

## Aperçu de la qualité du bois de Chêne rouge d'Amérique

par

B. JOUREZ (\*), A. LECLERCQ (\*\*)

### Résumé

L'inventaire des caractéristiques de croissance et des propriétés du bois de Chêne rouge d'Amérique, pratiqué sur un échantillonnage limité, composé de huit grumes originaires de deux stations distinctes, a mis en évidence l'influence déterminante du traitement sylvicole sur la qualité du bois de l'espèce. La régularité des accroissements annuels, sous l'emprise du développement harmonieux du houppier des arbres de la réserve, conditionne l'homogénéité de la qualité du bois au sein de l'individu. La largeur des cernes annuels, dont l'effet paraît mitigé suite à l'existence d'arbres paradoxaux, ne compromet pas nécessairement la qualité du bois en s'accroissant. En pareil cas, le matériau peut être doté d'une résistance mécanique légèrement plus faible et se voir nanti, en revanche, d'une meilleure stabilité dimensionnelle. Quoi qu'il en soit, la qualité du bois de Chêne rouge d'Amérique est comparable à celle des Chênes indigènes, desquels il se singularise par une plus forte adhérence et une meilleure résilience.

### 1. Introduction

Le Chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra* L.), originaire de la partie orientale de l'Amérique du Nord, a été introduit en Europe au 18<sup>e</sup> siècle, essentiellement dans des parcs, pour la beauté de son feuillage automnal [JACQUIOT, 1948 ; LANIER *et al.*, 1980].

En Belgique, les premières introductions à titre expérimental dans des massifs forestiers remontent à la deuxième moitié du 19<sup>e</sup> siècle [LAURENT *et al.*, 1988].

---

(\*) Station de Recherches Forestières. Ministère de la Région Wallonne. Avenue Maréchal Juin, 23. B-5030 GEMBLoux (Belgique).

L'aire potentielle de distribution du Chêne rouge d'Amérique dans notre pays couvre tout le domaine atlantique à l'exception du secteur de la haute Ardenne et ce, en raison de températures hivernales trop faibles [Anonyme, 1988].

Les parcelles couvertes par cette essence restent encore aujourd'hui relativement peu nombreuses, s'agissant principalement de peuplements purs de faible surface. On la trouve également en mélange avec d'autres feuillus et plus rarement avec des résineux [BOUDRU, THILL, 1974].

D'une amplitude édaphique remarquable, le Chêne rouge d'Amérique s'accommode chez nous de tous les types de sols de la Hêtraie et de la Chênaie [BOUDRU, THILL, 1974].

Cette espèce ligneuse est dotée d'une croissance rapide, comparable à celle du Frêne, jusqu'à l'âge de 60 ans [THILL, PALM, 1974]. Par l'extension de sa culture, elle est susceptible de jouer à l'avenir un rôle plus important que dans le passé ; dès lors, il convient de mesurer la qualité de son bois en vue de connaître les potentialités d'emploi du bois d'œuvre de l'espèce.

Dans cette optique, un protocole expérimental a été établi, visant à échantillonner des arbres appartenant à des catégories de circonférence supérieure à 120 cm à hauteur d'homme. Cependant, la rareté des peuplements disponibles dans cette gamme de dimensions a considérablement réduit les possibilités d'échantillonnage. C'est pourquoi l'étude ne peut donner actuellement qu'un aperçu de la qualité du bois du Chêne rouge d'Amérique.

## 2. Matériel expérimental

### 2.1. CHOIX DU MATERIEL

Les arbres échantillons ont été choisis au sein d'un ensemble de parcelles inventoriées à partir de 1971 par BOUDRU et THILL.

Considérant la nécessité de récolter des arbres relevant de catégories de circonférence les appropriant aux usages les plus valorisants du bois d'œuvre, le nombre de stations répondant aux conditions expérimentales est limité, d'autant que les prélèvements ont été opérés à la faveur de passages en éclaircies.

Seules, deux stations ont pu fournir le matériel de recherche, à savoir Saint-Vith et Rendoux.

## 2.2. SITUATION ET CARACTERISTIQUES DES STATIONS

Le tableau I consigne la nomenclature des stations, leur situation respective ainsi que leurs caractéristiques géomorphologiques et pédobotaniques [THILL, PALM, 1974].

Bien que la roche-mère géologique et l'altitude soient différentes dans les deux stations, les deux peuplements croissent dans des milieux ayant des caractéristiques pédobotaniques très proches et font preuve d'une productivité très voisine.

Tableau I. — Caractéristiques des stations de prélèvement.  
*Characteristics of sampled sites.*

LIEU DE RECOLTE	SAINT-VITH	RENDEUX
LIEU-DIT	Sankt Vither Venn	Colni (lots 3 et 4)
ALTITUDE	505 m	270 m
VERSANT	nord-est 2°	sud-est 19°
GEOLOGIE	siégénien moyen	emsien moyen
PEDOLOGIE	sol brun acide à moder mulleux peu profond, faible charge caillouteuse, pH 5,5-6	sol brun acide à moder mulleux peu profond, charge schisteuse, pH 5,5-6
PHYTOSOCIOLOGIE	Hêtraie à Luzule blanche ( <i>Luzulo-Fagetum typicum</i> )	Hêtraie à Luzule, Oxalis et Milium ( <i>Luzulo-Fagetum milietosum</i> )
PRODUCTIVITE (1)	II 4	I 7

(1) Classement d'après la table hollandaise [la BASTIDE, FABER, 1972].

## 2.3 DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS ET DES ARBRES ECHANTILLONS

De manière à définir la qualité du bois dans chaque site, quatre arbres représentatifs du peuplement principal y ont été prélevés. Le choix s'est porté sur des individus bien conformés, c'est-à-dire exempts de défauts majeurs visibles extérieurement, susceptibles d'altérer la qualité intrinsèque du bois.

Les arbres originaires de Saint-Vith (numérotés 127, 128, 129 et 130) ont été plantés au début du siècle, en sous-étage de Pins Weymouth, et maintenus serrés après l'exploitation des Pins. Les coupes ont été exécutées à la rotation de 12 ans.

Les arbres provenant de Rendeux (numérotés 170, 171, 172 et 173)

ont été plantés au début du siècle sous forme d'un peuplement équiéne, maintenu très serré. Les coupes ont été exécutées à la rotation de 8 ans.

Dans les deux cas, le matériel expérimental correspond à la bille de pied dans chaque arbre et s'identifie aux quatre premiers mètres du fût à partir de la section d'abattage.

Le tableau II reprend les caractéristiques dendrométriques des arbres échantillons.

Tableau II. — Caractéristiques des arbres échantillons.  
*Characteristics of sampled trees.*

CARACTERISTIQUES	SAINT-VITH				RENDEUX			
Numéro des arbres	127	128	129	130	170	171	172	173
Age (années)	64	63	60	66	67	67	67	78
Circonférence à 1,5 m (en cm)	131	114	148	129	141	147	135	124
Hauteur totale (en m)	24	21,5	21	20	25	30	25	28
Hauteur du fût (en m)	11	10	9	9	10	12	17	17
Rayon de cime (en m)								
nord	4	4	4	4	3	4	6	4
sud	3	4	5	6	2	5	4	3
est	3	3	5	6	7	6	6	4
ouest	3	1	4	5	0	3	2	4

### 3. Mode opératoire et résultats

Le schéma de découpe des éprouvettes est identique pour chaque arbre. A 1,3 m au-dessus du niveau du sol, une rondelle de 10 cm d'épaisseur est découpée, afin de permettre les mesures de largeur des cernes et de densité en fonction de l'âge de la formation du bois, compté à partir de la moelle.

Dans la section de la troncée comprise entre 1,4 m et 2,2 m, un plateau central de 6 cm d'épaisseur, orienté nord-sud, est façonné pour permettre le prélèvement d'éprouvettes de qualification standard en continu selon un transect diamétral. Leur positionnement le long du diamètre est repéré avant débit.

### 3.1. MESURES SUR RONDELLES

La largeur des cernes est mesurée par période de 5 ans, le long du diamètre repère nord-sud.

Une éprouvette destinée à la mesure de la densité du bois est découpée dans chaque intervalle de 5 années afin de définir l'incidence de l'âge, de la vitesse de croissance et de l'orientation sur la qualité du bois.

Les observations ont porté au total sur l'examen de 176 éprouvettes.

Le tableau III reprend les valeurs moyennes stationnelles de largeur des cernes et de masse volumique en fonction des périodes quinquennales prises en considération.

### 3.2. MESURES SUR PLATEAUX

Le taux d'humidité des plateaux représentatifs des arbres échantillons est amené à 20% par entreposage dans une ambiance ventilée.

Les plateaux sont ensuite débités dans le sens longitudinal, en réglettes de section carrée de 2 cm de côté et de 70 cm de longueur. L'épaisseur du plateau permet d'obtenir deux répétitions dans le sens tangentiel (Figure 1).

Après débit, les éprouvettes de qualification sont conditionnées à 12 % d'humidité résiduelle, conformément à la norme belge NBN 225 [Anonyme, 1956], en chambre climatisée, réglée à 20°C et 65% HR.

Les essais réalisés sont conformes à la même norme et portent sur la détermination des mesures suivantes (lors de la découpe, les sections R sont conservées comme réserve) :

#### Caractéristiques physiques

- la masse volumique (D)
- l'humidité (H)
- la dureté (N)
- le retrait volumétrique total (RVT)

#### Caractéristiques mécaniques

- la résistance en compression axiale (C)
- la résistance en flexion statique (F)
- le module d'élasticité (E)
- la résistance en flexion dynamique (K)

- la résistance au fendage (Fd)
- la résistance en traction perpendiculaire aux fibres (T)
- la résistance au cisaillement (Cs).

Tableau III. — Largeur moyenne des cernes et masse volumique du bois par station et par période quinquennale en fonction de l'orientation dans l'arbre.  
*Mean values of growth rings width and specific gravity per site and successive quinquennial periods according to the orientation in the tree.*

ANNEES	SAINT-VITH		RENDEUX			
	Largeur moyenne des cernes (en mm)					
	nord	sud	nord	sud		
1927-31	2,9	3,0	2,4	3,8		
1932-36	2,7	2,7	2,9	4,2		
1937-41	2,6	2,6	2,6	3,7		
1942-46	2,9	2,7	2,7	4,0		
1947-51	3,5	3,0	2,4	3,4		
1952-56	3,7	3,3	2,4	2,8		
1957-61	3,6	3,7	3,3	3,2		
1962-66	3,3	3,5	2,9	2,7		
1967-71	3,6	3,6	2,7	2,7		
1972-76	3,0	2,7	2,1	2,3		
1977-81	2,5	2,4	1,9	2,1		
	$\bar{m}$	3,1	3,0	$\bar{m}$	2,6	3,2
	Masse volumique du bois (en g.cm <sup>-3</sup> )					
	nord	sud	nord	sud		
1927-31	0,726	0,723	0,728	0,708		
1932-36	0,714	0,712	0,703	0,683		
1937-41	0,695	0,692	0,689	0,675		
1942-46	0,681	0,672	0,703	0,675		
1947-51	0,682	0,670	0,684	0,682		
1952-56	0,683	0,662	0,637	0,621		
1957-61	0,699	0,679	0,700	0,672		
1962-66	0,692	0,673	0,696	0,661		
1967-71	0,697	0,693	0,706	0,659		
1972-76	0,710	0,700	0,683	0,484		
1977-81	0,724	0,696	0,640	0,637		
	$\bar{m}$	0,700	0,688	$\bar{m}$	0,688	0,651

Dans l'ensemble, les observations ont porté sur l'examen de 90 éprouvettes pour chaque caractéristique qualitative.

Le tableau IV consigne les valeurs moyennes des caractéristiques physico-mécaniques du bois par arbre échantillon.

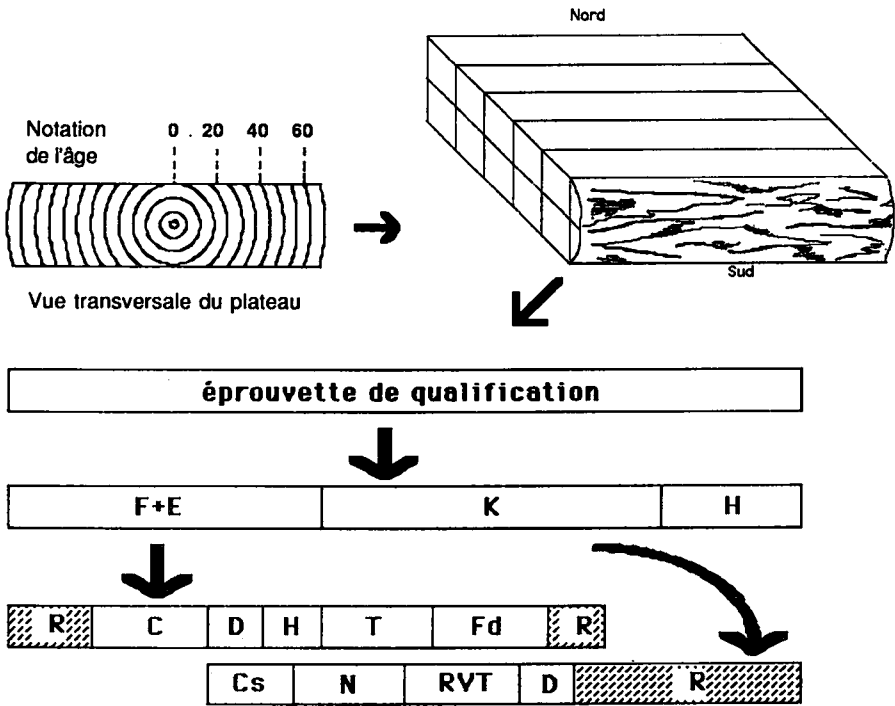


Figure 1. — Plan de découpe des éprouvettes de qualification [LECLERCQ, 1979].  
Cutting scheme of testing specimens.

Légende : voir texte page 313.

Legend : see text page 313.

Tableau IV. — Valeurs moyennes des caractéristiques physico-mécaniques (1) par arbre échantillon.  
*Mean values of wood physico-mechanical characteristics per sample tree.*

NUMERO DE L'ARBRE	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	L	D	RVT	N	F	E	C	K	T	Fd	Cs
		mm	kg.m <sup>-3</sup>	%		MPa	MPa	MPa	J.cm <sup>-2</sup>	MPa	N.mm <sup>-1</sup>	N.mm <sup>-2</sup>
SAINT-VITH												
127	10	3,77	703	21,3	3,51	102	10 836	46	7,1	4,5	28,3	17
128	9	3,01	734	21,7	3,76	112	11 954	55	8,4	4,2	27,4	18
129	12	3,99	709	20,6	3,72	105	10 493	47	5,8	3,8	28,5	17
130	11	3,26	761	23,4	3,95	114	10 248	50	7,6	3,9	27,3	17
RENDEUX												
170	14	3,86	736	22,2	3,30	110	12 935	47	6,2	4,0	23,6	17
171	13	3,96	725	22,0	3,26	105	11 082	47	6,4	4,4	31,1	17
172	11	3,97	737	21,1	3,67	117	12 719	49	9,7	4,6	28,4	16
173	10	3,63	724	23,4	3,12	103	11 032	49	3,9	4,2	28,8	17

(1) L : largeur de cerne.

D : masse volumique.

RVT : retrait volumétrique total.

N : dureté.

F : résistance en flexion statique.

E : module d'élasticité.

C : résistance en compression axiale.

K : résistance en flexion dynamique.

T : résistance en traction perpendiculaire aux fibres.

Fd : résistance au fendage.

Cs : résistance au cisaillement.



#### 4. Analyse des résultats

##### 4.1. VARIABILITE DE LA CROISSANCE RADIALE ET DE LA MASSE VOLUMIQUE DU BOIS SUIVANT LE DIAMETRE DE L'ARBRE

Les relevés de la largeur des cernes et de la masse volumique du bois formé par périodes quinquennales successives et communes à l'ensemble des arbres échantillons ont été pratiqués sur les sections orientées à 1,3 m, au contact immédiat du matériel destiné aux épreuves physiques et mécaniques. Ils font clairement ressortir l'importance des fluctuations de ces deux paramètres en fonction de l'âge de l'assise cambiale, de l'orientation cardinale, de l'individu et de la station d'origine (Figure 2).

Bien que les éclaircies opérées dans les deux stations aient été appliquées prudemment (sans connaître précisément leur intensité) à la périodicité de 12 ans à Saint-Vith et de 8 ans à Rendeux (sans savoir exactement le moment de leur intervention) sur un matériel ligneux sensiblement de même âge, la croissance radiale et la densité correspondante du bois sont loin d'être constantes en site homogène, alors que les potentialités du milieu sont théoriquement les mêmes pour chaque individu.

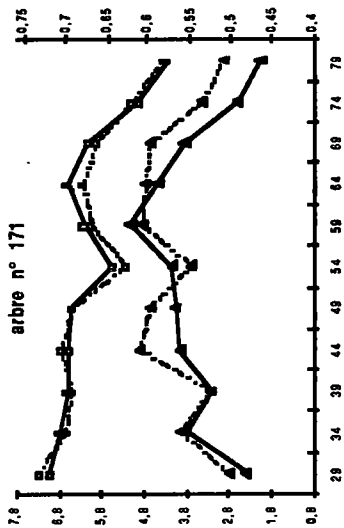
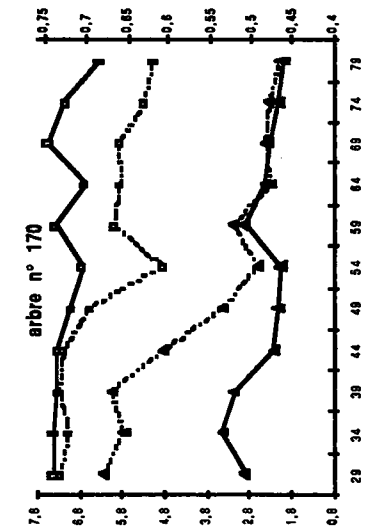
Quel que soit l'âge cambial, des différences effectivement marquées dans l'accroissement radial moyen périodique peuvent être constatées au cours d'une période de référence identique en fonction de l'orientation au sein d'un même individu (arbres 129, 170, 172, 173 par exemple).

Le fait que ces différences individuelles puissent s'inverser selon l'orientation avec l'âge ou que la largeur des cernes soit tantôt plus élevée au nord, tantôt plus élevée au sud, selon l'individu en site homogène, démontre bien que l'orientation cardinale n'est pas le facteur discriminant.

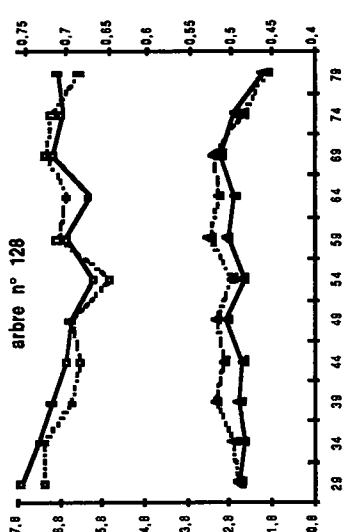
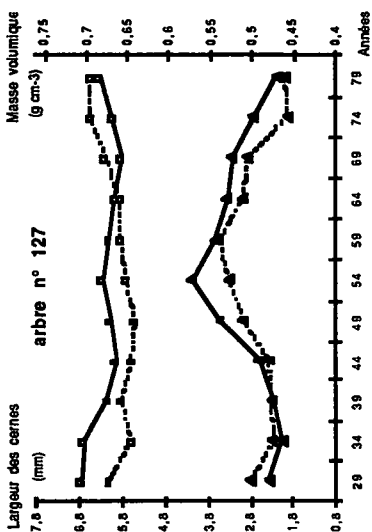
De plus, les différences relevées dans la croissance radiale individuelle en fonction de l'orientation ne s'estompent pas avec l'âge, à telle enseigne que certains individus (arbres 129, 130, 173) peuvent présenter des cernes plus larges à maturité que dans la jeunesse, attestant en cela de la vigueur de croissance du Chêne rouge d'Amérique.

En réalité, les différences de croissance radiale enregistrées selon l'orientation dans un même individu, en fonction de l'âge et de l'individu lui-même, plaident nettement en faveur d'une influence prépondérante du traitement sylvicole.

Rendeux



Saint-Vith



Masse volumique côté Nord  $\square$   $\circ$  Masse volumique côté Sud  $\circ$   $\triangle$  Largeur côté Nord  $\square$   $\triangle$  Largeur côté Sud  $\circ$   $\triangle$

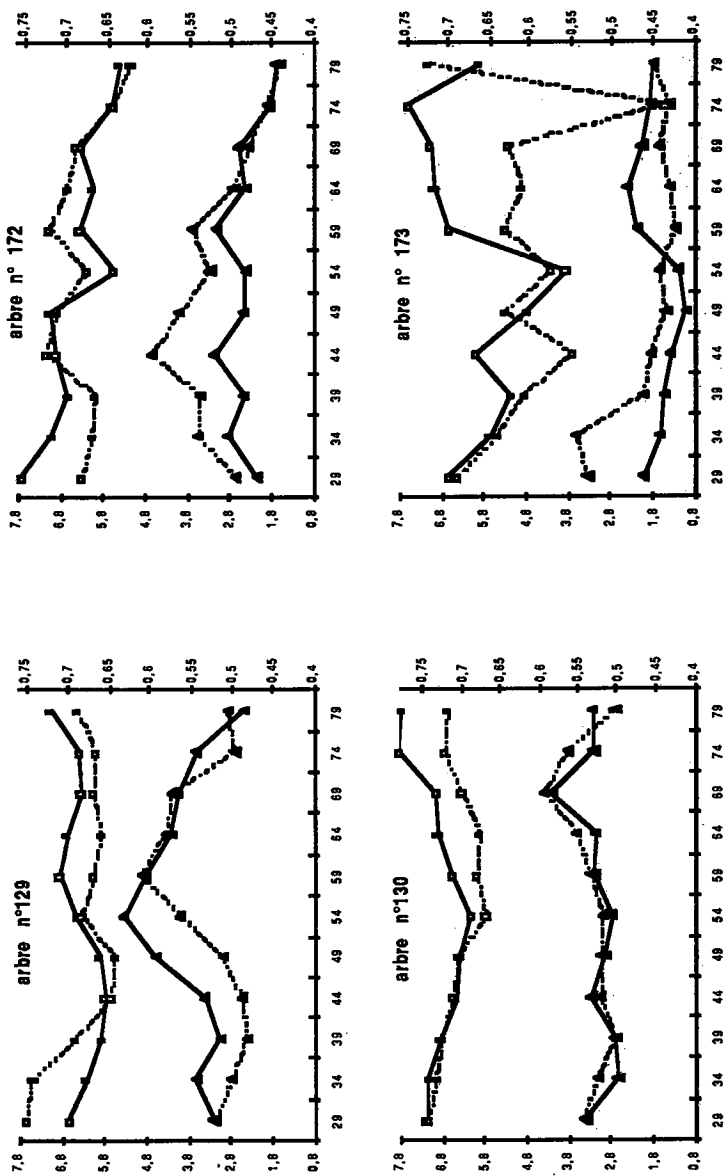


Figure 2. — Evolution de la largeur des cerne et de la masse volumique du bois par arbre et par orientation en fonction des périodes quinquennales.  
 Evolution of growth ring width and specific gravity per tree and per orientation according to the quinquennial period observed.

Les paramètres dendrométriques relevés au moment de la récolte, et plus particulièrement ceux portant sur l'ampleur de la cime, montrent ponctuellement que la vitesse de croissance radiale du fût est tributaire du développement que prend le houppier en fonction de l'orientation.

Dès lors, les coupes opèrent une sélection individuelle préférentielle, modelant et remodelant la conformation du houppier au cours de la vie de l'arbre, ce qui se traduit par des différences de croissance notables entre les arbres du peuplement.

Le Chêne rouge d'Amérique se montre très sensible au traitement sylvicole puisque l'espace vital qui peut lui être donné par éclaircie peut induire une variation de croissance dépassant 52% au cours d'une même période de référence. Ceci rejoint les observations faites par BOUDRU [1973].

La position sociale occupée par l'individu dans le peuplement ne paraît pas étrangère aux fluctuations observées dans la croissance radiale. Les arbres dominants (127, 171) et dominés (128, 130, 173) font preuve d'une croissance plus homogène en fonction de l'orientation que les arbres intermédiaires (129, 170, 172).

Dans l'ensemble, la croissance est beaucoup plus régulière à Saint-Vith (22,6% de variation individuelle) qu'à Rendeux (40,7% de variation individuelle). L'hétérogénéité plus marquée de la largeur des cernes annuels à Rendeux est sans doute imputable à l'extrême prudence des interventions culturales en station fertile associée à une situation en versant très incliné (19°) vers le sud.

La croissance moyenne générale est effectivement plus faible à Rendeux (2,9 mm) qu'à Saint-Vith (3,1 mm) alors que la largeur moyenne maximale des cernes s'établit à 6,2 mm à Rendeux, contre 5,3 mm à Saint-Vith, ce qui reflète davantage les potentialités propres à chaque station. BOUDRU [1973] et KELLER *et al.* [1980] font mention de valeurs d'accroissement annuel moyen supérieures aux valeurs moyennes des deux stations échantillonnées.

Globalement, la masse volumique évolue parallèlement à la vitesse de croissance. Dans la plupart des individus, le renchérissement de la croissance s'accompagne d'une augmentation de la densité. Toutefois, il existe des arbres "paradoxaux" (127, 129) chez lesquels l'accélération de la croissance radiale engendre une diminution franche de la densité du bois, ce qu'attestent aussi d'autres recherches [NEPVEU, 1990 ; POLGE, 1984].

Contrairement aux observations faites sur d'autres espèces feuillues telles que le Hêtre [LECLERCQ, 1980] et surtout le Frêne [LECLERCQ, 1975], très proche des Chênes indigènes par sa structure hétérogène, la relation entre la vitesse de croissance et la densité est beaucoup plus

floue, ce qui est conforme aux observations faites par POLGE et KELLER [1973].

Des écarts importants de croissance selon l'orientation au cours d'une même période de référence peuvent n'avoir aucun impact sur la densité (arbres 129, 170, 172), alors que des largeurs de cernes très voisines peuvent conduire à la formation de bois de densité différente. La relation entre les deux paramètres se montre très souvent négative dans la jeunesse pour paraître positive au-delà de l'âge moyen, si bien que dans l'ensemble la corrélation entre la largeur des cernes et la densité se révèle peu franche ( $r = 0,29$ ).

Quoi qu'il en soit, la densité moyenne est plus élevée à Saint-Vith (0,694) qu'à Rendeux (0,674), parallèlement à l'importance de la croissance moyenne relevée dans chaque station.

Toutefois, il importe de faire remarquer que l'hétérogénéité de la masse volumique du bois va de pair avec l'irrégularité de la largeur des cernes. A croissance radiale pratiquement deux fois plus variable à Rendeux (CV= 40,7%) qu'à Saint-Vith (CV= 22,6%) correspond effectivement une masse volumique quasi deux fois plus hétérogène à Rendeux (CV= 8%) qu'à Saint-Vith (CV= 4,5%).

En moyenne, la masse volumique du bois du Chêne rouge d'Amérique s'élève à  $684 \text{ kg/m}^3$  à 12% d'humidité, ce qui correspond aussi aux valeurs relevées par BAUER [1953] et GÖHRE et WAGENKNECHT [1955] en Allemagne. Rappelons qu'il s'agit là d'une valeur moyenne représentative d'un transect diamétral complet à 1,3 m. Les valeurs extrêmes observées dans l'échantillonnage s'échelonnent de  $435 \text{ kg/m}^3$  à Rendeux à  $782 \text{ kg/m}^3$  à Saint-Vith.

En conclusion, si la vitesse de croissance semble avoir un effet limité sur la densité du bois, la régularité de la largeur des cernes a, en revanche, une incidence prononcée sur l'homogénéité de la densité.

#### 4.2. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MECANIQUES DU BOIS

Les données enregistrées sur chaque arbre échantillon, le long d'un transect diamétral orienté nord-sud, font ressortir sans ambiguïté que les propriétés du bois sont nettement plus variables intra-individus qu'entre arbres éduqués dans un même site ainsi qu'entre arbres provenant de milieux différents. Contrairement à toute attente, les caractéristiques physico-mécaniques moyennes du bois issu de Rendeux sont très proches de celles observées à Saint-Vith, alors que ces deux stations se singularisent par des différences sensibles d'altitude, de topographie, de composition floristique et de productivité.

Parmi les propriétés du bois individuellement les plus variables, il

convient de noter la résistance en flexion statique, en traction, au fendage, au cisaillement et au choc, ainsi que la dureté.

En fait, plus la largeur des cernes devient irrégulière à l'intérieur d'un même individu et plus la qualité du bois se montre hétérogène, si bien que la variabilité de la qualité du bois est conditionnée par l'hétérogénéité de la croissance radiale.

Il s'ensuit que le traitement sylvicole du Chêne rouge d'Amérique devra être appliqué d'une manière telle qu'une croissance aussi régulière que possible lui soit assurée pour garantir une qualité du bois la plus homogène possible, ce qui suppose des éclaircies suffisamment rapprochées et bien dosées dans leur intensité.

En ce qui concerne la vitesse de croissance, son action se marque différemment selon que les propriétés du bois reflètent la cohésion axiale ou la cohésion transversale du matériau.

Les coefficients de corrélation simple calculés par couple de caractéristiques sur l'ensemble des données et repris dans le tableau V, font apparaître que l'élargissement des cernes engendre un bois plus léger, plus stable dimensionnellement, plus tendre, moins résistant en compression axiale, au cisaillement, et sensiblement moins résistant en flexion statique et dynamique. En revanche, le bois paraît plus adhérent.

Les relations entre les diverses caractéristiques du bois montrent aussi que la masse volumique est un paramètre qualitatif important. Un bois plus dense offre davantage de résistance en flexion statique et dynamique, en compression, mais s'avère plus dur et plus nerveux, tout en ayant une moins forte cohésion interne en raison d'un plus grand contraste de texture.

Remarquons au passage que les caractéristiques se rapportant à la cohésion axiale du bois sont intimement liées. Il s'agit essentiellement de la résistance en flexion statique, de la résistance en flexion dynamique, de la résistance en compression axiale et de la dureté.

Il en va de même pour les caractéristiques reflétant la cohésion transversale du matériau, considérant que la résistance en traction est positivement liée à la résistance au fendage.

Le point le plus fondamental pour le sylviculteur est de savoir qu'une croissance radiale élevée chez le Chêne rouge d'Amérique n'est pas défavorable à sa qualité, puisqu'elle entraîne la formation d'un matériau légèrement moins résistant sur le plan mécanique, mais nettement plus tendre et plus stable dimensionnellement.

Au regard des propriétés inventoriées, le bois de Chêne rouge d'Amérique se classe parmi les bois mi-lourds, mi-durs, à retrait volumétrique très élevé, supérieurs en compression axiale, moyens en flexion statique, moyennement tenaces mais résilients, très adhérents

et peu fissiles.

Comparé aux Chênes indigènes, le Chêne rouge d'Amérique présente des qualités tout à fait similaires. Il se singularise cependant par une plus grande adhérence et une meilleure résistance au choc. Par ailleurs, il se révèle plus aisément imprégnable que les Chênes indigènes [Anonyme, s.d. ; JACQUIOT, 1948 ; NEPVEU, 1990].

De telles caractéristiques le prédisposent, après un séchage prudent, à l'ébénisterie, à l'industrie du siège, à la menuiserie intérieure, de même qu'aux manches d'outils, à l'industrie de l'emballage, particulièrement la caisserie, sans omettre l'industrie du tranchage, la parqueterie et la boissellerie.

Tableau V. — Coefficients de corrélation entre les différentes caractéristiques physico-mécaniques (1) du bois de Chêne rouge d'Amérique.  
*Correlation coefficients between different physico-mechanical characteristics of Red Oak.*

	L	D	RVT	N	F	E	C	K	T	Fd
D	-0,49	-								
RVT	-0,45	0,59	-							
N	-0,45	0,39	-0,23	-						
F	-0,31	0,78	0,01	0,61	-					
E	0,14	0,18	-0,21	-0,22	0,48	-				
C	-0,87	0,50	0,20	0,50	0,55	0,11	-			
K	-0,22	0,38	-0,38	0,67	0,77	0,38	0,42	-		
T	0,17	-0,22	-0,22	-0,25	0,02	0,36	-0,07	0,43	-	
Fd	0,21	-0,34	-0,13	-0,11	-0,33	-0,51	-0,09	-0,06	0,38	-
Cs	-0,71	-0,17	0,24	-0,02	-0,35	-0,29	0,58	-0,32	-0,21	0,02

- (1) L : largeur de cerne. C : résistance en compression axiale.  
 D : masse volumique. K : résistance en flexion dynamique.  
 RVT : retrait volumétrique total. T : résistance en traction perpendiculaire aux fibres.  
 N : dureté. Fd : résistance au fendage.  
 F : résistance en flexion statique. Cs : résistance au cisaillement.  
 E : module d'élasticité.

## 5. Conclusions

Les caractéristiques de croissance et les propriétés du bois inventoriées chez le Chêne rouge d'Amérique montrent à quel point le traitement sylvicole a une incidence déterminante sur le matériau.

En effet, la régularité des cernes de croissance préside à l'homogénéité de la qualité du bois. La position sociale qu'occupe l'arbre dans le peuplement n'est pas étrangère à ce processus puisque les individus dominants ou dominés possèdent un bois plus homogène que les individus en situation intermédiaire.

Toutefois, le développement harmonieux permanent des houppiers des arbres de la réserve est la condition essentielle à satisfaire pour l'obtention d'un bois de qualité uniforme à l'intérieur de l'individu.

La largeur des cernes de croissance joue un rôle plus mitigé par l'existence, au sein des peuplements, d'arbres "paradoxaux" pour lesquels une accélération de la croissance conduit à une densité inférieure, à l'inverse des tendances rencontrées dans la plupart des individus.

Il ne convient cependant pas de conclure que l'élargissement des cernes de croissance entraîne une dépréciation de la qualité du bois du Chêne rouge d'Amérique. C'est précisément tout le contraire, puisque des cernes larges, pour peu dépressifs qu'ils soient sur le comportement mécanique du bois, conduisent à un matériau plus tendre, plus adhérent et moins nerveux.

La prudence très notable dans les éclaircies appliquées dans les deux stations examinées a présidé à une croissance radiale très limitée qui masque les potentialités réelles du milieu et de l'espèce.

Le sylviculteur aura tout intérêt à pratiquer des interventions culturales rapprochées et bien dosées dans leur intensité pour favoriser l'harmonie des houppiers qui conditionne à son tour l'intensité et la régularité des cernes annuels, garants d'un bois de qualité.

Par rapport au bois des Chênes indigènes, celui du Chêne rouge d'Amérique fait preuve de caractéristiques équivalentes, tout en se montrant plus adhérent et résilient, si bien qu'il est voué à des emplois variés, selon l'esthétique et les caractéristiques physico-mécaniques recherchées dans sa mise en œuvre.

### Summary

#### *Broad outlines of Red Oak wood quality*

The inventory of radial growing features and wood properties of Red Oak, carried out on a limited sampling of eight logs collected from two distinct sites in Belgium, has clearly shown the determining effect of the silvicultural treatment on the wood quality of this species. The regularity of annual growth rings due to the harmonious development of the crown of standing trees, induces the homogeneity of quality within the tree. The increase of annual growth ring width does not clearly reduce the quality of wood, according to the existence of "paradoxal" trees. In such a case, the raw material



may offer a slightly weaker mechanical strength, but a lower shrinkage. However, the Red Oak wood quality is similar to the one of native Oaks, in spite of a better crosswise cohesion and a higher toughness.

### Bibliographie

- Anonyme [s.d.]. Fiches de documentation sur les principales essences des pays tempérés, Chêne (*Quercus* spp.). Centre technique du bois, Paris, France, 16 p.
- Anonyme [1956]. NBN 225. Bois, méthodes d'essai de qualification. Institut Belge de Normalisation, Bruxelles, Belgique, 28 p.
- Anonyme [1988]. Le fichier écologique des essences. Aptitude des stations forestières. Vol. 1 et 2. Ministère de la Région Wallonne. Groupe inter-universitaire FSAGx-UCL-ULB-ULg, Belgique, 62 p. ; 189 p.
- BAUER F. [1953]. Die Roteiche. J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a.M., Deutschland, 106 p.
- BOUDRU M. [1973]. L'accroissement du Chêne rouge d'Amérique dans le bois de Courrière à Mignault. *Bull. Soc. R. For. Belg.* 80 (2), 49-57.
- BOUDRU M., THILL A. [1974]. Le Chêne Rouge d'Amérique en Haute Belgique. Note tech. n° 16. Centre d'Ecologie forestière, I.R.S.I.A., Gembloux, Belgique, 39 p.
- GÖHRE K., WAGENKNECHT E. [1955]. Die Roteiche und ihr Holz. Deutscher Bauernverlag, Berlin, Deutschland, 300 p.
- JACQUIOT C. [1948]. Le Chêne rouge d'Amérique. *Rev. Bois* 3 (7-8), 11.12.
- KELLER R., PERRIN J.R., THIERCELIN F. [1980]. Qualité du bois de Chêne rouge (*Quercus borealis* MICHAUX) de quelques peuplements français. INRA, Station de recherche sur la qualité du bois. Doc. n°1980/1, 26 p.
- la BASTIDE J.G.A., FABER P.J. [1972]. Revised yield tables for six tree species in the Netherlands. Stichting Bosbouwproefstation «De Dorschkamp», Wageningen, Nederland. Uitvoering verslag band 11, nr 1, 64 p.
- LANIER L., KELLER R., KREMER A. [1980]. Le Chêne rouge (*Quercus rubra* L.) en France. *Rev. For. Fr.* 32 (5), 419-451.
- LAURENT C., RONDEUX J., THILL A. [1988]. Production du Chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra* L.) en moyenne et haute Belgique. Doc. 2. Centre de recherches et de promotion forestières, I.R.S.I.A., Gembloux, Belgique, 37 p.
- LECLERCQ A. [1975]. La qualité du bois de frêne. *Bull. Rech. Agron. Gembloux* 10 (4), 497-526.
- LECLERCQ A. [1979]. Influence du milieu sur les propriétés physico-mécaniques du bois de Hêtre (*Fagus sylvatica* L.). *Bull. Rech. Agron. Gembloux* 14 (3-4), 213-240.
- LECLERCQ A. [1980]. Les relations entre la sylviculture du hêtre (*Fagus sylvatica* L.) et les propriétés physiques et mécaniques de son bois. *Bull. Rech. Agron. Gembloux* 15 (2), 121-148.
- NEPVEU G. [1990]. Les facteurs influençant la qualité du bois de chêne (Chêne rouvre et Chêne pédonculé). *Rev. For. Fr.* XLII (2), 128-133.
- POLGE H., KELLER R. [1973]. Qualité du bois et largeur d'accroissements en forêt de Tronçais. *Ann. Sci. For.* 30 (2), 91-125.
- POLGE H. [1984]. Production de chênes de qualité en France. *Rev. For. Fr.* XXXVI (5), 34-48.
- THILL A., PALM R. [1974]. Etude dendrométrique du Chêne rouge d'Amérique. Note tech. n° 20. Centre d'Ecologie forestière, I.R.S.I.A., Gembloux, Belgique, 45 p.