

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 124 (1973)

**Heft:** 6

**Artikel:** Recherches sur la structure des peuplements vierges de hêtre oriental (Fagus orientalis Lipsky) dans les futaies du Nord de l'Iran

**Autor:** Asli, A. / Nedialkov, S.T.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767439>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **Recherches sur la structure des peuplements vierges de hêtre oriental (*Fagus orientalis* Lipsky) dans les futaies du Nord de l'Iran**

Par *A. Asli et S. T. Nedialkov*, Téhéran

Oxf.: 228.81 : (55)

## **Introduction**

Les hêtraies de *Fagus orientalis* Lipsky sont situées exclusivement sur les versants nord de la chaîne montagneuse de l'Elbourz. Ces forêts jouent et joueront à l'avenir un rôle très important dans l'économie du pays.

Jusqu'à présent les interventions sylvicoles et les exploitations ont été très faibles dans ces forêts. En effet, ce n'est qu'en 1959 qu'une loi stipule que toute exploitation forestière doit être faite suivant un plan d'aménagement. Ce n'est donc qu'à partir de ce moment là qu'on a commencé à élaborer des plans d'aménagement pour les forêts de l'Iran. Auparavant, les coupes étaient soumises à l'autorisation préalable du Ministre de l'Agriculture (décrets de 1924, 1928). Mais ces coupes n'étaient pas très rationnelles. Actuellement les travaux d'exploitation et de sylviculture augmentent chaque année.

La tâche principale dans les forêts du hêtre est d'intensifier l'exploitation des vieux peuplements et en même temps d'augmenter la productivité et d'améliorer le rôle hydrologique et protecteur de tous les peuplements.

Pour remplir cette tâche il est nécessaire d'effectuer un ensemble de mesures sylvicoles et techniques. Aussi faut-il connaître tout d'abord les propriétés structurales des peuplements.

Cette connaissance donne une base scientifique pour une activité rationnelle et économique dans ces forêts.

Il est évidemment nécessaire d'effectuer des recherches sur la structure des peuplements dans les différents types de hêtraies et dans les différentes formes de peuplements (équiennes, inéquiennes, jeunes, vieux, etc.). Mais il faut d'abord commencer par les peuplements vierges (qui se sont développés naturellement sans influence humaine) pour les raisons suivantes:

- a) Les peuplements vierges se sont développés exclusivement sous l'influence des conditions naturelles-historiques, sans intervention de l'homme.
- b) Les peuplements vierges nous montrent les possibilités de production de bois et de régénération naturelle dans des stations écologiques de types déterminés.

- c) Les peuplements vierges donnent la structure possible et optimale dans les conditions naturelles existantes.
- d) Parmi les peuplements vierges, on peut choisir ceux qui présentent la meilleure structure comme modèles pour d'autres peuplements situés dans des stations comparables.

C'est pourquoi nous avons commencé nos recherches dans les peuplements vierges, et nous y avons étudié les questions suivantes:

1. Structure des peuplements par âge.
2. Répartition des essences.
3. Structure des peuplements par catégories de diamètre.
4. Structure des peuplements par hauteur.

Les résultats obtenus peuvent être utilisés en dendrométrie, aménagement et sylviculture.

### **1. Cadre et méthodes de l'étude**

Bien que les hêtraies du Nord de l'Iran ne soient pas exploitées de manière intensive, il est difficile de trouver un peuplement vierge au vrai sens du mot. Même si l'homme n'y réalise aucune coupe, le pâturage est pratiqué dans toutes les forêts. Cependant nous avons trouvé un tel peuplement dans la forêt de Sang Deh (Mazendaran), forêt du type *Fagetum ilexosum*. Dans ces peuplements le pâturage est impraticable à cause du sous-étage à *Ilex hyrcana* Pojark. Les arbustes atteignent une hauteur de 4 à 5 m. La couverture est dense et le bétail ne peut pas passer. En raison de la densité de la couverture arbustive, on ne trouve pas ici de plantes nourricières pour les animaux.

Avant de donner les résultats de l'étude, il est bon de passer en revue les caractéristiques écologiques des forêts du type *Fagetum ilexosum*, car les conclusions de notre étude peuvent être étendues à tous les peuplements de ce type; aussi est-il nécessaire de bien savoir les distinguer.

Les forêts du type *Fagetum ilexosum* se rencontrent dans les stations écologiques «Très fertile, de frais à humide, dans la sous-zone climatique moyenne (Le symbole D<sub>2-3</sub>) (S. T. Nedialkov)».

Dans la forêt de Sang Deh le type D<sub>2-3</sub> est très fréquent entre les altitudes 1400 et 2000 m. La température moyenne annuelle est de 10 °C à 12 °C, les précipitations annuelles moyennes sont de 1100 à 1400 mm et l'humidité relative moyenne de l'air est d'environ 85 %.

En hiver la température tombe parfois jusqu'à 15 °C sous zéro. L'enneigement est important et la hauteur de neige au sol peut atteindre 40 à 50 cm durant deux mois.

Le sol est «brun forestier foncé-podzolique». L'horizon supérieur (A<sub>1</sub>) est moyennement développé et coloré de brun-jaune à gris; en profondeur de

brun-clair à jaune. Le sol est profond ou semi-profond, modérément ou bien drainé, sablo-argileux, semi-lourd ou lourd, peu pierreux ou pierreux, peu acide (pH: 5,3 à 6,5), assez bien pourvu en N, K, P.

Les peuplements du *Fagetum ilexosum* sont de 2e et 3e classes de productivité. L'essence principale est *Fagus orientalis* Lipsky. On trouve aussi *Carpinus betulus* L., *Acer insigne* Boiss et Buhsc., *Alnus subcordata* C. A. Mey, *Ulmus scabra* Mill., *Sorbus torminalis* Gantz.

L'humus, couverture morte, est diffus, avec un recouvrement de 50 % et une épaisseur de 3 à 8 cm.

La couverture vivante est composée des plantes herbacées caractéristiques suivantes:

*Sanicula europaea* L.

*Asperula odorata* L.

*Viola silvestris* Rchb.

*Scolopendrium bulbare* Sm. / ✓

*Athyrium filix-femina* (L) Roth.

*Dryopteris filix-mas* (L) Schot.

On y trouve aussi d'autres plantes de hêtraies:

*Mercurialis perennis* L.

*Euphorbia amygdaloides* L.

*Sambucus ebulus* L.

*Pteridium aquilinum* L.

*Hypericum androsaemum* L.

Les arbustes caractéristiques sont:

*Ilex hyrcana* Pojark

*Daphne pontica* L.

*Ilex hyrcana* est très répandu. Le recouvrement est de 50 à 100 %. Il atteint parfois 4 à 5 m de hauteur et dans une grande partie des peuplements, forme un sous-étage impénétrable.

Les études de structure ont été réalisées dans la parcelle N. 46 de la forêt de Sang Deh, parcelle dont la contenance est de 54 ha.

54 placettes circulaires de 4 ares, y ont été inventoriées. Les mesures suivantes ont été effectuées:

1. Répartition par essence.
2. Diamètres à 1,30 m de hauteur.
3. Hauteurs.

Les données obtenues ont été traitées par la méthode statistique. Le détail des calculs est expliqué dans les différentes parties de cet article. Les résultats sont exprimés par hectare.

## 2. Structure par âge

Rappelons tout d'abord quelques notions et définitions concernant la structure par âge des peuplements.

On distingue des peuplements «monoâgés», et des peuplements «multiâgés».

*Par peuplements monoâgés* on entend des peuplements dans lesquels tous les arbres appartiennent à la même classe d'âge.

*Par peuplements multiâgés* on entend des peuplements dans lesquels les arbres appartiennent à des classes d'âge différentes.

*Par classe d'âge* on entend: la totalité des années dans les limites desquelles un peuplement est économiquement homogène.

Dans les futaies on adopte des classes d'âge de 20 ans.

On distingue deux sortes de peuplements monoâgés:

- a) Peuplement monoâgé absolu quand tous les arbres sont du même âge.
- b) Peuplement monoâgé relatif quand les arbres ont des âges différents, mais qui ne dépassent pas le cadre d'une classe d'âge.

Si l'on considère la répartition des diamètres, tous les peuplements monoâgés sont équiennes.

De même on distingue deux sortes de peuplements multiâgés:

- a) Peuplement multiâgé non typique dans lequel toutes les classes d'âge ne sont pas représentées.
- b) Peuplement multiâgé typique dans lequel on trouve des arbres de toutes les classes d'âge.

Les peuplements vierges de hêtre oriental en Iran sont-ils monoâgés ou multiâgés?

Les observations faites dans différentes forêts de la région Caspienne montrent que les peuplements de hêtre oriental sont essentiellement du type multiâgé. On trouve des peuplements multiâgés non typiques et typiques. Une grande majorité de ces peuplements est composée et possède deux étages de végétation. Il s'agit d'un étage de vieux arbres, souvent tarés, et d'un étage de jeunes arbres qui ne sont pas bien développés à cause du manque de lumière sous le couvert des vieux arbres.

Dans les forêts de hêtre oriental de la Caspienne on trouve aussi des peuplements vierges monoâgés. Les peuplements monoâgés sont répandus sur de grandes surfaces isolées. La présence de tels peuplements s'explique par les faits suivants:

- a) Disparition catastrophique des vieux arbres causée par le vent ou la neige.
- b) Disparition catastrophique des vieux arbres causée par les incendies.

- c) Régénération spontanée de vieux peuplements où les arbres, très vieux et pourris, tombent après la régénération.

Il sera intéressant d'étudier la structure des peuplements monoâgés, mais les peuplements multiâgés étant les plus nombreux, nous avons commencé, par cet article, à étudier la structure de ces derniers.

### 3. Répartition des essences (composition des peuplements)

Afin d'étudier la structure du peuplement, on a distribué les arbres par essence, catégories et classes de diamètre. La répartition du nombre des arbres et de la surface terrière est présentée dans les tableaux no 1 et 2.

On remarque que le peuplement étudié est non seulement multiâgé mais aussi mélangé; on trouve six essences ligneuses: *Fagus orientalis* Lipsky, *Carpinus betulus* L., *Acer insigne* Boiss et Buhsc., *Alnus subcordata* C. A. Mey, *Ulmus scabra* Mill., *Sorbus torminalis* Gantz.

D'après les tableaux no 1 et 2, on voit que les peuplements vierges de type *Fagetum ilexosum* sont des peuplements mélangés où *Fagus orientalis* est l'essence principale et *Carpinus betulus* l'essence secondaire la plus abondante. *Fagus orientalis* représente 70,5 % du nombre de tiges, 76,8 % de la surface terrière et 78,3 % du volume du peuplement. *Carpinus betulus* représente 22,4 % du nombre de tiges, 15,3 % de la surface terrière et 14,0 % du volume.

La présence des six essences ligneuses précitées dans le peuplement naturel montre que le type de station écologique du *Fagetum ilexosum* possède une grande productivité potentielle due à la fertilité du sol et à une humidité assez forte.

Le volume du peuplement est de 350 m<sup>3</sup> par ha. Evidemment ce n'est pas une grande production. La production est basse à cause de la structure du peuplement par catégorie de diamètres et à cause de la présence de *Carpinus betulus* qui a un faible accroissement.

On peut évidemment augmenter la production de bois d'une telle forêt, en modifiant la composition des peuplements. Pour cela il faut éliminer *Carpinus betulus*, favoriser les essences feuillues précieuses: *Acer insigne*, *Alnus subcordata*, *Ulmus scabra*, *Sorbus torminalis* et introduire des essences résineuses appropriées comme: *Abies nordmaniana*, *Picea orientalis*, *Picea excelsa*, *Pseudotsuga douglasii*, etc.

Tableau 1

Répartition du nombre de tiges par essences, catégories et classes de diamètre

| d     | Essences               |       |                 |       |             |       |              |       |              |       |               |       |              |       |
|-------|------------------------|-------|-----------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|---------------|-------|--------------|-------|
|       | <i>Fagus</i>           |       | <i>Carpinus</i> |       | <i>Acer</i> |       | <i>Alnus</i> |       | <i>Ulmus</i> |       | <i>Sorbus</i> |       | <i>Total</i> |       |
|       | nombre de tiges par ha |       |                 |       |             |       |              |       |              |       |               |       |              |       |
| cm    | N                      | %     | N               | %     | N           | %     | N            | %     | N            | %     | N             | %     | N            | %     |
| 10    | 90                     | 35,2  | 23              | 28,4  | 2           | 25,0  | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 115          | 31,9  |
| 14    | 62                     | 24,2  | 15              | 18,6  | 1           | 12,5  | —            | —     | —            | 20,0  | —             | —     | 79           | 21,9  |
| 18    | 7                      | 2,6   | 11              | 13,6  | 1           | 12,5  | —            | —     | 1            | 20,0  | —             | —     | 20           | 5,6   |
| I     | 159                    | 62,0  | 49              | 60,6  | 4           | 50,0  | —            | —     | 2            | 40,0  | —             | —     | 214          | 59,4  |
| 22    | 2                      | 0,8   | 10              | 12,3  | 1           | 12,5  | —            | —     | —            | —     | 1             | 25,0  | 14           | 3,9   |
| 26    | 8                      | 3,2   | 6               | 7,4   | 1           | 12,5  | 2            | 25,0  | 1            | 20,0  | —             | —     | 18           | 5,0   |
| 30    | 9                      | 3,6   | 2               | 2,5   | —           | —     | 1            | 12,5  | —            | —     | 2             | 50,0  | 14           | 3,9   |
| 34    | 6                      | 2,4   | 1               | 1,2   | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 7            | 1,9   |
| 38    | 10                     | 4,0   | 1               | 1,2   | —           | —     | —            | —     | —            | —     | 1             | 25,0  | 12           | 3,3   |
| II    | 35                     | 14,0  | 20              | 24,6  | 2           | 25,0  | 3            | 37,5  | 1            | 20,0  | 4             | 100,0 | 65           | 18,0  |
| 42    | 6                      | 2,4   | 2               | 2,5   | —           | —     | 3            | 37,5  | 1            | 20,0  | —             | —     | 12           | 3,3   |
| 46    | 7                      | 2,8   | 2               | 2,5   | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 9            | 2,5   |
| 50    | 8                      | 3,2   | 1               | 1,2   | 1           | 12,5  | 1            | 12,5  | —            | —     | —             | —     | 11           | 3,1   |
| 54    | 9                      | 3,6   | 2               | 2,5   | —           | —     | —            | —     | 1            | 20,0  | —             | —     | 12           | 3,3   |
| 58    | 4                      | 1,6   | 1               | 1,2   | —           | —     | 1            | 12,5  | —            | —     | —             | —     | 6            | 1,7   |
| III   | 34                     | 13,6  | 8               | 9,9   | 1           | 12,5  | 5            | 62,5  | 2            | 40,0  | —             | —     | 50           | 13,9  |
| 62    | 4                      | 1,6   | 2               | 2,5   | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 6            | 1,7   |
| 66    | 5                      | 2,0   | 1               | 1,2   | 1           | 12,5  | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 7            | 1,9   |
| 70    | 3                      | 1,2   | 1               | 1,2   | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 4            | 1,1   |
| 74    | 3                      | 1,2   | —               | —     | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 3            | 0,8   |
| 78    | 2                      | 0,8   | —               | —     | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 2            | 0,6   |
| IV    | 17                     | 6,8   | 4               | 4,9   | 1           | 12,5  | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 22           | 6,0   |
| 82    | 3                      | 1,2   | —               | —     | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 3            | 0,8   |
| 86    | 2                      | 0,8   | —               | —     | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 2            | 0,6   |
| 90    | 2                      | 0,8   | —               | —     | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 2            | 0,6   |
| 94    | 1                      | 0,4   | —               | —     | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 1            | 0,3   |
| 98    | 1                      | 0,4   | —               | —     | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 1            | 0,3   |
| V     | 9                      | 3,6   | —               | —     | —           | —     | —            | —     | —            | —     | —             | —     | 9            | 2,7   |
| Total | 245                    | 100,0 | 81              | 100,0 | 8           | 100,0 | 8            | 100,0 | 5            | 100,0 | 4             | 100,0 | 360          | 100,0 |
| %     | 70,5                   | —     | 22,4            | —     | 2,3         | —     | 2,3          | —     | 1,4          | —     | 1,1           | —     | 100,0        | 100,0 |

Tableau 2

Répartition de la surface terrière à 1,30 m, par essences, catégories et classes de diamètre

| d     | Essences                                      |       |                 |       |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |
|-------|---|-------|-----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
|       | <i>Fagus</i>                                  |       | <i>Carpinus</i> |       | <i>Acer</i>    |       | <i>Alnus</i>   |       | <i>Ulmus</i>   |       | <i>Sorbus</i>  |       | <i>Total</i>   |       |
|       | Surface terrière (G) en m <sup>2</sup> par ha |       |                 |       |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |
| cm    | m <sup>2</sup>                                | %     | m <sup>2</sup>  | %     | m <sup>2</sup> | %     | m <sup>2</sup> | %     | m <sup>2</sup> | %     | m <sup>2</sup> | %     | m <sup>2</sup> |       |
| 10    | 0,7020  | 3,0   | 0,1794          | 3,9   | 0,0156         | 2,3   | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 0,8970         | 2,9   |
| 14    | 0,9548  | 4,1   | 0,2310          | 5,0   | 0,0154         | 2,3   | —              | —     | 0,0154         | 3,3   | —              | —     | 1,2166         | 4,0   |
| 18    | 0,1778  | 0,8   | 0,2794          | 6,1   | 0,0254         | 3,7   | —              | —     | 0,0254         | 5,5   | —              | —     | 0,5080         | 1,7   |
| I     | 1,8346  | 7,9   | 0,6898          | 15,0  | 0,0564         | 8,3   | —              | —     | 0,0408         | 8,8   | —              | —     | 2,6216         | 8,6   |
| 22    | 0,0760  | 0,3   | 0,3800          | 8,3   | 0,0380         | 5,5   | —              | —     | —              | —     | 0,0380         | 21,2  | 0,5320         | 1,8   |
| 26    | 0,4248  | 1,8   | 0,3186          | 6,9   | 0,0531         | 7,7   | 0,1062         | 10,1  | 0,0531         | 11,6  | —              | —     | 0,9558         | 3,2   |
| 30    | 0,6363  | 2,8   | 0,1414          | 3,1   | —              | —     | 0,0707         | 6,7   | —              | —     | 0,1414         | 78,8  | 0,9898         | 3,3   |
| 34    | 0,5448  | 2,3   | 0,0908          | 2,0   | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 0,6356         | 2,1   |
| 38    | 1,1340  | 4,9   | 0,1134          | 2,5   | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 1,2474         | 4,1   |
| II    | 2,8159  | 12,1  | 1,0442          | 22,8  | 0,0911         | 13,2  | 0,1769         | 16,8  | 0,0531         | 11,6  | 0,1794         | 100,0 | 4,3606         | 14,5  |
| 42    | 0,8310  | 3,6   | 0,2770          | 6,0   | —              | —     | 0,4155         | 39,5  | 0,1385         | 30,0  | —              | —     | 1,6620         | 5,5   |
| 46    | 1,1634  | 5,0   | 0,3324          | 7,2   | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 1,4958         | 5,0   |
| 50    | 1,5704  | 6,8   | 0,1963          | 4,3   | 0,1963         | 28,6  | 0,1963         | 18,6  | —              | —     | —              | —     | 2,1598         | 7,2   |
| 54    | 2,0610  | 8,9   | 0,4580          | 10,1  | —              | —     | —              | —     | 0,2290         | 49,6  | —              | —     | 2,7480         | 9,1   |
| 58    | 1,0568  | 4,6   | 0,2642          | 5,7   | —              | —     | 0,2642         | 25,1  | —              | —     | —              | —     | 1,5852         | 5,3   |
| III   | 6,6826  | 28,9  | 1,5279          | 33,3  | 0,1963         | 28,6  | 0,8760         | 83,2  | 0,3675         | 79,6  | —              | —     | 9,6503         | 32,1  |
| 62    | 1,2076  | 5,2   | 0,6038          | 13,1  | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 1,8114         | 6,0   |
| 66    | 1,7105  | 7,6   | 0,3421          | 7,4   | 0,3421         | 49,9  | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 2,3947         | 8,0   |
| 70    | 1,1544  | 5,0   | 0,3848          | 8,4   | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 1,5392         | 5,1   |
| 74    | 1,2903  | 5,6   | —               | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 1,2903         | 4,3   |
| 78    | 0,9556  | 4,1   | —               | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 0,9556         | 3,2   |
| IV    | 6,3184  | 27,5  | 1,3307          | 28,9  | 0,3421         | 49,9  | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 7,9912         | 26,6  |
| 82    | 1,5843  | 6,8   | —               | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 1,5843         | 5,3   |
| 86    | 1,1618  | 5,0   | —               | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 1,1618         | 3,9   |
| 90    | 1,2724  | 5,5   | —               | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 1,2724         | 4,2   |
| 94    | 0,6940  | 3,0   | —               | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 0,6940         | 2,3   |
| 98    | 0,7548  | 3,3   | —               | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 0,7548         | 2,5   |
| V     | 5,4673  | 23,6  | —               | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | —              | —     | 5,4673         | 18,2  |
| Total | 23,1188                                       | 100,0 | 4,5926          | 100,0 | 0,6859         | 100,0 | 1,0529         | 100,0 | 0,4614         | 100,0 | 0,1794         | 100,0 | 30,0910        | 100,0 |
| %     | 76,8  | —     | 15,3            | —     | 2,3            | —     | 3,5            | —     | 1,5            | —     | 0,6            | —     | 100,0          | —     |

#### 4. Structure par catégories de diamètre

Pour étudier la structure du peuplement par catégories de diamètre, nous avons mesuré le diamètre à 1,30 m de tous les arbres de plus de 8 cm de diamètre. Les catégories de diamètre s'échelonnent tous les 4 cm, et les classes de diamètre tous les 20 cm. Seule la première classe de diamètre ne comprend que 12 cm (de 8,1 à 20,0 cm).

La répartition des arbres par catégories et par classes de diamètre est présentée dans les tableaux 1 (nombre de tiges) et 2 (surface terrière).

La courbe du nombre de tiges est présentée à la figure no 1. La forme de la courbe met en évidence la structure de futaie jardinée du peuplement étudié.

La courbe d'équilibre du nombre d'arbres par catégories de diamètre dans les peuplements multiâgés typiques est une courbe exponentielle. La courbe du peuplement étudié n'est pas tout à fait celle d'un peuplement multiâgé typique. L'équilibre naturel considéré n'exprime donc pas la structure optimum d'un peuplement multiâgé, à savoir celle pour laquelle on a le plus grand volume sur pied par ha et le plus grand accroissement annuel possibles pour des conditions écologiques déterminées.

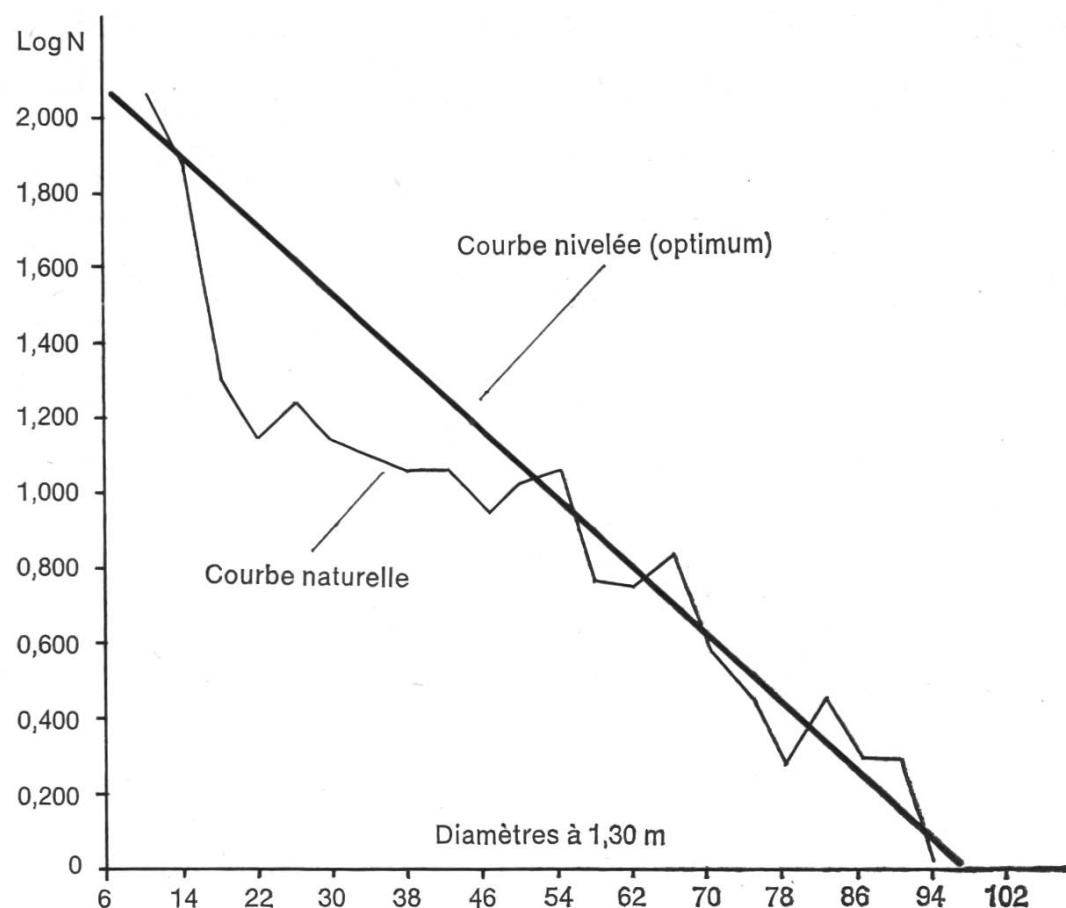


Figure 1

Courbe logarithmique du nombre de tiges par hectare en fonction du diamètre à 1,30 m

L'établissement de la «structure optimum», ou encore de la norme des peuplements multiâgés, est une tâche très importante pour la gestion des forêts jardinées. Il existe différentes méthodes pour cela. Liocourt (1898) l'exprime par exemple par l'équation  $N_n = A_1 q^{(n-1)}$ . C'est l'équation d'une progression géométrique.

Nous avons utilisé ici la méthode «logarithmique». La courbe de variation du nombre d'arbres par catégories de diamètre a un caractère exponentiel. La représentation logarithmique de cette courbe est une ligne droite.

A la figure 1 sont présentées la courbe logarithmique naturelle de variation des arbres par catégories de diamètre, et la courbe nivélée. La courbe nivélée est en même temps la courbe optimum pour le peuplement.

En utilisant les exponentielles de la courbe nivélée, nous avons établi la courbe optimum de répartition du nombre des arbres par catégories de diamètres, ou encore la norme physiologique.

On voit d'après la figure 1 que la structure actuelle du peuplement diffère de la norme par des déficits de la catégorie 18 cm à la catégorie 50 cm. Ceci montre que le peuplement n'est pas «multiâgé typique». Il y a en fait une génération de jeunes arbres de 20 à 40 ans, et une génération de gros arbres de 100 à 170 ans.

On peut se demander quel est le diamètre moyen du peuplement. Le diamètre moyen a été calculé par les formules suivantes:

$$1. \bar{d}_a = \frac{d_1 n_1 + d_2 n_2 + \dots + d_n n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} \quad \text{où} \quad (1)$$

$\bar{d}_a$  = Diamètre moyen du peuplement

$d_1, d_2, d_n$  = catégories de diamètre

$n_1, n_2 \dots n_n$  = nombre d'arbres des catégories de diamètre  $d_1, d_2 \dots d_n$

$$2. \bar{d}_b = 2 \frac{\bar{g}}{\sqrt{\pi}} \quad \text{où} \quad (2)$$

$\bar{d}_b$  = diamètre moyen du peuplement

$$\bar{g} = \text{surface terrière moyenne du peuplement} = \frac{g_1 n_1 + g_2 n_2 + \dots + g_n n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n}$$

( $g_1, g_2 \dots g_n$  sont les surfaces terrières des  $n_1, n_2 \dots n_n$  arbres des catégories de diamètre  $d_1, d_2 \dots d_n$ )

A l'aide des formules no 1 et 2 on a calculé les diamètres moyens suivants:

Diamètres moyens  $\bar{d}_1$  pour le peuplement entier; diamètres moyens  $\bar{d}_2$  des gros arbres (plus de 20 cm de diamètre). Les diamètres moyens obtenus sont:

Pour le peuplement entier:

$$\bar{d}_{1a} = 25,9 \text{ cm}$$

$$\bar{d}_{1b} = 32,6 \text{ cm}$$

Pour les gros arbres du peuplement (plus de 20 cm):

$$\bar{d}_{2a} = 45,9 \text{ cm}$$

$$\bar{d}_{2b} = 48,9 \text{ cm}$$

Ceci met en évidence le grand nombre d'arbres de faible diamètre (20 cm).

Dans la pratique dendrométrique on utilise le diamètre moyen pour établir la hauteur moyenne. Ensuite on utilise la hauteur moyenne et l'âge moyen pour déterminer la classe de fertilité. La productivité des peuplements «multiâgés» s'exprime de façon très raisonnable avec la hauteur moyenne et l'âge moyen des gros arbres. Ce sont les gros arbres, bien développés dans ces peuplements, qui expriment la productivité potentielle des conditions écologiques correspondantes. Une estimation de la classe de fertilité du peuplement étudié est présentée au tableau 3. Les hauteurs moyennes sont celles de la figure no 2.

Tableau 3

|                | <i>d en cm</i> | <i>h moyenne (m)</i> | <i>Age moyen (ans)</i> | <i>Classe de fertilité</i> |
|----------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
| $\bar{d}_{1a}$ | 25,39          | 16,6                 | 140                    | V                          |
| $\bar{d}_{1b}$ | 32,6           | 21,0                 | 140                    | III                        |
| $\bar{d}_{2a}$ | 45,9           | 27,6                 | 140                    | II                         |
| $\bar{d}_{2b}$ | 48,9           | 28,4                 | 140                    | II                         |

Les classes de fertilité estimées sur la base des diamètres moyens pour le peuplement entier sont très basses: IIIème et Vème. Cependant la vraie classe de fertilité est la IIème.

Par conséquent, seul le diamètre moyen des gros arbres (plus de 20 cm) est intéressant pour la détermination de la classe de fertilité des peuplements multiâgés.

## 5. Répartition des hauteurs

La structure par hauteur du peuplement peut s'exprimer:

- Par la courbe des hauteurs en fonction des diamètres.
- Par le nombre des tiges par catégorie de hauteur.

La courbe des hauteurs (figure 2). Deux courbes ont été tracées: celle des hauteurs absolues, exprimées en mètres, et celle des hauteurs relatives, obtenues par le rapport des hauteurs absolues à la hauteur moyenne du peuplement, c'est-à-dire:

$$h_{xd} = \frac{h_{ad}}{h_a}, \text{ si } h_{xd} \text{ et } h_{ad} \text{ sont les hauteurs relatives et absolues des différentes}$$

catégories de diamètre. Cette courbe des hauteurs relatives permet de connaître les hauteurs absolues des différentes catégories de diamètre dans d'autres peuplements pour lesquels il suffira de mesurer la hauteur moyenne. C'est ce qui a été fait au tableau 4, avec une hauteur moyenne de 30 m ( $\bar{h}_a$  est la hauteur moyenne du peuplement).

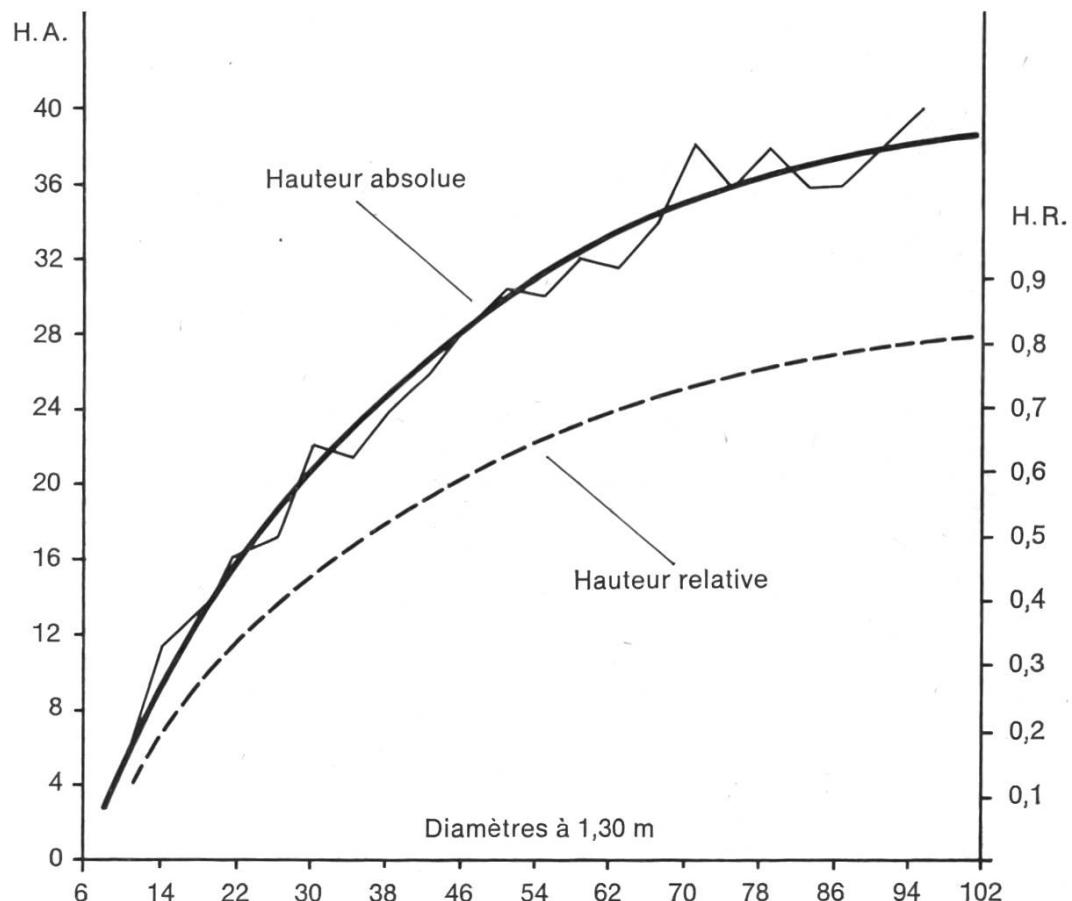


Figure 2

Tableau 4

| d                   | Catégories de diamètres cm |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     | 10                         | 14   | 18   | 22   | 26   | 30   | 34   | 38   | 42   | 46   | 50   | 54   | 58   | 62   |
| $h_{xd}$            | 0,18                       | 0,30 | 0,45 | 0,57 | 0,66 | 0,73 | 0,80 | 0,88 | 0,93 | 1,00 | 1,06 | 1,09 | 1,14 | 1,18 |
| $\bar{h}_a$ en m    | 30                         | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |
| $\bar{h}_{ad}$ en m | 5,4                        | 9,0  | 13,5 | 17,1 | 19,8 | 21,9 | 24,0 | 26,4 | 27,9 | 30,0 | 31,8 | 32,7 | 35,2 | 35,4 |

Cette méthode peut convenir pour divers travaux pratiques et scientifiques. Cependant il serait nécessaire d'établir un système de courbes des hauteurs relatives pour différents peuplements, à partir duquel il sera possible de déterminer les hauteurs absolues d'autres peuplements, en utilisant les hauteurs moyennes données par la table de production.

Il faut noter que la courbe des hauteurs relatives est spécifique de chaque peuplement. Dans le peuplement que nous avons étudié, les hauteurs relatives sont les suivantes:

- Hauteur relative minimum 0,18.
- Hauteur relative maximum 1,40.

Dans un autre peuplement pour une autre essence et une autre structure, les hauteurs relatives minimum et maximum changent. Par exemple S. T. Nedialkov (1967) a établi pour les peuplements de *Picea excelsa* les hauteurs relatives suivantes:

- Peuplements «monoâgés  $h_{\min} = 0,40, h_{\max} = 1,60$
- peuplements «multiâgés  $h_{\min} = 0,30, h_{\max} = 1,40$

## Zusammenfassung

### **Untersuchungen über die Struktur von Urwäldern der orientalischen Buche (*Fagus orientalis* Lipsky) in Wäldern Nordirans**

Gegenstand der Arbeit sind die Buchenbestände am Nordhang des Elbrus gegen das Kaspische Meer. Hier ist die orientalische Buche von Natur aus zu Hause und kommt zwischen 800 bis 2000 m ü. M. als herrschende Baumart vor. Sie wird begleitet von: *Carpinus betulus*, *Acer insigne*, *Alnus subcordata*, *Ulmus scabra* und *Sorbus torminalis*. Diese Laubwälder sind die eigentlichen Wirtschaftswälder Irans.

Für die Untersuchung wurde die Waldgesellschaft «*Fagetum ilexosum*» gewählt. Auf einer Fläche von 54 ha wurden 54 Stichproben je 4 Aren angelegt. In jeder Stichprobe wurden dann die Bäume nach Alter, Höhe und BHD untersucht, statistisch verarbeitet und interpretiert.

Die Ergebnisse sind in tabellarischen und graphischen Darstellungen zusammengestellt. Diese sollen dem Waldbau und der Forsteinrichtung für analoge Bestände mit ähnlichen Waldgesellschaften als Unterlage dienen.

*M. R. Marvie-Mohadjer*