

## **2. CERCETĂRI PRIVIND ÎNGRIJIREA ȘI CONDUCEREA ARBORETELOR INSTALATE PE TERENURI DEGRADATE**

ing. Manole Greavu ICAS Tulcea,  
dr. ing. Emil Untaru ICAS Focșani, ing. Mihai Filat ICAS Tulcea

### **2.1. Introducere**

Existența fenomenului de degradare a terenului pe arii extinse, în multe zone din România, a condus la necesitatea luării unor măsuri eficiente de ameliorare, prin împăduriri. Astfel, în ultimii 45 ani au fost împădurite cca. 200.000 ha terenuri degradate. (1). Până în anii 1965 - 1970 împăduririle s-au făcut cu un număr de 6.000 - 10.000 puietă la ha, rezultând arborete dese, fără a se executa lucrări de îngrijire. (2). În acestea au început să se manifeste vătămări produse de factori biotici și abiotici, cu deosebire vătămări produse de zăpadă în arborete de pin. După anul 1970 numărul de puietă folosiți la ha a scăzut fiind între 4.500 - 6.700. Deși nu au amploarea celor din arboretele dese, vătămările s-au produs și în arboretele create cu un număr mai mic de puietă la ha (3).

Cele de mai sus au determinat începerea unor cercetări privind îngrijirea culturilor forestiere de pe terenurile degradate.

### **2.2. Natura și locul cercetărilor**

În perioada 1991 - 1993 cercetările s-au desfășurat în 17 blocuri cu 54 variante experimentale. Din acestea, 7 blocuri cu 20 variante experimentale au fost instalate în perioada 1964 - 1975 iar 10 blocuri cu 14 variante sunt noi. Lucrările experimentale constau în principal din curătiri și rărituri în arborete de pin pur sau în amestec cu foioase, arborete de salcâm și arborete de stejar, în amestec cu alte foioase. Blocurile experimentale au fost amplasate în următoarele perimetre de ameliorare: Putreda Buzău (3 blocuri vechi); Colacu - Vrancea (2 blocuri vechi); Călugăreni și Pîrîul Fagului - Neamț (cîte un bloc vechi); Moscu - Galați (2 blocuri noi); Crucea - Constanța (2 blocuri noi); Cheia - Tulcea (2 blocuri noi); Bîrsești - Vrancea, Valea Sării - Vrancea, Chervant - Tulcea și Niculiș - Tulcea (cîte un bloc nou).

În afara blocurilor experimentale s-au făcut măsurători și observații asupra efectelor lucrărilor de îngrijire executate de unitățile silvice de producție în 19 suprafețe: Valea lui Bogdan - Prahova (4 suprafețe), Moscu - Galați (4 suprafețe), Pîrîul Fagului - Neamț (3 suprafețe), Andreiașu - Vrancea (2 suprafețe), Valea Sării - Vrancea (2 suprafețe), Murgești - Buzău (2 suprafețe), Putreda - Buzău (2 suprafețe). Lucrările de îngrijire în pinete se regăsesc în 12 cazuri dintre care curătiri în 2 suprafețe și rărituri în 10 suprafețe. Lucrările de îngrijire în salcîmete se regăsesc în 7 cazuri, toate curătiri.

### **2.3. Aspecte de cercetare**

Prin cercetările efectuate s-au abordat următoarele aspecte;

- comportarea arboretelor în raport cu lucrările de conducere executate (în diferite variante de intensitate) privind creșterile în suprafața de bază și volum.
- influența lucrărilor de îngrijire asupra vătămărilor produse de vînt, zăpadă și secetă.
- influența intensității intervențiilor în arborete asupra scurgerilor de suprafață și eroziunii solului.

- evoluția sistemului radicelar, corelat cu posibilitatea de armare a solului de către arboretele în care s-au intervenit cu lucrări de diverse intensități.

#### 2.4. Metoda de cercetare :

Variantele din cadrul blocurilor, în număr de 1 - 3 se referă la intensitatea lucrărilor de îngrijire experimentate (curățiri sau rărituri). În varianta martor nu s-a intervenit.

Încadrarea intensităților de intervenție s-a considerat 1) slabă cînd s-a extras sub 6% din volum sau suprafețe de bază; 2) moderată cînd s-a extras 6 - 15%; 3) puternică (forte) cînd s-a extras 16 - 25% și foarte puternică cînd s-a extras peste 25%.

La instalarea lucrării s-a avut în vedere ca în cadrul fiecărui bloc:

- condițiile staționale, îndeosebi cele referitoare la tipul și intensitatea degradării terenului, dinaintea instalării culturilor să fie aceleași sau foarte apropiate;

- arboretele să fie de aceeași vîrstă și proveniență;

- numărul total de arbori, suprafața de bază și volumul la hektar precum și înălțimea și compoziția să nu difere, în general, cu mai mult de +10%, față de valoarea medie a tuturor variantelor;

Mărimea variantelor din cadrul fiecărui bloc a fost în cele mai multe cazuri de 800 - 1.500 m<sup>2</sup>. S-au luat totuși în cercetare și cîteva suprafețe mai mici datorită variabilității mari a condițiilor staționale și de arboret pe suprafețe reduse în cadrul terenurilor degradate.

În variantele experimentale noi s-au făcut măsurători dendrometrice la fiecare operație de îngrijire care s-a efectuat precum și la 2 sau 3 ani după intervenție.

În variantele experimentale vechi s-au efectuat măsurători ale elementelor dendrometrice în anii 1991 și 1993.

În scopul determinării evoluției către refacerea stării de masiv în urma operațiunilor de îngrijire s-a urmărit dezvoltarea prin proiecții pe plan vertical și orizontal în 3 ani succesiș în arboretele din 4 variante reprezentative instalate în anii 1991 - 1992.

În vederea determinării modului de depunere a zăpezii în arboretele de pin în 4 variante cu curățiri în pinete, s-a măsurat zăpada ajunsă la sol. Totodată s-au făcut măsurători și observații asupra eventualelor daune produse de zăpadă în variantele parcurse cu operații de îngrijire de diferite intensități și în cele neparcuse.

Pentru determinarea modului în care pe terenuri cu parte mari curățirile cu intensități diferite au influențat asupra scurgerilor de suprafață s-au instalat 4 parcele pentru studiul scurgerii și eroziunii cu ajutorul cărora s-a determinat scurgerea lichidă și cea solidă. După fiecare ploaie care a dat naștere la scurgeri de suprafață s-a măsurat apa captată în bazinele instalate în partea din aval a parcelei. Aceste măsurători s-au efectuat în anii 1992 și 1993.

În scopul cunoașterii modului de evoluție a sistemului radicelar corelat cu posibilitățile de armare a solului de către arboretele în care s-a intervenit cu lucrări, în comparație cu varianta martor s-au efectuat dezrădăcinări de arbori.

#### 2.5. Rezultate obținute

##### 2.5.1. Efectele tăierilor de îngrijire asupra rolului de protecție a arboretelor

###### 2.5.1.1 Mărirea rezistenței la vătămările produse de vînt, zăpadă, secetă.

Cercetările efectuate în perimetru Colacu - Vrancea (blocurile I și II) au evidențiat faptul că în arborete dese de pin (peste 6.000 arbori la ha) neparcurse cu tăieri de îngrijire, pînă la vîrsta de 27 ani secetă prelungită a produs uscări în proporție de 60 - 70% punînd în pericol existența arboretului (în anul 1962). După extragerea exemplarelor uscate (lucrare echivalentă cu o curățire de intensitate foarte puternică) arborii ceilalți deși cu uscări parțiale în coroană și-au revenit. Dacă se intervenea la timp, respectiv la vîrsta de 15 - 20 ani, arboretul nu ar fi suferit atît de mult din cauza secetei. În perioada următoare (1962 - 1975) arboretele astfel rărite au fost foarte puțin afectate de zăpadă (sub 1%).

În perimetru Călugăreni - Neamț (blocul experimental I) în arboret de pin zăpada abundantă din anii 1974 - 1975 a ajuns în procent de 63% la sol în variantele parcurse cu tăieri de îngrijire producînd vătămări de sub 1% din numărul arborilor. În varianta nerărită, aceeași zăpadă a produs pagube destul de mari, arborii doborîti sau rupti fiind de 7% din total. În același perimetru, vîntul puternic și zăpada din primăvara anului 1993, au produs rupturi de vîrfuri și coroane la cca. 35% din arbori din suprafețele neparcurse la timp cu lucrări de îngrijire. În variantele experimentale unde s-au executat lucrări, pagubele au fost sub 5%.

#### 2.5.1.2. Crearea unor arbori bine dezvoltati cu coroane echilibrate și sistem radicelar bine dezvoltat.

În variantele în care s-a intervenit cu lucrări de îngrijire s-a constatat un efect benefic asupra arboretului rămas. Prin accelerarea creșterilor în diametru, ca urmare a spațierii de la nivelul coronamentului coeficientul de zveltete s-a redus sporind capacitatea de rezistență la intemperii. Prin analizarea proiecțiilor orizontale ale coroanelor, efectuate în 3 ani succesiv: (blocurile Bîrsești și Moscu) se constată o ușoară tendință de echilibrare a coroanelor ceea ce va spori și mai mult rezistența arborilor la furtuni.

Dezrădăcinările făcute în trei variante experimentale ale blocului Bîrsești arată că în variantele în care s-au intervenit se înregistrează o corelare între dezvoltarea sistemului radicelar (exprimată prin suprafața secțiunii rădăcinilor și masa lor) și sporul de creștere a suprafeței de bază și a volumului (tabelul 1 și 2). Rezultatele trebuie privite cu rezervă avînd în vedere doar 3 ani de măsurători și observații.

Tabelul 1  
Modificarea elementelor dendrometrice la 3 ani de la efectuarea curățirii blocului I  
Bîrsești  
Change of dendometrical elements 3 years from cleasing of I-st block-Bîrsești

Elemente dendrometrice	V <sub>0</sub> - martor		V <sub>2</sub> - interv. moderată		V <sub>3</sub> - interv. puternică	
	Cresterea		Cresterea		Cresterea	
	Totală	Unitară	Totală	Unitară	Totală	Unitară
Număr de arbori la ha	-	-	-	-	-	-
Înălțimea medie (m)	1,8	-	1,8	-	1,8	-
Diametrul mediu (cm)	0,9	-	1,2	-	1,3	-
Suprafață de bază m <sup>2</sup> /ha	3,15	0,0014	4,22	0,0023	3,63	0,0023
Volum total m <sup>3</sup> /ha	34,2	0,0160	38,1	0,0212	29,3	0,0180

Tabelul 2

Suprafața cumulată a secțiunilor rădăcinilor ( $\text{mm}^2$ ) și masa rădăcinilor (g) la 0,5 m de axul arboretului mediu. - blocul I Bîrsești

Cumulated area of sections of roots ( $\text{mm}^2$ ) and mass of roots (g) at 0,5 m from the axis of medium stand - I-st block-Bîrsești

	Suprafața secțiunilor rădăcinilor ( $\text{mm}^2$ )			Masa rădăcinilor (g)		
	V <sub>0</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>0</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>
0 - 20	142,0	1578,9	474,9	153	860	334
20 - 40	202,5	697,0	386,2	194	254	230
40 - 60	458,4	52,5	267,3	194	46	175
60 - 80	78,4	35,9	56,4	93	44	53
80 - 100	71,4	11,7	19,5			
100 - 120	2,3	-	-	11	131-	37
Total	955,0	2374,0	1204,3	707	1258	829

Legendă:

V<sub>0</sub> - variantă în care nu s-a intervenit; V<sub>2</sub> - variantă în care s-a intervenit moderat;  
V<sub>3</sub> - variantă cu intervenție puternică.

#### 2.5.1.3. Influența tăierilor de îngrijire asupra surgerilor de suprafață și a eroziunii

Intervenția cu intensități de extrageri peste anumite limite ar putea conduce la reluarea fenomenului de eroziune a solului.

Observațiile și măsurările efectuate au arătat că atunci cînd, prin operațiunea de extragere, indicele de închidere a coronamentului (consistență) nu se reduce la sub 0,7 scurgerile de suprafață sunt reduse, iar eroziunea nu se face simțită.

Astfel în blocul I Bîrsești din perimetruл cu același nume, într-un arboret pur de pin în vîrstă de 18 ani parcurs cu lucrări de curățiri cu intensități diferite avînd o pantă medie de 30° s-au efectuat determinări ale surgerilor de suprafață lichide și solide.

Prin amenajarea unei suprafețe de scurgere prevăzute cu bazine de captare în fiecare din cele 4 variante după 2 ani de observații, s-a constatat că la ploi care au acumulat lunar între 7,3 și 225 mm nivelul surgerilor a fost de pînă la 3,1 mm. Exprimat procentual coeficientul de scurgere lunar a fost de pînă la 0,014%, adică din cantitatea de apă căzută doar de maximum 1,4% s-a scurs la suprafață (tabelul 3). Scurgerile solide determinate în același timp nu au depășit 0,3  $\text{m}^3 / \text{ha.an}$ .

Totodată, diferențele dintre constatăriile din diferitele variante sunt mici și se coreleză în sensul că surgerile determinate sunt sensibil mai mari în variantele mai intens rărite.

Tabelul 3

Date de sinteză asupra scurgerii de suprafață pe versanți în parcelele de scurgere ale blocului experimental Bîrsești în perioadele aprilie - august 1992 și martie - august 1993

Synthesis data on the outside flow on slopes in plots of flow of experimental block of Bîrsești during april-august 1992 and march august 1993

Nr. crt.	Ploii care au generat scurgeri			Scurgerea apei și aluiunilor		
	Luna și anul măsurătorii	Nr. ploi	Canitatea cumulată H(mm)	Volum V (1)	Total $h_n = \frac{V}{S}$ (mm)	Coeficient de scurgere $cs = \frac{h_n}{H}$
0	1	2	3	4	5	6
Parcela N. 1(varianța V0 - martor) $S = 153 \text{ m}^2$						
1. aprilie 1992	2	11	18,50	0,1202	0,0109	
2. mai 1992	2	24	30,20	0,1963	0,0091	
3. iunie 1992	7	177,1	391,90	2,5471	0,0143	
4. iulie 1992	1	7,3	13,90	0,0903	0,0123	
5. august 1992	1	20	34	0,2262	0,0113	
6. martie 1993	1	14,9	23,20	0,1516	0,0101	
7. aprilie 1993	2	31,5	37,12	0,2425	0,0076	
8. mai 1993	8	255,1	231,30	1,5114	0,0097	
9. iunie 1993	2	21,3	30,16	0,1971	0,0092	
10. iulie 1993	1	12,2	20,88	0,1357	0,0111	
11. august 1993	1	26	38,60	0,2528	0,0065	
Total	28	500,4	870,56	5,6706	0,0113	
Parcela Nr. 2(varianța 1) $S = 185 \text{ m}^2$						
1. aprilie 1992	2	11	25,5	0,1376	0,0125	
2. mai 1992	2	24,3	32,3	0,1754	0,0072	
3. iunie 1992	7	225,8	577,5	3,1182	0,0138	
4. iulie 1992	1	13	20,9	0,1128	0,0086	
5. augus 1992	1	19	41,7	0,2251	0,0118	
6. martie 1993	1	15,3	18,56	0,1005	0,0065	
7. aprilie 1993	2	33,5	48,72	0,2632	0,0078	
8. mai 1993	8	158,3	290,0	1,5671	0,0098	
9. iunie 1993	2	23,3	46,4	0,2507	0,0107	
10. iulie 1993	1	11,6	16,24	0,0876	0,075	
11. augus 1993	1	30	74,24	0,4008	0,0133	
Total	28	565,1	1192,26	6,4388	0,0113	
Parcela Nr. 3 (varianța 2) $S = 207 \text{ m}^2$						
1. aprilie 1992	2	11,3	44,8	0,2151	0,0190	

0	1	2	3	4	5	6
2.	mai 1992	2	23,1	56,2	0,2698	0,0116
3.	iunie 1992	7	204,6	582,3	2,7951	0,0136
4.	iulie 1992	1	13,2	27,6	0,1325	0,0100
5.	august 1992	1	22,0	54,1	0,2597	0,0118
6.	martie 1993	1	12,5	25,52	0,1232	0,0098
7.	aprilie 1993	2	34,5	55,68	0,2689	0,0077
8.	mai 1993	8	164	334,08	1,6135	0,0098
9.	iunie 1993	2	25,1	51,04	0,2465	0,0098
10.	iulie 1993	1	12,3	18,56	0,0855	0,0067
11.	august 1993	1	25,0	58,0	0,2610	0,0104
Total		28	547,6	1307,88	6,2688	0,0014

Parcela Nr. 4 (varianta 3) S = 185 m <sup>2</sup>						
1.	aprilie 1992	2	11,4	32,4	0,1749	0,0153
2.	mai 1992	2	23	35,4	0,1911	0,0089
3.	iunie 1992	7	209,8	579,8	3,1307	0,0149
4.	iulie 1992	1	14,6	16,2	0,0874	0,0059
5.	august 1992	1	19	41,7	0,2251	0,0110
6.	martie 1993	1	14,1	23,2	0,1254	0,088
7.	aprilie 1993	2	35	51,04	0,2758	0,0078
8.	mai 1993	8	162,7	305,54	1,6515	0,0101
9.	iunie 1993	2	24,0	36,4	0,2507	0,0104
10.	iulie 1993	1	12,2	13,9	0,0750	0,0061
11.	august 1993	1	26,0	46,4	0,2505	0,0096
Total		20	551,8	1191,8	6,4379	0,0116

## 2.5.2. Efectele socio - economice ale tăierilor de îngrijire în arboretele situate pe terenuri degradate.

Prin executarea lucrărilor de îngrijire corespunzătoare, arboretele rezultate dobândesc o capacitate funcțională ridicată asigurînd protecția solului și a apei pe o perioadă mai îndelungată de timp. Totodată un arboret parcurs cu tăieri de îngrijire oferă un peisaj mai agreabil.

Executarea manuală a curățirilor și mecanizată a răriturilor oferă locuri de muncă și posibilitatea de cîștig pentru populația locală. Prin efectuarea la timp și în mod corespunzător a lucrărilor de îngrijire se permite apoi circulația nestingherită a muncitorilor forestieri la recoltarea unor produse ale pădurii.

Masa lemnosă rezultată constituie în mod deosebit în zonele de cîmpie și de deal un aport important în satisfacerea nevoilor locale atât ca lemn de foc cît și ca lemn de

lucru. Cantitatea de masă lemnoasă ce rezultă este în funcție de tipul de arboret, vîrstă, natura tăierii, intensitatea intervenției.

Din măsurările efectuate a rezultat că în cazul pinetelor volumul de masă lemnoasă poate fi de 4 - 14 m<sup>3</sup>/ha în cazul curățirilor și de 10 - 76 m<sup>3</sup>/ha în cazul răriturilor. La salcimele volumul de masă lemnoasă este de 5 - 18 m<sup>3</sup>/ha la curățiri, iar la rărituri, la o singură intervenție este de cca. 20 m<sup>3</sup>/ha.

Vătămările produse de vînt și zăpadă pe lîngă afectarea rolului de protecție al arborelui conduc și la scăderea valorii lemnului valorificat prin deprecierile pe care le suferă.

În arboretele de salcim menținerea unei densități mari atrage după sine o curbare a trunchiului arborelui spre margine de masiv.

## 2.6. Concluzii

### 2.6.1. Cu privire la arboretele cu bază pin

- În arboretele dese, pure de pin neparcurse cu tăieri de îngrijire sau în cele în care s-a intervenit cu mare întîrziere se produc pagube însemnate cauzate de zăpadă, boli criptogamice sau secetă, care duc la vătămarea (uscarea) a pînă la 35% din numărul de arbori.

- Intensitatea optimă a primelor curățiri s-a dovedit a fi cea puternică la culturile cu desime de peste 5.000 arbori la ha pe terenuri slab la puternic erodate, moderată la culturile cu mai puțin de 5.000 arbori la ha, în aceleași condiții staționale și slabă pînă la moderată la culturile la care s-au depășit momentul optim al intervențiilor sau sunt situate pe versanți cu înclinare mai mare de 25° cu soluri ușor erozibile.

- Intensitatea optimă a răriturilor s-a dovedit a fi cea moderată pînă la puternică în cazul arboretelor parcurse la timp cu lucrări de curățiri și cea slabă în cazul arboretelor la care nu s-au efectuat la timp intervențiile necesare.

- Aplicarea curățirilor și răriturilor nu diminuează rolul de protecție a culturilor forestiere nici în primii 2 - 3 ani de la executarea intervenției lor. Scurgerile de suprafață se păstrează în limite tolerabile (sub 1,5% din cantitatea de ploi căzute) iar eroziunea solului nu depășește 0,3 m<sup>3</sup>/an/ha.

- Volumul de masă lemnoasă rezultată în urma lucrărilor de îngrijire este în funcție de caracteristicile arboretelor și intensitatea tăierii, fiind cuprins între 4 - 14 m<sup>3</sup>/ha în cazul curățirilor și de 10 - 76 m<sup>3</sup>/ha în cazul răriturilor.

### 2.6.2. Cu privire la arboretele de salcim

- În arboretele dese de salcim atât la cele provenite din lăstari cât și la cele din plantații neparcurse la timp cu lucrări de îngrijire se înregistrează rupturi de zăpadă și de vînt în primul an după intervenție. Frecvența mai mare a fost în margine de masiv.

- Intensitatea optimă a curățirilor s-a dovedit cea puternică și foarte puternică în cazul efectuării la timp a intervențiilor și moderată sau puternică în cazul lucrărilor de îngrijire executate cu întîrziere.

- Aplicarea corectă a curățirilor și răriturilor nu conduce la reluarea procesului de eroziune (dacă consistența nu a fost redusă sub 0,75).

- Volumul de masă lemnoasă rezultat în urma lucrărilor de curățire este de 5 - 18 m<sup>3</sup>/ha la o singură intervenție și de cca. 20 m<sup>3</sup> în urma primei rărituri.

## 2.6.3. Cu privire la arboretele de stejar în amestec cu alte foioase.

- Înțîrzierea intervențiilor cu lucrări de îngrijire în arboretele cu bază stejar au dus la încetinirea creșterilor și nu a făcut posibilă promovarea exemplarelor valoroase și proporționarea dorită a amestecului.

- Deoarece culturile de stejar din perimetrele de terenuri degradate ocupă terenurile cu eroziune puțin avansată, tăierile de îngrijire nu diferă în esență de cele care se fac în condiții normale de teren neerodat.

Intensitatea optimă a curățirilor s-a dovedit a fi cea moderată pînă la puternică.

- Intensitatea optimă a răriturilor s-a dovedit cea puternică.

- Volumul de masă lemnosă rezultat la prima răritură este de 16 - 26 m<sup>3</sup>/ha.

## 2.7. Bibliografie

- |  |   |
|--|---|
| 1. M U N T E A N U, S.A., 1991<br>T R A C I, C.,<br>C L I N C I U, I.,<br>L A Z Ă R N.,<br>U N T A R U, E. | Amenajarea bazinelor hidrografice torrentiale prin lucrări silvice și hidrotehnice. Editura Academiei. 1991.<br>Împădurirea terenurilor degradate. Editura Ceres. 1985. |
| 3. T R A C I, C.,<br>A B A G I U, P.,<br>P E T R E S C U, L.   | 1979<br>Lucrări de îngrijire a culturilor forestiere de păternuri degradate. Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Seria II, 1979.                              |

## 2.8. Résumé

Les recherches se sont déroulées sur 12, les plus représentatifs, périmètres d'amélioration des terrains dégradés de Roumanie.

Le but des recherches est le perfectionnement des technologies de soin et de direction du peuplement installé sur les terrains dégradés, de manière à permettre la création des peuplements qui accompliront le rôle de protection dans des conditions optimales pour une période de durée.

On a effectué des toilles expérimentales de nettoyage et de rarefaction dans le peuplement pur de pin noir et de pin sylvestre, dans les pinéries en mélange avec d'autres feuillus, dans le peuplement d'acacia et peuplement de chêne combiné avec d'autre feuillus.

On a constaté le fait que à la suite des interventions par les tailles de sain en a fait craire la résistance du peuplement aux dégâts provoqués par le vent, la neige et la sécheresse en créant ainsi des arbres bien développés aux branches équilibrées et avec un système radicelar bien amplifié.

Au moment où l'opération culturelle n'a pas conduit à la diminution de la consistance moins de 0,7, les écroulements de surface sont réduits (moins de 1,4%) l'érosion n'est pas saisisable.

A la suite des tailles de soin un obtient d'importantes quantités de masse ligneuse.

Ainsi en ce qui concerne les peuplements de pin le volume peut être de 4 - 14 m.c/ha aux nettoyages et de 10 - 76 m.c/ha à la rarefaction. Concernant les peuplements de robinier le volume de masse ligneuse est de 5 - 18 m.c/ha à la suite de nettoyage et d'environ 20 m.c à une seule intervention de rarefaction.