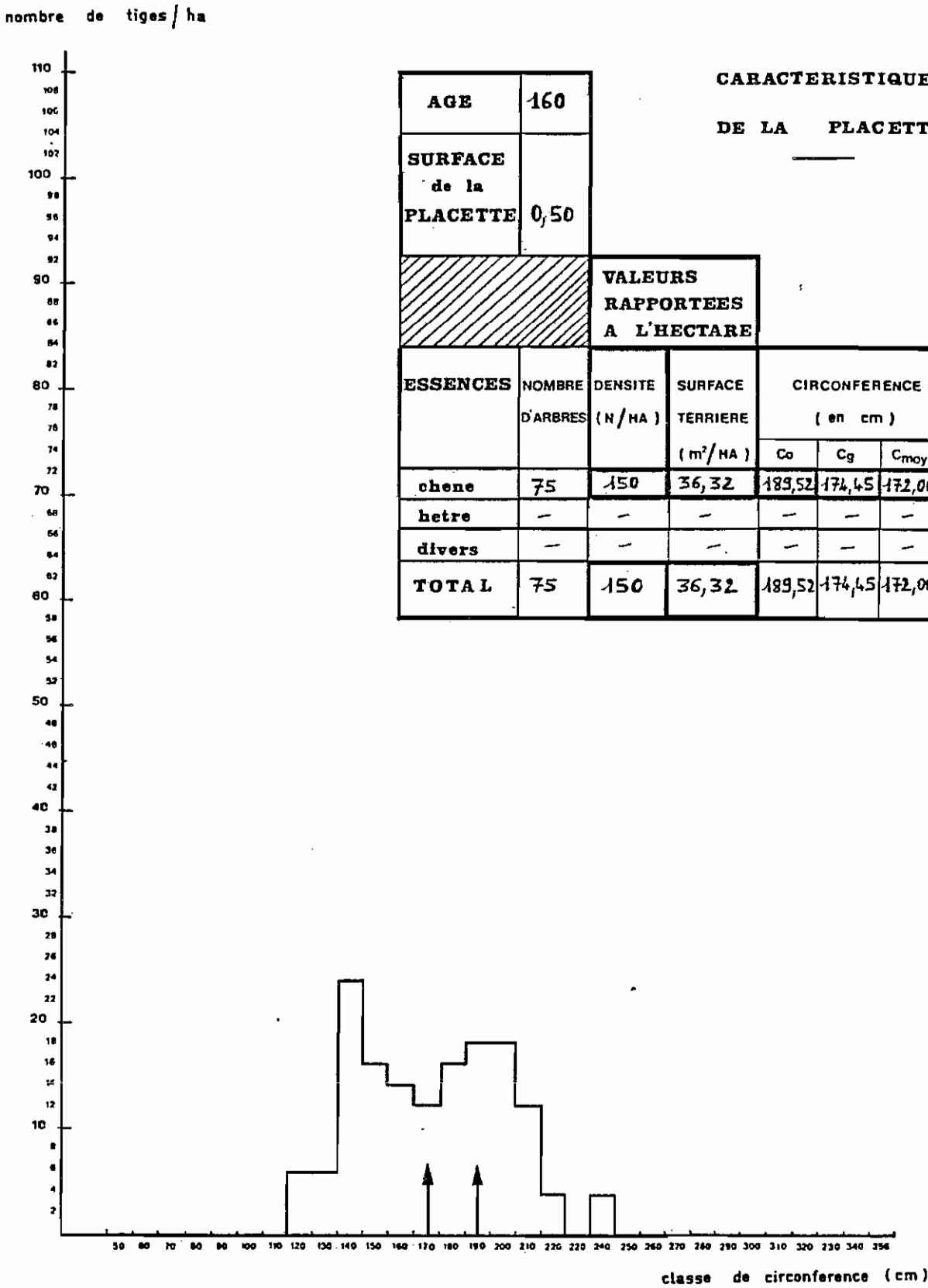
PLACETTE 37 **STATION : M 12**

FORET : VIBRAYE

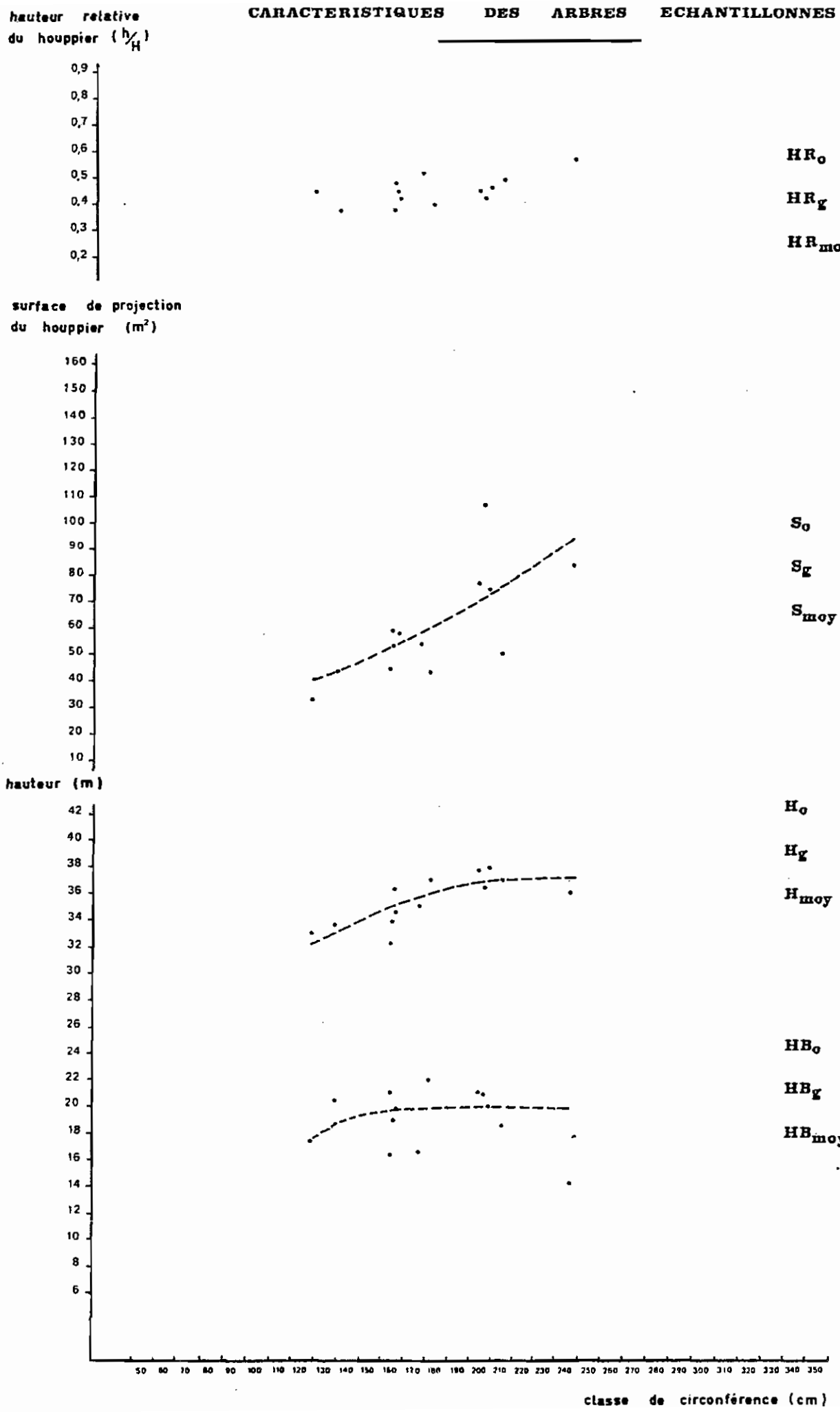
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	160
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	75	150	36,32	189,52	174,45	172,00
hetre	—	—	—	—	—	—
divers	—	—	—	—	—	—
TOTAL	75	150	36,32	189,52	174,45	172,00



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,45

HR_g : 0,43

HR_{moy} : 0,43

S_o : 64,95

S_g : 58,09

S_{moy} : 57,03

H_o : 36,45

H_g : 35,81

H_{moy} : 35,70

HB_o : 19,90

HB_g : 20,09

HB_{moy} : 20,07

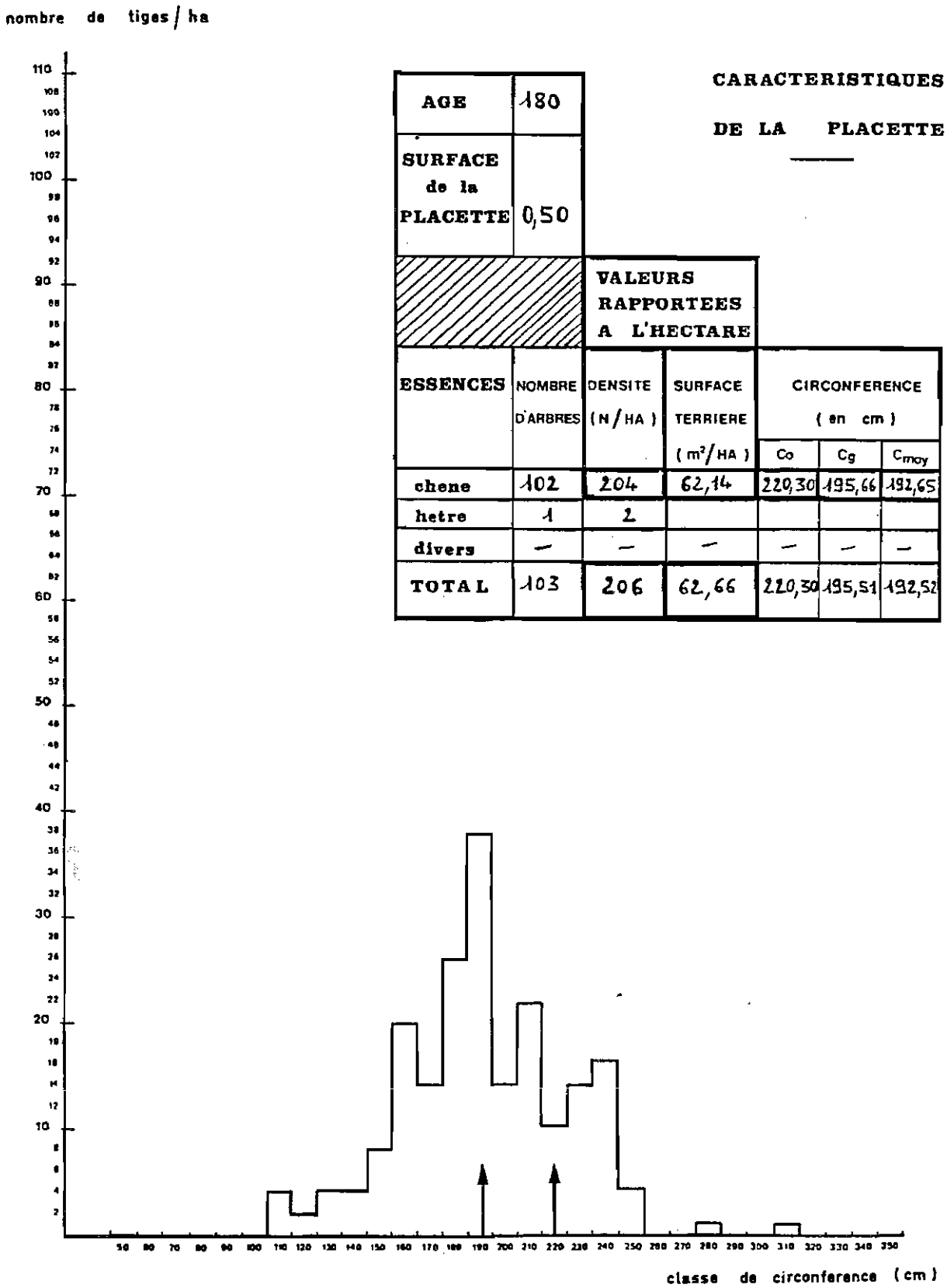
PLACETTE 38 **STATION : M 22**

FORET : VIBRAYE

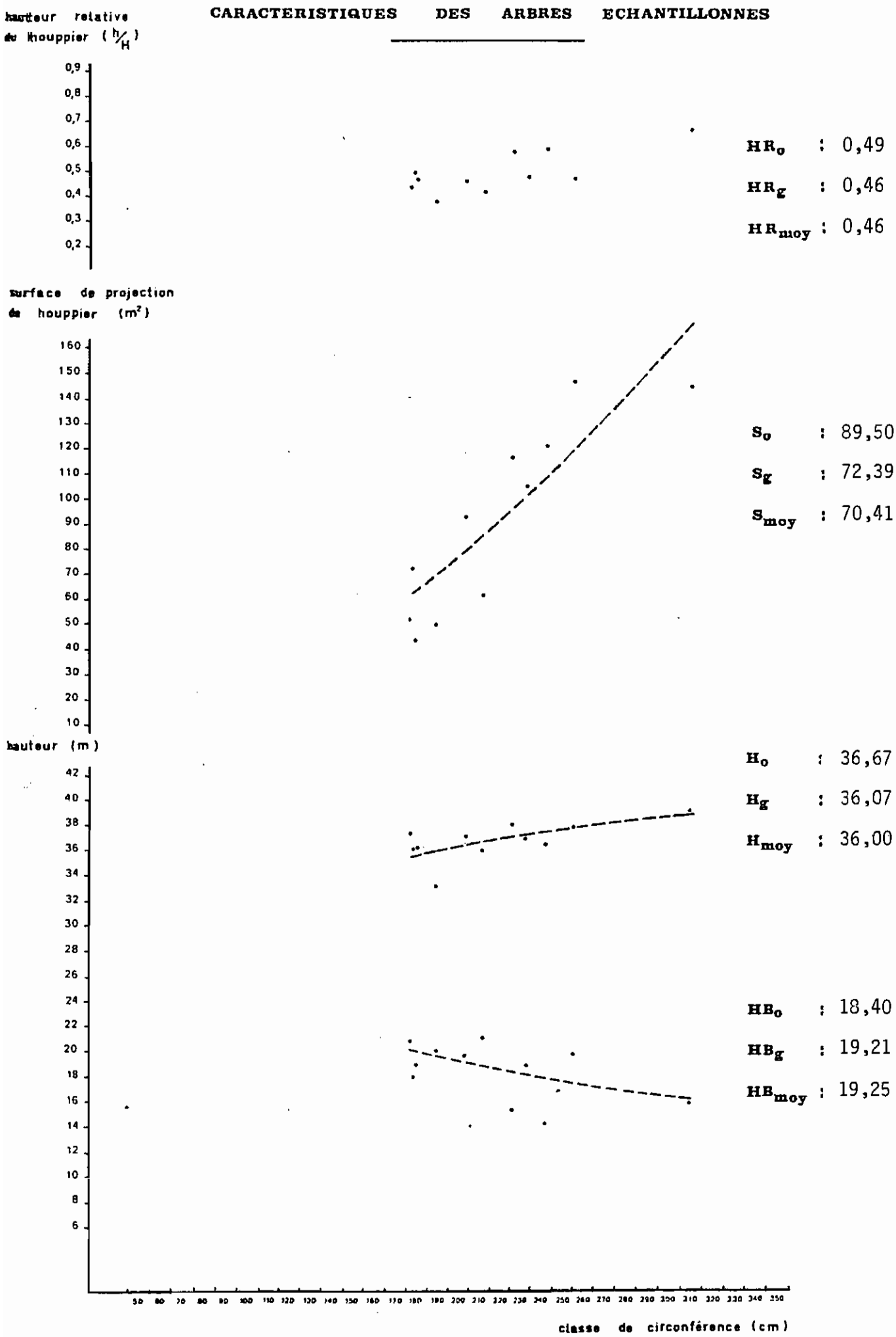
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	180
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	102	204	62,14	220,30	195,66	192,65
hetre	1	2				
divers	—	—	—	—	—	—
TOTAL	103	206	62,66	220,30	195,51	192,52



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



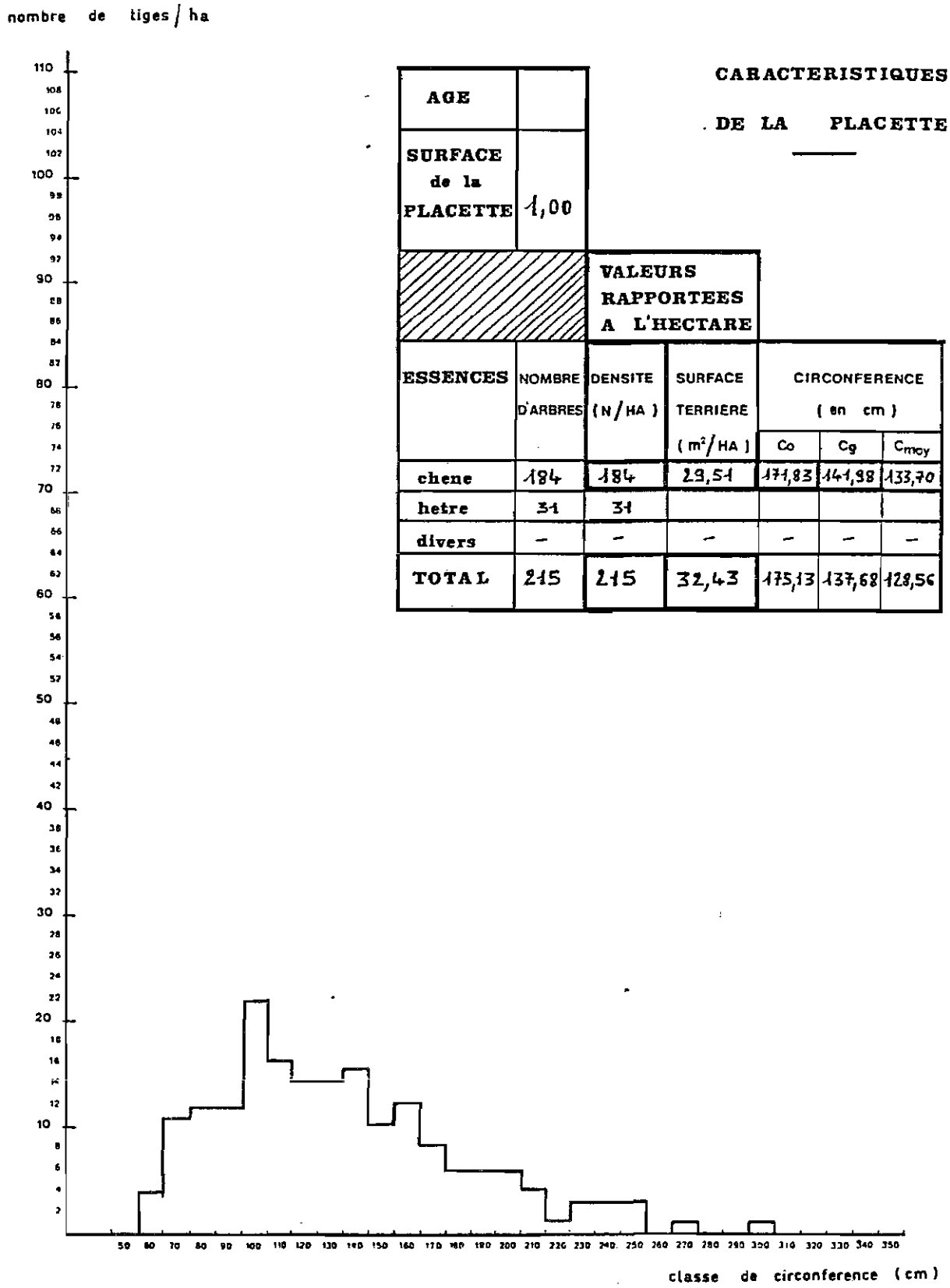
PLACETTE 39 **STATION : A 44**

FORET : VIBRAYE

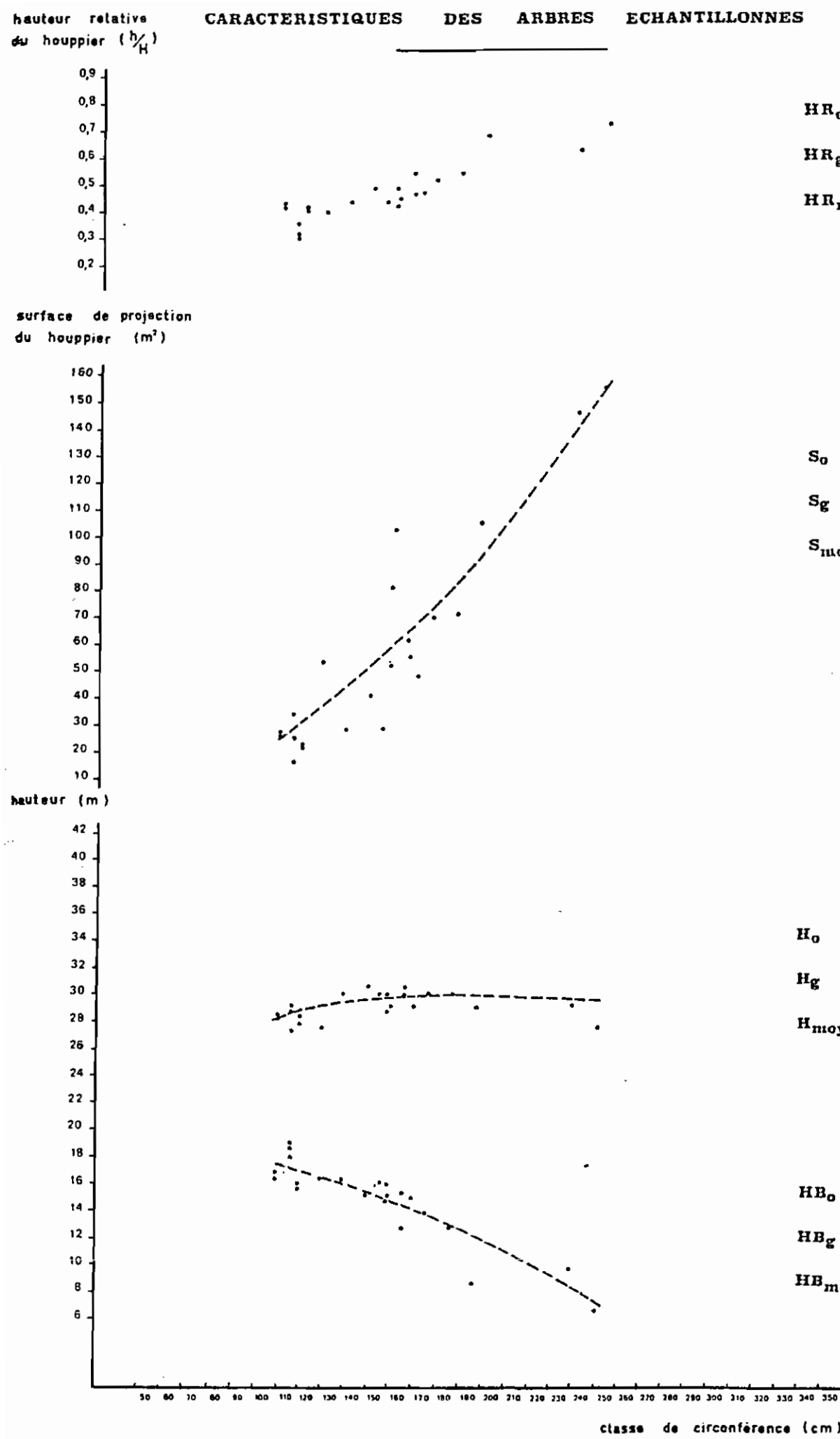
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	184	184	29,51	171,83	141,98	133,70
hetre	31	31				
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	215	215	32,43	175,13	137,68	128,56



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,47

HR_g : 0,46

HR_{moy} : 0,44

S_o : 73,58

S_g : 48,47

S_{moy} : 42,36

H_o : 29,76

H_g : 29,41

H_{moy} : 29,20

HB_o : 13,62

HB_g : 15,60

HB_{moy} : 16,09

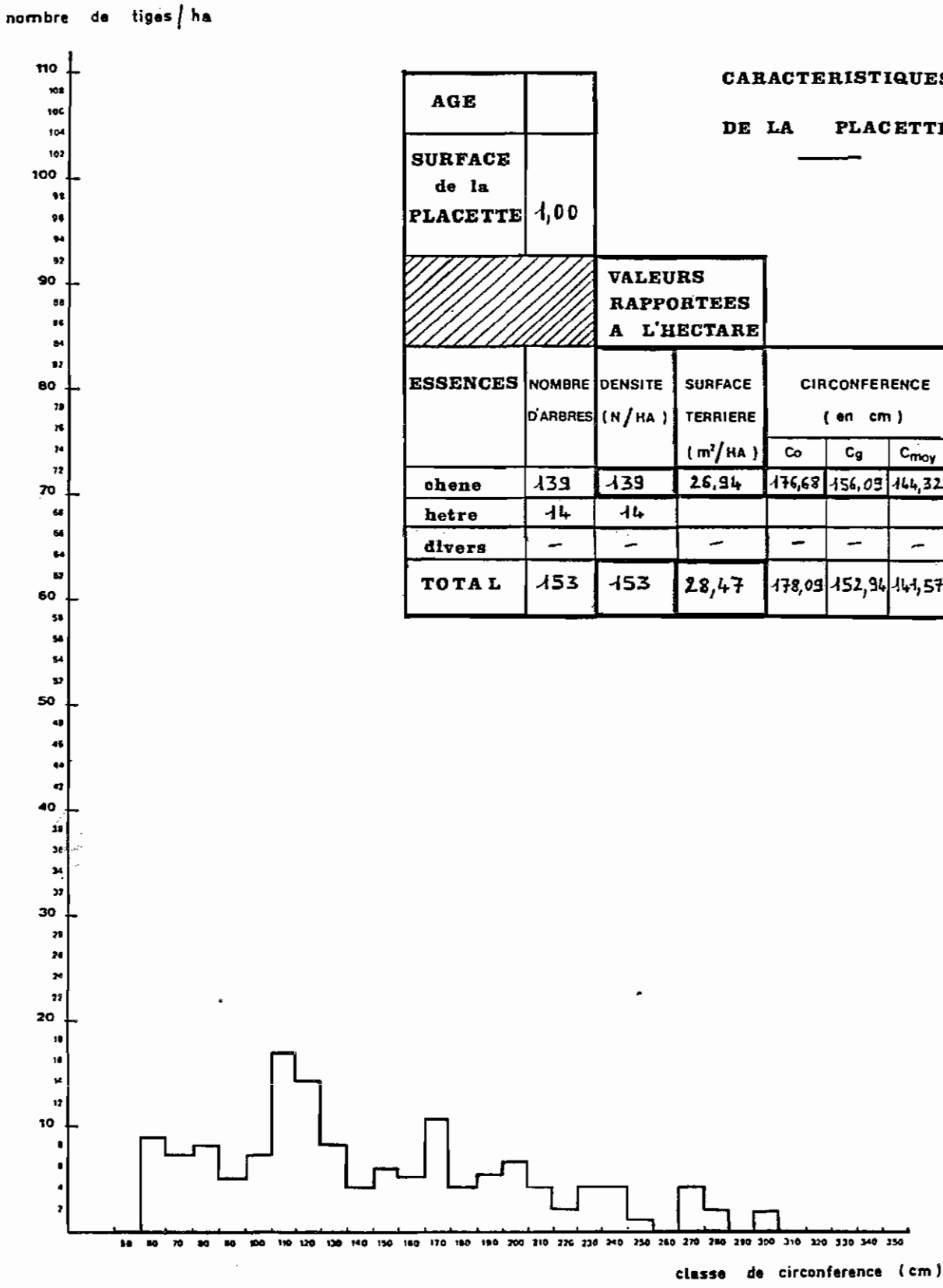
PLACETTE 40 **STATION : A 21**

FORET : VIBRAYE

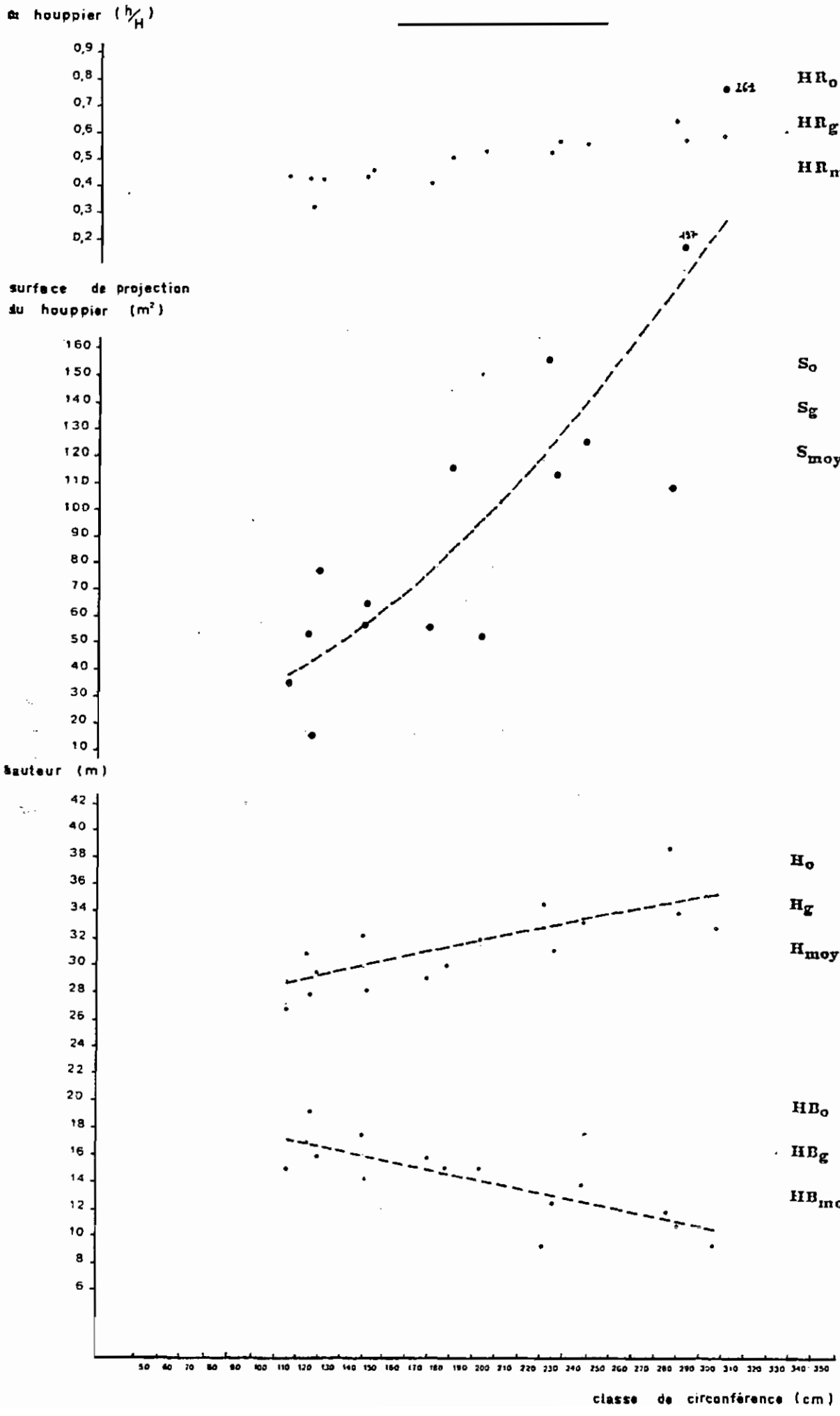
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
chene	139	139	26,94	176,68	156,09	144,32
hetre	14	14				
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	153	153	28,47	178,09	152,94	141,57



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o	:	0,51
HR_g	:	0,47
HR_{moy}	:	0,46
S_o	:	78,81
S_g	:	63,94
S_{moy}	:	56,27
H_o	:	30,77
H_g	:	30,05
H_{moy}	:	29,64
HB_o	:	14,96
HB_g	:	15,63
HB_{moy}	:	15,99

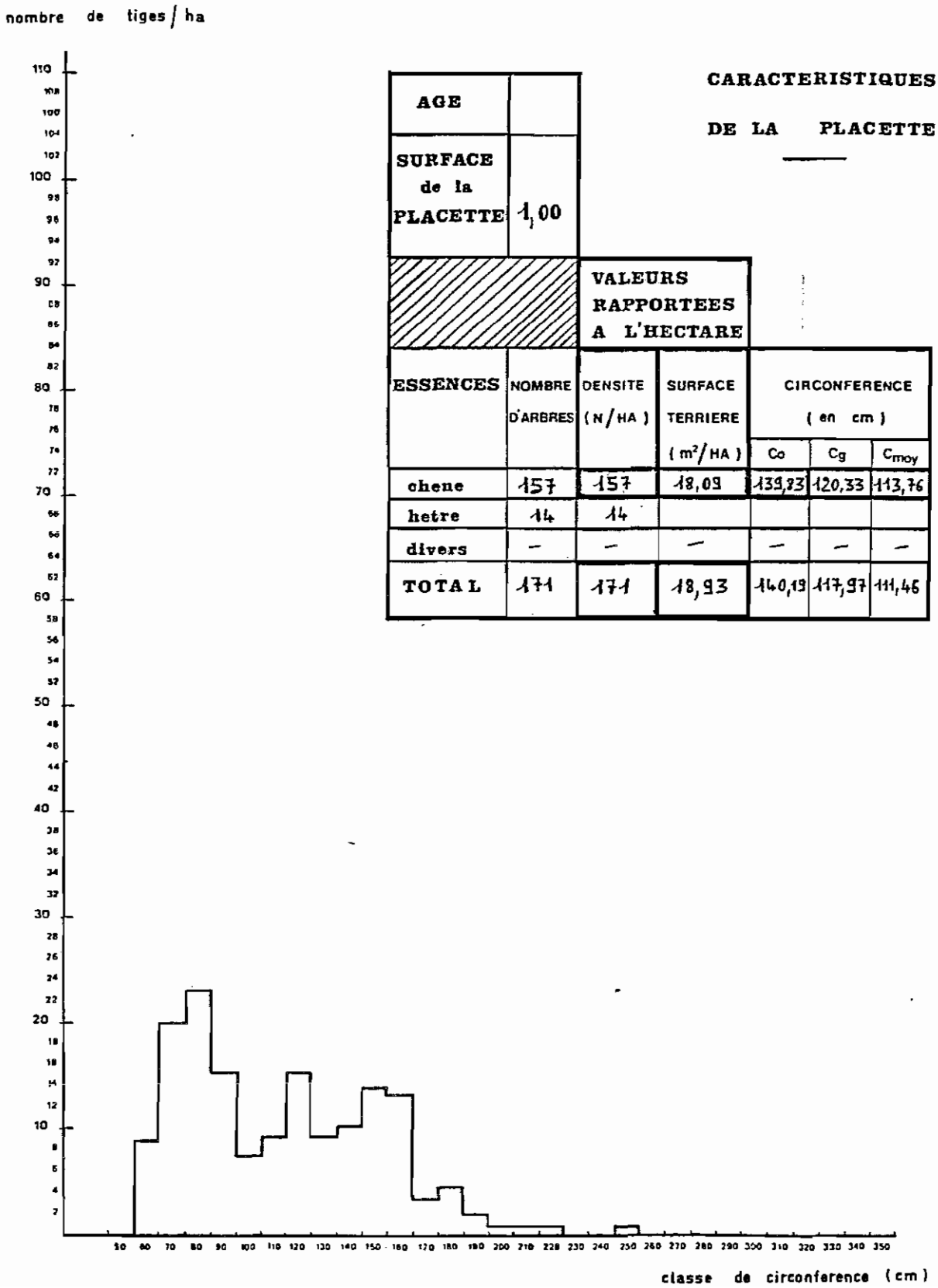
PLACETTE 41 **STATION : A 32**

FORET : VIBRAYE

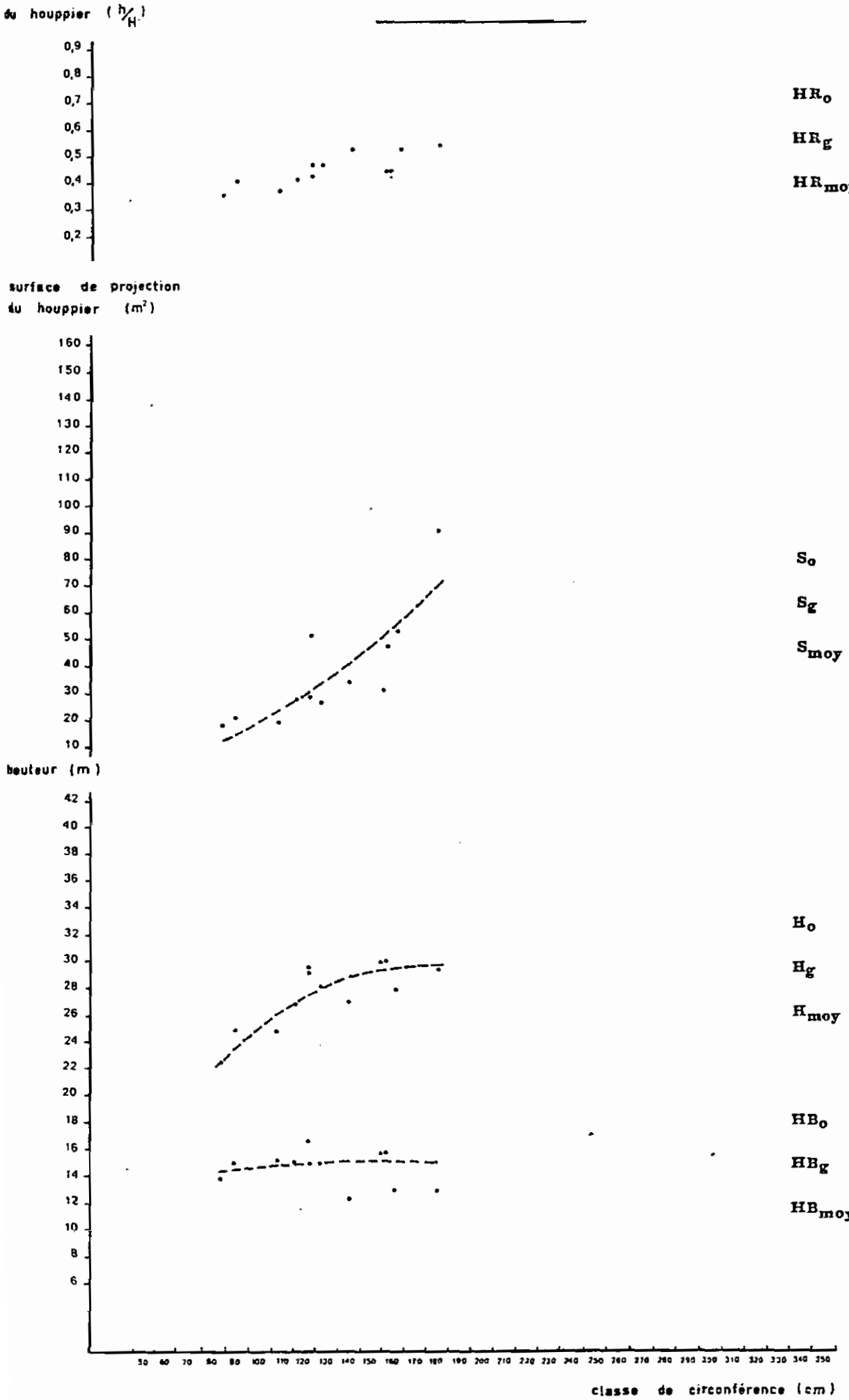
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	157	157	18,09	139,33	120,33	113,76
hetre	14	14				
divers	—	—	—	—	—	—
TOTAL	171	171	18,93	140,19	117,97	111,46



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,47

HR_g : 0,44

HR_{moy} : 0,43

S_o : 78,81

S_g : 63,94

S_{moy} : 56,27

H_o : 28,87

H_g : 27,41

H_{moy} : 26,76

HB_o : 15,15

HB_g : 15,14

HB_{moy} : 15,08

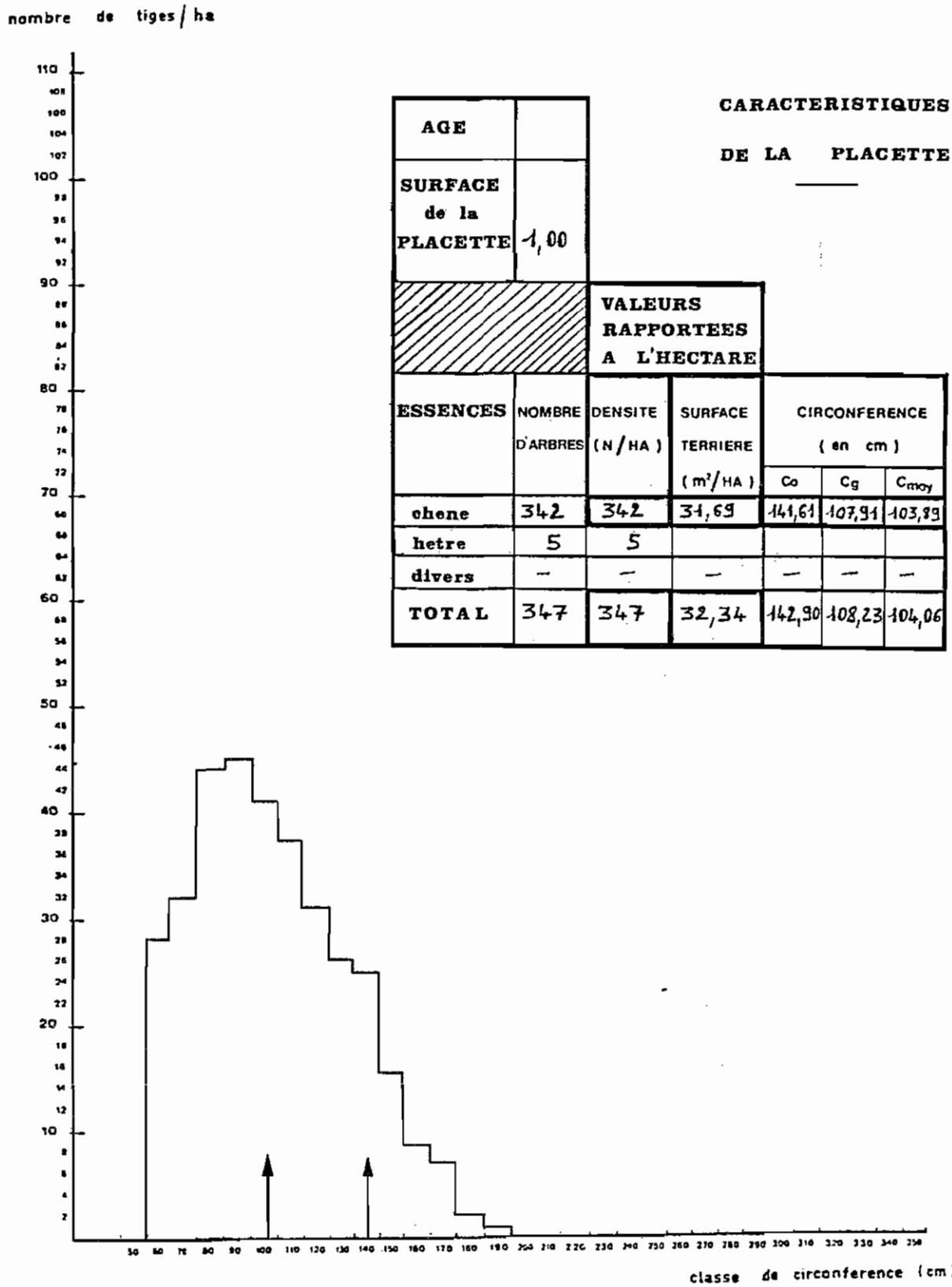
PLACETTE 43 **STATION : A 41**

FORET : VIBRAYE

CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

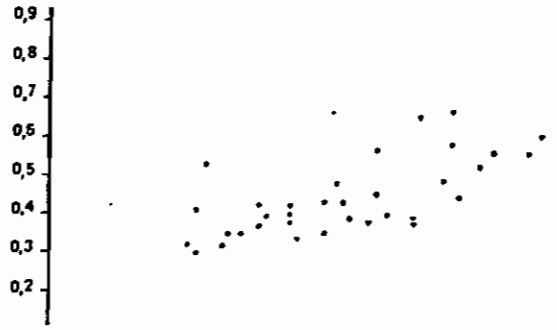
AGE	
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	342	342	31,69	141,61	107,91	103,89
hetre	5	5				
divers	—	—	—	—	—	—
TOTAL	347	347	32,34	142,90	108,23	104,06



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES

hauteur relative du houppier ($h/_H$)

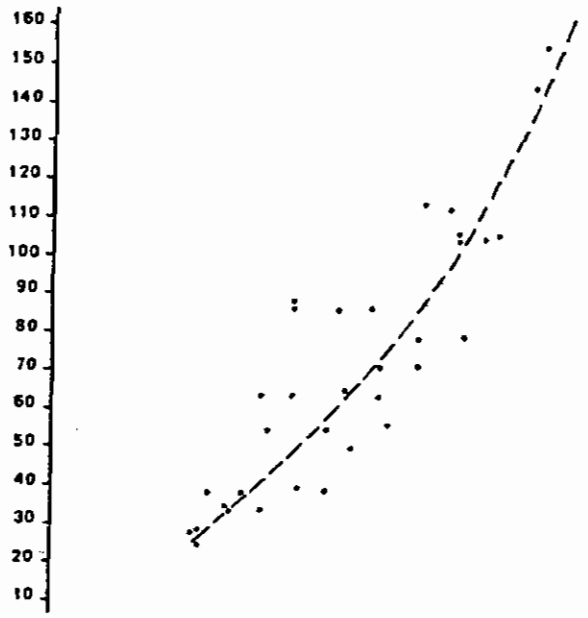


HR_o : 0,51

HR_g : 0,42

HR_{moy} : 0,38

surface de projection du houppier (m^2)

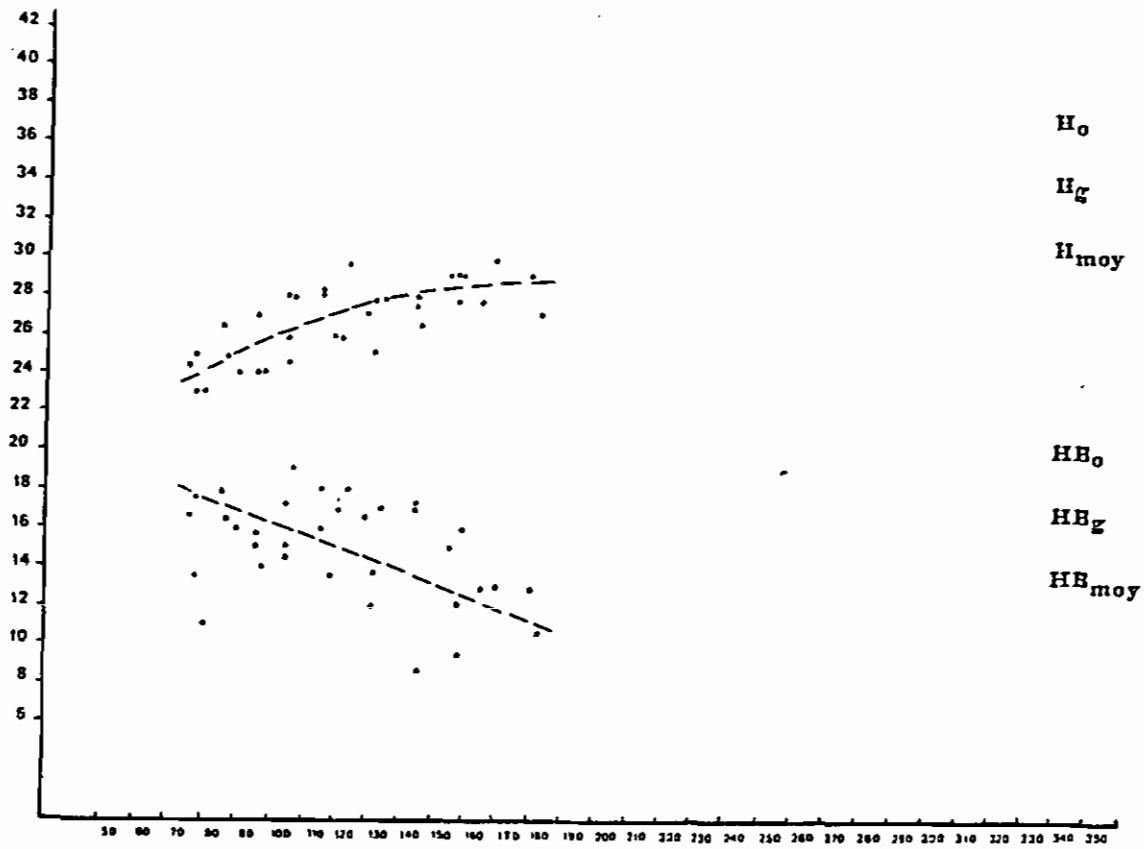


S_o : 90,00

S_g : 55,00

S_{moy} : 50,00

hauteur (m)



H_o : 28,00

H_g : 26,80

H_{moy} : 26,00

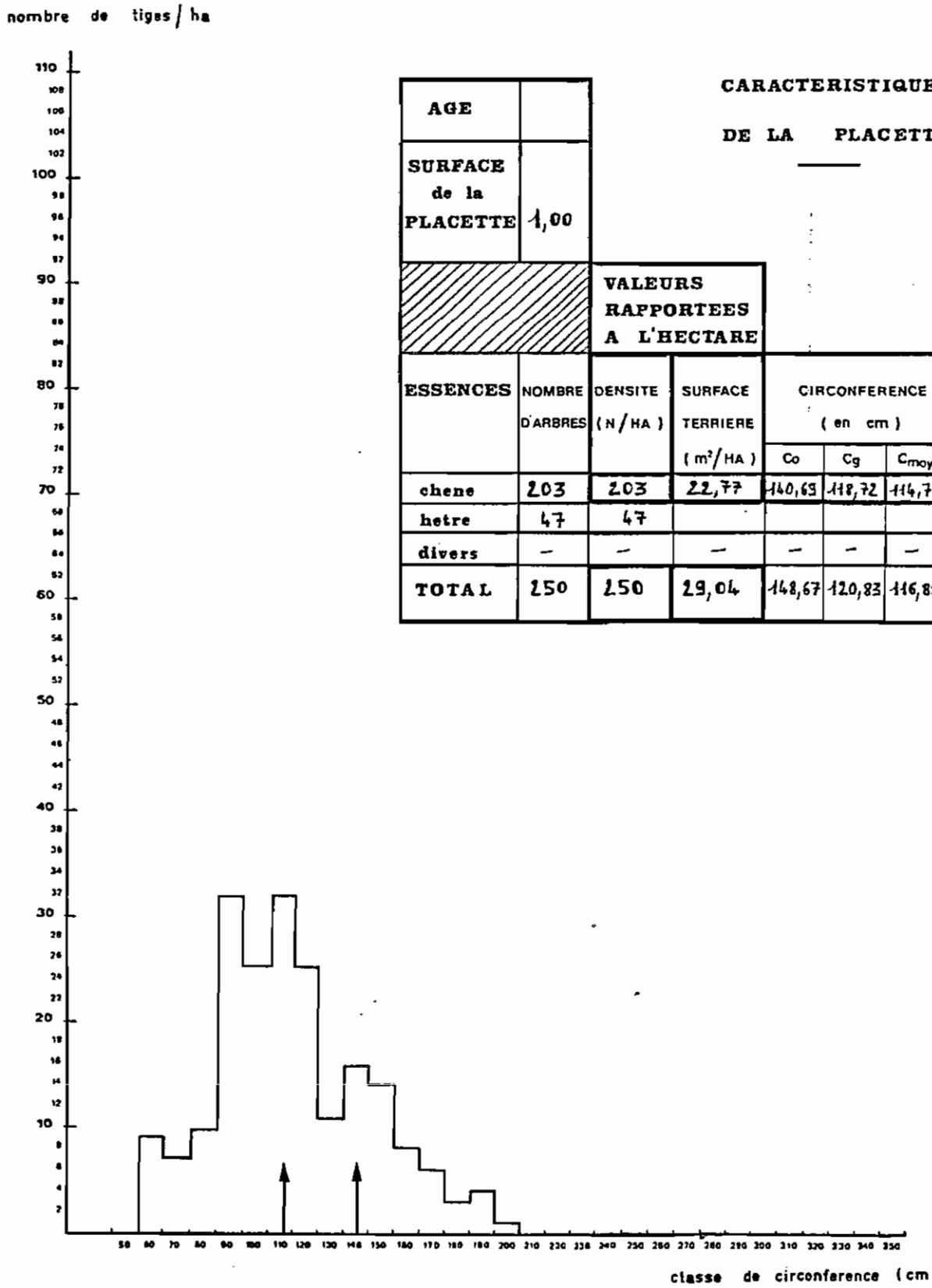
HB_o : 13,50

HB_g : 15,50

HB_{moy} : 16,00

PLACETTE 44 **STATION : A 41**

FORET : VIBRAYE

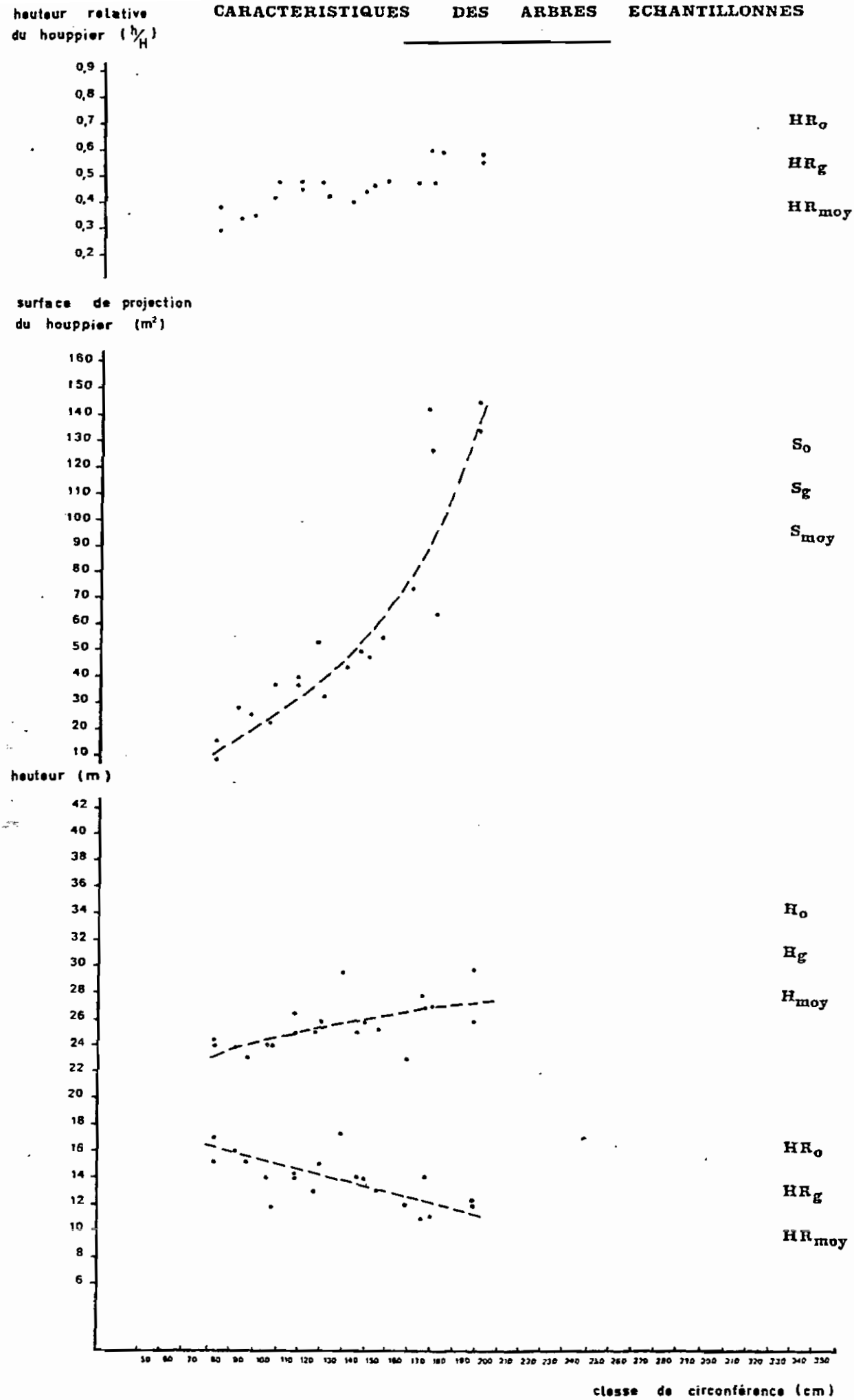


CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	
SURFACE de la PLACETTE	1,00

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	203	203	22,77	140,69	118,72	114,78
hetre	47	47				
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	250	250	29,04	148,67	120,83	116,88

CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



HR_o : 0,46

HR_g : 0,40

HR_{moy} : 0,38

S_o : 54,00

S_g : 35,00

S_{moy} : 25,00

H_o : 26,00

H_g : 25,00

H_{moy} : 24,80

HR_o : 13,80

HR_g : 14,80

HR_{moy} : 15,30

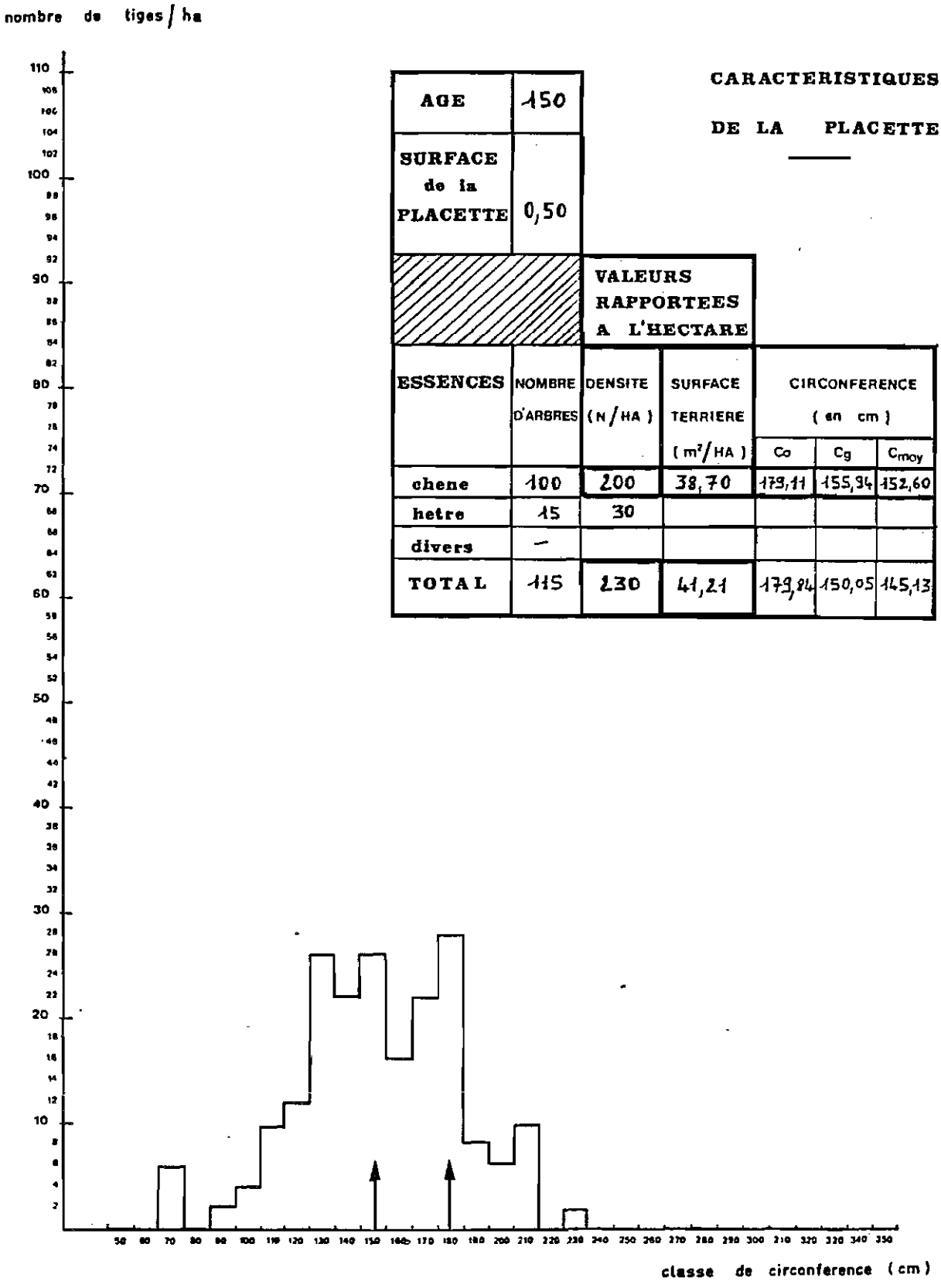
PLACETTE 45 **STATION : M 22**

FORET : VIBRAYE

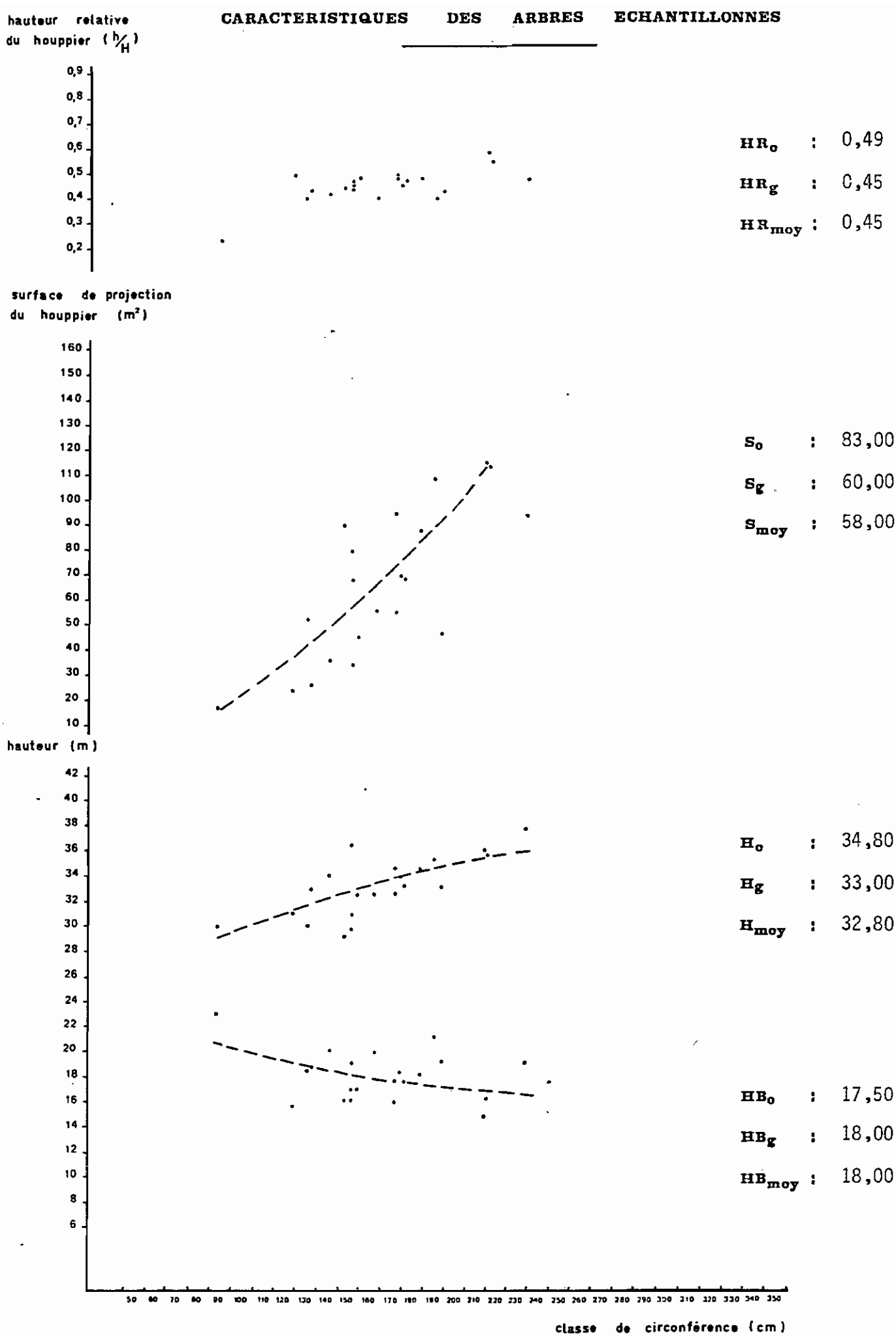
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	150
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
chene	100	200	38,70	179,11	155,94	152,60
hetre	15	30				
divers	—					
TOTAL	115	230	41,21	179,84	150,05	145,13



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



ANNEXE 8

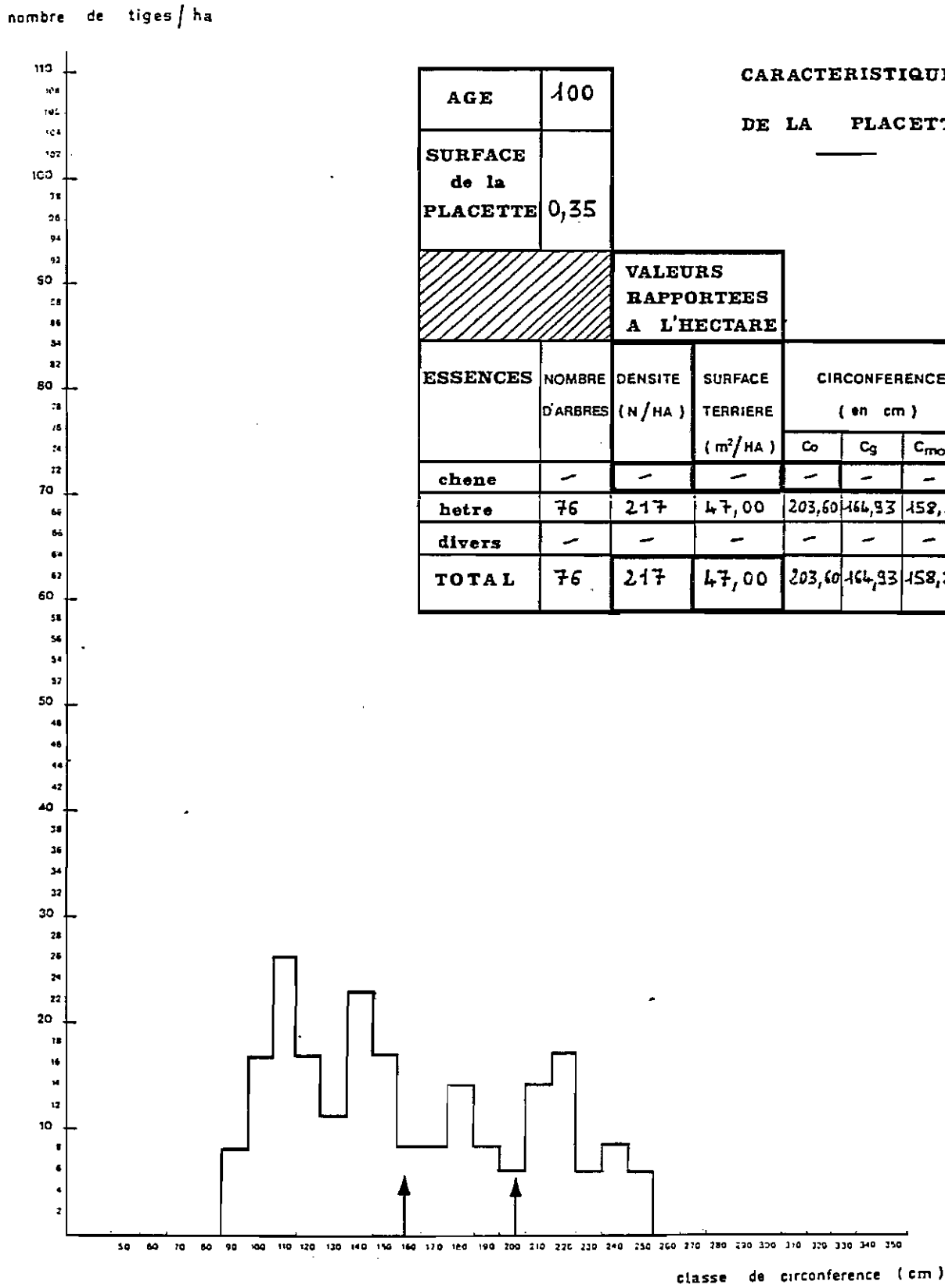
PLACETTE 13 **STATION : N 10**

FORET : GEVRAISE

CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	100
SURFACE de la PLACETTE	0,35

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m^2/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	C_{moy}
chene	–	–	–	–	–	–
hetre	76	217	47,00	203,60	164,93	158,29
divers	–	–	–	–	–	–
TOTAL	76	217	47,00	203,60	164,93	158,29



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES

hauteur relative du houppier (h/H)

0,9 0,8 0,7 0,6 0,5 0,4 0,3 0,2

HR_o : 0,57

HR_g : 0,51

HR_{moy} : 0,49

surface de projection du houppier (m^2)

160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10

S_o : 85,00

S_g : 54,00

S_{moy} : 43,00

hauteur (m)

42 40 38 36 34 32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6

H_o : 34,90

H_g : 34,30

H_{moy} : 33,90

HB_o : 15,00

HB_g : 16,50

HB_{moy} : 17,00

50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350

classe de circonférence (cm)

ANNEXE 9

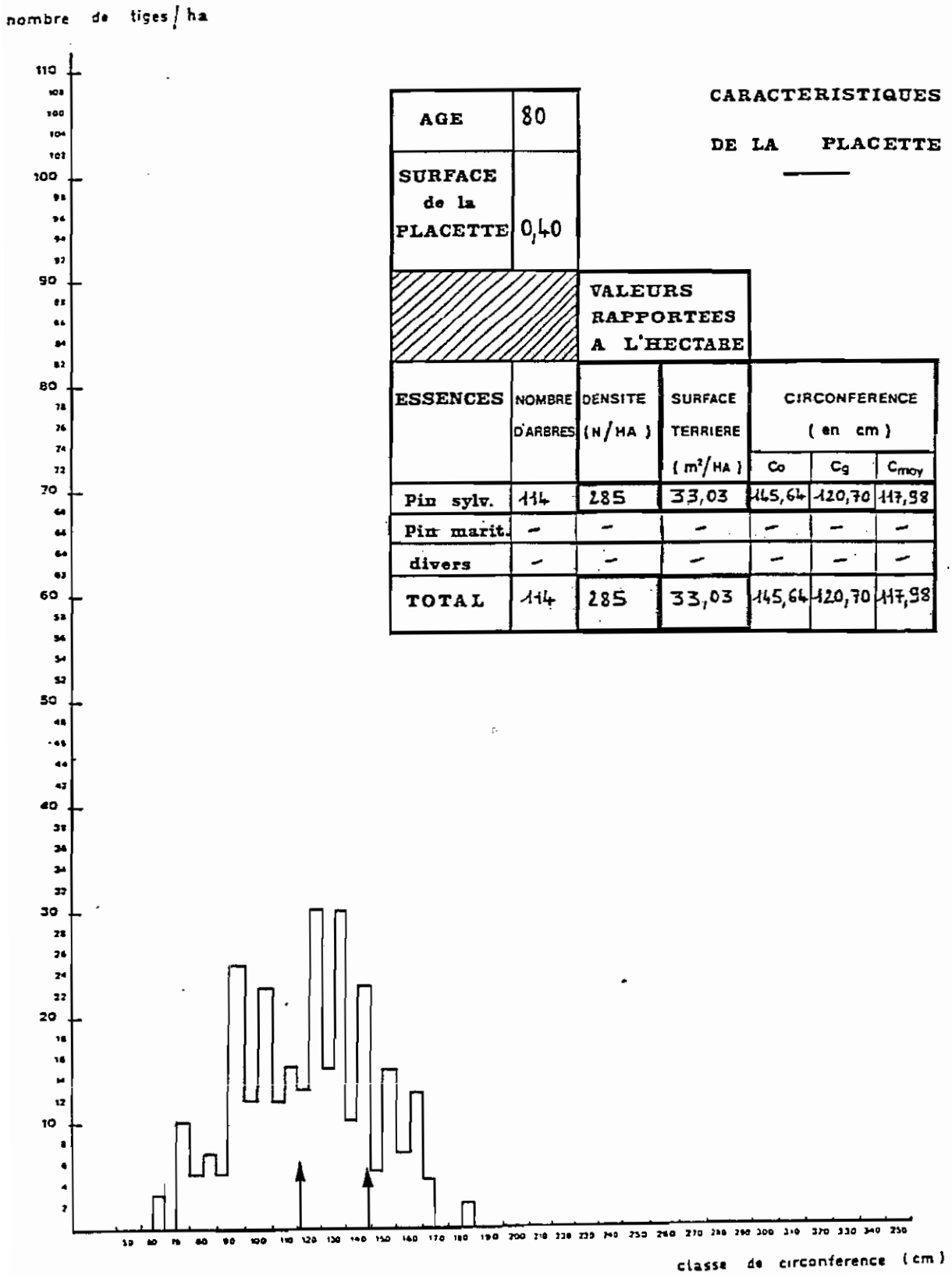
PLACETTE 42 **STATION : A 46**

FORET : VIBRAYE

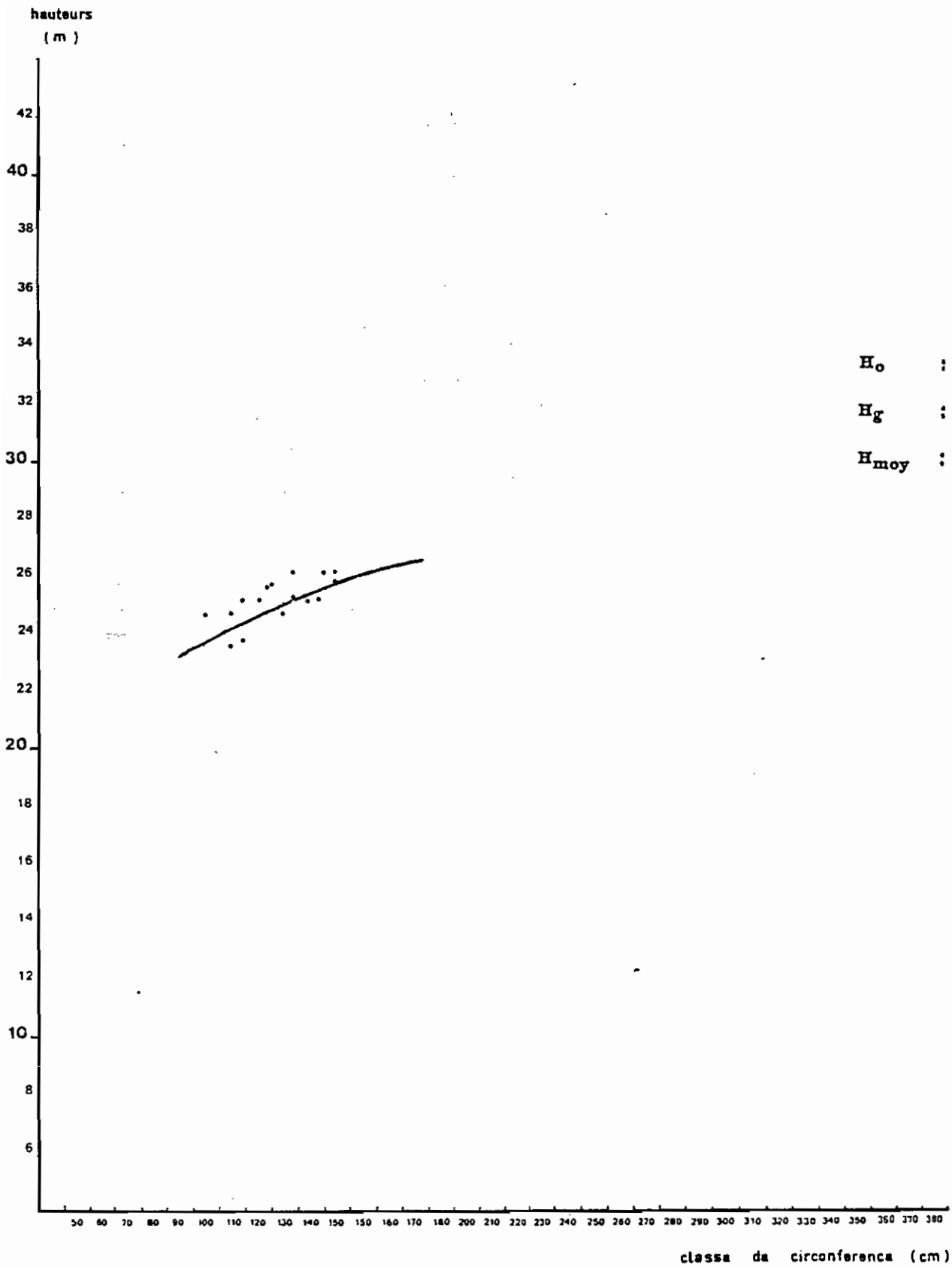
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	80
SURFACE de la PLACETTE	0,40

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
Pin sylv.	114	285	33,03	145,64	120,70	117,98
Pin marit.	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	114	285	33,03	145,64	120,70	117,98



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



H_o : 25,56

H_g : 24,74

H_{moy} : 24,50

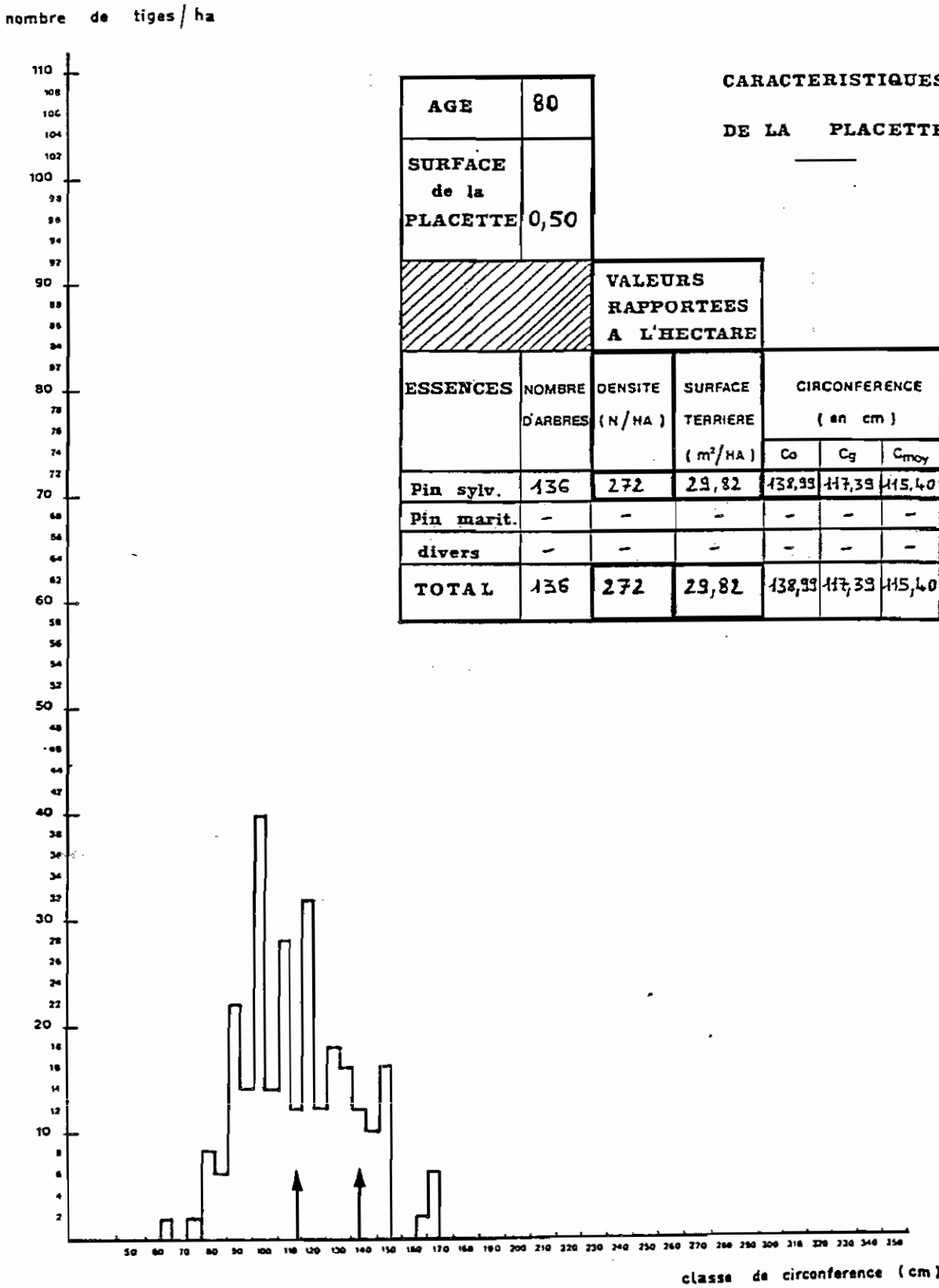
PLACETTE 21 STATION : A 46

FORET : LES LOGES

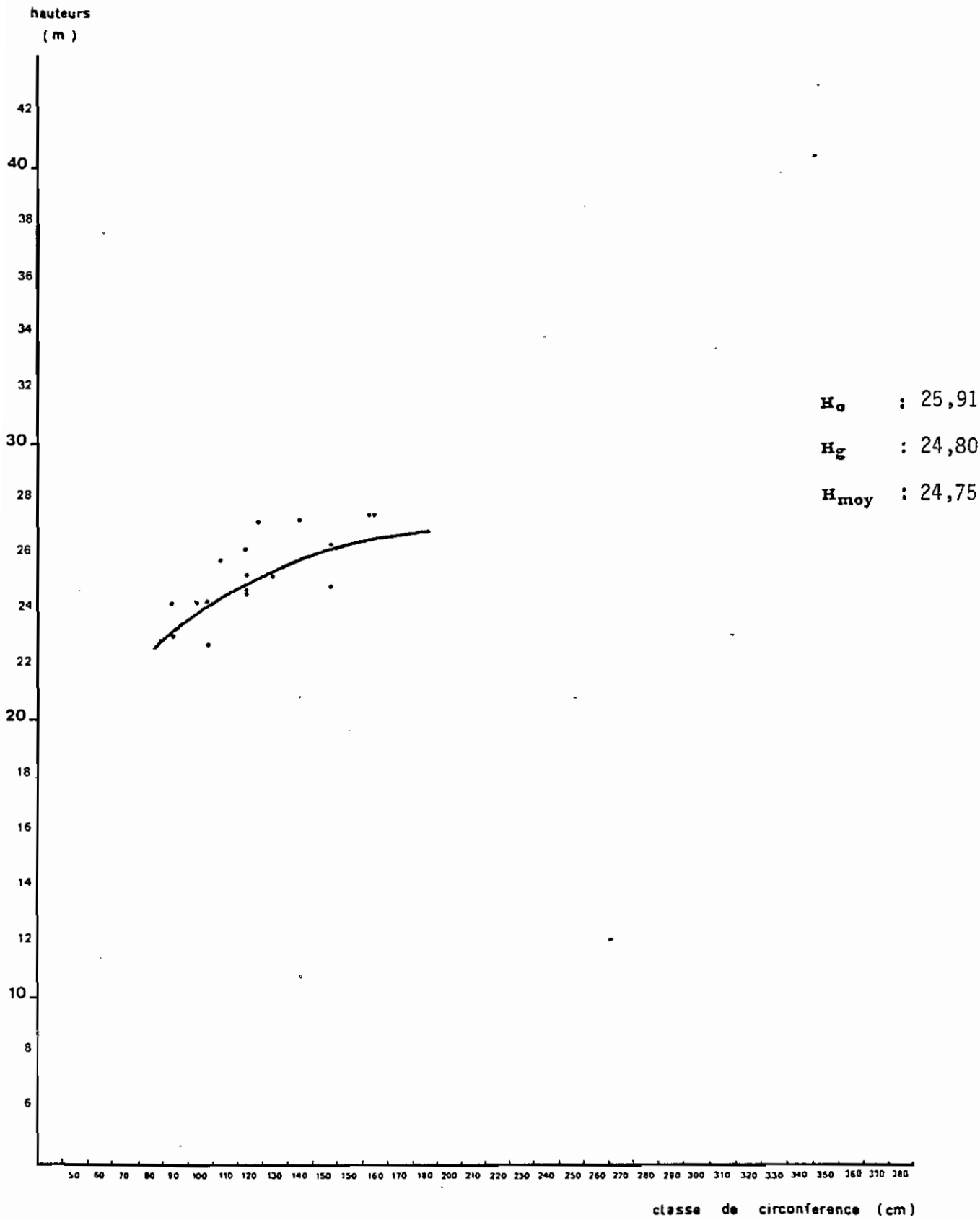
CARACTERISTIQUES DE LA PLACETTE

AGE	80
SURFACE de la PLACETTE	0,50

ESSENCES	NOMBRE D'ARBRES	VALEURS RAPPORTEES A L'HECTARE: DENSITE (N/HA)	SURFACE TERRIERE (m²/HA)	CIRCONFERENCE (en cm) Co	Cg	Cmoy
Pin sylv.	136	272	29,82	138,99	117,39	115,40
Pin marit.	-	-	-	-	-	-
divers	-	-	-	-	-	-
TOTAL	136	272	29,82	138,99	117,39	115,40



CARACTERISTIQUES DES ARBRES ECHANTILLONNES



ANNEXE 10

```
1*************************************************** REGRESSION PROGRESSIVE ***********************************************
\C=

NORMES DE CHENES --- SELON PLACETTES
CIRCONFERENCE AGE

....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I

     0    1    00.0000.0000.000    0    1    0    0    0    1
     1    5
     1    1


NOMS DES VARIABLES EXPLICATIVES

                5

          (AGE)


NOMS DES VARIABLES A EXPLIQUER

                1

          (C130)

BETA : COEFFICIENTS DE REGRESSION QUAND LES VARIABLES SONT REDUITES PAR LEUR ECART-TYPE

VIF : RAPPORT DE LA VARIANCE D'UN COEFFICIENT DE REGRESSION A LA VARIANCE DU MEME COEFFICIENT DE REGRESSION OBTENUE QUAND ON
      SUPPOSE LES VARIABLES EXPLICATIVES NON CORRELEES
1*************************************
* VARIABLE EXPLIQUEE :    1 (C130     ) *
*************************************

              VARIABLES ENTRANT DANS L'ANALYSE SUR  486 OBSERVATIONS

              NUMERO    NOM        MOYENNE     E.T.      MINIMUM    MAXIMUM

                5       AGE        142.932     34.926     80.000    230.000
                1       C130       163.156     39.485     84.000    350.000


                5    1

            5    1000
            1     592 1000
    1


PALIER NO.  1     VARIABLE INTRODUITE   5 (AGE     )
*************************************************

        S. TOTALE          756158.438
        S. MODELE          265793.250
        S. RESIDUELLE      490369.750

        ECART-TYPE RESIDUEL                        31.830
        COEFFICIENT DE CORRELATION MULTIPLE         0.593
        TEST GLOBAL D'AJUSTEMENT F( 1, 484)       262.341 **

    EQUATION DE LA REGRESSION
    *************************

 COEFFICIENT * NO. VARIABLE *  ECART-TYPE  *   T. STUDENT  *     BETA    *     VIF
 ***************************************************************************
  0.6735E+02 *    CONST     *  0.6089E+01 *    11.0623 ** *             *
  0.6703E+00 *    X   5     *  0.4138E-01 *    16.1971 ** *    0.5929 *     1.0000

                            NORME DU VECTEUR DE REGRESSION :    0.5929
                            (DANS L'ESPACE DES PARAMETRES)

    VARIABLES NON ENTREES DANS L'EQUATION
    *************************************

NO VARIABLE,PUIS COEF. DE CORRELATION PARTIELLE (AVEC LA VARIABLE A EXPLIQUER,COMPTE TENU DES VARIABLES DEJA INTRODUITES)

  1 1.00000
```

$y = 67,35 + 0,6703\,AGE$

1RESIDUS
=======

POUR CHAQUE OBSERVATION, DANS L'ORDRE: VALEUR OBSERVEE, VALEUR ESTIMEE , RESIDU

1	160.000	127.677	32.323	*	1	108.000	127.677	-19.677	*	1	138.000	127.677	10.323	*
1	123.000	127.677	-4.677	*	1	166.000	127.677	38.323	*	1	128.000	127.677	0.323	*
1	190.000	127.677	2.323	*	1	154.000	127.677	26.323	*	1	189.000	127.677	61.323	*
1	139.000	127.677	11.323	*	1	123.000	127.677	-4.677	*	1	156.000	127.677	28.323	*
1	206.000	127.677	78.323**	*	1	140.000	127.677	12.323	*	1	157.000	127.677	29.323	*
1	139.000	127.677	11.323	*	1	117.000	127.677	-10.677	*	1	149.000	127.677	21.323	*
1	137.000	127.677	9.323	*	1	143.000	127.677	15.323	*	2	114.000	120.975	-6.975	*
2	110.000	120.975	-10.975	*	2	109.000	120.975	-11.975	*	2	95.000	120.975	-25.975	*
2	126.000	120.975	5.025	*	2	93.000	120.975	-27.975	*	2	97.000	120.975	-23.975	*
2	110.000	120.975	-10.975	*	2	84.000	120.975	-36.975	*	2	114.000	120.975	-6.975	*
2	93.000	120.975	-27.975	*	2	135.000	120.975	14.025	*	2	104.000	120.975	-16.975	*
2	95.000	120.975	-25.975	*	2	122.000	120.975	1.025	*	3	160.000	147.786	12.214	*
3	130.000	147.786	-17.786	*	3	150.000	147.786	2.214	*	3	135.000	147.786	-12.786	*
3	126.000	147.786	-21.786	*	3	160.000	147.786	12.214	*	3	152.000	147.786	4.214	*
3	120.000	147.786	-27.786	*	3	176.000	147.786	28.214	*	3	142.000	147.786	-5.786	*
3	155.000	147.786	7.214	*	3	151.000	147.786	3.214	*	3	116.000	147.786	-31.786	*
3	152.000	147.786	4.214	*	3	161.000	147.786	13.214	*	3	143.000	147.786	-4.786	*
3	130.000	147.786	-17.786	*	3	132.000	147.786	-15.786	*	3	134.000	147.786	-13.786	*
3	141.000	147.786	-6.786	*	3	120.000	147.786	-27.786	*	3	125.000	147.786	-22.786	*
4	135.000	181.299	-46.299	*	4	147.000	181.299	-34.299	*	4	134.000	181.299	-47.299	*
4	138.000	181.299	-43.299	*	4	140.000	181.299	-41.299	*	4	136.000	181.299	-45.299	*
4	128.000	181.299	-53.299	*	4	157.000	181.299	-24.299	*	4	215.000	181.299	33.701	*
4	141.000	181.299	-40.299	*	4	140.000	181.299	-41.299	*	4	127.000	181.299	-54.299	*
4	117.000	181.299	-64.299**	*	4	133.000	181.299	-48.299	*	4	160.000	181.299	-21.299	*
4	151.000	181.299	-30.299	*	4	150.000	181.299	-31.299	*	4	133.000	181.299	-48.299	*
5	179.000	181.299	-2.299	*	5	163.000	181.299	-18.299	*	5	162.000	181.299	-19.299	*
5	164.000	181.299	-17.299	*	5	144.000	181.299	-37.299	*	5	157.000	181.299	-24.299	*
5	190.000	181.299	8.701	*	5	136.000	181.299	-45.298	*	5	180.000	181.299	-1.299	*
5	153.000	181.299	-28.299	*	5	152.000	181.299	-29.299	*	5	160.000	181.299	-21.299	*
5	140.000	181.299	-41.299	*	5	173.000	181.299	-8.299	*	5	154.000	181.299	-27.299	*
5	140.000	181.299	-41.299	*	5	110.000	181.299	-71.299**	*	5	131.000	181.299	-50.299	*
5	131.000	181.299	-50.299	*	5	140.000	181.299	-41.299	*	5	170.000	181.299	-11.299	*
5	154.000	181.299	-27.299	*	5	155.000	181.299	-26.299	*	5	147.000	181.299	-34.299	*
5	149.000	181.299	-32.299	*	5	143.000	181.299	-38.299	*	5	132.000	181.299	-49.299	*
5	135.000	181.299	-46.299	*	6	154.000	181.299	-27.299	*	6	147.000	181.299	-34.299	*
6	165.000	181.299	-16.299	*	6	171.000	181.299	-10.299	*	6	150.000	181.299	-31.299	*
6	151.000	181.299	-30.299	*	6	140.000	181.299	-41.299	*	6	152.000	181.299	-29.299	*
6	152.000	181.299	-29.299	*	6	160.000	181.299	-21.299	*	6	154.000	181.299	-27.299	*
6	151.000	181.299	-30.299	*	6	140.000	181.299	-41.299	*	7	145.000	181.299	-36.299	*
7	172.000	181.299	-9.299	*	7	156.000	181.299	-25.299	*	7	155.000	181.299	-26.299	*
7	157.000	181.299	-24.299	*	7	128.000	181.299	-53.299	*	7	143.000	181.299	-38.299	*
7	151.000	181.299	-30.299	*	7	161.000	181.299	-20.299	*	7	134.000	181.299	-47.299	*
7	174.000	181.299	-7.299	*	7	177.000	181.299	-4.299	*	7	180.000	181.299	-1.299	*
7	188.000	181.299	6.701	*	8	148.000	174.597	-26.597	*	8	139.000	174.597	-35.597	*
8	144.000	174.597	-30.597	*	8	178.000	174.597	3.403	*	8	137.000	174.597	-37.597	*
8	178.000	174.597	3.403	*	8	191.000	174.597	16.403	*	8	137.000	174.587	-37.597	*
8	158.000	174.597	-16.597	*	8	179.000	174.597	4.403	*	8	178.000	174.597	3.403	*
8	158.000	174.597	-16.597	*	8	148.000	174.597	-26.597	*	8	228.000	174.597	53.403	*
8	177.000	174.597	2.403	*	8	187.000	174.597	12.403	*	8	172.000	174.597	-2.597	*
9	193.000	174.597	18.403	*	9	151.000	174.597	-23.597	*	9	147.000	174.597	-27.597	*
9	201.000	174.597	26.403	*	9	142.000	174.597	-32.597	*	9	198.000	174.597	23.403	*
9	177.000	174.597	2.403	*	9	163.000	174.597	-11.597	*	9	184.000	174.597	9.403	*
9	214.000	174.597	39.403	*	9	203.000	174.597	28.403	*	9	183.000	174.597	8.403	*
9	136.000	174.597	-38.597	*	9	117.000	174.597	-57.597	*	9	124.000	174.597	-50.597	*
9	142.000	174.597	-32.597	*	9	143.000	174.597	-31.597	*	9	140.000	174.597	-34.597	*
9	181.000	174.597	6.403	*	9	166.000	174.597	-8.597	*	9	208.000	174.597	33.403	*
9	188.000	174.597	13.403	*	9	199.000	174.597	24.403	*	10	189.000	141.083	47.917	*
10	130.000	141.083	-11.083	*	10	136.000	141.083	-5.083	*	10	124.000	141.083	-17.083	*
10	149.000	141.083	7.917	*	10	141.000	141.083	-0.083	*	10	134.000	141.083	-7.083	*
10	147.000	141.083	5.917	*	10	129.000	141.083	-12.083	*	10	138.000	141.083	-3.083	*
10	117.000	141.083	-24.083	*	10	116.000	141.083	-25.083	*	10	144.000	141.083	2.917	*
10	141.000	141.083	-0.083	*	10	176.000	141.083	34.917	*	11	124.000	131.029	-7.029	*
11	143.000	131.029	11.971	*	11	176.000	131.029	44.971	*	11	126.000	131.029	-5.029	*
11	179.000	131.029	47.971	*	11	139.000	131.029	7.971	*	11	172.000	131.029	40.971	*
11	121.000	131.029	-10.029	*	11	155.000	131.029	23.971	*	11	179.000	131.029	47.971	*
11	138.000	131.029	6.971	*	11	101.000	131.029	-30.029	*	11	108.000	131.029	-23.029	*
11	132.000	131.029	0.971	*	11	154.000	131.029	22.971	*	12	220.000	188.002	31.998	*
12	180.000	188.002	-8.002	*	12	210.000	188.002	21.998	*	12	195.000	188.002	6.998	*
12	196.000	188.002	7.998	*	12	205.000	188.002	16.998	*	12	172.000	188.002	-16.002	*
12	216.000	188.002	27.998	*	12	207.000	188.002	18.998	*	12	207.000	188.002	18.998	*
12	163.000	188.002	-25.002	*	12	198.000	188.002	9.998	*	12	200.000	188.002	11.998	*
12	170.000	188.002	-18.002	*	12	208.000	188.002	19.998	*	12	175.000	188.002	-13.002	*
12	210.000	188.002	21.998	*	12	195.000	188.002	6.998	*	12	207.000	188.002	18.998	*
12	170.000	188.002	-18.002	*	12	166.000	188.002	-22.002	*	12	151.000	188.002	-37.002	*
12	168.000	188.002	-20.002	*	14	166.000	161.191	4.809	*	14	113.000	161.191	-48.191	*
14	144.000	161.191	-17.191	*	14	152.000	161.191	-9.191	*	14	174.000	161.191	12.809	*
14	191.000	161.191	29.809	*	14	184.000	161.191	22.809	*	14	155.000	161.191	-6.191	*
14	132.000	161.191	-29.191	*	14	149.000	161.191	-12.191	*	14	191.000	161.191	29.809	*
14	139.000	161.191	-22.191	*	15	129.000	141.083	-12.083	*	15	111.000	141.083	-30.083	*
15	139.000	141.083	-2.083	*	15	135.000	141.083	-6.083	*	15	126.000	141.083	-15.083	*
15	141.000	141.083	-0.083	*	15	106.000	141.083	-35.083	*	15	107.000	141.083	-34.083	*
15	149.000	141.083	7.917	*	15	116.000	141.083	-25.083	*	15	133.000	141.083	-8.083	*
15	136.000	141.083	-5.083	*	15	154.000	141.083	12.917	*	15	144.000	141.083	2.917	*
15	147.000	141.083	5.917	*	15	149.000	141.083	7.917	*	15	142.000	141.083	0.917	*
16	110.000	147.786	-37.786	*	16	184.000	147.786	36.214	*	16	148.000	147.786	0.214	*
16	164.000	147.786	16.214	*	16	128.000	147.786	-19.786	*	16	137.000	147.786	-10.786	*
16	156.000	147.786	8.214	*	16	118.000	147.786	-29.786	*	16	154.000	147.786	6.214	*
17	178.000	141.083	36.917	*	17	212.000	141.083	70.917**	*	17	164.000	141.083	22.917	*
17	160.000	141.083	18.917	*	17	172.000	141.083	30.917	*	17	185.000	141.083	43.917	*
17	115.000	141.083	-26.083	*	17	106.000	141.083	-35.083	*	17	162.000	141.083	20.917	*
17	240.000	141.083	98.917**	*	17	157.000	141.083	15.917	*	17	213.000	141.083	71.917**	*
17	136.000	141.083	-5.083	*	17	150.000	141.083	8.917	*	17	103.000	141.083	-38.083	*
17	223.000	141.083	81.917**	*	17	130.000	141.083	-11.083	*	18	120.000	154.488	-34.488	*
18	120.000	154.488	-34.488	*	18	150.000	154.488	-4.488	*	18	133.000	154.488	-21.488	*
18	156.000	154.488	1.512	*	18	122.000	154.488	-32.488	*	18	151.000	154.488	-3.488	*
18	163.000	154.488	8.512	*	18	158.000	154.488	3.512	*	18	140.000	154.488	-14.488	*
18	170.000	154.488	15.512	*	18	138.000	154.488	-16.488	*	18	182.000	154.488	27.512	*
19	188.000	167.894	20.106	*	19	144.000	167.894	-23.894	*	19	129.000	167.894	-38.894	*
19	165.000	167.894	-2.894	*	19	199.000	167.894	31.106	*	19	137.000	167.894	-30.894	*
19	174.000	167.894	6.106	*	19	178.000	167.894	10.106	*	19	180.000	167.894	12.106	*
19	155.000	167.894	-12.894	*	19	157.000	167.894	-10.894	*	19	187.000	167.894	19.106	*
19	166.000	167.894	-1.894	*	19	147.000	167.894	-20.894	*	19	127.000	167.894	-40.894	*
19	139.000	167.894	-28.894	*	19	130.000	167.894	-37.894	*	20	193.000	154.488	38.512	*
20	210.000	154.488	55.512	*	20	142.000	154.488	-12.488	*	20	138.000	154.488	-16.488	*
20	137.000	154.488	-17.488	*	20	123.000	154.488	-31.488	*	20	154.000	154.488	-0.488	*
20	138.000	154.488	-16.488	*	20	106.000	154.488	-48.488	*	20	177.000	154.488	22.512	*
20	150.000	154.488	-4.488	*	20	147.000	154.488	-7.488	*	20	168.000	154.488	13.512	*
20	132.000	154.488	-22.488	*	20	132.000	154.488	-22.488	*	20	226.000	154.488	71.512**	*
20	123.000	154.488	-31.488	*	22	105.000	137.732	-32.732	*	22	139.000	137.732	1.268	*
22	126.000	137.732	-11.732	*	22	161.000	137.732	23.268	*	22	134.000	137.732	-3.732	*
22	150.000	137.732	12.268	*	22	148.000	137.732	10.268	*	22	118.000	137.732	-19.732	*
22	122.000	137.732	-15.732	*	22	151.000	137.732	13.268	*	22	130.000	137.732	-7.732	*
22	126.000	137.732	-11.732	*	22	137.000	137.732	-0.732	*	22	121.000	137.732	-16.732	*
22	124.000	137.732	-13.732	*	23	189.000	174.597	14.403	*	23	159.000	174.597	-15.597	*
23	198.000	174.597	23.403	*	23	201.000	174.597	26.403	*	23	173.000	174.597	-1.597	*
23	199.000	174.597	24.403	*	23	176.000	174.597	1.403	*	23	251.000	174.597	76.403**	*
23	220.000	174.597	45.403	*	23	206.000	174.597	31.403	*	23	232.000	174.597	57.403	*
23	197.000	174.597	22.403	*	23	197.000	174.597	22.403	*	23	216.000	174.597	41.403	*

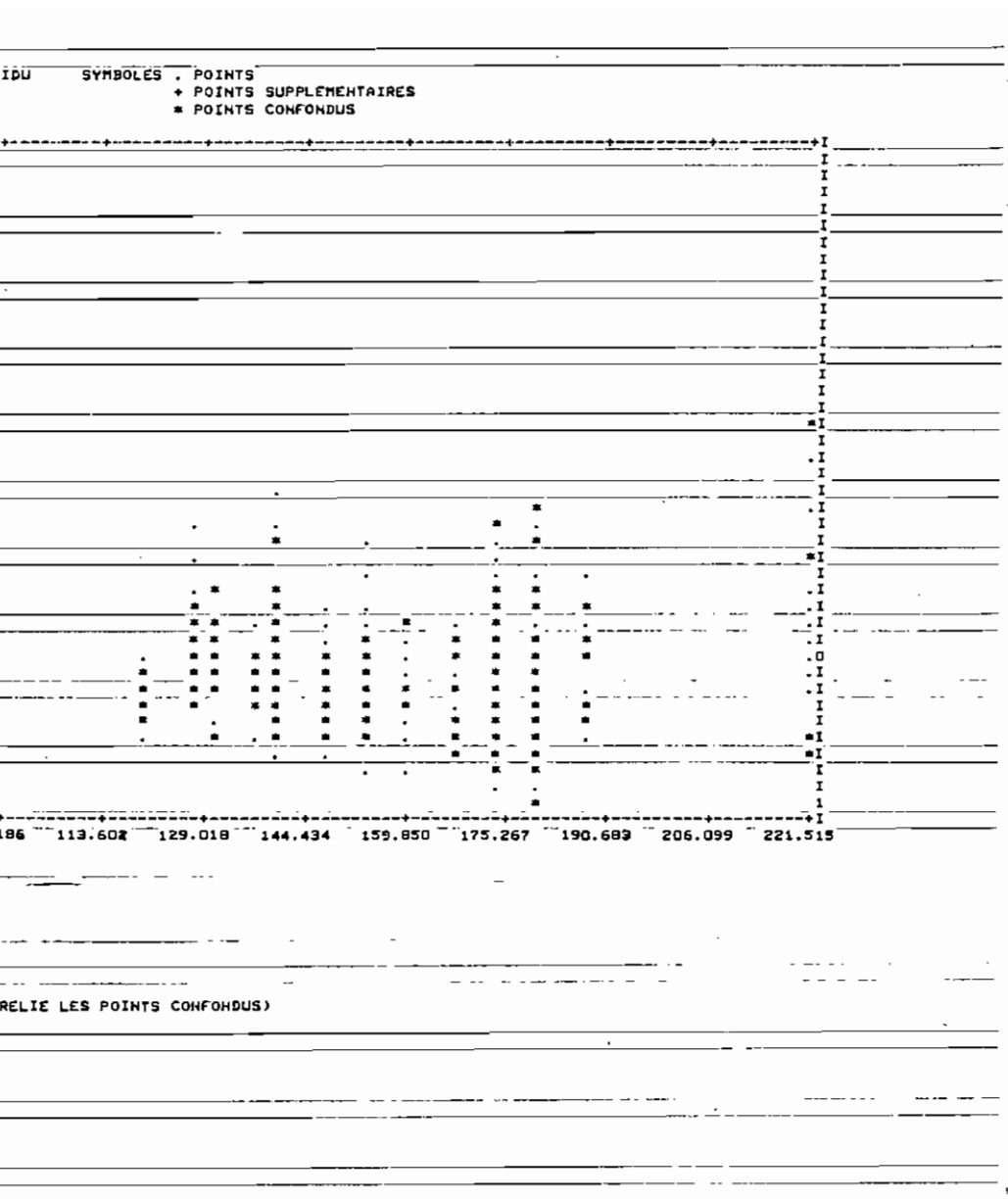
26	146.000	131.029	14.971	*	26	121.000	131.029	-10.029	*	26	148.000	131.029	16.971	*
26	101.000	131.029	-30.029	*	26	175.000	131.029	43.971	*	26	145.000	131.029	13.971	*
26	153.000	131.029	21.971	*	26	101.000	131.029	-30.029	*	26	130.000	131.029	-1.029	*
26	127.000	131.029	-4.029	*	26	155.000	131.029	23.971	*	27	226.000	181.299	44.701	*
27	268.000	181.299	86.701**	*	27	257.000	181.299	75.701**	*	27	168.000	181.299	-13.299	*
27	143.000	181.299	-38.299	*	27	164.000	181.299	-17.299	*	27	192.000	181.299	10.701	*
27	164.000	181.299	-17.299	*	27	271.000	181.299	89.701**	*	27	226.000	181.299	44.701	*
27	147.000	181.299	-34.299	*	27	182.000	181.299	0.701	*	27	251.000	181.299	69.701**	*
27	213.000	181.299	31.701	*	28	200.000	181.299	18.701	*	28	228.000	181.299	46.701	*
28	195.000	181.299	13.701	*	28	182.000	181.299	0.701	*	28	230.000	181.299	48.701	*
28	255.000	181.299	73.701**	*	28	172.000	181.299	-9.299	*	28	188.000	181.299	6.701	*
28	171.000	181.299	-10.299	*	28	219.000	181.299	37.701	*	29	350.000	221.516	128.484**	*
29	350.000	221.516	128.484**	*	29	267.000	221.516	45.484	*	29	238.000	221.516	16.484	*
29	283.000	221.516	61.484	*	29	254.000	221.516	32.484	*	29	219.000	221.516	-2.516	*
29	190.000	221.516	-31.516	*	29	310.000	221.516	88.484**	*	29	178.000	221.516	-43.516	*
29	191.000	221.516	-30.516	*	29	252.000	221.516	30.484	*	29	338.000	221.516	116.484**	*
29	234.000	221.516	12.484	*	29	184.000	221.516	-37.516	*	29	214.000	221.516	-7.516	*
29	284.000	221.516	62.484	*	30	192.000	181.299	10.701	*	30	193.000	181.299	11.701	*
30	163.000	181.299	-18.299	*	30	225.000	181.299	43.701	*	30	250.000	181.299	68.701**	*
30	192.000	181.299	10.701	*	30	198.000	181.299	16.701	*	30	164.000	181.299	-17.299	*
30	172.000	181.299	-9.299	*	30	191.000	181.299	9.701	*	30	211.000	181.299	29.701	*
30	221.000	181.299	39.701	*	30	159.000	181.299	-22.299	*	30	193.000	181.299	11.701	*
32	202.000	174.597	27.403	*	32	181.000	174.597	6.403	*	32	160.000	174.597	-14.597	*
32	138.000	174.597	-36.597	*	32	252.000	174.597	77.403**	*	32	174.000	174.597	-0.597	*
32	164.000	174.597	-10.597	*	32	133.000	174.597	-41.597	*	32	203.000	174.597	28.403	*
32	132.000	174.597	-42.597	*	34	165.000	127.677	37.323	*	34	170.000	127.677	42.323	*
34	109.000	127.677	-18.677	*	34	134.000	127.677	6.323	*	34	114.000	127.677	-13.677	*
34	136.000	127.677	8.323	*	34	116.000	127.677	-11.677	*	34	136.000	127.677	8.323	*
34	147.000	127.677	19.323	*	34	157.000	127.677	29.323	*	34	149.000	127.677	21.323	*
34	166.000	127.677	38.323	*	34	155.000	127.677	27.323	*	34	135.000	127.677	7.323	*
35	102.000	67.353	34.647	*	35	130.000	67.353	62.647	*	35	131.000	67.353	63.647	*
35	126.000	67.353	60.647	*	35	119.000	67.353	51.647	*	35	167.000	67.353	99.647**	*
35	97.000	67.353	29.647	*	35	181.000	67.353	113.647**	*	35	128.000	67.353	60.647	*
35	147.000	67.353	79.647**	*	35	191.000	67.353	123.647**	*	35	120.000	67.353	52.647	*
35	172.000	67.353	104.647**	*	35	156.000	67.353	88.647**	*	36	130.000	67.353	62.647	*
36	259.000	67.353	191.647**	*	36	224.000	67.353	156.647**	*	36	130.000	67.353	62.647	*
36	130.000	67.353	62.647	*	36	170.000	67.353	102.647**	*	36	257.000	67.353	189.647**	*
36	330.000	67.353	262.647**	*	36	272.000	67.353	204.647**	*	36	135.000	67.353	67.647**	*
36	119.000	67.353	51.647	*	36	137.000	67.353	69.647**	*	36	229.000	67.353	161.647**	*
37	159.000	174.597	-15.597	*	37	211.000	174.597	36.403	*	37	125.000	174.597	-49.597	*
37	161.000	174.597	-13.597	*	37	206.000	174.597	31.403	*	37	162.000	174.597	-12.597	*
37	204.000	174.597	29.403	*	37	173.000	174.597	-1.597	*	37	199.000	174.597	24.403	*
37	161.000	174.597	-13.597	*	37	178.000	174.597	3.403	*	37	242.000	174.597	67.403**	*
37	136.000	174.597	-38.597	*	38	227.000	188.002	38.998	*	38	243.000	188.002	54.998	*
38	181.000	188.002	-7.002	*	38	234.000	188.002	45.998	*	38	178.000	188.002	-10.002	*
38	205.000	188.002	16.998	*	38	189.000	188.002	0.998	*	38	310.000	188.002	121.998**	*
38	179.000	188.002	-9.002	*	38	256.000	188.002	67.998**	*	38	211.000	189.002	22.998	*
39	110.000	67.353	42.647	*	39	105.000	67.353	37.647	*	39	115.000	67.353	47.647	*
39	135.000	67.353	67.647**	*	39	150.000	67.353	82.647**	*	39	235.000	67.353	167.647**	*
39	170.000	67.353	102.647**	*	39	155.000	67.353	87.647**	*	39	180.000	67.353	112.647**	*
39	165.000	67.353	97.647**	*	39	160.000	67.353	92.647**	*	39	155.000	67.353	87.647**	*
39	110.000	67.353	42.647	*	39	125.000	67.353	57.647	*	39	145.000	67.353	77.647**	*
39	105.000	67.353	37.647	*	39	115.000	67.353	47.647	*	39	160.000	67.353	92.647**	*
39	246.000	67.353	178.647**	*	39	190.000	67.353	122.647**	*	39	155.000	67.353	87.647**	*
39	110.000	67.353	42.647	*	40	244.000	67.353	176.647**	*	40	122.000	67.353	54.647	*
40	229.000	67.353	161.647**	*	40	175.000	67.353	107.647**	*	40	147.000	67.353	79.647**	*
40	146.000	67.353	78.647**	*	40	279.000	67.353	211.647**	*	40	119.000	67.353	51.647	*
40	198.000	67.353	130.647**	*	40	184.000	67.353	116.647**	*	40	225.000	67.353	157.647**	*
40	285.000	67.353	217.647**	*	40	300.000	67.353	232.647**	*	40	110.000	67.353	42.647	*
40	124.000	67.353	56.647	*	41	157.000	67.353	89.647**	*	41	98.000	67.353	30.647	*
41	140.000	67.353	72.647**	*	41	122.000	67.353	54.647	*	41	127.000	67.353	59.647	*
41	157.000	67.353	89.647**	*	41	124.000	67.353	56.647	*	41	108.000	67.353	40.647	*
41	160.000	67.353	92.647**	*	41	84.000	67.353	16.647	*	41	179.000	67.353	111.647**	*
41	117.000	67.353	49.647	*	43	150.000	67.353	82.647**	*	43	109.000	67.353	41.647	*
43	155.000	67.353	87.647**	*	43	110.000	67.353	42.647	*	43	118.000	67.353	50.647	*
43	166.000	67.353	98.647**	*	43	155.000	67.353	87.647**	*	43	102.000	67.353	34.647	*
43	99.000	67.353	31.647	*	43	159.000	67.353	91.647**	*	43	76.000	67.353	8.647	*
43	125.000	67.353	57.647	*	43	86.000	67.353	18.647	*	43	114.000	67.353	46.647	*
43	141.000	67.353	73.647**	*	43	81.000	67.353	13.647	*	43	93.000	67.353	25.647	*
43	92.000	67.353	24.647	*	43	100.000	67.353	32.647	*	43	74.000	67.353	6.647	*
43	117.000	67.353	49.647	*	43	154.000	67.353	86.647**	*	43	99.000	67.353	31.647	*
43	75.000	67.353	7.647	*	43	82.000	67.353	14.647	*	43	71.000	67.353	3.647	*
43	80.000	67.353	12.647	*	43	139.000	67.353	71.647**	*	43	139.000	67.353	71.647**	*
43	127.000	67.353	59.647	*	43	176.000	67.353	108.647**	*	43	129.000	67.353	61.647	*
43	127.000	67.353	59.647	*	43	178.000	67.353	110.647**	*	44	145.000	67.353	77.647**	*
44	150.000	67.353	82.647**	*	44	100.000	67.353	32.647	*	44	113.000	67.353	45.647	*
44	122.000	67.353	54.647	*	44	135.000	67.353	67.647**	*	44	140.000	67.353	72.647**	*
44	126.000	67.353	58.647	*	44	176.000	67.353	108.647**	*	44	112.000	67.353	44.647	*
44	92.000	67.353	24.647	*	44	103.000	67.353	35.647	*	44	194.000	67.353	126.647**	*
44	164.000	67.353	96.647**	*	44	171.000	67.353	103.647**	*	44	170.000	67.353	102.647**	*
44	194.000	67.353	126.647**	*	44	88.000	67.353	20.647	*	45	155.000	167.894	-12.894	*
45	150.000	167.894	-17.894	*	45	148.000	167.894	-19.894	*	45	184.000	167.894	16.106	*
45	235.000	167.894	67.106**	*	45	171.000	167.894	3.106	*	45	151.000	167.894	-16.894	*
45	193.000	167.894	25.106	*	45	140.000	167.894	-27.894	*	45	151.000	167.894	-16.894	*
45	133.000	167.894	-34.894	*	45	216.000	167.894	48.106	*	45	124.000	167.894	-43.894	*
45	172.000	167.894	4.106	*	45	175.000	167.894	7.106	*	45	189.000	167.894	21.106	*
45	215.000	167.894	47.106	*	45	162.000	167.894	-5.894	*					

	RESIDUS	ESTIMELS	
MINIMA	-71.299	67.353	I
			I POUR I2=0
MAXIMA	262.647	221.516	I

NORMES DE CHENES --- SELON PLACETTES

ABSCISSE = Y FSTIME ORDONNEE = RESIDU SYMBOLES . POINTS
+ POINTS SUPPLEMENTAIRES
* POINTS CONFONDUS

LIGNE	NB	
1	1	262.647
8	1	202.708
10	2	185.583
13	1	159.894
14	1	151.332
17	2	125.643
18	1	117.081
19	2	108.518
20	2	99.955
21	2	91.393
22	4	82.830
23	6	74.267
24	9	65.704
25	11	57.142
26	7	48.579
27	15	40.016
28	19	31.454
29	33	22.891
30	31	14.328
31	58	5.766
32	43	-2.797
33	48	-11.360
34	53	-19.923
35	43	-28.485
36	44	-37.048
37	28	-45.611
38	15	-54.174
39	2	-62.736
40	2	-71.299



1

NO LIGNE	DECODAGE I														
1	36														
8	36														
10	36.=	36.													
13	36														
14	36														
17	29.=	29.													
18	35														
19	35	29													
20	35.=	36.													
21	35	17													
22	35	27.=	27.	29											
23	35	1	17	23.=	32.	27									
24	36.=	36.	17.=	17.	20	37	30.=	27.=	28.						
25	35.=	36.=	36.=	36.=	35.=	35.=	35.	1	23	29.=	29.				
26	35.=	35.=	36.	20	8	28	38								
27	34	11.=	11.=	26.=	11.=	11.	10.=	17.	23.=	23.	30.=	27.=	28.=	27.	
	29														
28	35	34.=	34.=	1.=	1.	17.=	10.	16	20	9.=	9.=	37.	4.=	30.=	
	28.=	27.	12.=	38.	29										
29	35	1.=	34.=	1.=	34.=	1.	11.=	26.=	11.	22	17.=	17.	3	18	
	14.=	14.	19	23.=	9.=	9.=	9.=	23.=	37.=	37.=	37.=	23.=	9.=	23.=	
32.=	32.	30	12	29											
30	1.=	34.=	34.=	1.	26.=	26.=	26.	17.=	17.=	17.	16	20.=	18.	14	
	19.=	19.	9.=	23.=	8.=	23.=	23.	30.=	28.	12.=	12.=	12.=	12.=	12.=	
12.=	12.	29													
31	2	1.=	1.=	1.=	1.=	1.=	34.=	34.=	34.=	34.	11.=	26.=	11.=	11.	
	22.=	22.=	22.	15.=	15.=	17.=	15.=	10.=	15.=	10.	3.=	3.=	3.=	16.=	
16.=	3.	20.=	18.	14	19.=	19.=	19.	32.=	9.=	9.=	8.=	9.=	9.		
30.=	28.=	7.=	30.=	27.=	30.=	5.=	30.=	28.=	30.	12.=	12.=	12.=	12.=		
12.	29														
32	2.=	2.	1.=	1.	11.=	26.	22.=	22.	10.=	10.=	10.=	15.=	15.=	15.=	
	15.	3.=	3.=	3.=	16.=	3.	18.=	18.=	20.	14	19	23.=	8.=	8.=	
9.=	32.=	8.=	8.=	37.=	23.=	37.=	8.=	8.	7.=	27.=	5.=	28.=	5.		
29															
33	2.=	2.=	2.=	2.	1.=	1.=	1.	26.=	11.=	26.=	11.=	11.	22.=	22.	
	15.=	15.=	15.=	10.=	17.=	10.=	10.=	10.=	17.	3.=	3.=	3.=	16.	20.=	
20.=	18.=	18.	14.=	14.	19.=	19.	32.=	9.	7.=	30.=	28.=	7.=	5.=		
7.=	28.=	6.=	5.	12	29										
34	2.=	2.	34.=	34.=	34.=	1.	22.=	22.=	22.=	22.=	22.=	22.	10.=	10.=	
	15.=	15.	3.=	3.=	3.=	3.=	3.=	16.	18.=	20.=	18.=	20.=	20.=	20.	
14.=	14.	19	9.=	37.=	37.=	32.=	37.=	8.=	8.=	23.=	37.	27.=	27.=		
5.=	30.=	27.=	5.=	30.=	5.=	6.	12.=	12.=	12.=	12.					
35	2.=	2.=	2.=	2.=	2.	11	15.=	17.=	10.=	10.	3.=	3.=	3.=	3.	
	20.=	20.=	18.	14	19.=	19.	9.=	8.=	8.=	9.	7.=	5.=	5.=	7.=	
4.=	7.=	5.=	6.=	6.=	5.=	5.=	6.=	30.=	7.=	4.=	5.	12.=	12.=		
12.															
36	2	26.=	11.=	26.	22	15.=	15.=	17.=	15.	3.=	16.	18.=	18.=	18.=	
	20.=	20.	14	19.=	19.	9.=	9.=	8.=	9.=	8.=	32.=	9.	6.=	4.=	
27.=	5.=	6.=	4.=	6.=	4.=	7.=	6.=	5.=	6.=	7.=	5.=	6.	12		
29.=	29.														
37	17	16	19.=	19.=	19.	9.=	37.=	8.=	8.=	32.=	32.	7.=	4.=	27.=	
	5.=	5.=	4.=	6.=	6.=	4.=	5.=	5.=	5.=	4.=	5.=	4.	29.=	29.	
38	20	14	37.=	9.	4.=	4.=	4.=	5.=	5.=	7.=	5.=	5.=	4.=	7.=	
	4.														
39	9	4													
40	4.=	5.													

ANNEXE II

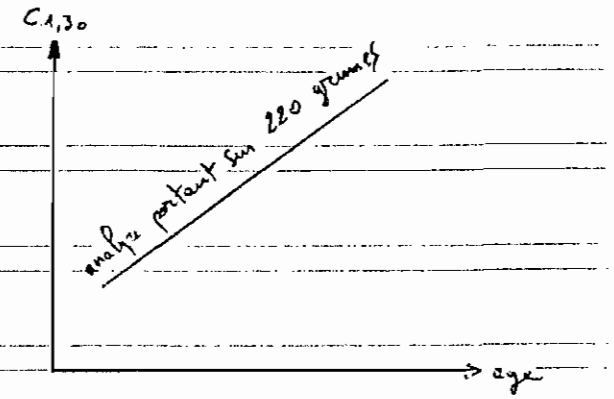
TIME: 1986/01/28 1543:24.8

1********** REGRESSION PROGRESSIVE **********
\c*

FICHIER CRPF11 GRUMES ABATTUES
GRUME ABATTUE .... AGE ET C130

....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I

0 1 00.0000.0000.000 0 0 0 0 0 1
1 2
1 1



NOMS DES VARIABLES EXPLICATIVES

2
AGE

NOMS DES VARIABLES A EXPLIQUER

1
C130

BETA : COEFFICIENTS DE REGRESSION QUAND LES VARIABLES SONT REDUITES PAR LEUR ECART-TYPE

VIF : RAPPORT DE LA VARIANCE D'UN COEFFICIENT DE REGRESSION A LA VARIANCE DU MEME COEFFICIENT DE REGRESSION OBTENUE QUAND ON SUPPOSE LES VARIABLES EXPLICATIVES NON CORRELEES

1**********
* VARIABLE EXPLIQUEE : 1 (C130) *
****

VARIABLES ENTRANT DANS L'ANALYSE SUR 220 OBSERVATIONS

NUMERO	NOM	MOYENNE	E.T.	MINIMUM	MAXIMUM
2	AGE	126.927	28.170	77.000	194.000
1	C130	211.400	46.858	110.000	361.000

2 1

2 1000
1 629 1000

PALIER NO. 1 VARIABLE INTRODUITE 2 (AGE)

S. TOTALE 480852.125
S. MODELE 190374.125
S. RESIDUELLE 290479.500

ECART-TYPE RESIDUEL 36.503
COEFFICIENT DE CORRELATION MULTIPLE 0.629
TEST GLOBAL D'AJUSTEMENT F(1, 218) 142.873 **

$y = 78{,}55 + 1{,}047 . AGE$

EQUATION DE LA REGRESSION

COEFFICIENT	NO. VARIABLE	ECART-TYPE	T. STUDENT	BETA	VIF
0.7855E+02	CONST	0.1138E+02	6.9005 **		
0.1047E+01	X 2	0.8756E-01	11.9530 **	0.6292	1.0000

NORME DU VECTEUR DE REGRESSION : 0.6292
(DANS L'ESPACE DES PARAMETRES)

VARIABLES NON ENTREES DANS L'EQUATION

NO VARIABLE, PUIS COEF. DE CORRELATION PARTIELLE (AVEC LA VARIABLE A EXPLIQUER, COMPTE TENU DES VARIABLES DEJA INTRODUITES)

1 1.00000
1RESTANTS

******

OUR CHAQUE OBSERVATION, DANS L'ORDRE: VALEUR OBSERVEE, VALEUR ESTIMEE , RESIDU

1	247.000	236.596	10.404	*	2	210.000	217.756	-7.756	*	3	194.000	226.129	-32.129	*
4	243.000	204.150	38.850	*	5	209.000	198.916	10.084	*	6	260.000	230.316	29.684	*
7	300.000	221.943	78.057**	*	8	361.000	220.896	140.104**	*	9	213.000	219.849	-6.849	*
10	214.000	240.782	-26.782	*	11	204.000	198.916	5.084	*	12	229.000	191.590	37.410	*
13	224.000	227.176	-3.176	*	14	229.000	210.429	18.571	*	15	193.000	174.843	18.157	*
16	177.000	167.517	9.483	*	17	240.000	190.543	49.457	*	18	192.000	172.750	19.250	*
19	227.000	193.683	33.317	*	20	221.000	193.683	27.317	*	21	184.000	172.750	11.250	*
22	200.000	174.843	25.157	*	23	277.000	193.683	83.317**	*	24	220.000	190.543	29.457	*
25	220.000	190.543	29.457	*	26	198.000	190.543	7.457	*	27	216.000	189.496	26.504	*
28	185.000	179.030	5.970	*	29	212.000	173.797	38.203	*	30	154.000	174.843	-20.843	*
31	162.000	173.797	-11.797	*	32	205.000	174.843	30.157	*	33	149.000	174.843	-25.843	*
34	226.000	175.890	50.110	*	35	245.000	216.709	28.291	*	36	175.000	195.776	-20.776	*
37	205.000	212.523	-7.523	*	38	180.000	188.450	-8.450	*	39	210.000	175.890	34.110	*
40	173.000	190.543	-17.543	*	41	196.000	188.450	7.550	*	42	105.000	189.496	-4.496	*
43	177.000	172.750	4.250	*	44	167.000	174.843	-7.843	*	45	165.000	176.937	-11.937	*
46	212.000	175.890	36.110	*	47	183.000	187.403	-4.403	*	48	142.000	175.890	-33.890	*
49	135.000	175.890	-40.890	*	50	160.000	174.843	-14.843	*	51	225.000	187.403	37.597	*
52	195.000	171.703	23.297	*	53	204.000	174.843	29.157	*	54	175.000	188.450	-13.450	*
55	170.000	188.450	-18.450	*	56	150.000	174.843	-24.843	*	57	205.000	174.843	30.157	*
58	159.000	186.356	-27.356	*	59	200.000	190.543	9.457	*	60	190.000	174.843	15.157	*
61	210.000	172.750	37.250	*	62	183.000	205.196	-22.196	*	63	180.000	181.123	-1.123	*
64	183.000	179.030	3.970	*	65	170.000	181.123	-11.123	*	66	188.000	177.983	10.017	*
67	183.000	183.216	-0.216	*	68	167.000	162.283	4.717	*	69	192.000	174.843	17.157	*
70	208.000	202.056	5.944	*	71	189.000	180.077	8.923	*	72	214.000	188.450	25.550	*
73	170.000	204.150	-34.150	*	74	125.000	191.590	-66.590	*	75	196.000	214.616	-18.616	*
76	165.000	230.316	-65.316	*	77	210.000	214.616	-4.616	*	78	174.000	197.870	-23.870	*
79	155.000	197.870	-42.870	*	80	270.000	256.482	13.518	*	81	247.000	256.482	-9.482	*
82	310.000	260.669	49.331	*	83	320.000	209.383	110.617**	*	84	245.000	256.482	-11.482	*
85	298.000	263.809	34.191	*	86	302.000	261.715	40.285	*	87	290.000	257.529	32.471	*
88	214.000	281.602	-67.602	*	89	284.000	208.336	75.664**	*	90	247.000	265.902	-18.902	*
91	210.000	264.855	-54.855	*	92	236.000	263.809	-27.809	*	93	222.000	262.762	-40.762	*
94	245.000	260.669	-15.669	*	95	217.000	261.715	-44.715	*	96	260.000	266.949	-6.949	*
97	215.000	264.855	-49.855	*	98	300.000	244.969	55.031	*	99	260.000	241.829	18.171	*
100	260.000	261.715	-1.715	*	101	290.000	251.249	38.751	*	102	320.000	262.762	57.238	*
103	212.000	187.403	24.597	*	104	343.000	264.855	78.145**	*	105	230.000	246.016	-16.016	*
106	225.000	209.383	15.617	*	107	130.000	190.543	-60.543	*	108	118.000	172.750	-54.750	*
109	112.000	162.283	-50.283	*	110	110.000	166.470	-56.470	*	111	121.000	167.517	-46.517	*
112	134.000	167.517	-33.517	*	113	190.000	207.290	-17.290	*	114	221.000	224.036	-3.036	*
115	165.000	195.776	-30.776	*	116	143.000	195.776	-52.776	*	117	111.000	190.543	-79.543**	*
118	157.000	195.776	-38.776	*	119	200.000	209.383	-9.383	*	120	172.000	159.143	12.857	*
121	131.000	165.423	-34.423	*	122	130.000	161.237	-31.237	*	123	209.000	207.290	1.710	*
124	112.000	165.423	-53.423	*	125	151.000	177.983	-26.983	*	126	121.000	164.377	-43.377	*
127	133.000	169.610	-36.610	*	128	180.000	191.590	-11.590	*	129	265.000	214.616	50.384	*
130	219.000	214.616	4.384	*	131	266.000	212.523	53.477	*	132	243.000	209.383	33.617	*
133	200.000	215.663	-15.663	*	134	205.000	214.616	-9.616	*	135	186.000	214.616	-28.616	*
136	162.000	204.150	-42.150	*	137	281.000	214.616	66.384	*	138	247.000	217.756	29.244	*
139	255.000	221.943	33.057	*	140	195.000	214.616	-19.616	*	141	252.000	214.616	37.384	*
142	228.000	214.616	13.384	*	143	254.000	217.756	36.244	*	144	243.000	195.776	47.224	*
145	233.000	214.616	18.384	*	146	215.000	211.476	3.524	*	147	247.000	211.476	35.524	*
148	186.000	214.616	-28.616	*	149	255.000	214.616	40.384	*	150	252.000	214.616	37.384	*
151	299.000	240.782	58.218	*	152	265.000	246.016	18.984	*	153	229.000	240.782	-11.782	*
154	247.000	235.549	11.451	*	155	245.000	235.549	9.451	*	156	238.000	237.642	0.358	*
157	215.000	219.849	-4.849	*	158	210.000	240.782	-30.782	*	159	266.000	246.016	19.984	*
160	205.000	242.876	-37.876	*	161	209.000	225.083	-16.083	*	162	230.000	235.549	-5.549	*
163	145.000	193.683	-48.683	*	164	245.000	225.083	19.917	*	165	323.000	236.596	86.404**	*
166	300.000	219.849	80.151**	*	167	271.000	246.016	24.984	*	168	273.000	235.549	37.451	*
169	205.000	216.709	-11.709	*	170	212.000	235.549	-23.549	*	171	274.000	266.949	7.051	*
172	238.000	217.756	20.244	*	173	200.000	198.916	1.084	*	174	257.000	250.202	6.798	*
175	260.000	217.756	42.244	*	176	237.000	236.596	0.404	*	177	185.000	194.730	-9.730	*
178	240.000	218.803	21.197	*	179	235.000	219.849	15.151	*	180	224.000	243.922	-19.922	*
181	236.000	252.296	-16.296	*	182	200.000	246.016	-46.016	*	183	191.000	228.223	-37.223	*
184	218.000	212.523	5.477	*	185	214.000	204.150	9.850	*	186	204.000	228.223	-24.223	*
187	181.000	206.243	-25.243	*	188	203.000	225.083	-22.083	*	189	174.000	229.269	-55.269	*
190	219.000	212.523	6.477	*	191	138.000	162.283	-24.283	*	192	217.000	215.663	1.337	*
193	214.000	213.569	0.431	*	194	221.000	230.316	-9.316	*	195	143.000	176.937	-33.937	*
196	185.000	183.216	1.784	*	197	175.000	231.363	-56.363	*	198	120.000	183.216	-63.216	*
199	230.000	230.316	-0.316	*	200	164.000	191.590	-27.590	*	201	238.000	214.616	23.384	*
202	250.000	232.409	17.591	*	203	215.000	214.616	0.384	*	204	232.000	228.223	3.777	*
205	196.000	213.569	-15.569	*	206	270.000	215.663	54.337	*	207	282.000	233.456	48.544	*
208	235.000	243.922	-8.922	*	209	208.000	213.569	-5.569	*	210	280.000	235.549	44.451	*
211	250.000	232.409	17.591	*	212	205.000	233.436	-28.436	*	213	184.000	255.436	-71.436	*
214	211.000	255.436	-44.436	*	215	180.000	249.156	-69.156	*	216	170.000	254.389	-84.389**	*
217	195.000	249.156	-54.156	*	218	185.000	257.529	-72.529	*	219	248.000	253.342	-5.342	*
220	191.000	251.249	-60.249	*										

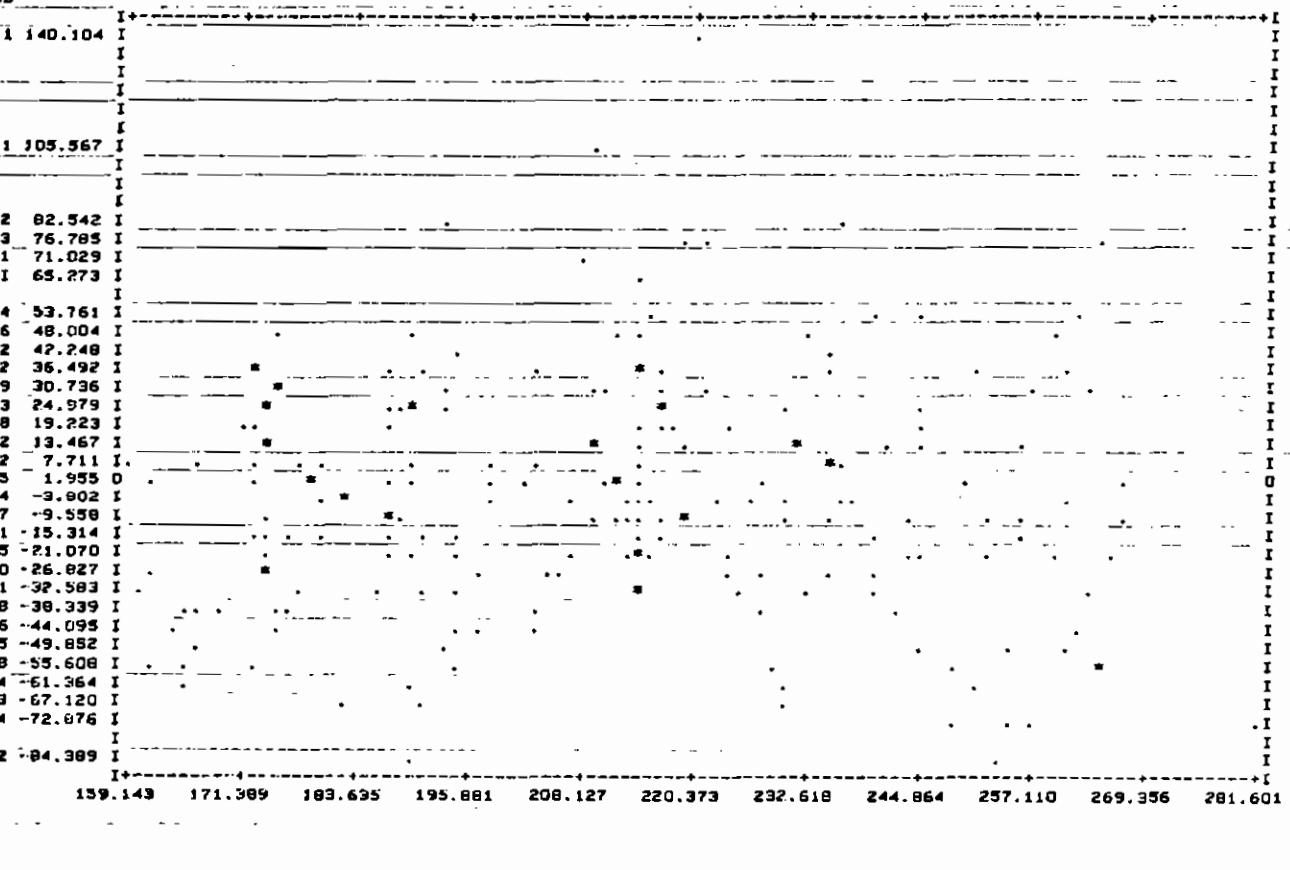
```
*********************************
* MINIMA *     -84.389 *     159.143 I
*********************************I POUR I2=0
* MAXIMA *     140.104 *     281.602 I
*********************************
```

SOMME DES CARRES DES ECARTS DES INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES (REPERES PAR +) : 0.00000000E+00

1CARTE GRAPHIQUE
****
0

FICHIER CRPF11 GRUMES ABATTUES

ABSCISSE = Y ESTIME ORDONNEE = RESIDU SYMBOLES . POINTS
+ POINTS SUPPLEMENTAIRES
* POINTS CONFONDUS



1

NO

NO

LIGNE	DECODAGE													
1	8													
7	89													
11	23	165												
12	166	7	104											
13	89													
14	137													
16	206	151	98	102										
17	34	17	131	129	207	82								
18	144	210												
19	61.=	29.	51	12	4	141.=	150.=	149.	175	168	101	86		
20	46.=	39.	19	132	147	143	139	87	85					
21	57.=	32.=	53.=	22.	72	27	25.=	24.	20	35.=	138.	6	167	
22	52	18	103	201	172	178	164	159						
23	15.=	69.=	60.	106.=	14.	145	179	202.=	211.	99	152	80		
24	120	16	21	66	71	59	5	185	142	155.=	154.	1		
25	68	43	28.=	64.	41	26	11	70	146	184.=	190.	130	204	174
	171													
26	63	67.=	196.	173	123	193	203	192	114	13	199	176	156	100
27	44	47.=	38.	42	119	37	209	77	2	9.=	157.	194	162	208
	219	81	96											
28	31	50	45	65	54	128	177	134	169	153	84			
29	30	55	40	36	113	205	75.=	140.	133	161	180	105	181	94
	90													
30	191	56.=	33.	78	62	187	188	186	170	10				
31	122	125	58	200	115	135.=	148.	3	212	158	92			
32	121	117	127	48	195	73	183	160						
33	126	49	118	79	136	93								
34	111	163	182	214	95									
35	109	124	108	116	189	217	91.=	97.						
36	110	107	197	220										
37	198	74	76											
38	215	213	218	88										
40	117	216												

EOF

ME: 1986/01/28 1549:00.5

**********STATISTIQUES ELEMENTAIRES NO 2**********

ICHIER ERPE11 GRUMES ABATTUES
GRUMES ABATTUES ... AGE ET C130

```
...I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I
   G    0    0    0    0    1    0    0    0
   2    1    2
```

NOMS DES VARIABLES

```
         1         2
```

C130 AGE

NUAGE DES POINTS PAR COUPLE DE VARIABLES

LE NO DE DECODAGE EST LE NO I1 DE SEQUENCE DANS LE FICHIER

LE CADRE EST DETERMINE PAR LES MIN.MAX DES VARIABLES

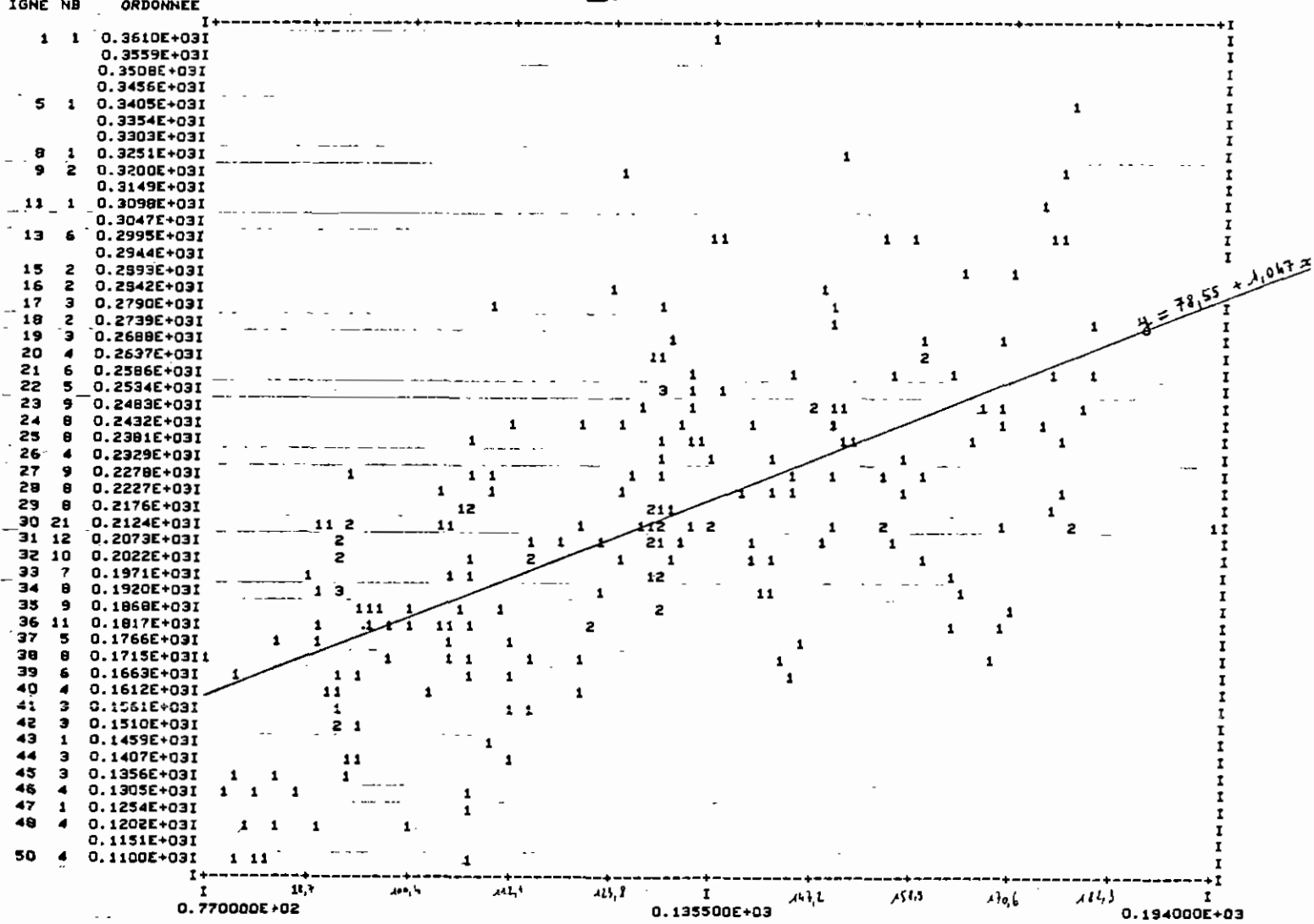
LES SYMBOLES INDIQUENT LE NOMBRE DE POINTS REPRESENTES.
A PARTIR DE 10,ON UTILISE LES LETTRES A,B,C,D,....
AU DELA DE 9+26=35 POINTS, ON MET L ASTERISQUE *

GRUMES ABATTUES ... AGE ET C130

BSCISSE= VARIABLE NO 2 AGE ORDONNEE= VARIABLE NO 1 C130
TATISTIQUES ELEMENTAIRES DE CES VARIABLES

2	MOY:	0.1269273E+03	ET:	0.2816968E+02	MIN	0.7700000E+02	MAX: 0.1940000E+03
1	MOY:	0.2114000E+03	ET:	0.4685819E+02	MIN	0.1100000E+03	MAX: 0.3610000E+03

CORRELATION= 0.6292198E+00 NB D'OBSERVATIONS= 220



NB. DE DONNEES MANQUANTES EN X SEUL: 0 EN X ET Y = 0 EN Y SEUL: 0

NO LIGNE	DECODAGE								
	(LE SIGNE = RELIE LES POINTS CONFONDUS)								
1	8								
5	104								
8	165								
9	83	102							
11	82								
13	166	7	151	98	86	85			
15	101	87							
16	89	207							
17	23	137	210						
18	168	171							
19	206	167	80						
20	131	129	152=	159					
21	175	6	99	174	100	96			
22	149=	150=	141	143	139				
23	147	138	202=	211	154	1	219	81	
24	144	4	132	35	164	155	84	94	
25	17	201	172	178	176	156	181	92	
26	145	179	204	208					
27	34	12	19	14	142	199	162	153	
28	51	20	106	114	13	194	180	93	
29	27	25=	24	184=	190	130	192	95	
30	61	29	46=	39	103	72	185	146	
214	91=	97	88						
31	32=	57	5	70	123	37=	209	134	
32	22=	53	59	11=	173	119	133	188	
33	52	41	26	205	75=	140	217		
34	18	15=	69=	60	113	3	183	220	
35	66	28	71	196	42	177	148=	135	
36	21	64	63	67	47	38	128	62=	
37	16	43	54	36	197				
38	120	65	55	40	78	73	189	216	
39	68	44	45	200	115	76			
40	31	50	58	136					
41	30	118	79						
42	33=	56	125						
43	163								
44	48	195	116						
45	191	112	49						
46	122	121	127	107					
47	74								
48	126	111	108	198					
50	109	124	110	117					

EOF

90

105

193 203= 77 2 9= 157 170 10= 158

169 161 212 160
186 182

218
: 187 215 213

```
1************************************************** REGRESSION PROGRESSIVE ***************************************************
\c=

FICHIER CRPF11 GRUMES ABATTUES
 GRUMES ABATTUES ... CRPF11

....1....1....I....1....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I

   0    1    00.0000.0000.000    0    0    0    0    0    1
   2    2    3
   1    1

NOMS DES VARIABLES EXPLICATIVES

              2          3
        AGE        HT=REL

NOMS DES VARIABLES A EXPLIQUER

              1
        C130

BETA : COEFFICIENTS DE REGRESSION QUAND LES VARIABLES SONT REDUITES PAR LEUR ECART-TYPE

VIF : RAPPORT DE LA VARIANCE D'UN COEFFICIENT DE REGRESSION A LA VARIANCE DU MEME COEFFICIENT DE REGRESSION OBTENUE QUAND ON
      SUPPOSE LES VARIABLES EXPLICATIVES NON CORRELEES
1*************************************
* VARIABLE EXPLIQUEE :   1 (C130    ) *
*************************************

          VARIABLES ENTRANT DANS L'ANALYSE SUR 220 OBSERVATIONS

          NUMERO    NOM       MOYENNE     E.T.     MINIMUM    MAXIMUM

             2      AGE        126.927    28.170     77.000    194.000
             3      HT=REL      58.432    10.632     29.000     82.000
             1      C130       211.400    46.858    110.000    361.000


              2    3    1

        2    1000
        3    -301 1000
        1     629   20 1000
I


PALIER NO.  1     VARIABLE INTRODUITE   2 (AGE     )
*************************************************

     S. TOTALE          480852.125
     S. MODELE          190374.125
     S. RESIDUELLE      290479.500

     ECART-TYPE RESIDUEL                      36.503
     COEFFICIENT DE CORRELATION MULTIPLE       0.629
     TEST GLOBAL D'AJUSTEMENT F( 1, 218)     142.873 **

  EQUATION DE LA REGRESSION
  .........................

    COEFFICIENT * NO. VARIABLE *  ECART-TYPE  *   T. STUDENT  *     BETA    *     VIF
    ***************************************************************************
     0.7855E+02 *    CONST     *   0.1138E+02 *     6.9005 ** *             *
     0.1047E+01 *    X   2     *   0.8756E-01 *    11.9530 ** *     0.6292 *     1.0000

                              NORME DU VECTEUR DE REGRESSION :     0.6292
                              (DANS L'ESPACE DES PARAMETRES)

  VARIABLES NON ENTREES DANS L'EQUATION
  .....................................

NO VARIABLE,PUIS COEF. DE CORRELATION PARTIELLE (AVEC LA VARIABLE A EXPLIQUER,COMPTE TENU DES VARIABLES DEJA INTRODUITES)

   3 0.28303    1 1.00000


PALIER NO.  2     VARIABLE INTRODUITE   3 (HT=REL  ) → hauteur relative du houppier (h/H)
*************************************************

     S. TOTALE          480852.125
     S. MODELE          213642.938
     S. RESIDUELLE      267210.750

     ECART-TYPE RESIDUEL                      35.091
     COEFFICIENT DE CORRELATION MULTIPLE       0.667
     TEST GLOBAL D'AJUSTEMENT F( 2, 217)      86.749 **

  EQUATION DE LA REGRESSION
  .........................

    COEFFICIENT * NO. VARIABLE *  ECART-TYPE  *   T. STUDENT  *     BETA    *     VIF
    ***************************************************************************
     0.4453E+01 *    CONST     *   0.2026E+02 *     0.2199    *             *
     0.1162E+01 *    X   2     *   0.8828E-01 *    13.1660 ** *     0.6988 *     1.0999
     0.1017E+01 *    X   3     *   0.2339E+00 *     4.3470 ** *     0.2307 *     1.0999

                              NORME DU VECTEUR DE REGRESSION :     0.7359
                              (DANS L'ESPACE DES PARAMETRES)
```

$y = 4,453 + 1,162\ AGE + 1,017$ HAUTEUR RELATIVE du houppier (h/H)

NO VARIABLE,PUIS COEF. DE CORRELATION PARTIELLE (AVEC LA VARIABLE A EXPLIQUER,COMPTE TENU DES VARIABLES DEJA INTRODUITES)

1 1.00000

1RESIDUS

****

POUR CHAQUE OBSERVATION,DANS L'ORDRE: VALEUR OBSERVEE,VALEUR ESTIMEE ,RESIDU

1	247.000	245.042	1.958	*	2	210.000	226.154	-16.154	*	3	194.000	241.554	-47.554	*
4	243.000	216.128	26.872	*	5	209.000	178.794	30.206	*	6	260.000	249.254	10.746	*
7	300.000	235.888	64.112	*	8	361.000	236.759	124.241**	*	9	213.000	202.041	10.959	*
10	214.000	253.759	-39.759	*	11	204.000	187.946	16.054	*	12	229.000	190.995	38.005	*
13	224.000	224.413	-0.413	*	14	229.000	217.001	11.999	*	15	193.000	173.415	19.585	*
16	177.000	170.363	6.637	*	17	240.000	189.833	50.167	*	18	192.000	178.208	13.792	*
19	227.000	206.539	20.461	*	20	221.000	192.303	28.697	*	21	184.000	172.107	11.893	*
22	200.000	181.549	18.451	*	23	277.000	201.454	75.546**	*	24	220.000	192.883	27.117	*
25	220.000	196.951	23.049	*	26	198.000	202.035	-4.035	*	27	216.000	194.771	21.229	*
28	185.000	179.081	5.919	*	29	212.000	176.320	35.680	*	30	154.000	167.314	-13.314	*
31	162.000	160.050	1.950	*	32	205.000	189.684	15.316	*	33	149.000	174.431	-25.431	*
34	226.000	191.863	34.137	*	35	245.000	231.093	13.907	*	36	175.000	196.661	-21.661	*
37	205.000	208.140	-3.140	*	38	160.000	199.710	-19.710	*	39	210.000	178.644	31.356	*
40	173.000	197.967	-24.967	*	41	196.000	193.609	2.391	*	42	185.000	198.839	-13.839	*
43	177.000	180.242	-3.242	*	44	167.000	194.768	-27.768	*	45	165.000	177.773	-12.773	*
46	212.000	186.779	25.221	*	47	183.000	198.548	-15.548	*	48	142.000	175.594	-33.594	*
49	135.000	174.577	-39.577	*	50	160.000	171.381	-11.381	*	51	225.000	195.497	29.503	*
52	195.000	178.062	16.938	*	53	204.000	173.415	30.585	*	54	175.000	194.626	-19.626	*
55	170.000	187.508	-17.508	*	56	150.000	159.179	-9.179	*	57	205.000	169.347	35.653	*
58	159.000	193.318	-34.318	*	59	200.000	201.018	-1.018	*	60	190.000	181.549	8.451	*
61	210.000	187.359	22.641	*	62	183.000	197.970	-14.970	*	63	180.000	179.372	0.628	*
64	183.000	175.013	7.987	*	65	170.000	179.372	-9.372	*	66	188.000	172.834	15.166	*
67	183.000	181.696	1.304	*	68	167.000	159.467	7.533	*	69	192.000	172.398	19.602	*
70	208.000	196.517	11.483	*	71	189.000	170.075	18.925	*	72	214.000	181.407	32.593	*
73	170.000	189.690	-19.690	*	74	125.000	184.894	-59.894	*	75	196.000	208.431	-12.431	*
76	165.000	231.967	-66.967	*	77	210.000	231.819	-21.819	*	78	174.000	195.935	-21.935	*
79	155.000	192.885	-37.885	*	80	270.000	271.194	-1.194	*	81	247.000	252.891	-5.891	*
82	310.000	276.860	33.140	*	83	320.000	218.889	101.111**	*	84	245.000	253.907	-8.907	*
85	298.000	268.145	29.855	*	86	302.000	270.904	31.096	*	87	290.000	261.171	28.829	*
88	214.000	295.022	-81.022**	*	89	284.000	214.676	69.324	*	90	247.000	259.284	-12.284	*
91	210.000	264.223	-54.223	*	92	236.000	267.128	-31.128	*	93	222.000	260.881	-38.881	*
94	245.000	252.456	-7.456	*	95	217.000	251.584	-34.584	*	96	260.000	266.547	-6.547	*
97	215.000	264.223	-49.223	*	98	300.000	249.257	50.743	*	99	260.000	253.904	6.096	*
100	260.000	266.837	-6.837	*	101	290.000	257.247	32.753	*	102	320.000	263.932	56.068	*
103	212.000	181.261	30.739	*	104	343.000	282.526	60.474	*	105	230.000	240.251	-10.251	*
106	225.000	206.687	18.313	*	107	130.000	197.967	-67.967	*	108	118.000	168.039	-50.039	*
109	112.000	157.433	-45.433	*	110	110.000	175.301	-65.301	*	111	121.000	143.925	-22.925	*
112	134.000	165.278	-31.278	*	113	190.000	220.632	-30.632	*	114	221.000	237.195	-16.195	*
115	165.000	205.813	-40.813	*	116	143.000	205.813	-62.813	*	117	111.000	174.580	-63.580	*
118	157.000	203.779	-46.779	*	119	200.000	224.990	-24.990	*	120	172.000	154.963	17.037	*
121	131.000	163.971	-32.971	*	122	130.000	160.338	-30.338	*	123	209.000	215.548	-6.548	*
124	112.000	174.139	-62.139	*	125	151.000	167.750	-16.750	*	126	121.000	172.977	-51.977	*
127	133.000	162.519	-29.519	*	128	180.000	196.079	-16.079	*	129	265.000	219.617	45.383	*
130	219.000	196.229	22.771	*	131	266.000	201.023	64.977	*	132	243.000	199.569	43.431	*
133	200.000	202.476	-2.476	*	134	205.000	202.330	2.670	*	135	186.000	196.229	-10.229	*
136	162.000	188.673	-26.673	*	137	281.000	216.566	64.434	*	138	247.000	199.716	47.284	*
139	255.000	203.349	51.651	*	140	195.000	188.094	6.906	*	141	252.000	198.263	53.737	*
142	228.000	220.633	7.367	*	143	254.000	200.733	53.267	*	144	243.000	192.594	50.406	*
145	233.000	224.701	8.299	*	146	215.000	220.197	-5.197	*	147	247.000	191.725	55.275	*
148	186.000	214.532	-28.532	*	149	255.000	223.684	31.316	*	150	252.000	213.516	38.484	*
151	299.000	228.338	70.662**	*	152	265.000	251.436	13.564	*	153	229.000	236.473	-7.473	*
154	247.000	224.560	22.440	*	155	245.000	222.526	22.474	*	156	238.000	235.019	2.981	*
157	215.000	203.058	11.942	*	158	210.000	255.793	-45.793	*	159	266.000	245.335	20.665	*
160	205.000	250.999	-45.999	*	161	209.000	205.819	3.181	*	162	230.000	221.509	8.491	*
163	145.000	185.185	-40.185	*	164	245.000	221.071	23.929	*	165	323.000	238.941	84.059**	*
166	300.000	229.496	70.504**	*	167	271.000	248.385	22.615	*	168	273.000	258.116	14.884	*
169	205.000	212.790	-7.790	*	170	212.000	249.981	-37.981	*	171	274.000	266.547	7.453	*
172	238.000	229.205	8.795	*	173	200.000	203.199	-3.199	*	174	257.000	253.035	3.965	*
175	260.000	217.003	42.997	*	176	237.000	247.076	-10.076	*	177	185.000	195.499	-10.499	*
178	240.000	240.535	-0.535	*	179	235.000	232.546	2.454	*	180	224.000	261.313	-37.313	*
181	236.000	268.578	-32.578	*	182	200.000	250.419	-50.419	*	183	191.000	210.323	-19.323	*
184	218.000	222.376	-4.376	*	185	214.000	205.960	8.040	*	186	204.000	218.457	-14.457	*
187	181.000	214.385	-33.385	*	188	203.000	217.004	-14.004	*	189	174.000	225.721	-51.721	*
190	219.000	205.090	13.910	*	191	138.000	148.281	-10.281	*	192	217.000	214.678	2.322	*
193	214.000	208.286	5.714	*	194	221.000	226.883	-5.883	*	195	143.000	177.773	-34.773	*
196	185.000	176.612	8.388	*	197	175.000	217.877	-42.877	*	198	120.000	165.427	-45.427	*
199	230.000	217.731	12.269	*	200	164.000	188.961	-24.961	*	201	238.000	204.364	33.636	*
202	250.000	229.208	20.792	*	203	215.000	216.566	-1.566	*	204	232.000	244.895	-12.895	*
205	198.000	220.488	-22.488	*	206	270.000	217.728	52.272	*	207	282.000	218.168	63.832	*
208	235.000	250.128	-15.128	*	209	208.000	221.505	-13.505	*	210	280.000	239.813	40.187	*
211	250.000	236.326	13.674	*	212	205.000	228.336	-23.336	*	213	184.000	246.644	-62.644	*
214	211.000	241.560	-30.560	*	215	180.000	238.653	-58.653	*	216	170.000	234.296	-64.296	*
217	195.000	239.670	-44.670	*	218	185.000	243.885	-58.885	*	219	248.000	228.050	19.950	*
220	191.000	236.911	-45.911	*										

	RESIDUS	ESTIMEES
MINIMA	-81.022	143.925
MAXIMA	124.241	295.022

POUR I2=0

```
          ***************************
          *  RESIDUS    *  ESTIMEES  *
 ***********************************
 * MINIMA *    -81.022 *    143.925 I
 ***********************************I POUR I2=0
 * MAXIMA *    124.241 *    295.022 I
 ***********************************
```

SOMME DES CARRES DES ECARTS DES INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES (REPERES PAR +) : 0.00000000E+00

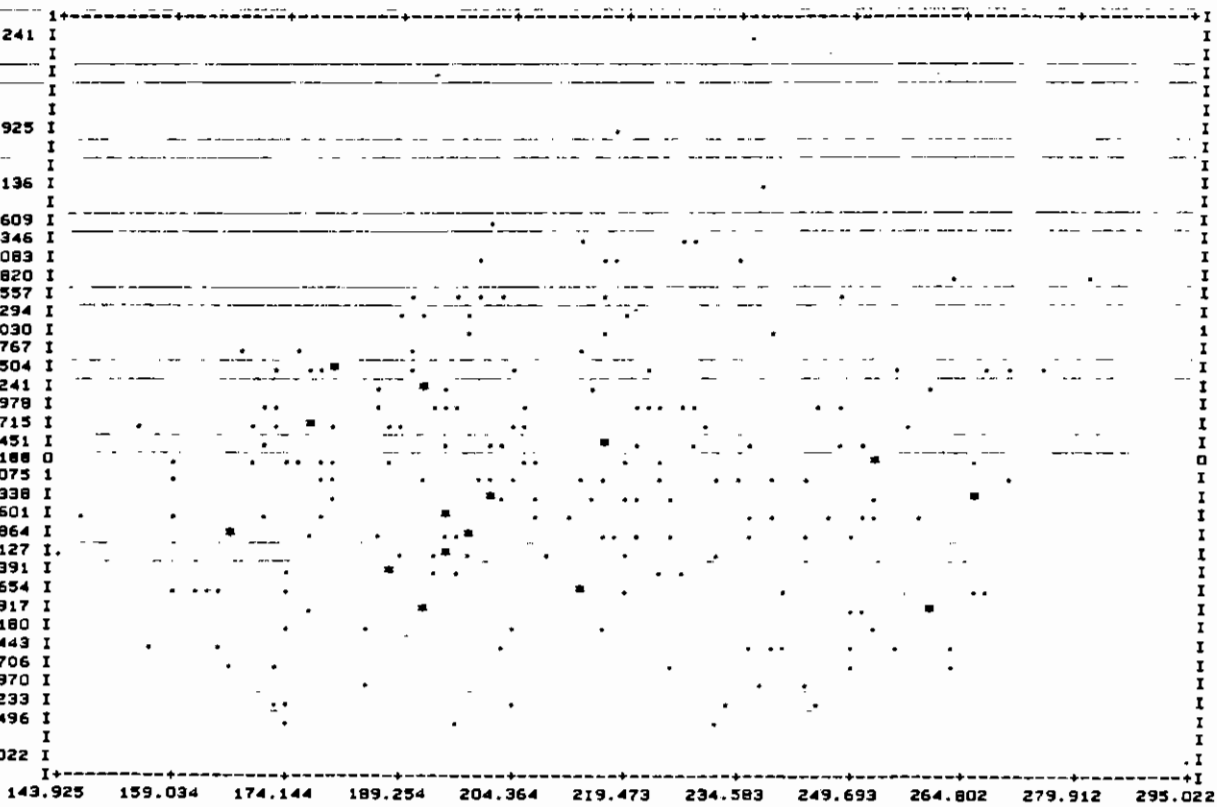
1CARTE GRAPHIQUE

0

FICHIER CRPF11 GRUMES ABATTUES

ABSCISSE = Y ESTIME ORDONNEE = RESIDU SYMBOLES . POINTS
+ POINTS SUPPLEMENTAIRES
* POINTS CONFONDUS

LIGNE NB



1

NO LIGNE	DECODAGE													
1	8													
6	83													
9	165													
11	23													
12	89	151	166											
13	131	137	207	7										
14	102	104												
15	147	141	143	139	206	98								
16	17	144	138	129										
17	132	175	210											
18	57	29	12	150										
19	53	39	5	103.=	72.	34	201	149	101	85	86	82		
20	46	20.=	24.	51	4	87								
21	69	15	61	27	130	25	19	164	155	154	219	202	159	167
22	120	71	66	52.=	18.	22	11	32	190	106	35	168		
23	21	70	9	157	14.=	199.	162	172	211	6	152			
24	68	16	64	196	28	60	140	185	193	142	145	174.=	99.	171
25	31	63	67	41	59	134	161	192	203	13	179	156	178	1
	80													
26	43	26.=	133.	173	37	123	146	184	194	81	96.=	100.		
27	191	56	50	65	177.=	135.	75	169	153	105	176	94	84	90
28	30.=	125.	45	55	128	62	47.=	42.	188	186	209	2	114	204
	208													
29	111	73	54	78.=	36.	38	183	205	77					
30	33	136.=	200.	44	40	119	212							
31	122	127	121	112	48	187.=	148.	113	214	92	181			
32	195	79.=	58.	170	95	93.=	180.							
33	49	163	115	197	10									
34	109	198	118	220	217	3	160	158	97					
35	108	126	189	182	91									
36	74	215	218											
37	124	117	116	216	213									
38	110	107	76											
40	88													

(LE SIGNE = RELIE LES POINTS CONFONDUS)

ANNEXE 12

REGRESSION: CIRCONFERENCE 1M30 EN FONCTION DE LA CIRCONFERENCE SOUCHE

FORET:F
NUMERO PLACETTE: 1 NUMERO DISPOSITIF: 1
NUMERO BLOC: 1 NUMERO TRAITEMENT: 1
SURFACE: 2.10000 HA ESSENCE: 21
DATE INVENTAIRE:1

TABLEAU CONTENANT LES RESULTATS DE LA REGRESSION
METHODE DES MOINDES CARRES

NOMBRE D'ARBRES ECH. : 143		
MOYENNES	CIRCONFERENCE SOUCHE = 373.68	
	CIRCONFERENCE A 1M30 = 207.18	
COEF. DE REGRESSION	A0 = 30.526062	
	A1 = 0.472748	
COEF. DE CORRELATION = 0.991		
MOYENNE DES RESIDUS = 0.000		
ECART-TYPE = 18.601		

VALEURS DES RESIDUS

-33.2	15.6	-18.2	7.4	1.4	-38.0	-5.4	-27.7
19.3	14.6	6.7	15.3	7.9	-12.4	10.7	6.4
-1.8	-33.3	5.4	-28.4	-6.3	2.1	19.2	-20.6

1

VALEURS DES RESIDUS

-2.4	6.6	21.9	-34.5	-21.0	-11.8	-17.6	27.6
10.6	-23.8	-25.4	-19.5	-2.3	-23.7	6.6	-32.9
-2.3	-5.6	13.7	-4.6	-28.7	-3.5	-18.7	-17.8
-26.1	-13.5	-17.1	-6.5	-15.1	3.5	-10.4	-20.4
-23.0	29.0	-6.7	-5.9	-11.6	28.4	3.3	2.6
-7.7	-35.2	-24.1	-17.7	-2.4	-9.4	-7.4	9.6
-7.8	-3.2	10.6	7.6	14.8	-24.9	25.0	-10.4
22.5	-0.7	13.0	2.6	4.0	25.9	6.0	9.6
16.5	20.9	-11.8	1.7	9.5	6.1	13.0	12.6
-24.5	10.6	31.5	2.3	9.4	-5.4	-2.1	-22.7
8.9	30.4	8.6	2.9	-2.7	24.8	0.9	12.0
36.7	-6.4	19.5	11.2	7.5	27.8	-15.3	-14.4
21.1	18.9	1.7	11.6	-2.2	0.1	0.0	-40.0
-16.4	37.3	34.2	9.9	-36.9	-28.8	12.6	8.3
-2.5	38.6	26.6	9.9	36.4	-1.5	42.6	

VALEURS ENTREES -

NO	C130	CSOU	NO	C130	CSOU	NO	C130	CSOU
1	177.0	380.0	2	240.0	410.0	3	192.0	380.0

VALEURS ENTREES :

NO	C130	CSOU	NO	C130	CSOU	NO	C130	CSOU
5	221.0	400.0	40	130.0	260.0	17	320.0	590.0
6	184.0	405.0	41	118.0	190.0	18	284.0	520.0
7	200.0	370.0	42	110.0	180.0	19	225.0	380.0
8	277.0	580.0	43	134.0	190.0	20	190.0	390.0
9	220.0	360.0	44	111.0	180.0	21	221.0	350.0
10	220.0	370.0	45	172.0	360.0	22	143.0	260.0
11	198.0	340.0	46	131.0	220.0	23	157.0	220.0
12	216.0	360.0	47	130.0	250.0	24	200.0	360.0
13	185.0	310.0	48	112.0	210.0	25	209.0	350.0
14	212.0	410.0	49	151.0	310.0	26	265.0	490.0
15	149.0	228.0	50	121.0	220.0	27	200.0	350.0
16	226.0	400.0	51	133.0	253.0	28	255.0	420.0
17	180.0	320.0	52	160.0	330.0	29	254.0	460.0
18	210.0	450.0	53	145.0	274.0	30	215.0	370.0
19	173.0	290.0	54	138.0	220.0	31	255.0	440.0
20	196.0	410.0	55	143.0	260.0	32	215.0	346.0
21	185.0	340.0	56	185.0	370.0	33	230.0	447.0
22	165.0	280.0	57	120.0	238.0	34	245.0	450.0
23	183.0	282.0	58	164.0	221.0	35	300.0	550.0
24	142.0	290.0	1	194.0	360.0	36	273.0	500.0
25	135.0	226.0	2	209.0	390.0	37	260.0	458.0
26	160.0	260.0	3	260.0	510.0	38	185.0	300.0
27	225.0	365.0	4	300.0	510.0	39	240.0	495.0
28	204.0	440.0	5	204.0	360.0	40	235.0	410.0
29	175.0	350.0	6	213.0	380.0	41	218.0	330.0
30	170.0	320.0	7	245.0	470.0	42	204.0	362.0
31	150.0	290.0	8	175.0	380.0	43	203.0	345.0
32	200.0	300.0	9	205.0	420.0	44	174.0	315.0
33	190.0	315.0	10	183.0	360.0	45	175.0	310.0
34	210.0	430.0	11	170.0	300.0	46	230.0	470.0
35	160.0	370.0	12	196.0	370.0	47	238.0	420.0
36	167.0	330.0	13	165.0	300.0	48	250.0	400.0
37	189.0	340.0	14	210.0	370.0	49	215.0	372.0
38	125.0	250.0	15	174.0	320.0	50	232.0	420.0
39	212.0	370.0	16	155.0	270.0	51	198.0	360.0

NO	C130	CS00
4	227.0	400.0

NO	C130	CS00
52	270.0	454.0
53	282.0	530.0
54	208.0	350.0
55	280.0	450.0
1	270.0	520.0
2	310.0	550.0
3	245.0	430.0
4	298.0	550.0
5	290.0	490.0
6	247.0	490.0
7	210.0	410.0
8	236.0	390.0
9	222.0	365.0
10	245.0	450.0
11	217.0	370.0
12	260.0	490.0
13	215.0	390.0
14	300.0	570.0
15	260.0	570.0
16	260.0	520.0
17	290.0	470.0
18	320.0	540.0
19	343.0	640.0
20	230.0	500.0
21	205.0	430.0
22	237.0	410.0
23	235.0	415.0
24	184.0	330.0
25	211.0	300.0
26	180.0	260.0
27	170.0	274.0
28	195.0	271.0
29	185.0	330.0
30	248.0	370.0

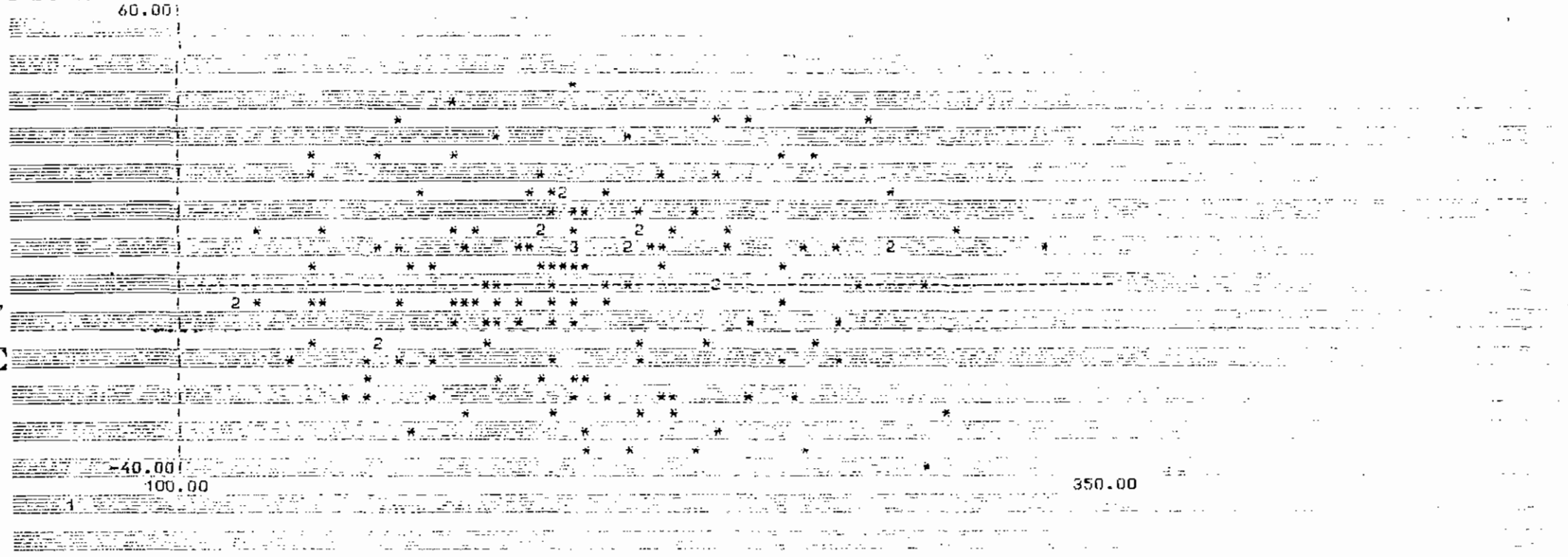
VALEURS CALCULEES :

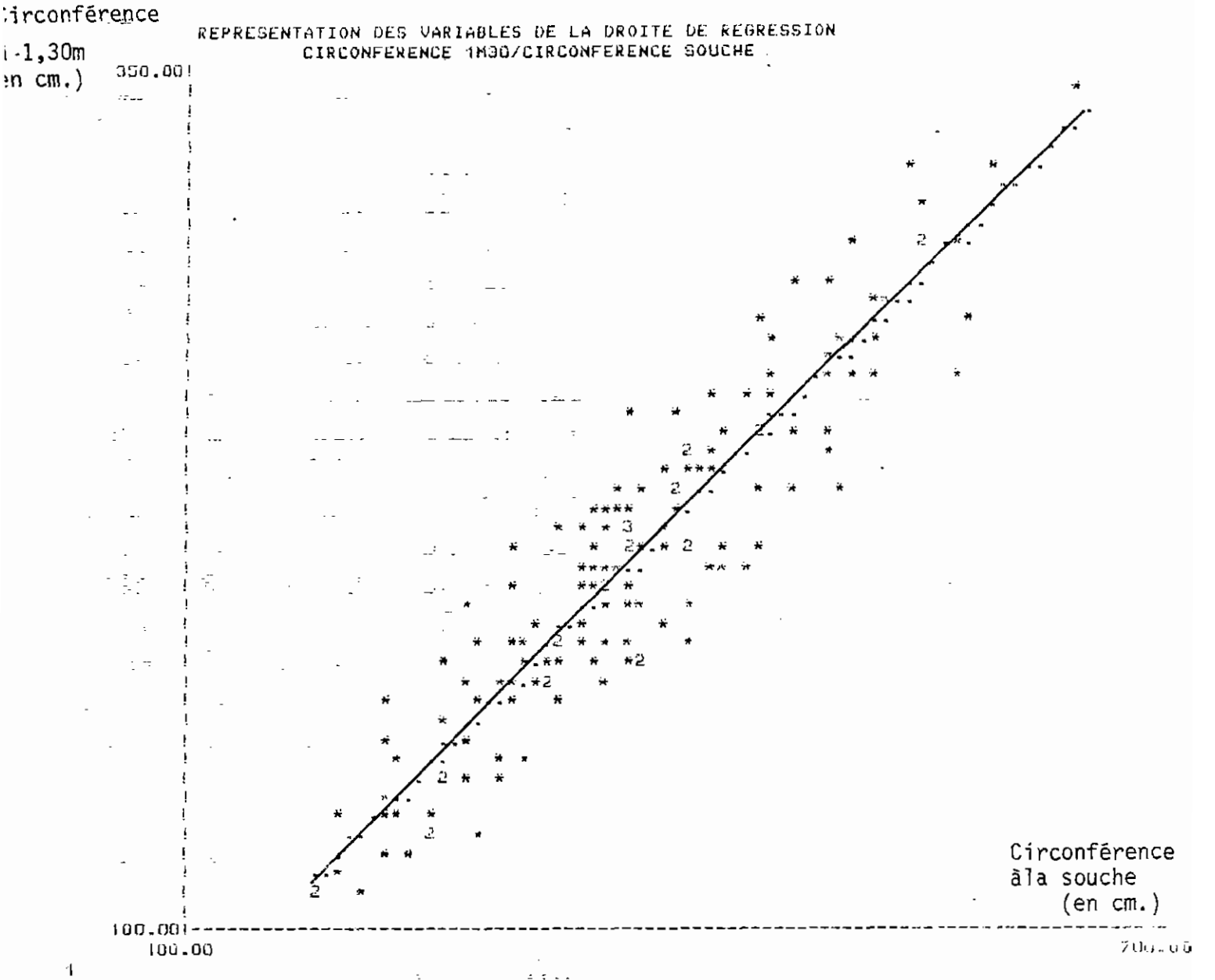
NO	CS0U	C130	NO	CS0U	C130	NO	CS0U	C130	NO	CS0U	C130
1	380.0	210.2	22	280.0	162.9	43	190.0	120.3	6	380.0	210.2
2	410.0	224.4	23	282.0	163.8	44	180.0	115.6	7	470.0	252.7
3	380.0	210.2	24	290.0	167.6	45	360.0	200.7	8	380.0	210.2
4	400.0	219.6	25	226.0	137.4	46	220.0	134.5	9	420.0	229.1
5	400.0	219.6	26	260.0	153.4	47	250.0	146.7	10	360.0	200.7
6	405.0	222.0	27	365.0	203.1	48	210.0	129.8	11	300.0	172.4
7	370.0	205.4	28	440.0	233.5	49	310.0	177.1	12	370.0	205.4
8	380.0	304.7	29	350.0	196.0	50	220.0	134.5	13	300.0	172.4
9	360.0	200.7	30	320.0	181.8	51	253.0	150.1	14	370.0	205.4
10	370.0	205.4	31	290.0	167.6	52	330.0	186.5	15	320.0	181.8
11	340.0	191.3	32	300.0	172.4	53	274.0	160.1	16	270.0	158.2
12	360.0	200.7	33	315.0	179.4	54	220.0	134.5	17	590.0	309.4
13	310.0	177.1	34	430.0	233.8	55	260.0	153.4	18	520.0	276.4
14	410.0	224.4	35	370.0	205.4	56	370.0	205.4	19	380.0	210.2
15	228.0	138.3	36	330.0	186.5	57	238.0	143.0	20	390.0	214.9
16	400.0	219.6	37	340.0	191.3	58	221.0	135.0	21	350.0	196.0
17	320.0	181.8	38	250.0	148.7	1	360.0	200.7	22	260.0	153.4
18	450.0	243.3	39	370.0	205.4	2	390.0	214.9	23	220.0	134.5
19	290.0	167.6	40	280.0	162.9	3	510.0	271.6	24	360.0	200.7
20	410.0	224.4	41	190.0	120.3	4	510.0	271.6	25	350.0	196.0
21	340.0	191.3	42	180.0	115.6	5	360.0	200.7	26	490.0	262.2

VALEURS CALCULEES :

NO	CS0U	C130	NO	CS0U	C130	NO	CS0U	C130	NO	CS0U	C130
27	350.0	196.0	42	362.0	201.7	2	550.0	290.5	17	470.0	252.7
28	420.0	229.1	43	345.0	193.6	3	430.0	233.8	18	540.0	285.8
29	460.0	248.0	44	315.0	179.4	4	550.0	290.5	19	640.0	333.1
30	370.0	205.4	45	310.0	177.1	5	490.0	262.2	20	500.0	266.9
31	440.0	238.5	46	470.0	252.7	6	490.0	262.2	21	430.0	233.8
32	346.0	194.1	47	420.0	229.1	7	410.0	224.4	22	410.0	224.4
33	447.0	241.8	48	400.0	219.6	8	390.0	214.9	23	415.0	226.7
34	450.0	243.3	47	372.0	206.4	9	365.0	203.1	24	330.0	186.5
35	550.0	290.5	50	420.0	229.1	10	450.0	243.3	25	300.0	172.4
36	500.0	266.9	51	360.0	200.7	11	370.0	205.4	26	260.0	153.4
37	458.0	247.0	52	454.0	245.2	12	490.0	262.2	27	274.0	160.1
38	300.0	172.4	53	530.0	281.1	13	390.0	214.9	28	271.0	158.6
39	495.0	264.5	54	350.0	196.0	14	370.0	300.0	29	330.0	186.5
40	410.0	224.4	55	450.0	243.3	15	570.0	300.0	30	370.0	205.4
41	330.0	186.5	1	520.0	276.4	16	520.0	276.4			

GRAPHIQUE : RESIDUS DES VALEURS ESTIMEES





** VALEURS CALCULEES PAR PAS DE 10CM DE CIRCONFERENCE

C130	CSOU	C130	CSOU	C130	CSOU	C130	CSOU
110.9	170.0	158.2	270.0	205.4	370.0	252.7	470.0
115.6	180.0	162.9	280.0	210.2	380.0	257.4	480.0
120.3	190.0	167.6	290.0	214.9	390.0	262.2	490.0
125.1	200.0	172.4	300.0	219.6	400.0	266.9	500.0
129.8	210.0	177.1	310.0	224.4	410.0	271.6	510.0
134.5	220.0	181.8	320.0	229.1	420.0	276.4	520.0
139.3	230.0	186.5	330.0	233.8	430.0	281.1	530.0
144.0	240.0	191.3	340.0	238.5	440.0	285.8	540.0
148.7	250.0	196.0	350.0	243.3	450.0	290.5	550.0
153.4	260.0	200.7	360.0	248.0	460.0	295.3	560.0

EOF

ANNEXE 13

1********** REGRESSION PROGRESSIVE **********
\c*

NORMES DE CHENES --- SELON PLACETTES
HOUPPIER CIRCONFERENCE

....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I

0 1 00.0000.0000.000 0 1 0 0 0 0
1 6
1 2

NOMS DES VARIABLES EXPLICATIVES

6

C2

NOMS DES VARIABLES A EXPLIQUER

2

S-HOUP

BETA : COEFFICIENTS DE REGRESSION QUAND LES VARIABLES SONT REDUITES PAR LEUR ECART-TYPE

VIF : RAPPORT DE LA VARIANCE D'UN COEFFICIENT DE REGRESSION A LA VARIANCE DU MEME COEFFICIENT DE REGRESSION OBTENUE QUAND ON SUPPOSE LES VARIABLES EXPLICATIVES NON CORRELEES

1**********
* VARIABLE EXPLIQUEE : 2 (S-HOUP) *
****

VARIABLES ENTRANT DANS L'ANALYSE SUR 486 OBSERVATIONS

NUMERO	NOM	MOYENNE	E.T.	MINIMUM	MAXIMUM
6	C2	28175.934	15126.719	7056.000	122500.000
2	S-HOUP	57.113	34.412	10.000	318.000

6 2

6 1000
2 701 1000

1

PALIER NO. 1 VARIABLE INTRODUITE 6 (C2)
****

S. TOTALE 574315.625
S. MODELE 282276.875
S. RESIDUELLE 292040.188

ECART-TYPE RESIDUEL 24.564
COEFFICIENT DE CORRELATION MULTIPLE 0.701
TEST GLOBAL D'AJUSTEMENT F(1, 484) 467.819 **

EQUATION DE LA REGRESSION
.....

COEFFICIENT	NO. VARIABLE	ECART-TYPE	T. STUDENT	BETA	VIF
0.1218E+02	CONST	0.2358E+01	5.1652 **		
0.1595E-02	X 6	0.7374E-04	21.6293 **	0.7011	1.0000

NORME DU VECTEUR DE REGRESSION : 0.7011
(DANS L'ESPACE DES PARAMETRES)

VARIABLES NON ENTREES DANS L'EQUATION
.....

NO VARIABLE, PUIS COEF. DE CORRELATION PARTIELLE (AVEC LA VARIABLE A EXPLIQUER, COMPTE TENU DES VARIABLES DEJA INTRODUITES)

1RESIDUS

POUR CHAQUE OBSERVATION,DANS L'ORDRE: VALEUR OBSERVEE,VALEUR ESTIMEE ,RESIDU

1	97.000	53.005	-16.005	*	1	20.000	30.779	-10.779	*	1	34.000	42.549	-8.549	*			
1	15.000	36.305	-21.305	*	1	63.000	56.124	6.876	*	1	22.000	38.307	-16.307	*			
1	58.000	39.130	18.870	*	1	22.000	50.000	-28.000	*	1	75.000	69.146	5.854	*			
1	65.000	42.991	22.009	*	1	31.000	36.305	-5.305	*	1	44.000	50.989	-6.989	*			
1	131.000	79.856	51.144**	*	1	28.000	43.436	-15.436	*	1	38.000	51.488	-13.488	*			
1	42.000	42.991	-0.991	*	1	23.000	34.009	-11.009	*	1	52.000	47.584	4.416	*			
1	47.000	42.111	4.889	*	1	50.000	44.790	5.210	*	2	34.000	32.904	1.096	*			
2	37.000	31.475	5.525	*	2	37.000	31.125	5.875	*	2	29.000	26.570	2.430	*			
2	29.000	37.497	-8.497	*	2	17.000	25.971	-8.971	*	2	20.000	27.183	-7.183	*			
2	22.000	31.475	-9.475	*	2	22.000	23.430	-1.430	*	2	42.000	32.904	9.096	*			
2	21.000	25.971	-4.971	*	2	39.000	41.243	-2.243	*	2	22.000	29.427	-7.427	*			
2	22.000	26.570	-4.570	*	2	40.000	35.915	4.085	*	3	60.000	53.005	6.995	*			
3	54.000	39.130	14.870	*	3	35.000	48.061	-13.061	*	3	35.000	41.243	-6.243	*			
3	29.000	37.497	-8.497	*	3	65.000	53.005	11.995	*	3	50.000	49.024	0.976	*			
3	18.000	35.143	-17.143	*	3	86.000	61.579	24.421	*	3	38.000	44.335	-6.335	*			
3	74.000	50.493	23.507	*	3	24.000	48.541	-24.541	*	3	29.000	33.637	-4.637	*			
3	41.000	49.024	-8.024	*	3	59.000	53.517	5.483	*	3	47.000	44.790	2.210	*			
3	21.000	39.130	-18.130	*	3	23.000	39.965	-16.965	*	3	38.000	40.814	-2.814	*			
3	28.000	43.884	-18.884	*	3	11.000	35.143	-24.143	*	3	21.000	37.096	-16.096	*			
4	50.000	41.243	8.757	*	4	75.000	46.640	28.360	*	4	55.000	40.614	14.186	*			
4	75.000	42.549	32.451	*	4	47.000	43.436	3.564	*	4	56.000	41.675	14.325	*			
4	36.000	38.307	-2.307	*	4	94.000	51.488	42.512	*	4	103.000	85.899	17.101	*			
4	45.000	43.884	1.116	*	4	64.000	43.436	20.564	*	4	40.000	37.900	2.100	*			
4	32.000	34.009	-2.009	*	4	74.000	40.388	33.612	*	4	104.000	53.005	50.995**	*			
4	44.000	48.541	-4.541	*	4	50.000	48.061	1.939	*	4	23.000	40.388	-17.388	*			
5	94.000	63.277	30.723	*	5	66.000	54.550	11.450	*	5	48.000	54.032	-6.032	*			
5	59.000	55.072	3.928	*	5	42.000	45.248	-3.248	*	5	60.000	51.488	8.512	*			
5	83.000	69.751	13.249	*	5	28.000	41.675	-13.675	*	5	94.000	63.850	30.150	*			
5	41.000	49.511	-8.511	*	5	74.000	49.024	24.976	*	5	56.000	53.005	2.995	*			
5	70.000	43.436	26.564	*	5	71.000	59.909	11.091	*	5	75.000	50.000	25.000	*			
5	27.000	43.436	-16.436	*	5	19.000	31.475	-12.475	*	5	26.000	39.546	-13.546	*			
5	32.000	39.546	-7.546	*	5	50.000	43.436	6.564	*	5	80.000	58.268	21.732	*			
5	29.000	50.000	-21.000	*	5	49.000	50.493	-1.493	*	5	47.000	46.640	0.360	*			
5	53.000	47.584	5.416	*	5	35.000	44.790	-9.790	*	5	44.000	39.965	4.035	*			
5	35.000	41.243	-6.243	*	6	76.000	50.000	26.000	*	6	50.000	46.640	3.360	*			
6	119.000	55.597	63.403**	*	6	95.000	58.812	36.188	*	6	63.000	48.061	14.939	*			
6	101.000	48.541	52.459**	*	6	70.000	43.436	26.564	*	6	58.000	49.024	8.976	*			
6	101.000	49.024	51.976**	*	6	50.000	53.005	-3.005	*	6	38.000	50.000	-12.000	*			
6	50.000	48.541	1.459	*	6	21.000	43.436	-22.436	*	7	44.000	45.709	-1.709	*			
7	60.000	59.359	0.541	*	7	67.000	50.989	16.011	*	7	39.000	50.493	-11.493	*			
7	82.000	51.488	30.512	*	7	40.000	38.307	1.693	*	7	35.000	44.790	-9.790	*			
7	41.000	48.541	-7.541	*	7	59.000	53.517	5.483	*	7	54.000	40.814	13.186	*			
7	93.000	60.462	32.538	*	7	49.000	62.142	-13.142	*	7	58.000	63.850	-5.850	*			
7	102.000	68.545	33.455	*	8	27.000	47.110	-20.110	*	8	20.000	42.991	-22.991	*			
8	37.000	45.248	-8.248	*	8	51.000	62.708	-11.708	*	8	20.000	42.111	-22.111	*			
8	51.000	62.708	-11.708	*	8	47.000	70.358	-23.358	*	8	12.000	42.111	-30.111	*			
8	33.000	51.991	-18.991	*	8	75.000	63.277	11.723	*	8	47.000	62.708	-15.709	*			
8	35.000	51.991	-16.991	*	8	24.000	47.110	-23.110	*	8	76.000	95.083	-19.083	*			
8	50.000	62.142	-12.142	*	8	60.000	67.947	-7.947	*	8	34.000	59.359	-25.359	*			
9	62.000	71.583	-9.583	*	9	27.000	48.541	-21.541	*	9	23.000	46.640	-23.640	*			
9	54.000	78.610	-22.610	*	9	18.000	44.335	-26.335	*	9	48.000	74.701	-26.701	*			
9	35.000	62.142	-27.142	*	9	24.000	54.550	-30.550	*	9	47.000	66.172	-19.172	*			
9	60.000	85.214	-25.214	*	9	30.000	77.899	-47.899	*	9	45.000	65.587	-20.587	*			
9	13.000	41.675	-28.675	*	9	10.000	34.009	-24.009	*	9	22.000	36.699	-14.699	*			
9	13.000	44.335	-31.335	*	9	29.000	44.790	-15.790	*	9	34.000	43.436	-9.436	*			
9	52.000	64.426	-12.426	*	9	35.000	56.124	-21.124	*	9	62.000	81.176	-19.176	*			
9	47.000	68.545	-21.545	*	9	44.000	75.334	-31.334	*	10	98.000	69.146	-11.146	*			
10	22.000	39.130	-17.130	*	10	25.000	41.675	-16.675	*	10	27.000	36.699	-9.699	*			
10	30.000	47.584	-17.584	*	10	39.000	43.884	-4.884	*	10	36.000	40.814	-4.814	*			
10	49.000	46.640	2.360	*	10	29.000	38.717	-9.717	*	10	40.000	42.549	-2.549	*			
10	24.000	34.009	-10.009	*	10	25.000	33.637	-8.637	*	10	26.000	45.248	-19.248	*			
10	33.000	43.884	-10.884	*	10	106.000	61.579	44.421	*	11	34.000	36.699	-2.699	*			
11	84.000	44.790	39.210	*	11	66.000	61.579	4.421	*	11	42.000	37.497	4.503	*			
11	80.000	63.277	16.723	*	11	39.000	42.991	-3.991	*	11	98.000	59.359	38.641	*			
11	43.000	35.527	7.473	*	11	49.000	50.493	-1.493	*	11	103.000	63.277	39.723	*			
11	52.000	42.549	9.451	*	11	20.000	28.446	-8.446	*	11	25.000	30.779	-5.779	*			
11	36.000	39.965	-3.965	*	11	50.000	50.000	-0.000	*	12	76.000	89.367	-13.367	*			
12	55.000	63.850	-8.850	*	12	68.000	82.510	-14.510	*	12	57.000	72.821	-15.821	*			
12	62.000	73.444	-11.444	*	12	56.000	79.200	-23.200	*	12	41.000	59.359	-18.359	*			
12	60.000	86.586	-26.586	*	12	50.000	80.514	-30.514	*	12	85.000	80.514	4.486	*			
12	30.000	54.550	-24.550	*	12	59.000	74.701	-15.701	*	12	80.000	75.971	4.029	*			
12	46.000	58.268	-12.268	*	12	90.000	81.176	8.824	*	12	56.000	61.019	-5.019	*			
12	71.000	82.510	-11.510	*	12	72.000	72.821	-0.821	*	12	48.000	80.514	-32.514	*			
12	51.000	58.268	-7.268	*	12	68.000	56.124	11.876	*	12	25.000	48.541	-23.541	*			
12	24.000	57.190	-33.190	*	14	37.000	56.124	-19.124	*	14	12.000	32.541	-20.541	*			
14	29.000	45.248	-16.248	*	14	27.000	49.024	-22.024	*	14	58.000	60.462	-2.462	*			
14	104.000	70.358	33.642	*	14	50.000	66.172	-16.172	*	14	45.000	50.493	-5.493	*			
14	21.000	39.965	-18.965	*	14	41.000	47.584	-6.584	*	14	76.000	70.358	5.642	*			
14	43.000	42.991	0.009	*	15	50.000	38.717	11.283	*	15	26.000	31.827	-5.827	*			
15	42.000	42.991	-0.991	*	15	42.000	41.243	0.757	*	15	20.000	37.497	-17.497	*			
15	41.000	43.884	-2.884	*	15	12.000	30.097	-18.097	*	15	22.000	30.436	-8.436	*			
15	48.000	47.584	0.416	*	15	13.000	33.637	-20.637	*	15	18.000	40.388	-22.388	*			
15	25.000	41.675	-16.675	*	15	21.000	50.000	-29.000	*	15	30.000	45.248	-15.248	*			
15	67.000	46.640	20.360	*	15	41.000	47.584	-6.584	*	15	41.000	44.335	-3.335	*			
16	18.000	31.475	-13.475	*	16	57.000	66.172	0.828	*	16	67.000	47.110	19.890	*			
16	54.000	55.072	-1.072	*	16	33.000	38.307	-5.307	*	16	37.000	42.111	-5.111	*			
16	50.000	50.989	-0.989	*	16	22.000	34.384	-12.384	*	16	56.000	50.000	6.000	*			
17	169.000	62.708	106.292**	*	17	117.000	83.856	33.144	*	17	119.000	55.072	63.928**	*			
17	70.000	53.005	16.995	*	17	110.000	59.359	50.641**	*	17	86.000	66.760	19.240	*			
17	55.000	33.269	21.731	*	17	27.000	30.097	-3.097	*	17	113.000	54.032	58.968**	*			
17	173.000	104.040	68.960**	*	17	107.000	51.488	55.512**	*	17	222.000	84.533	137.467**	*			
17	62.000	41.675	20.325	*	17	119.000	48.061	70.939**	*	17	34.000	29.097	4.903	*			
17	191.000	91.487	99.513**	*	17	65.000	39.130	25.870	*	18	31.000	35.143	-4.143	*			
18	13.000	35.143	-22.143	*	18	40.000	48.061	-8.061	*	18	25.000	40.388	-15.388	*			
18	51.000	50.989	0.011	*	18	31.000	35.915	-4.915	*	18	33.000	48.541	-15.541	*			
18	51.000	54.550	-3.550	*	18	46.000	51.991	-5.991	*	18	36.000	43.436	-7.436	*			
18	62.000	58.268	3.732	*	18	37.000	42.549	-5.549	*	18	64.000	65.005	-1.005	*			
19	52.000	68.545	-16.545	*	19	48.000	45.248	2.752	*	19	35.000	38.717	-3.717	*			
19	41.000	55.597	-14.597	*	19	65.000	75.334	-10.334	*	19	36.000	42.111	-6.111	*			
19	42.000	60.462	-18.462	*	19	58.000	62.708	-4.708	*	19	78.000	63.850	14.150	*			
19	47.000	50.493	-3.493	*	19	49.000	51.488	-2.488	*	19	42.000	67.947	-25.947	*			
19	39.000	56.124	-17.124	*	19	27.000	46.640	-19.640	*	19	25.000	37.900	-12.900	*			
19	41.000	42.991	-1.991	*	19	25.000	39.130	-14.130	*	20	88.000	71.583	16.417	*			
20	139.000	82.510	56.490**	*	20	31.000	44.335	-13.335	*	20	50.000	42.549	7.451	*			
20	42.000	42.111	-0.111	*	20	40.000	36.305	3.695	*	20	42.000	50.000	-8.000	*			
20	60.000	42.549	17.451	*	20	16.000	30.097	-14.097	*	20	63.000	62.142	0.858	*			
20	60.000	48.061	11.939	*	20	50.000	46.640	3.360	*	20	79.000	57.190	21.810	*			
20	44.000	39.965	4.035	*	20	37.000	39.965	-2.965	*	20	145.000	93.635	51.365**	*			
20	24.000	36.305	-12.305	*	22	20.000	29.760	-9.760	*	22	44.000	42.991	1.009	*			
22	29.000	37.497	-8.497	*	22	62.000	53.517	8.483	*	22	49.000	40.814	8.186	*			
22	41.000	48.061	-7.061	*	22	58.000	47.110	10.890	*	22	38.000	34.384	3.616	*			
22	22.000	35.915	-13.915	*	22	46.000	48.541	-2.541	*	22	35.000	39.130	-4.130	*			
22	39.000	37.497	1.503	*	22	54.000	42.111	11.889	*	22	21.000	35.527	-14.527	*			
22	27.000	36.699	-9.699	*	23	39.000	69.146	-30.146	*	23	53.000	52.496	0.504	*			
23	80.000	74.701	5.299	*	23	28.000	76.610	-48.610	*	23	49.000	59.909	-10.909	*			
23	50.000	75.334	-25.334	*	23	44.000	61.579	-17.579	*	23	156.000	112.654	43.346	*			
23	131.000	89.367	41.633	*	23	76.000	79.956	-3.856	*	23	128.000	98.018	29.982	*			
23	50.000	74.071	-24.071	*	23	71.000	74.071	-3.071	*	23	108.000	86.586	21.414	*			
26	60.000	46.173	13.827	*	26	48.000	35.527	12.473	*	26	54.000	47.110	6.890	*			

26	31.000	28.446	2.554	*	26	109.000	61.019	47.981	*	26	89.000	45.709	43.291	*
26	76.000	49.511	26.489	*	26	39.000	28.446	10.554	*	26	38.000	39.130	-1.130	*
26	79.000	37.900	41.100	*	26	64.000	50.493	13.507	*	27	60.000	93.635	-33.635	*
27	123.000	126.725	-3.725	*	27	137.000	117.515	19.485	*	27	112.000	57.190	54.810**	*
27	27.000	44.790	-17.790	*	27	39.000	55.072	-16.072	*	27	73.000	70.969	2.031	*
27	34.000	55.072	-21.072	*	27	102.000	129.304	-27.304	*	27	68.000	93.635	-25.635	*
27	40.000	46.640	-6.640	*	27	73.000	65.005	7.995	*	27	117.000	112.654	4.346	*
27	110.000	84.533	25.467	*	28	154.000	75.971	78.029**	*	28	165.000	95.083	69.917**	*
28	67.000	72.821	-5.821	*	28	94.000	65.005	28.995	*	28	129.000	96.544	32.456	*
28	115.000	115.882	-0.882	*	28	58.000	59.359	-1.359	*	28	40.000	68.545	-28.545	*
28	32.000	58.812	-26.812	*	28	76.000	88.667	-12.667	*	29	149.000	207.545	-58.545**	*
29	318.000	207.545	110.455**	*	29	81.000	125.872	-44.872	*	29	33.000	102.515	-69.515**	*
29	122.000	139.906	-17.906	*	29	60.000	115.070	-55.070**	*	29	27.000	88.667	-61.667**	*
29	35.000	69.751	-34.751	*	29	106.000	165.442	-59.442**	*	29	34.000	62.708	-28.708	*
29	31.000	70.358	-39.358	*	29	35.000	113.456	-78.456**	*	29	188.000	194.378	-6.378	*
29	93.000	99.504	-6.504	*	29	18.000	66.172	-48.172	*	29	41.000	85.214	-44.214	*
29	96.000	140.811	-44.811	*	30	53.000	70.969	-17.969	*	30	50.000	71.583	-21.583	*
30	42.000	54.550	-12.550	*	30	113.000	92.916	20.084	*	30	72.000	111.855	-39.855	*
30	48.000	70.969	-22.969	*	30	96.000	74.701	21.299	*	30	39.000	55.072	-16.072	*
30	99.000	59.359	-20.359	*	30	72.000	70.358	1.642	*	30	56.000	83.181	-27.181	*
30	132.000	90.071	41.929	*	30	42.000	52.496	-10.436	*	30	45.000	71.583	-26.583	*
32	62.000	77.253	-15.253	*	32	54.000	64.426	-10.426	*	32	70.000	53.005	16.995	*
32	55.000	42.549	12.451	*	32	154.000	113.456	40.544	*	32	96.000	60.462	35.538	*
32	73.000	55.072	17.928	*	32	41.000	40.388	0.612	*	32	94.000	77.899	16.101	*
32	78.000	39.965	38.035	*	34	73.000	55.597	17.403	*	34	61.000	58.268	2.732	*
34	34.000	31.125	2.875	*	34	72.000	40.814	31.186	*	34	44.000	32.904	11.096	*
34	37.000	41.675	-4.675	*	34	50.000	33.637	16.363	*	34	53.000	41.675	11.325	*
34	64.000	46.640	17.360	*	34	86.000	51.488	34.512	*	34	67.000	47.584	19.416	*
34	93.000	56.124	36.876	*	34	55.000	50.493	4.507	*	34	67.000	41.243	25.757	*
35	16.000	28.770	-12.770	*	35	50.000	39.130	10.870	*	35	56.000	39.546	16.454	*
35	35.000	38.307	-3.307	*	35	44.000	34.762	9.238	*	35	89.000	56.656	32.344	*
35	33.000	27.183	5.817	*	35	79.000	64.426	14.574	*	35	54.000	38.307	15.693	*
35	54.000	46.640	7.360	*	35	135.000	70.358	64.642**	*	35	44.000	35.143	8.657	*
35	86.000	59.359	26.641	*	35	75.000	50.989	24.011	*	36	48.000	39.130	8.670	*
36	145.000	119.161	25.839	*	36	116.000	92.200	23.800	*	36	17.000	39.130	-22.130	*
36	41.000	39.130	1.870	*	36	67.000	58.268	8.732	*	36	216.000	117.515	98.485**	*
36	351.000	185.856	165.144**	*	36	176.000	130.170	45.830	*	36	39.000	41.243	-2.243	*
36	35.000	34.767	0.238	*	36	36.000	42.111	-6.111	*	36	184.000	95.812	88.188**	*
37	45.000	52.496	-7.496	*	37	52.000	83.181	-31.181	*	37	34.000	37.096	-3.096	*
37	52.000	53.517	-1.517	*	37	77.000	79.856	-2.856	*	37	57.000	54.032	2.968	*
37	107.000	78.548	28.452	*	37	54.000	59.909	-5.909	*	37	78.000	75.334	2.666	*
37	60.000	53.517	6.483	*	37	42.000	62.708	-20.708	*	37	86.000	105.577	-19.577	*
37	45.000	41.675	3.325	*	38	116.000	94.358	21.642	*	38	122.000	106.351	15.649	*
38	43.000	64.426	-21.426	*	38	106.000	99.504	6.496	*	38	51.000	62.708	-11.708	*
38	92.000	79.200	12.800	*	38	48.000	69.146	-21.146	*	38	143.000	165.442	-22.442	*
38	74.000	63.277	10.723	*	38	148.000	116.697	31.303	*	38	60.000	83.181	-23.181	*
39	35.000	31.475	3.525	*	39	28.000	29.760	-1.760	*	39	22.000	33.269	-11.269	*
39	28.000	41.243	-13.243	*	39	28.000	48.061	-20.061	*	39	148.000	100.252	47.748	*
39	71.000	58.260	12.732	*	39	52.000	50.493	1.507	*	39	71.000	63.850	7.150	*
39	48.000	55.597	-7.597	*	39	62.000	53.005	8.995	*	39	102.000	50.493	51.507**	*
39	27.000	31.475	-4.475	*	39	54.000	37.096	16.904	*	39	40.000	45.709	-5.709	*
39	28.000	29.760	-1.760	*	39	22.000	33.269	-11.269	*	39	56.000	53.005	2.995	*
39	148.000	108.691	39.309	*	39	108.000	69.751	38.249	*	39	83.000	50.493	32.507	*
39	18.000	31.475	-13.475	*	40	127.000	107.128	19.872	*	40	18.000	35.915	-17.915	*
40	115.000	95.812	19.188	*	40	56.000	61.019	-5.019	*	40	67.000	46.640	20.360	*
40	57.000	46.173	10.827	*	40	110.000	136.321	-26.321	*	40	52.000	34.762	17.238	*
40	52.000	74.701	-22.701	*	40	118.000	66.172	51.828**	*	40	154.000	92.916	61.084**	*
40	197.000	141.718	55.282**	*	40	261.000	155.713	105.287**	*	40	34.000	31.475	2.525	*
40	76.000	36.699	39.301	*	41	47.000	51.488	-4.488	*	41	20.000	27.494	-7.494	*
41	33.000	43.436	-10.436	*	41	50.000	35.915	14.085	*	41	25.000	37.900	-12.900	*
41	30.000	51.488	-21.488	*	41	29.000	36.699	-7.699	*	41	18.000	30.779	-12.779	*
41	52.000	53.005	-1.005	*	41	19.000	23.430	-4.430	*	41	91.000	63.277	27.723	*
41	28.000	34.009	-6.009	*	43	113.000	48.061	64.939**	*	43	38.000	31.125	6.875	*
43	78.000	50.493	27.507	*	43	53.000	31.475	21.525	*	43	50.000	34.384	15.616	*
43	103.000	56.124	46.876	*	43	103.000	50.493	52.507**	*	43	38.000	28.770	9.230	*
43	86.000	27.808	58.192**	*	43	103.000	52.496	50.504**	*	43	38.000	21.389	16.611	*
43	86.000	37.096	48.904	*	43	38.000	23.972	14.028	*	43	86.000	32.904	53.096**	*
43	113.000	43.884	69.116**	*	43	33.000	22.641	10.359	*	43	56.000	25.971	30.029	*
43	63.000	25.676	37.324	*	43	86.000	28.125	57.875**	*	43	23.000	20.910	2.090	*
43	63.000	34.009	28.991	*	43	103.000	50.000	53.000**	*	43	63.000	27.808	35.192	*
43	28.000	21.148	6.852	*	43	33.000	22.901	10.099	*	43	28.000	20.217	7.783	*
43	33.000	22.384	10.616	*	43	70.000	42.991	27.009	*	43	78.000	42.991	35.009	*
43	70.000	37.900	32.100	*	43	143.000	61.579	81.421**	*	43	56.000	38.717	17.283	*
43	63.000	37.900	25.100	*	43	153.000	62.708	90.292**	*	44	47.000	45.709	1.291	*
44	54.000	48.061	5.939	*	44	20.000	28.125	-8.125	*	44	37.000	32.541	4.459	*
44	53.000	35.915	17.085	*	44	42.000	41.243	0.757	*	44	48.000	43.436	4.564	*
44	31.000	37.497	-6.497	*	44	63.000	61.579	1.421	*	44	39.000	32.183	6.817	*
44	25.000	25.676	-0.676	*	44	36.000	29.097	6.903	*	44	143.000	72.201	70.799**	*
44	75.000	55.072	19.928	*	44	126.000	58.812	67.168**	*	44	142.000	58.260	83.732**	*
44	133.000	72.201	60.799**	*	44	28.000	24.527	3.473	*	45	44.000	50.493	-6.493	*
45	78.000	48.061	29.939	*	45	89.000	47.110	41.890	*	45	86.000	66.172	19.828	*
45	92.000	100.252	-8.252	*	45	54.000	58.812	-4.812	*	45	32.000	48.541	-16.541	*
45	46.000	71.583	-25.583	*	45	36.000	43.436	-7.436	*	45	68.000	48.541	19.459	*
45	25.000	40.388	-15.388	*	45	113.000	86.586	26.414	*	45	25.000	36.699	-11.699	*
45	94.000	59.359	34.641	*	45	68.000	61.019	6.981	*	45	108.000	69.146	38.854	*
45	114.000	85.899	28.101	*	45	54.000	54.032	-0.032	*					

```
        ****************************
        *  RESIDUS   *  ESTIMEES  *
************************************
* MINIMA *    -78.456 *    20.217 I
************************************I POUR I2=0
* MAXIMA *    165.144 *   207.545 I
************************************
```

SOMME DES CARRES DES ECARTS DES INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES (REPERES PAR +) : 0.00000000E+00

EOF

ANNEXE 14

```
1********************************************************** REGRESSION PROGRESSIVE **********************************************
 \c*

RE PLACETTES CHENE PAYS DE LOIRE
C2 -- S HOUPPIER CHENE PAYS DE LOIRE

....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I....I

   0   1    00.0000.0000.000    0   2   0   0   0   1
   1   6
   1   2

NOMS DES VARIABLES EXPLICATIVES

          6
        C2

NOMS DES VARIABLES A EXPLIQUER

          2
      S_HOUP

BETA : COEFFICIENTS DE REGRESSION QUAND LES VARIABLES SONT REDUITES PAR LEUR ECART-TYPE

VIF : RAPPORT DE LA VARIANCE D'UN COEFFICIENT DE REGRESSION A LA VARIANCE DU MEME COEFFICIENT DE REGRESSION OBTENUE QUAND ON
      SUPPOSE LES VARIABLES EXPLICATIVES NON CORRELEES
*************************************
* VARIABLE EXPLIQUEE :   2 (S_HOUP  ) *
*************************************

            VARIABLES ENTRANT DANS L'ANALYSE SUR  614 OBSERVATIONS

            NUMERO     NOM        MOYENNE     E.T.      MINIMUM    MAXIMUM

              6       C2        27288.844  15879.531   5041.000 122500.000
              2       S_HOUP       59.945     39.151     10.000    351.000

                6    2

          6    1000
          2     723 1000
   1

   1

PALIER NO.  1     VARIABLE INTRODUITE   6 (C2      )
*****************************************************

      S. TOTALE          939590.375
      S. MODELE          491446.188
      S. RESIDUELLE      448147.000

      ECART-TYPE RESIDUEL                    27.060
      COEFFICIENT DE CORRELATION MULTIPLE     0.723
      TEST GLOBAL D'AJUSTEMENT F( 1, 612)   671.130 **

  EQUATION DE LA REGRESSION
  .........................

    COEFFICIENT * NO. VARIABLE *  ECART-TYPE  *   T. STUDENT  *    BETA   *     VIF
    ***************************************************************************************
     0.1129E+02 *    CONST     *  0.2173E+01 *     5.1951 ** *           *
     0.1783E-02 *    X   6     *  0.6883E-04 *    25.9064 ** *    0.7232 *     1.0000

                              NORME DU VECTEUR DE REGRESSION :     0.7232
                              (DANS L'ESPACE DES PARAMETRES)

  VARIABLES NON ENTREES DANS L'EQUATION
  .....................................

NO VARIABLE,PUIS COEF. DE CORRELATION PARTIELLE (AVEC LA VARIABLE A EXPLIQUER,COMPTE TENU DES VARIABLES DEJA INTRODUITES)

     2 1.00000
```

Surface des bois

avec 6 th arbres

$C^2_{1,3}$

$y = 11,29 + 0,001783\, C^2_{1,30}$

1RESIDUS
****

POUR CHAQUE OBSERVATION, DANS L'ORDRE: VALEUR OBSERVEE, VALEUR ESTIMEE , RESIDU

1	37.000	56.933	-19.933	*	2	20.000	32.085	-12.085	*	3	34.000	45.244	-11.244	*
4	15.000	38.263	-23.263	*	5	63.000	60.421	2.579	*	6	22.000	40.501	-18.501	*
7	58.000	41.421	16.579	*	8	22.000	53.574	-31.574	*	9	75.000	74.980	0.020	*
10	25.000	45.737	19.263	*	11	31.000	38.263	-7.263	*	12	44.000	54.680	-10.680	*
13	131.000	86.953	44.047	*	14	28.000	46.235	-18.235	*	15	38.000	55.238	-17.238	*
16	42.000	45.737	-3.737	*	17	23.000	35.695	-12.695	*	18	52.000	50.873	1.127	*
19	47.000	44.753	2.247	*	20	50.000	47.749	2.251	*	1	34.000	34.460	-0.460	*
2	37.000	32.862	4.138	*	3	37.000	32.472	4.528	*	4	29.000	27.379	1.621	*
5	29.000	39.595	-10.595	*	6	17.000	26.709	-9.709	*	7	20.000	28.064	-8.064	*
8	22.000	32.862	-10.862	*	9	22.000	23.868	-1.868	*	10	42.000	34.460	7.540	*
11	21.000	26.709	-5.709	*	12	39.000	43.783	-4.783	*	13	22.000	30.573	-8.573	*
14	22.000	27.379	-5.379	*	15	40.000	37.826	2.174	*	1	60.000	56.933	3.067	*
2	54.000	41.421	12.579	*	3	35.000	51.406	-16.406	*	4	35.000	43.783	-8.783	*
5	29.000	39.595	-10.595	*	6	65.000	56.933	8.067	*	7	50.000	52.483	-2.483	*
8	18.000	36.963	-18.963	*	9	86.000	66.519	19.481	*	10	38.000	47.241	-9.241	*
11	74.000	54.125	19.875	*	12	24.000	51.943	-27.943	*	13	29.000	35.280	-6.280	*
14	41.000	52.483	-11.483	*	15	59.000	57.506	1.494	*	16	47.000	47.749	-0.749	*
17	21.000	41.421	-20.421	*	18	23.000	42.355	-19.355	*	19	38.000	43.304	-5.304	*
20	25.000	46.736	-21.736	*	21	11.000	36.963	-25.963	*	22	21.000	39.147	-18.147	*
1	50.000	43.783	6.217	*	2	75.000	49.817	25.183	*	3	55.000	43.304	11.696	*
4	75.000	45.244	29.756	*	5	47.000	46.235	0.765	*	6	56.000	44.266	11.734	*
7	36.000	40.501	-4.501	*	8	94.000	55.238	38.762	*	9	103.000	93.709	9.291	*
10	45.000	46.736	-1.736	*	11	64.000	46.235	17.765	*	12	40.000	40.046	-0.046	*
13	32.000	35.695	-3.695	*	14	74.000	42.828	31.172	*	15	104.000	56.933	47.067	*
16	44.000	51.943	-7.943	*	17	50.000	51.406	-1.406	*	18	23.000	42.828	-19.828	*
1	94.000	68.418	25.582	*	2	66.000	58.661	7.339	*	3	48.000	58.082	-10.082	*
4	59.000	59.244	-0.244	*	5	42.000	48.261	-6.261	*	6	60.000	55.238	4.762	*
7	83.000	75.655	7.345	*	8	28.000	44.266	-16.266	*	9	94.000	69.058	24.942	*
10	41.000	53.027	-12.027	*	11	74.000	52.483	21.517	*	12	56.000	56.933	-0.933	*
13	70.000	46.235	23.765	*	14	71.000	64.652	6.348	*	15	75.000	53.574	21.426	*
16	27.000	46.235	-19.235	*	17	19.000	32.962	-13.862	*	18	26.000	41.886	-15.886	*
19	32.000	41.886	-9.886	*	20	50.000	46.235	3.765	*	21	80.000	62.817	17.193	*
22	29.000	53.574	-24.574	*	23	49.000	54.125	-5.125	*	24	47.000	49.817	-2.817	*
25	53.000	50.873	2.127	*	26	35.000	47.749	-12.749	*	27	44.000	42.355	1.645	*
28	35.000	43.783	-8.783	*	1	76.000	53.574	22.426	*	2	50.000	49.817	0.183	*
3	119.000	59.831	59.169**	*	4	95.000	63.425	31.575	*	5	63.000	51.406	11.594	*
6	101.000	51.943	49.057	*	7	70.000	46.235	23.765	*	8	58.000	52.483	5.517	*
9	101.000	52.483	48.517	*	10	50.000	56.933	-6.933	*	11	38.000	53.574	-15.574	*
12	50.000	51.943	-1.943	*	13	21.000	46.235	-25.235	*	1	44.000	48.776	-4.776	*
2	60.000	64.037	-4.037	*	5	67.000	54.680	12.320	*	6	39.000	54.125	-15.125	*
7	82.000	55.238	26.762	*	8	40.000	40.501	-0.501	*	9	35.000	47.749	-12.749	*
10	41.000	51.943	-10.943	*	11	59.000	57.506	1.494	*	13	54.000	43.304	10.696	*
15	93.000	65.271	27.729	*	16	49.000	67.148	-18.148	*	17	58.000	69.058	-11.058	*
18	102.000	74.307	27.693	*	1	27.000	50.343	-23.343	*	2	20.000	45.737	-25.737	*
3	37.000	48.261	-11.261	*	4	51.000	67.781	-16.781	*	5	20.000	44.753	-24.753	*
6	51.000	67.781	-16.781	*	7	47.000	76.335	-29.335	*	8	12.000	44.753	-32.753	*
9	33.000	55.799	-22.799	*	10	75.000	68.418	6.582	*	11	47.000	67.781	-20.781	*
12	35.000	55.799	-20.799	*	13	24.000	50.343	-26.343	*	14	76.000	103.977	-27.977	*
15	50.000	67.148	-17.148	*	16	60.000	73.639	-13.639	*	17	34.000	64.037	-30.037	*
1	62.000	77.704	-15.704	*	2	27.000	51.943	-24.943	*	3	23.000	49.817	-26.817	*
4	54.000	83.324	-29.324	*	5	18.000	47.241	-29.241	*	6	48.000	81.190	-33.190	*
7	35.000	67.148	-32.148	*	8	24.000	58.661	-34.661	*	9	47.000	71.654	-24.654	*
10	60.000	92.944	-32.944	*	11	30.000	84.765	-54.765**	*	12	45.000	71.000	-26.000	*
13	13.000	44.266	-31.266	*	14	10.000	35.695	-25.695	*	15	22.000	38.703	-16.703	*
16	13.000	47.241	-34.241	*	17	29.000	47.749	-18.749	*	18	34.000	46.235	-12.235	*
19	52.000	69.702	-17.702	*	20	35.000	60.421	-25.421	*	21	62.000	88.429	-26.429	*
22	47.000	74.307	-27.307	*	23	44.000	81.898	-37.898	*	1	58.000	74.980	-16.980	*
2	22.000	41.421	-19.421	*	3	25.000	44.266	-19.266	*	4	27.000	38.703	-11.703	*
5	30.000	50.873	-20.873	*	6	39.000	46.736	-7.736	*	7	36.000	43.304	-7.304	*
8	49.000	49.817	-0.817	*	9	29.000	40.959	-11.959	*	10	40.000	45.244	-5.244	*
11	24.000	35.695	-11.695	*	12	25.000	35.280	-10.280	*	13	26.000	48.261	-22.261	*
14	33.000	46.736	-13.736	*	15	106.000	66.519	39.481	*	1	34.000	38.703	-4.703	*
2	84.000	47.749	36.251	*	3	66.000	66.519	-0.519	*	4	42.000	39.595	2.405	*
5	80.000	68.418	11.582	*	6	39.000	45.737	-6.737	*	7	98.000	64.037	33.963	*
8	43.000	37.393	5.607	*	9	49.000	54.125	-5.125	*	10	103.000	68.418	34.582	*
11	52.000	45.244	6.756	*	12	20.000	29.476	-9.476	*	13	25.000	32.085	-7.085	*
14	36.000	42.355	-6.355	*	15	50.000	53.574	-3.574	*	1	76.000	97.587	-21.587	*
2	55.000	69.058	-14.058	*	3	68.000	89.920	-21.920	*	4	57.000	79.088	-22.088	*
5	62.000	79.785	-17.785	*	6	56.000	86.220	-30.220	*	7	41.000	64.037	-23.037	*
8	60.000	94.477	-34.477	*	9	50.000	87.689	-37.689	*	10	85.000	87.689	-2.689	*
11	90.000	58.661	-28.661	*	12	59.000	81.190	-22.190	*	13	80.000	82.609	-2.609	*
14	46.000	62.817	-16.817	*	15	90.000	88.429	1.571	*	16	56.000	65.893	-9.893	*
17	71.000	89.920	-18.920	*	18	72.000	79.088	-7.088	*	19	48.000	87.689	-39.689	*
21	51.000	62.817	-11.817	*	22	68.000	60.421	7.579	*	25	25.000	51.943	-26.943	*
26	24.000	61.612	-37.612	*	1	37.000	60.421	-23.421	*	2	12.000	34.055	-22.055	*
3	29.000	48.261	-19.261	*	4	27.000	52.483	-25.483	*	5	58.000	65.271	-7.271	*
6	104.000	76.335	27.665	*	7	50.000	71.654	-21.654	*	8	45.000	54.125	-9.125	*
9	21.000	42.355	-21.355	*	10	41.000	50.873	-9.873	*	11	76.000	76.335	-0.335	*
12	43.000	45.737	-2.737	*	1	50.000	40.959	9.041	*	2	26.000	33.256	-7.256	*
3	42.000	45.737	-3.737	*	4	42.000	43.783	-1.783	*	5	20.000	39.595	-19.595	*
6	41.000	46.736	-5.736	*	7	12.000	31.321	-19.321	*	8	22.000	31.701	-9.701	*
9	48.000	50.873	-2.873	*	10	13.000	35.280	-22.280	*	11	18.000	42.828	-24.828	*
12	25.000	44.266	-19.266	*	13	21.000	53.574	-32.574	*	14	30.000	48.261	-18.261	*
15	67.000	49.817	17.183	*	16	41.000	50.873	-9.873	*	17	41.000	47.241	-6.241	*
1	18.000	32.862	-14.862	*	2	67.000	71.654	-4.654	*	3	67.000	50.343	16.657	*
4	54.000	59.244	-5.244	*	5	33.000	40.501	-7.501	*	6	37.000	44.753	-7.753	*
7	50.000	54.680	-4.680	*	8	22.000	36.114	-14.114	*	9	56.000	53.574	2.426	*
1	169.000	67.781	101.219**	*	2	117.000	91.425	25.575	*	3	119.000	59.244	59.756**	*
4	70.000	56.933	13.067	*	5	110.000	64.037	45.963	*	6	86.000	72.312	13.688	*
7	55.000	34.868	20.132	*	8	27.000	31.321	-4.321	*	9	113.000	58.082	54.918**	*
10	178.000	113.991	59.009**	*	11	107.000	55.238	51.762	*	12	222.000	92.183	129.817**	*
13	62.000	44.266	17.734	*	14	119.000	51.406	67.594**	*	15	34.000	30.203	3.797	*
16	191.000	99.957	91.043**	*	17	65.000	41.421	23.579	*	1	31.000	36.963	-5.963	*
2	13.000	36.963	-23.963	*	3	40.000	51.406	-11.406	*	4	25.000	42.828	-17.828	*
5	51.000	54.680	-3.680	*	6	31.000	37.826	-6.826	*	7	33.000	51.943	-18.943	*
8	51.000	58.661	-7.661	*	9	46.000	55.799	-9.799	*	10	36.000	46.235	-10.235	*
11	62.000	62.817	-0.817	*	12	37.000	45.244	-8.244	*	13	64.000	70.349	-6.349	*
1	52.000	74.307	-22.307	*	2	48.000	48.261	-0.261	*	3	35.000	40.959	-5.959	*
4	41.000	59.831	-18.831	*	5	65.000	81.898	-16.898	*	6	36.000	44.753	-8.753	*
7	42.000	65.271	-23.271	*	8	58.000	67.781	-9.781	*	9	78.000	69.058	8.942	*
10	47.000	54.125	-7.125	*	11	49.000	55.238	-6.238	*	12	42.000	73.639	-31.639	*
13	39.000	60.421	-21.421	*	14	27.000	49.817	-22.817	*	15	25.000	40.046	-15.046	*
16	41.000	45.737	-4.737	*	17	25.000	41.421	-16.421	*	1	88.000	77.704	10.296	*
2	139.000	89.920	49.080	*	3	31.000	47.241	-16.241	*	4	50.000	45.244	4.756	*
5	42.000	44.753	-2.753	*	6	40.000	38.263	1.737	*	7	42.000	53.574	-11.574	*
8	60.000	45.244	14.756	*	9	16.000	31.321	-15.321	*	10	63.000	67.148	-4.148	*
11	60.000	51.406	8.594	*	12	50.000	49.817	0.183	*	13	79.000	61.612	17.388	*
14	44.000	42.355	1.645	*	15	37.000	42.355	-5.355	*	16	145.000	102.358	42.642	*
17	24.000	38.263	-14.263	*	1	20.000	30.945	-10.945	*	2	44.000	45.737	-1.737	*
3	29.000	39.595	-10.595	*	4	62.000	57.506	4.494	*	5	49.000	43.304	5.696	*
6	41.000	51.406	-10.406	*	7	58.000	50.343	7.657	*	8	38.000	36.114	1.886	*

9	22.000	37.826	-15.826	*	10	46.000	51.943	-5.943	*	11	35.000	41.421	-6.421	*
12	39.000	39.595	-0.595	*	13	54.000	44.753	9.247	*	14	21.000	37.393	-16.393	*
15	27.000	38.703	-11.703	*	1	39.000	74.980	-35.980	*	2	53.000	56.365	-3.365	*
3	90.000	91.190	-1.190	*	4	28.000	83.324	-55.324**	*	5	49.000	64.652	-15.652	*
6	60.000	91.898	-31.898	*	7	44.000	66.519	-22.519	*	8	156.000	123.621	32.379	*
9	131.000	97.587	33.413	*	10	76.000	86.953	-10.953	*	11	128.000	107.258	20.742	*
12	50.000	80.486	-30.486	*	13	71.000	80.486	-9.486	*	14	108.000	94.477	13.523	*
1	60.000	49.295	10.705	*	2	48.000	37.393	10.607	*	3	54.000	50.343	3.657	*
4	31.000	29.476	1.524	*	5	109.000	65.893	43.107	*	6	89.000	48.776	40.224	*
7	76.000	53.027	22.973	*	8	39.000	29.476	9.524	*	9	38.000	41.421	-3.421	*
10	79.000	40.046	38.954	*	11	64.000	54.125	9.875	*	1	60.000	102.358	-42.358	*
2	123.000	139.353	-16.353	*	3	137.000	129.056	7.944	*	4	112.000	61.612	50.388	*
5	27.000	47.749	-20.749	*	6	39.000	59.244	-20.244	*	7	73.000	77.018	-4.018	*
8	34.000	59.244	-25.244	*	9	102.000	142.237	-40.237	*	10	68.000	102.358	-34.358	*
11	40.000	49.817	-9.817	*	12	73.000	70.349	2.651	*	13	117.000	123.621	-6.621	*
14	110.000	92.183	17.817	*	1	154.000	82.609	71.391**	*	2	165.000	103.977	61.023**	*
3	67.000	79.088	-12.088	*	4	94.000	70.349	23.651	*	5	129.000	105.611	23.389	*
6	115.000	127.230	-12.230	*	7	58.000	64.037	-6.037	*	8	40.000	74.307	-34.307	*
9	32.000	63.425	-31.425	*	10	76.000	96.804	-20.804	*	1	149.000	229.712	-80.712**	*
6	318.000	229.712	88.288**	*	8	81.000	138.399	-57.399**	*	9	33.000	112.287	-79.287**	*
10	122.000	154.090	-32.090	*	12	60.000	126.323	-66.323**	*	13	27.000	96.804	-69.804**	*
14	35.000	75.655	-40.655	*	18	106.000	182.639	-76.639**	*	19	34.000	67.781	-33.781	*
20	31.000	76.335	-45.335	*	22	35.000	124.518	-89.518**	*	23	188.000	214.991	-26.991	*
25	93.000	108.920	-15.920	*	26	18.000	71.654	-53.654	*	27	41.000	92.944	-51.944	*
30	96.000	155.101	-59.101**	*	2	53.000	77.018	-24.018	*	3	50.000	77.704	-27.704	*
4	42.000	58.661	-16.661	*	5	113.000	101.554	11.446	*	6	72.000	122.728	-50.728	*
7	48.000	77.018	-29.018	*	8	96.000	81.190	14.810	*	9	39.000	59.244	-20.244	*
10	39.000	64.037	-25.037	*	11	72.000	76.335	-4.335	*	12	56.000	90.671	-34.671	*
13	132.000	98.373	33.627	*	14	42.000	56.365	-14.365	*	15	45.000	77.704	-32.704	*
1	62.000	84.043	-22.043	*	2	54.000	69.702	-15.702	*	3	70.000	56.933	13.067	*
4	55.000	45.244	9.756	*	5	154.000	124.518	29.482	*	6	96.000	65.271	30.729	*
7	73.000	59.244	13.756	*	8	41.000	42.828	-1.828	*	9	94.000	84.765	9.235	*
10	78.000	42.355	35.645	*	1	73.000	59.831	13.169	*	2	61.000	62.817	-1.817	*
3	34.000	32.472	1.528	*	5	72.000	43.304	28.696	*	6	44.000	34.460	9.540	*
7	37.000	44.266	-7.266	*	8	50.000	35.280	14.720	*	9	53.000	44.266	8.734	*
10	64.000	49.817	14.183	*	11	86.000	55.238	30.762	*	12	67.000	50.873	16.127	*
13	93.000	60.421	32.579	*	14	55.000	54.125	0.875	*	15	67.000	43.763	23.217	*
1	16.000	29.838	-13.838	*	2	50.000	41.421	8.579	*	3	56.000	41.886	14.114	*
4	35.000	40.501	-5.501	*	5	44.000	36.537	7.463	*	6	89.000	61.015	27.985	*
7	33.000	28.064	4.936	*	8	79.000	69.702	9.298	*	9	54.000	40.501	13.499	*
10	54.000	49.817	4.183	*	11	135.000	76.335	58.665**	*	12	44.000	36.963	7.037	*
13	86.000	64.037	21.963	*	14	75.000	54.680	20.320	*	1	48.000	41.421	6.579	*
2	145.000	130.896	14.104	*	3	116.000	100.754	15.246	*	4	17.000	41.421	-24.421	*
5	41.000	41.421	-0.421	*	6	67.000	62.817	4.183	*	7	216.000	129.056	86.944**	*
8	351.000	205.462	145.538**	*	9	176.000	143.205	32.795	*	10	39.000	43.783	-4.783	*
11	35.000	36.537	-1.537	*	12	36.000	44.753	-8.753	*	13	184.000	104.792	79.208**	*
1	45.000	56.365	-11.365	*	2	52.000	90.671	-38.671	*	3	34.000	39.147	-5.147	*
4	52.000	57.506	-5.506	*	5	77.000	86.953	-9.953	*	6	57.000	58.082	-1.082	*
7	107.000	85.491	21.509	*	8	54.000	64.652	-10.652	*	9	78.000	81.898	-3.898	*
10	60.000	57.506	2.494	*	11	42.000	67.781	-25.781	*	12	86.000	115.710	-29.710	*
13	45.000	44.266	0.734	*	1	116.000	103.166	12.834	*	2	122.000	116.575	5.425	*
3	43.000	69.702	-26.702	*	4	106.000	108.920	-2.920	*	5	51.000	67.781	-16.781	*
6	92.000	86.220	5.780	*	7	48.000	74.980	-26.980	*	8	143.000	182.639	-39.639	*
9	74.000	68.418	5.582	*	10	148.000	128.141	19.859	*	11	60.000	90.671	-30.671	*
1	35.000	32.862	2.138	*	2	28.000	30.945	-2.945	*	3	22.000	34.868	-12.868	*
4	28.000	43.783	-15.783	*	5	28.000	51.406	-23.406	*	6	148.000	109.756	38.244	*
7	71.000	62.817	8.183	*	8	52.000	54.125	-2.125	*	9	71.000	69.058	1.942	*
10	48.000	59.831	-11.831	*	11	62.000	56.933	5.067	*	12	102.000	54.125	47.875	*
13	27.000	32.862	-5.862	*	14	54.000	39.147	14.853	*	15	40.000	48.776	-8.776	*
16	28.000	30.945	-2.945	*	17	22.000	34.868	-12.868	*	18	56.000	56.933	-0.933	*
19	148.000	119.191	28.809	*	20	108.000	75.655	32.345	*	21	83.000	54.125	28.875	*
22	18.000	32.862	-14.862	*	1	127.000	117.443	9.557	*	2	18.000	37.826	-19.826	*
3	115.000	104.792	10.208	*	4	56.000	65.893	-9.893	*	5	67.000	49.817	17.183	*
6	57.000	49.295	7.705	*	7	110.000	150.082	-40.082	*	8	52.000	36.537	15.463	*
9	52.000	81.190	-29.190	*	10	118.000	71.654	46.346	*	11	154.000	101.554	52.446	*
12	197.000	156.116	40.884	*	13	261.000	171.762	89.238**	*	14	34.000	32.862	1.138	*
15	76.000	38.703	37.297	*	1	47.000	55.238	-8.238	*	2	20.000	28.412	-8.412	*
3	33.000	46.235	-13.235	*	4	50.000	37.826	12.174	*	5	25.000	40.046	-15.046	*
6	30.000	55.238	-25.238	*	7	29.000	38.703	-9.703	*	8	18.000	32.085	-14.085	*
9	52.000	56.933	-4.933	*	10	19.000	23.868	-4.868	*	11	91.000	68.418	22.582	*
12	28.000	35.695	-7.695	*	1	113.000	51.406	61.594**	*	2	38.000	32.472	5.528	*
3	78.000	54.125	23.875	*	4	53.000	32.862	20.138	*	5	50.000	36.114	13.886	*
6	103.000	60.421	42.579	*	7	103.000	54.125	48.875	*	8	38.000	29.838	8.162	*
9	86.000	28.763	57.237**	*	10	103.000	56.365	46.635	*	11	38.000	21.586	16.414	*
12	86.000	39.147	46.853	*	13	38.000	24.475	13.525	*	14	86.000	34.460	51.540	*
15	113.000	46.736	66.264**	*	16	33.000	22.986	10.014	*	17	56.000	26.709	29.291	*
18	63.000	26.379	36.621	*	19	86.000	29.118	56.882**	*	20	23.000	21.051	1.949	*
21	63.000	35.695	27.305	*	22	103.000	53.574	49.426	*	23	63.000	28.763	34.237	*
24	28.000	21.317	6.683	*	25	33.000	23.276	9.724	*	26	28.000	20.275	7.725	*
27	33.000	22.699	10.301	*	28	70.000	45.737	24.263	*	29	78.000	45.737	32.263	*
30	70.000	40.046	29.954	*	31	143.000	66.519	76.481**	*	32	56.000	40.959	15.041	*
33	63.000	40.046	22.954	*	34	153.000	67.781	85.219**	*	1	47.000	48.776	-1.776	*
2	54.000	51.406	2.594	*	3	20.000	29.118	-9.118	*	4	37.000	34.055	2.945	*
5	53.000	37.826	15.174	*	6	42.000	43.783	-1.783	*	7	48.000	46.235	1.765	*
8	31.000	39.595	-8.595	*	9	63.000	66.519	-3.519	*	10	39.000	33.654	5.346	*
11	25.000	26.379	-1.379	*	12	36.000	30.203	5.797	*	13	143.000	78.394	64.606**	*
14	75.000	59.244	15.756	*	15	126.000	63.425	62.575**	*	16	142.000	62.817	79.183**	*
17	133.000	78.394	54.606**	*	18	28.000	25.095	2.905	*	1	44.000	54.125	-10.125	*
2	78.000	51.406	26.594	*	3	89.000	50.343	38.657	*	4	86.000	71.654	14.346	*
5	92.000	109.756	-17.756	*	6	54.000	63.425	-9.425	*	7	32.000	51.943	-19.943	*
8	46.000	77.704	-31.704	*	9	36.000	46.235	-10.235	*	10	68.000	51.943	16.057	*
11	25.000	42.828	-17.828	*	12	113.000	94.477	18.523	*	13	25.000	38.703	-13.703	*
14	94.000	64.037	29.963	*	15	68.000	65.893	2.107	*	16	108.000	74.980	33.020	*
17	114.000	93.709	20.291	*	18	54.000	58.082	-4.082	*					

```
          *************************
          * RESIDUS   * ESTIMEES  *
*************************************
* MINIMA *   -89.518 *    20.275 I
*************************************I POUR I2=0
* MAXIMA *   145.538 *   229.712 I
*************************************
```

SOMME DES CARRES DES ECARTS DES INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES (REPERES PAR +) : 0.00000000E+00

1CARTE GRAPHIQUE

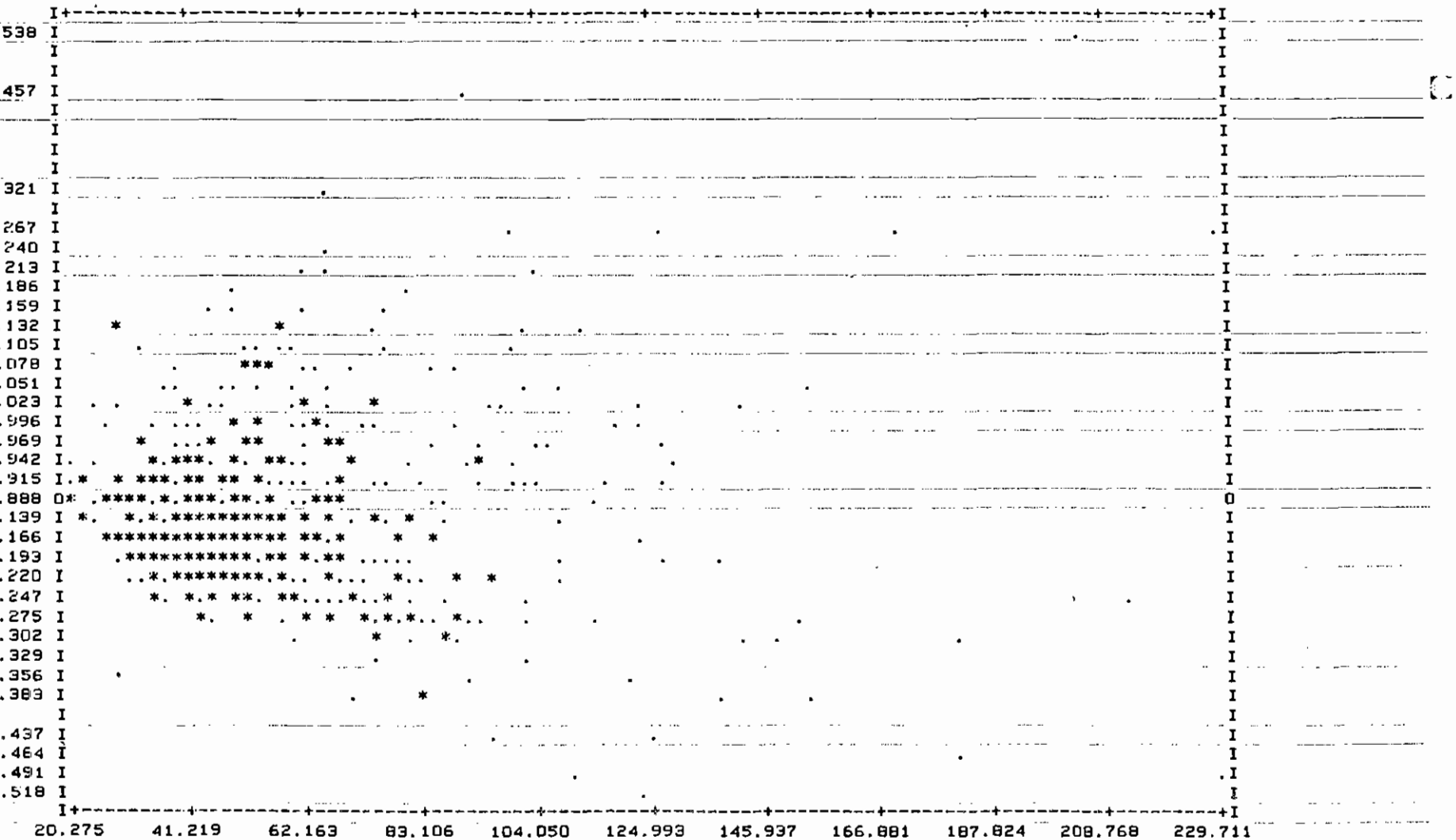
****

0

RE PLACETTES CHENE PAYS DE LOIRE

ABSCISSE = Y ESTIME ORDONNEE = RESIDU SYMBOLES . POINTS
+ POINTS SUPPLEMENTAIRES
* POINTS CONFONDUS

LIGNE NB



1

NO LIGNE	DECODAGE														
	(LE SIGNE = RELIE LES POINTS CONFONDUS)														
1	8														
4	12														
9	1														
11	16	7	13	6											
12	34														
13	16	31	13												
14	14	1													
15	15	1	15	13											
16	9.=	19.	3.=	3.	11	2	10								
17	14	22	11	9	4	17	11								
18	12	6.=	9.	12.=	7.	10.=	15.	5	5	10	13	2			
19	15	10	6	3	8	6	15	16	6	12					
20	18	23	10.=	14.	29	2	13	4.=	7.	10	16.=	20.	9	13	
	8	9													
21	17	21	30	5	4	2.=	2.	21.=	11.=	7.	6	14	6.=	15.	
	1	18	6	2	19	5									
22	4.=	7.	33	17	15	28.=	10.=	7.=	13.	11.=	7.=	15.=	1.	11.=	
	3.=	14.	13	9.=	11.	9.=	4.	7	17	5	11	10			
23	11	13	8.=	5.=	8.	5	14.=	9.=	32.	7.=	3.	13.=	8.	11	
	5.=	10.=	15.=	3.=	12.	10	4.=	3.	14.=	7.=	1.	13	21	4.=	
6.	8	14	12.=	14.	3	2									
24	26	27.=	16.=	25.	8.=	8.	6.=	10.	5.=	12.	2.=	4.	1	2.=	
	2.=	13.=	3.	6.=	9.=	13.=	4.	6.=	1.	7.=	5.=	11.	11.=	5.	
6	2	22	7	5	9.=	8.	7	1	9	9	5	1	3		
1	3														
25	20.=	24.	18	4.=	7.	4.=	12.=	15.	3.=	3.=	2.	2.=	1.=	14.=	
	10.=	4.	8	8.=	15.=	6.	4	1.=	27.=	14.=	5.	1.=	19.=	11.=	
4.	7.=	20.	20	10.=	3.=	25.=	18.=	2.	8.=	9.	6	1.=	11.=		
15.=	11.=	4.=	10.	5	6	14.=	15.	10.=	9.	9.=	12.	6	15		
2															
26	9.=	10.	11	2.=	16.=	8.	1	13.=	11.	1	12.=	12.=	8.=	7.	
	9.=	5.=	8.	6.=	12.=	10.=	4.=	13.=	5.	3.=	16.=	16.=	12.=	2.=	
5.=	10.	16.=	2.=	1.=	1.	12.=	24.=	8.=	2.=	9.=	17.	12.=	7.=		
15.	14.=	8.=	9.=	23.=	5.=	7.	2.=	9.=	12.=	18.	6.=	18.=	4.		
2.=	11.=	2.	9.=	3.=	10.	2	9.=	11.=	11.	7	3.=	9.=	13.		
10	4														
27	11.=	6.=	14.=	7.=	2.	3.=	12.=	13.	1.=	8.=	13.	8.=	13.=	2.	
	13.=	12.=	12.=	1.	6.=	11.=	7.	3.=	5.=	5.=	8.=	3.=	4.=	5.=	
3.	11.=	19.=	14.=	15.=	19.=	7.	28.=	4.=	7.=	12.=	6.=	6.=	12.=		
10.	6.=	9.=	10.=	6.=	6.=	10.=	17.	5.=	15.	11.=	16.=	10.=	6.		
16.=	10.=	10.	10.=	1.=	8.=	12.=	11.=	1.=	9.	10.=	4.	3.=	8.=		
4.	6.=	7.	8.=	5.=	16.=	4.	8	17.=	13.	18.=	13.	10.=	5.		
13															
28	1	9.=	8.=	2.	1.=	22.=	17.=	17.=	3.	11.=	17.=	8.	14.=	9.=	
	17.=	15.=	13.=	4.=	15.	15.=	5.=	9.	17.=	18.	4.=	8.=	3.	18.=	
3.=	14.=	3.	9.=	26.=	3.	3.=	3.	14.=	10.=	11.=	7.	6	1.=		
14.	4.=	10.	21.=	14.	5	15.=	4.=	5.=	6.	2.=	2.	16	1		
1	3	5	25	6	2										
29	7	2	10.=	8.	2	22.=	5.=	6.	2.=	17.=	18.=	9.=	4.=	18.=	
	11.	12.=	3.	14.=	16.=	20.	17.=	5.=	14.=	13.=	3.	14.=	5.	7.=	
7.	15.=	9.=	12.	1	6.=	9.=	4.	13	7	7.=	16.=	11.	19		
7	1	4.=	5.	12	1	3.=	17.	10.=	1.	5					
30	14.=	2.=	21.	4	4.=	11.	5	2.=	13.=	5.	3.=	1.=	13.=	5.	
	25.=	12.=	2.=	4.=	22.	6	11.=	8.	1.=	20.	10	7	11	3	
12.=	9.	22	7	7.=	2.=	3.	9	21	14	23					
31	13.=	8.	16	8.=	13.	8	9.=	17.	7.=	19.	12.=	8.	7	15.=	
	8.	12	6.=	6.	4	6	11.=	12.	10	8	10	12	10		
32	26	1.=	14.	23	19.=	9.	2	9	7	8					
33	20	1													
34	27	6													
35	26	4.=	11.	8	30										
37	13	12													
38	18														
39	9	1													