

# Les Carnets du Service Educatif

Institut royal des Sciences naturelles  
de Belgique

## Le Hêtre

par  
Constant VANDEN BERGHEN

Ed. Patrimoine I.R.Sc.N.B.-Bruxelles

Carnet  
N° 5

RBINS



386 1388 10

S2533

Les Carnets du Service Educatif

CARNET N° 5

*Le Hêtre*

PAR

CONSTANT VANDEN BERGHEN

Professeur à l'Athénée royal de Molenbeek-Saint-Jean.

525 33

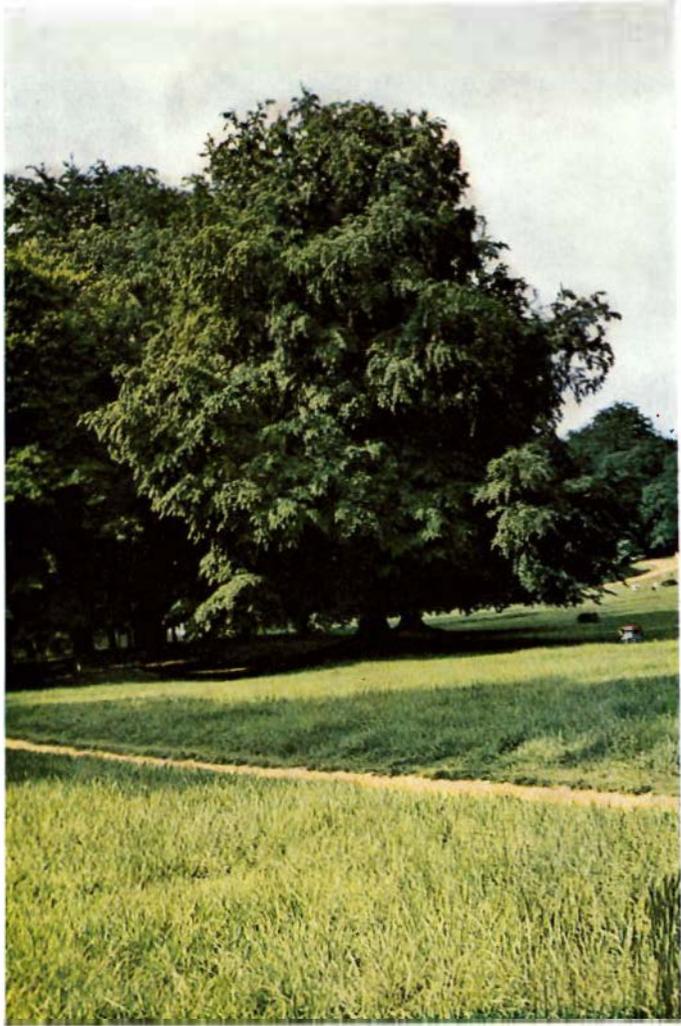


Edité par le Patrimoine  
de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

RUE VAUTIER, 31, BRUXELLES 4

1959

TOUS DROITS RESERVES



*Le Hêtre*



# LE HÊTRE

---

(*Fagus sylvatica*-Fagacées.)

## La Hêtraie.

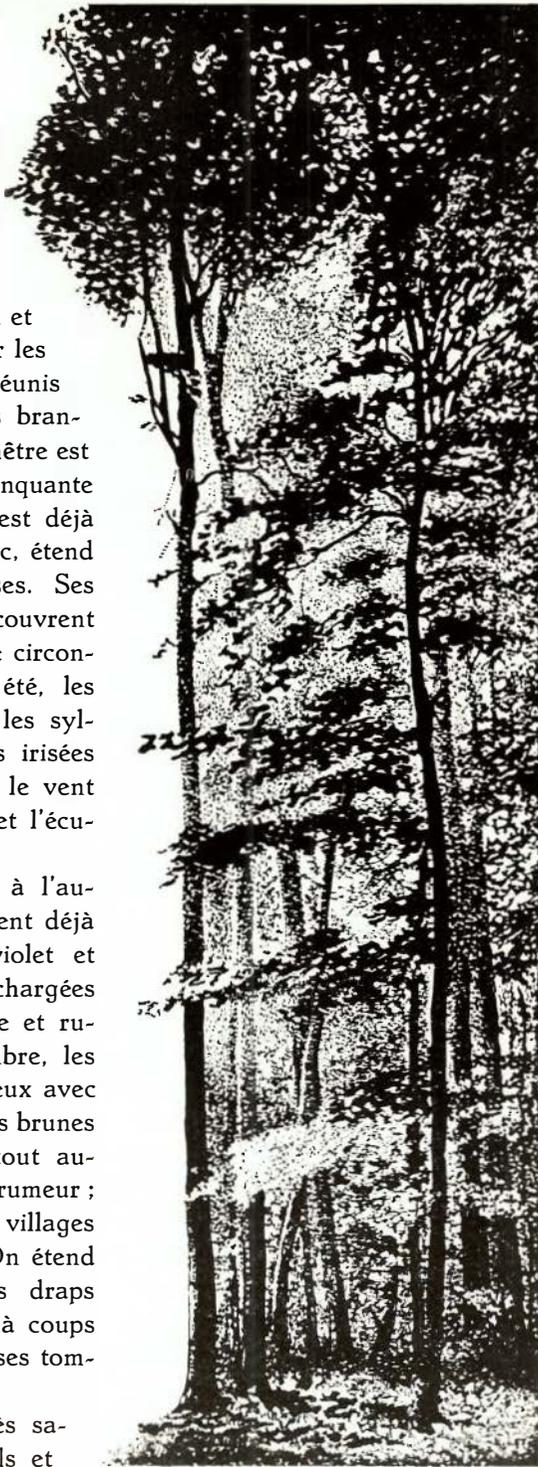
### LECTURE

« Allons nous reposer sous le hêtre ; ses branches pendantes où frissonnent  
» encore quelques feuilles roussies par les premières gelées, nous abriteront  
» contre le vent ; les germandrées et les mousses nous feront un siège moel-  
» leux ; et, tandis que dans la ramure mésanges et rouges-gorges soupireront  
» leur chant d'arrière-saison, je vous conterai l'histoire du hêtre, depuis l'heure  
» où il est sorti, germe frêle, de la graine enfouie sous les feuilles mortes,  
» jusqu'au jour où il tombe, robuste et verdoyant, sous la cognée des bûcherons.  
» Le hêtre, qu'on nomme aussi fau, fayard ou fays, selon les provinces,  
» est, avec le chêne, le roi de nos arbres forestiers. Il se plaît sur les pentes  
» soleillées, dans les fonds d'argile frais, mêlés de terre végétale, de sable ou de  
» pierrailles. Comme son pivot est moins long que celui du chêne, et comme  
» il est pourvu d'une grande quantité de racines latérales, il trouve facilement  
» nourriture dans les couches supérieures du terrain. Vers le mois d'avril,  
» la graine pousse hors de terre deux cotylédons ou lobes d'un vert brillant  
» en dessus, blanchâtre en dessous ; au milieu s'élève la tige embryonnaire  
» qui doit devenir un arbre puissant. Pendant des années, le hêtre croît dans  
» l'ombre, obscurément confondu avec les menues plantes des bois qui ne  
» durent qu'une saison. Les primevères, les campanules, les anémones sylvies  
» le traitent d'égal à égal, et les daphnés roses, les fougères, les chèvrefeuilles  
» sauvages le regardent d'un air de protection. Mais patience ! Attendez quinze  
» ou seize retours de printemps, et vous verrez le jeune brin grandir sous la  
» voûte profonde de la futaie. Le voilà déjà un adolescent à la taille svelte et  
» bien prise dans sa tunique d'écorce verte ; encore quelque huit ou dix ans,  
» et il entre dans sa première jeunesse. Depuis longtemps les primevères et  
» les anémones de son premier âge ont terminé leur brève existence ; depuis  
» longtemps les chèvrefeuilles et les fougères ont disparu sous l'outil des  
» écobueurs. Lui, le voilà devenu un baliveau. Il a trente ans ; son tronc robuste,

» d'un gris argenté, monte droit  
» comme un lis ; ses branches sou-  
» ples et flexibles encore balan-  
» cent avec grâce leur feuillée  
» abondante. Voici l'heure des  
» premières floraisons. Sur le  
» même arbre, fleurs mâles et  
» fleurs femelles éclosent ensem-  
» ble : les chatons globuleux des  
» premières s'épanouissent en avril et  
» leur poussière dorée va féconder les  
» pistils d'un vert rougeâtre, réunis  
» deux à deux, à l'extrémité des bran-  
» ches. A partir de ce moment le hêtre est  
» dans la plénitude de la vie. A cinquante  
» ans il est formé, à soixante il est déjà  
» superbe. Son tronc, lisse et blanc, étend  
» au loin ses racines vigoureuses. Ses  
» magnifiques branches étalées couvrent  
» de leur feuillage épais une large circon-  
» férence. Sous son ombre, en été, les  
» papillons des bois, le mars et les syl-  
» vains, font chatoyer leurs ailes irisées  
» ou nacrées ; dans sa cime que le vent  
» berce, le loriot siffle gaiement et l'écu-  
» reuil fait son nid.

» Il faut voir surtout le hêtre à l'au-  
» tomne, quand les feuilles prennent déjà  
» de belles teintes d'un roux violet et  
» quand ses branches pendent, chargées  
» de fruits à la capsule rougeâtre et ru-  
» gueuse. Vers la fin de septembre, les  
» faînes s'en échappent deux à deux avec  
» un petit bruit sec, et leurs graines brunes  
» triangulaires, jonchent le sol tout au-  
» tour. Alors la futaie est en rumeur ;  
» femmes, vieillards accourent des villages  
» voisins pour récolter la faîne. On étend  
» sous chaque arbre de grands draps  
» blancs, on secoue les branches à coups  
» de gaule, et les graines anguleuses tom-  
» bent comme une pluie.

» L'amande de la faîne est très sa-  
» voureuse. Les loirs, les écureuils et



» les sangliers en sont friands ; les porcs s'en nourrissent. Nos paysans en  
» font de l'huile. On décortique la faîne, on enferme les amandes dans des  
» sacs de toile neuve et on les soumet à de lentes pressions sous la meule.  
» Cette huile extraite à froid vaut presque l'huile d'olive ; elle à l'avantage  
» de se conserver pendant dix ans sans perdre de sa qualité. Elle sert à con-  
» fectionner des fritures fines, dorées et affriolantes ; essayez-en, et, comme  
» dit Brillat-Savarin, vous verrez merveilles !...

» Le hêtre donne tous les trois ans environ une abondante récolte de fruits.  
» A mesure qu'il prend des années, sa ramure devient de plus en plus superbe,  
» sa frondaison de plus en plus épaisse. De cinquante à cent vingt ans il  
» atteint jusqu'à 100 pieds de hauteur, don 60 de fût. Son tronc acquiert une  
» dimension considérable. Dans les bois de Clermont-en-Argonne on mon-  
» trait naguère un hêtre dont la circonférence était de 10 mètres, et, dans  
» une forêt du Verdunois, à Rambluzin, je me souviens d'en avoir rencontré  
» un que quatre personnes réunies pouvaient à peine embrasser. Le hêtre peut  
» vivre trois siècles. mais il est rare que nos exigences lui permettent d'arriver  
» à cette vieillesse de patriarche. Un jour, dans la forêt, on entend une cla-  
» meur retentissante ; c'est le hêtre qui agonise sous la hache des bûcherons.

» Voilà le grand arbre couché dans l'herbe, mais il ne meurt pas tout entier.  
» Même quand sa sève est tarie, quand sa verdure est à jamais séchée, il revit  
» encore sous mille formes. On le retrouve partout : dans les menus détails  
» de la vie domestique, dans l'industrie, dans les arts et jusque dans le fracas  
» des batailles. Il devient la sèbile du mendiant, la seille de la ménagère, la  
» rame du marinier, la monture du fusil et même l'affût du canon. Avec son  
» bois le paysan fabrique ses sabots, sa pelle, le coutre de sa charrue et les  
» jantes des roues de sa voiture... Et moi-même, en ce moment où j'écris son  
» histoire, c'est à lui que je dois cette flamme pure, légère et réchauffante que  
» dardent les bûches empilées sur mes chenets. Cette claire flamme, en pleine  
» soirée d'hiver, me fait croire au soleil et me fait repenser à la saison d'été où,  
» parmi les germandrées et les mousses, je me reposais sous le hêtre. »

André THEURIET,

« Les enchantements de la forêt. »

Editions HACHETTE, Paris, 1911.



## *Contre les bucherons...*

LECTURE

- » ❧ Escoute, bucheron, arrête un peu le bras.
- » Ce ne sont pas des bois que tu jettes à bas.
- » Ne vois-tu pas le sang, lequel degoute à force
- » Des Nymphes qui vivent dessous la dure escorce ?
- » Sacrilege meurdrier, si on pend un voleur
- » Pour piller un butin de bien peu de valeur.
- » Combien de feux, de fers, de morts, et de destresses
- » Merites-tu, meschant, pour tuer des Deesses ?
- » Forest, haute maison des oiseaux bocagers.

» Plus le cerf solitaire et les chevreuls legers  
 » Ne paistront sous ton ombre, et ta verte criniere  
 » Plus du soleil d'esté ne rompra la lumiere,  
 » Plus l'amoureux pasteur, sur un tronq adossé,  
 » Enflant son flageolet à quatre trous persé,  
 » Son mastin à ses pieds, à son flanc la houlette,  
 » Ne dira plus l'ardeur de sa belle Janette ;  
 » Tout deviendra muet, Echo sera sans voix,  
 » Tu deviendras campagne, et, en lieu de tes bois,  
 » Dont l'ombrage incertain lentement se remue,  
 » Tu sentiras le soc, le coutre et la charrue.  
 » Tu perdras ton silence, et, haletans d'effroy,  
 » Ny Satyres, ny Pans ne viendront plus chez toy.  
 » Adieu, vieille forest, le jouët de Zephyre,  
 » Oû premier j'accorday les langues de ma lyre,  
 » Oû premier j'entendi les fleches resonner  
 » D'Appollon, qui me vint tout le cœur estonner ;  
 » Oû premier admirant la belle Calliope,  
 » Je devins amoureux de sa neuvaine trope,  
 » Quand sa main sur le front cent roses me jetta,  
 » Et de son propre laict Euterpe m'allaita.  
 » Adieu, vieille forest, adieu, testes sacrées,  
 » Des tableaux et de fleurs autrefois honorées,  
 » Maintenant le desdain des passans alterez,  
 » Qui, bruslez en esté des rayons etherez,  
 » Sans plus trouver le frais de tes douces verdures,  
 » Accusent vos meurtriers, et leur disent injures.  
 » Adieu, chesnes, couronne aux vaillans citoyens,  
 » Arbres de Jupiter, germes Dodonéens,  
 » Qui premiers aux humains donnastes à repaistre,  
 » Peuples vrayment ingrats, qui n'ont sceu recognoistre  
 » Les biens receus de vous, peuples vrayment grossiers,  
 » De massacrer ainsi nos peres nourriciers.  
 » Que l'homme est malheureux qui au monde se fie !  
 » O Dieux, que veritable est la philosophie,  
 » Qui dit que toute chose à la fin perira,  
 » Et qu'en changeant de forme une autre vestira.  
 » De Tempé la vallée un jour sera montagne,  
 » Et la cyme d'Athos une large campagne,  
 » Neptune quelquefois de blé sera couvert :  
 » La matiere demeure, et la forme se perd.

RONSARD « Poésies ».

Ed. GUILDE DU LIVRE, Lausanne.

# LE HÊTRE

---

(*Fagus sylvatica* LINNÉ).

Le Hêtre est un des plus beaux arbres de nos forêts. Seul ou mêlé aux chênes, il forme des massifs étendus. En Ardenne, certaines parties des forêts de Saint-Hubert, d'Anlier, de Bouillon sont des hêtraies (des bois de Hêtres) d'une splendeur incomparable, constituées d'arbres âgés, au tronc majestueux, s'élançant jusqu'à 35 mètres de hauteur. Aux portes de Bruxelles, la Forêt de Soignes est également une hêtraie dont l'impressionnante beauté émeut tous ses visiteurs.

L'arbre, lorsqu'il vit dans une vieille forêt, possède un tronc bien droit, à l'écorce argentée et lisse, souvent cachée sous un manchon de mousses. Vers la base, le tronc est élargi et comme épaulé par des contreforts. Leur présence suggère que les racines principales ne plongent pas à la verticale dans le sol mais sont plutôt traçantes, qu'elles s'écartent du tronc sans s'enfoncer profondément dans la terre. On peut constater qu'il en est bien ainsi en examinant un Hêtre renversé par une tempête et dont les racines sont mises à nu.

Le fût, qui atteint une hauteur de 15 mètres, se ramifie en grosses branches, lesquelles, à leur tour, se divisent en branches secondaires, en rameaux, et finalement en brindilles souples. Les feuilles et les fleurs sont insérées sur celles-ci. Les fleurs du Hêtre sont petites, dépourvues de couleurs brillantes et n'attirent guère l'attention. Il est d'ailleurs probable que la plupart des lecteurs ne les ont jamais vues... Elles existent pourtant puisqu'en automne l'arbre produit des fruits (les fâines) recherchés par de nombreux animaux sauvages de la forêt et aussi par les enfants de la campagne qui apprécient leur goût délicat.

Avant de décrire l'arbre plus en détail, notons que le nom botanique du Hêtre est *Fagus sylvatica*, *Fagus* des forêts. Le mot latin *F a g u s* a donné naissance à *f a y a r d*, *f o y a r d*, *f a n*, noms par lesquels on désigne le Hêtre en certaines régions de France. En wallon, le Hêtre porte le nom de *f â w* que l'on retrouve dans un grand nombre de lieux-dits de la Haute Ardenne : Rond-fahay, Bois Kossonfay, Fayai, Longfaye, Ovifat... Le mot *H ê t r e* a une origine germanique et dériverait du néerlandais *h e e s t e r*.

# Description de l'arbre.

## *Le Tronc.*

Nous savons que l'écorce qui revêt le tronc et les branches du Hêtre présente une couleur gris argenté lorsqu'elle n'est pas camouflée par de minces trainées vertes d'Algues microscopiques ou cachée sous un manchon de Mousses et de Lichens. Cette écorce, mince et lisse, ne se divise pas en plaques et est donc très différente de celle du Chêne, fortement craquelée. Les caractères de l'écorce du Hêtre ont été remarqués depuis longtemps par les amateurs d'inscriptions champêtres, par les graveurs d'initiales et de dates commémoratives.

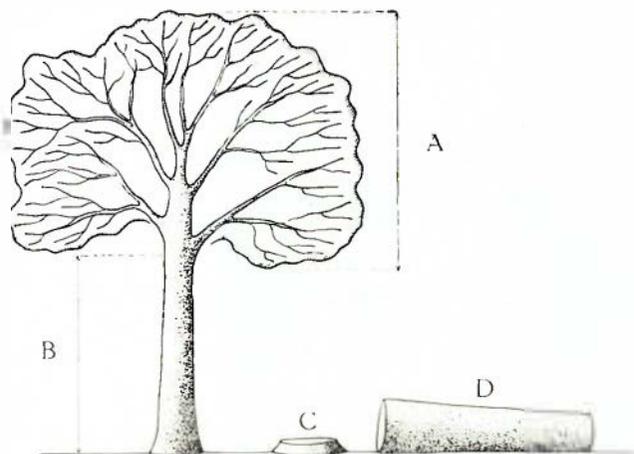


Fig. 1. — A. Cime ou houppier. - B. Fût. - C. Souche. - D. Tronc.

Le pauvre fayard est souvent victime de leur manie et l'on trouve fréquemment des troncs surchargés de lettres et de chiffres taillés à coups de canif.

Mais laissons-là les amateurs de souvenirs et étudions la constitution du tronc. Le plus simple est de nous rendre en forêt sur une coupe et d'examiner

la tranche de fûts (1) fraîchement abattus et sciés en plusieurs tronçons. On distingue facilement, sur chaque section, une mince couche d'écorce qui entoure le bois. Celui-ci est formé d'anneaux concentriques traversés par

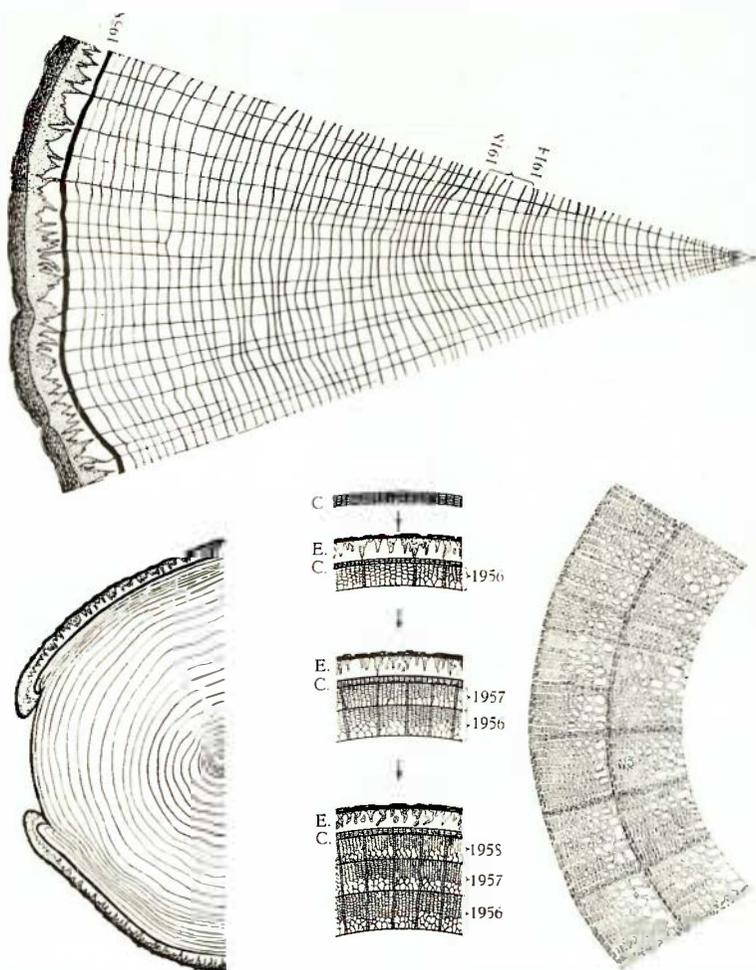


Fig. 2. — En haut : coupe d'un secteur du tronc montrant l'écorce, le cambium (trait gras) et les couches concentriques de bois, sur lesquelles trois années sont indiquées (gr. 1/10). En bas, à gauche : une plaie en train de se cicatriser (gr. 1/20). A droite : deux couches de bois dont le bois de printemps est à l'extrême droite de chacune d'elle (vaisseaux de gros diamètre). Au centre et de haut en bas : schémas montrant la croissance du bois et de l'écorce : C. Cambium - E. Ecorce.

(1) Le mot fût n'est pas exactement synonyme de tronc. Le fût, pour les forestiers, est la partie de l'arbre comprise entre le sol et les premières grosses branches. Le tronc, plus long ou plus court que le fût, ou égal au fût, est la partie de l'arbre susceptible de fournir du bois d'œuvre (fig. 1).

de très minces lignes de longueurs inégales mais dirigées vers le centre, les rayons médullaires. La partie centrale du bois a une teinte parfois légèrement différente de celle des anneaux périphériques. Cette partie externe, éventuellement plus claire, porte le nom d'aubier.

Lorsqu'on le regarde à la loupe, on constate que le bois comprend un grand nombre de vaisseaux (fig. 2). Ces fins tubes sont allongés parallèlement à l'axe du tronc et on les voit donc en section sur une coupe transversale. On observe ainsi que le diamètre des vaisseaux ligneux (2) d'un anneau est très variable. Les plus larges se trouvent vers la partie interne de l'anneau, les plus étroits vers la partie périphérique. Les premiers constituent le bois de printemps, ainsi appelé parce qu'il est formé au début de l'année ; les seconds appartiennent au bois d'été. Un anneau ligneux complet est formé en un an et il suffit de compter le nombre d'anneaux vers la base du tronc pour obtenir l'âge de l'arbre.

On peut se demander lequel des anneaux est le plus récent. Est-ce celui du centre ? Est-ce le plus extérieur ou est-ce un anneau occupant une position quelconque ? Deux observations nous mettront sur la voie de la solution de ce petit problème.

En examinant les arbres abattus par les bûcherons, nous en trouverons certainement un dont le tronc est creux. Les anneaux ligneux centraux de cet arbre ont pourri, ont été transformés en poussière. Comme l'arbre, avant sa chute, était parfaitement vivant, nous pouvons en conclure que la partie centrale du bois, que le cœur du tronc, ne présente pas une importance essentielle pour l'existence de notre Hêtre.

Le tronc du Hêtre porte fréquemment une plaie cicatrisée ou en voie de cicatrisation, une surface dépourvue d'écorce et entourée d'un bourrelet (voir fig. 2). Pour étudier la structure d'une pareille plaie, il nous faudra évidemment avoir la chance de découvrir un fût (ou une grosse branche) que la scie du bûcheron aura sectionné au niveau d'une blessure. On verra alors que le bois mis à nu s'est simplement desséché sans donner naissance à de nouvelles couches ligneuses. Par contre, le bord de la surface blessée est recouvert d'un bourrelet de bois, enveloppé d'écorce, issu de la partie intacte et superficielle du tronc. Cette observation montre l'importance de la zone du tronc située immédiatement sous l'écorce.

C'est, en effet, sous l'écorce, tout autour du tronc, que se trouve une lame étroite, appelée cambium dont l'activité donne naissance au bois et aussi à la mince partie vivante de l'écorce. Au printemps et en été, le cambium grandit dans deux directions : vers le centre du tronc et vers sa périphérie. Il forme, vers l'intérieur, un anneau de bois nouveau et, vers l'extérieur, une très mince couche d'écorce nouvelle (voir fig. 2). L'anneau de bois le plus récent est donc situé sous l'écorce. Au fur et à mesure qu'on se rapproche du

(2) *Lignum* = bois.

centre du tronc, on rencontre des anneaux de plus en plus anciens ; le cœur du bois est plus âgé que l'aubier. Il nous est maintenant possible de dater les différents anneaux annuels de la section d'un tronc et de mettre en évidence, par exemple, ceux qui sont contemporains de la guerre 1914-1918 ou ceux qui existaient déjà lors de la révolution de 1830... Quant à l'écorce, elle grandit plus lentement par addition d'étroites couches annuelles, invisibles à l'œil nu, dont la plus récente est située immédiatement sur le cambium. Les couches d'écorce les plus anciennes meurent tout comme les vieux anneaux de bois. La partie morte de l'écorce enveloppe tout l'arbre ; sa surface extérieure est exposée à l'air.

Ainsi donc, en allant de la ligne médiane du tronc jusqu'à sa surface, on traverse trois zones concentriques : une première formée de bois mort, une deuxième, vivante, avec les anneaux de bois les plus périphériques, le cambium et la partie interne de l'écorce, et, enfin, une troisième zone représentée par de l'écorce morte. Il est important de noter que la partie vivante et active du tronc est comprise entre une masse de bois mort et un manchon d'écorce également morte.

Quel est maintenant le rôle du tronc dans la vie du Hêtre ? Il est évident qu'il soutient la cime de l'arbre, qu'il hisse au-dessus des autres plantes de la forêt la masse des branches et des feuilles, qu'il est l'intermédiaire entre les racines enfoncées dans le sol et le feuillage étalé à l'air. L'importance de ce rôle d'intermédiaire est mise en évidence par une expérience qui peut être réalisée sans difficultés. Vous enlevez, au printemps, un anneau complet d'écorce et de bois superficiel à la base d'une branche feuillée. Celle-ci reste solidement rattachée à l'arbre par le bois central qui n'a pas été sectionné. Peu de temps après, on remarque que toutes les feuilles de la branche se fanent, se dessèchent et meurent... Si vous aviez enlevé un anneau à la base du tronc, le feuillage complet de l'arbre se serait fané. Le procédé est d'ailleurs connu des indigènes des régions équatoriales qui l'utilisent pour faire périr les arbres des parcelles de forêts qu'ils se proposent de défricher et de cultiver. Comment expliquer le flétrissement des feuilles et la mort de la branche dont vous avez enlevé un anneau d'écorce et de bois ? Cette petite opération a eu pour conséquence d'interrompre un courant liquide, la sève, qui part des racines et aboutit aux feuilles. La sève circule dans les fins canaux des anneaux ligneux les plus superficiels, les plus jeunes.

Le bois du Hêtre pourrit assez rapidement et ne se polit pas très bien. Par contre, il se laisse fendre et travailler facilement. On l'utilise pour les traverses des voies ferrées et pour les menus objets de boissellerie. Ce bois est un excellent combustible, encore utilisé de nos jours dans de nombreux ménages ardennais. Il fournit un charbon de bonne qualité qui fut très recherché par la métallurgie avant que la houille de terre ne fût extraite, en grandes quantités, de mines de plus en plus profondes. On trouve, dans de nombreux vallons de l'Ardenne et de la Gaume, les ruines de « fourneaux », de « forges », de « platineries ». Ces établissements, dont l'activité cessa en général vers le milieu du

siècle dernier, fondaient le minerai en brûlant du charbon de bois obtenu dans les grandes hêtraies toutes proches.

## Les Feuilles.

La feuille du Hêtre est formée d'un limbe elliptique, entier ou faiblement denté, d'environ 5 cm sur 7 cm, et d'un pétiole mince, long de 1 à 2 centimètres. Une nervure principale prolonge le pétiole et traverse le limbe. Des nervures secondaires, parallèles entre elles, s'en écartent en formant un angle d'environ 60°. Les feuilles qui viennent de se déployer, au printemps, sont velues. Les poils disparaissent habituellement dans le courant de l'été.

Le limbe des feuilles est coloré en vert par une substance appelée chlorophylle (1). Celle-ci peut être extraite. Elle colore notamment l'eau dans laquelle on a fait cuire des feuilles d'épinards. La chlorophylle joue un rôle très important dans la vie des plantes. C'est grâce à elle que la plante peut utiliser, durant le jour, le gaz carbonique qui existe toujours en faible quantité dans l'atmosphère. Ce gaz, parfaitement inodore et transparent, composé d'oxygène et de carbone étroitement liés ensemble, entre dans la feuille où se déroulent des phénomènes chimiques très complexes. Grâce à la chlorophylle et à l'énergie apportée par la lumière solaire, les éléments du gaz carbonique se combinent à ceux de l'eau pour former une part importante des substances dont la plante a besoin pour vivre. Au cours de ces réactions l'oxygène est rejeté dans l'atmosphère. Ce qui est extraordinaire, c'est que non seulement l'existence des plantes mais aussi celle des animaux dépend de la chlorophylle. Beaucoup d'animaux, en effet, sont herbivores et se nourrissent exclusivement de végétaux, donc d'organismes formés grâce à la présence de chlorophylle. Quant aux carnivores, leurs proies ne sont-elles pas des animaux herbivores ? Ainsi le renard poursuit les poules et les faisans. Ces oiseaux se nourrissent de graines produites par les plantes. Celles-ci croissent parce que leurs feuilles contiennent de la chlorophylle capable de fixer le carbone de l'atmosphère...

Mais, me souffle-t-on, les feuilles de certains hêtres ne sont pas vertes ! Que faites-vous des hêtres pourpres qu'on trouve dans nos parcs et qui ornent certaines de nos avenues ? En réalité, ces hêtres possèdent aussi de la chlorophylle mais la présence de la substance verte est masquée par un pigment rouge qui donne sa coloration au feuillage. Cette substance rouge n'existe pas chez les hêtres ordinaires.

Lorsqu'on examine un certain nombre de feuilles de Hêtre, on finit par voir des choses curieuses (fig. 3). Voici, par exemple, une feuille qui porte à sa face supérieure de petites excroissances dressées, dures, lisses, ovoïdes avec

(1) Du grec *chloros* : vert, et *phullon* : feuille.

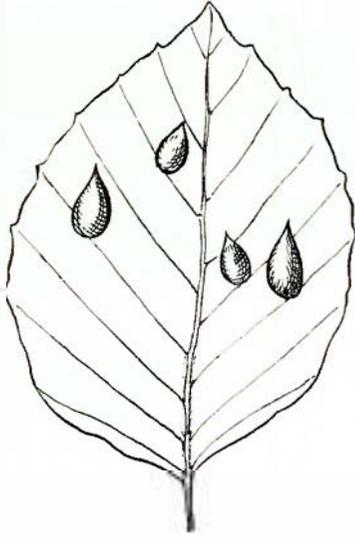


Fig. 3.  
Galle en pépin de citron (gr. 1).

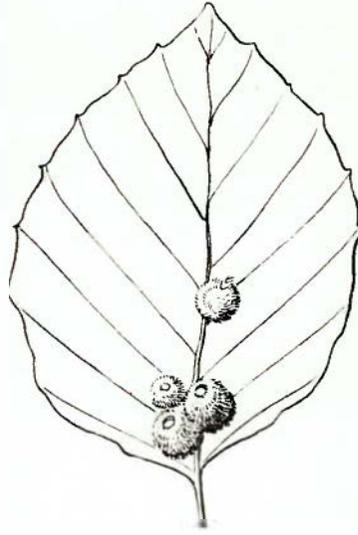


Fig. 4. — Galle due à  
*Hartigiola annulipes* (gr. 1).

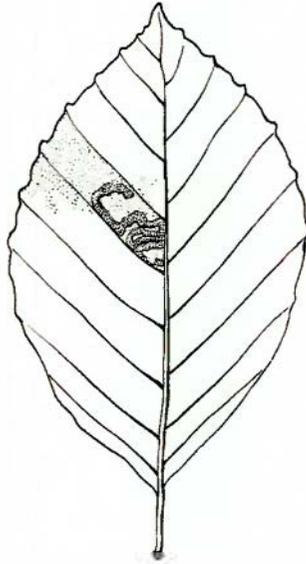


Fig. 5. — Feuille minée par un insecte.  
La portion ponctuée est restée verte (gr. 1).

un sommet aigu et dont la forme rappelle celle d'un pépin de citron. Il s'agit de galle s provoquées par la ponte d'un minuscule insecte qui porte le nom latin de *Mikiola fagi*. Cet insecte perce l'épiderme d'une feuille avec sa tarière et dépose un œuf dans la blessure ainsi pratiquée. La présence d'un corps étranger provoque, chez la plante, une vive irritation qui se traduit par la formation d'une excroissance, d'une galle, qui enveloppe l'œuf. Celui-ci est finalement installé dans une petite logette au centre de l'excroissance où il donne naissance à une larve. En ouvrant délicatement la galle, il nous sera possible de l'apercevoir.

Avec un peu de chance, nous trouverons d'autres galles, en forme de petits cylindres fortement velus (fig. 4). Chacune de ces protubérances héberge l'œuf ou la larve d'un insecte appartenant à l'espèce *Hartigiola annulipes*. Des galles très dissemblables apparaissent donc sur les feuilles du Hêtre lorsque des insectes d'espèces différentes viennent y déposer leurs œufs.

Plus fréquemment que des galles, nous observerons des feuilles dont la face supérieure paraît marquée d'un petit dessin, d'une ligne sinueuse ou spiralée, blanche sur le fond vert. En y regardant de plus près, on verra que le dessin est, en réalité, une galerie creusée dans la feuille. Cette m i n e — c'est ainsi que les naturalistes appellent cette espèce de tunnel — est habitée (fig. 5).

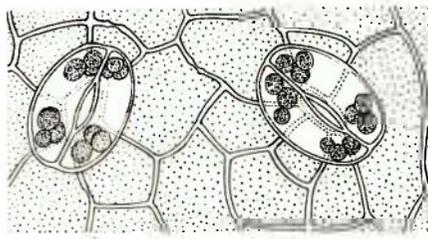


Fig. 6. — Portion d'épiderme de feuille de Hêtre avec deux stomates (gr. 600X).

Une minuscule larve d'insecte y grandit en rongant la partie de la feuille contenant de la chlorophylle et en respectant le toit et le plancher de sa demeure. Notons, en passant, que le travail de l'insecte nous permet de constater que la feuille est limitée, sur ses deux faces, par un mince épiderme dépourvu de chlorophylle. Nous ajouterons que cet épiderme est percé de minuscules pores, appelés s t o m a t e s, visibles seulement avec l'aide du microscope. C'est par les stomates que s'effectuent les échanges de gaz dont nous avons parlé plus haut : entrée du gaz carbonique, rejet de l'oxygène durant le jour (fig. 6).

## Les Bourgeons.

Vers la fin de l'été, on trouve, à l'aisselle de chaque pétiole foliaire, un b o u r g e o n en forme de fuseau étroit, long de 1 à 2 centimètres, très aigu

au sommet. Ce bourgeon est enveloppé d'une vingtaine d'écaillés brunes, fortement imbriquées, c'est-à-dire serrées les unes contre les autres.

Ouvrons-le avec précaution et regardons le contenu avec une bonne loupe. Nous verrons de minuscules feuilles, très délicates, fortement plissées, couvertes d'un duvet soyeux de longs poils blanchâtres.

## Les Fleurs.

Le Hêtre fleurit au printemps, vers la fin du mois d'avril ou au début de mai. Nous avons déjà signalé que ses fleurs sont petites et peu visibles. Ajoutons qu'elles sont aussi souvent inaccessibles. Si nous voulons les étudier, il nous faudra avoir la chance de trouver un arbre isolé ou croissant en lisière de la forêt et dont les branches basses portent des fleurs situées à portée de notre main. Cel-

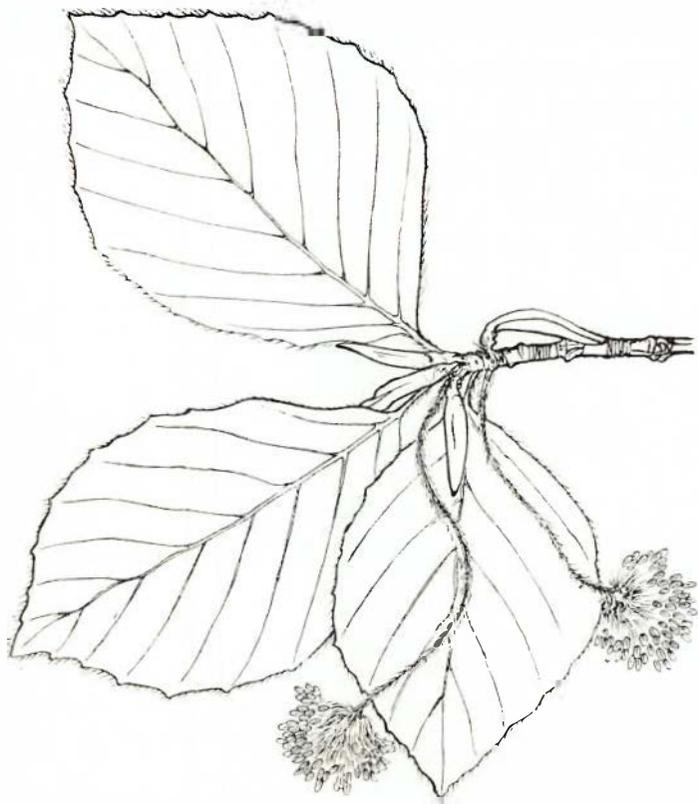


Fig. 7. — Extrémité d'un rameau de Hêtre portant deux inflorescences mâles (gr. 1).

les-ci ne ressemblent guère à des tulipes ou à des roses ! Nous nous trouvons en présence de globules brunâtres ou verdâtres, hirsutes, dont le diamètre est d'un centimètre environ, et qui pendent à l'extrémité de pédoncules velus.

souples, longs de 2 à 6 centimètres, insérés à l'aisselle des feuilles. De chaque tête globuleuse sort un grand nombre d'étamines. Examinons cet organe de plus près et disséquons-le à l'aide d'une fine pince et d'une longue aiguille. Nous constaterons, peut-être avec une certaine difficulté, qu'il est composé de plusieurs fleurs, chacune de celles-ci pouvant être individualisée par la présence d'un petit p é r i a n t h e brunâtre, formé de 5 ou de 6 pièces soyeuses, longuement velues, soudées entre elles à la base. La petite sphère que nous observons est donc une i n f l o r e s c e n c e, un groupe de fleurs. De chaque p é r i a n t h e sortent des étamines dont les filets sont grêles et très longs. Nous aurons beau scruter le centre de la fleur : nous ne trouverons pas de pistil, nous ne verrons pas de stigmates. Les fleurs de l'inflorescence que nous étudions sont donc uniquement mâles (fig. 7 et fig. 9A).

Les i n f l o r e s c e n c e s mâles sont caduques et se détachent de l'arbre lorsque les a n t h è r e s se sont vidées du pollen qu'elles contenaient. Les inflorescences fanées jonchent alors le sol sous les arbres qui ont fleuri. Il suffit d'en ramasser quelques unes pour retrouver les organes que nous venons de

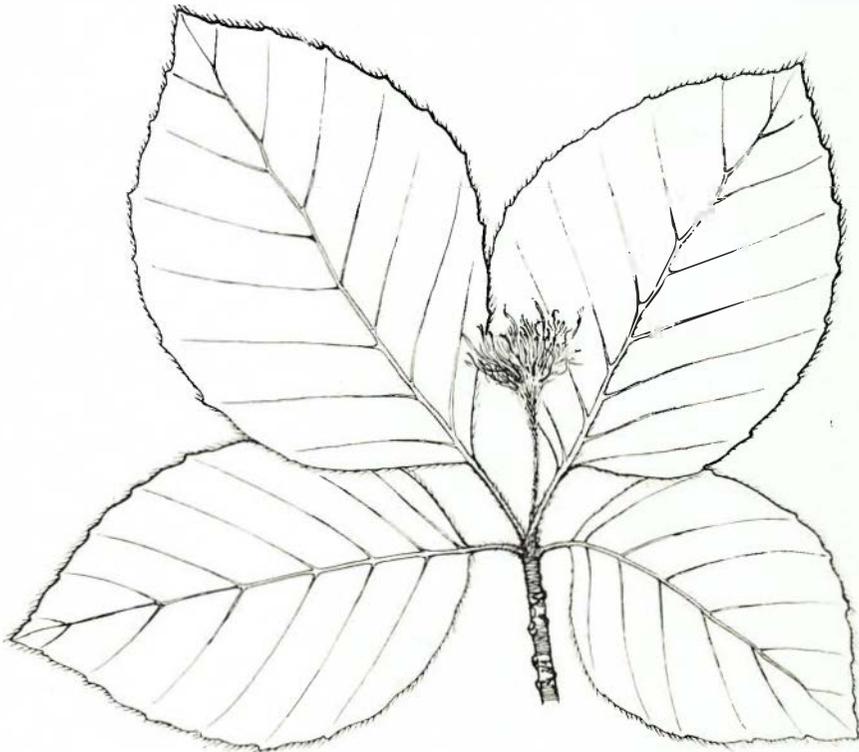


Fig. 8. — Extrémité d'un rameau de Hêtre portant une inflorescence femelle (gr. 1).

décrire : le long pédoncule, l'inflorescence proprement dite, les fleurs formées chacune d'un p é r i a n t h e et d'étamines.

Mais, si le Hêtre possède des fleurs qui ne renferment que des organes mâles, c'est qu'il produit aussi des fleurs femelles, des fleurs dans lesquelles il y a un pistil ! Celles-ci existent, en effet. Les inflorescences femelles, moins nombreuses que les inflorescences mâles, sont portées à l'extrémité d'un court pédoncule velu, dressé. Elles consistent en deux ou, plus rarement, en trois fleurs entourées de pièces verdâtres, soudées à la base, revêtues d'un fin duvet et hérissées d'épines souples. L'ovaire de chacune de ces fleurs est couronné de trois stigmates pourpres bien apparents. Il n'y a pas d'étamines (fig. 8 et fig. 9B).

Les inflorescences, mâles et femelles, dont nous savons maintenant qu'elles sont très différentes d'aspect, coexistent sur le même arbre.

## Les Fruits.

Les fruits du Hêtre, bien connus de tous, sont les *faînes*, en forme de trièdres à arêtes aiguës, longs de 1 à 1,5 cm surmontés d'une petite houppe de « poils » qui représentent les restes des stigmates de la fleur femelle. Chaque faîne est un *akène*, c'est-à-dire un fruit sec qui ne s'ouvre pas spontanément pour libérer la graine unique qu'il contient. Pour voir celle-ci, il est nécessaire de décortiquer la faîne, de déchirer la mince enveloppe extérieure du fruit, brune, coriace, morte. La graine est revêtue d'une fine pellicule brun foncé sous laquelle apparaissent deux masses charnues, jaunâtres, les *coty-*

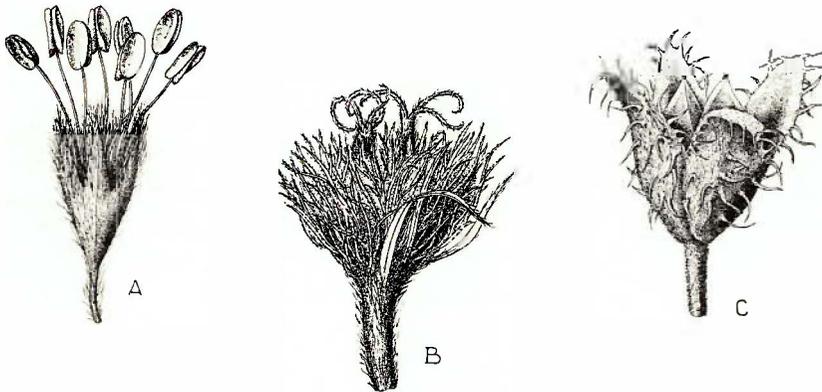


Fig. 9. — A. Fleur mâle. - B. Inflorescence femelle. - C. Cupule avec deux faînes.

(D'après LAWALRÉE.)

*lédons*. Avec une loupe, on distinguera aussi l'ébauche d'une nouvelle plante, avec une tigelle et une racine minuscules.

Les faînes qui tombent sur le sol en automne sont parfois encore insérées dans une *cupule*, une petite coupe, à quatre valves ligneuses dont la face

interne est douce au toucher tandis que la face externe est hérissée d'épines (fig. 9C). Cette cupule est l'enveloppe de l'inflorescence femelle considérablement transformée après la fécondation des fleurs. Nous savons que chaque inflorescence femelle renferme deux fleurs ou, exceptionnellement, trois fleurs. Il est donc normal que chaque cupule contienne deux fruits. Parfois, on en trouvera un seul, le deuxième étant alors avorté. Une cupule contenant trois fânes est rarissime.

Les fânes étaient jadis activement recherchées par les campagnards. Elles servaient à nourrir les porcs et les oiseaux de la basse-cour. Durant les périodes de disette, les fânes étaient même consommées par l'homme. Il paraît pourtant qu'elles causent des intoxications lorsqu'elles sont mangées en trop grande quantité. Ecrasées, les fânes donnent une huile qui a été utilisée pour l'éclairage dans les régions forestières.

## Les Racines.

Nous savons que l'enracinement du Hêtre est traçant, c'est-à-dire que les racines principales s'écartent de l'arbre mais ne s'enfoncent pas profondément dans la terre. En remuant la partie superficielle du sol forestier, à proximité d'un Hêtre, nous trouverons certainement dans la terre noire, chargée d'humus, des racines ultimes de l'arbre. Elles sont ramifiées et l'extrémité de chaque radicelle est enveloppée d'une espèce de manchon blanchâtre, bien visible avec une loupe. Ces racines sont très différentes de celles de la plupart des plantes herbacées (fig. 10). En effet, le sommet des radicelles de celles-ci est encapuchonné d'une *c o i f f e* que nous ne trouvons pas chez le Hêtre. De plus, la partie terminale de ces radicelles est hérissée de minuscules *p o i l s a b s o r b a n t s* qui manquent sur les racines de l'arbre.

Pour comprendre la nature du manchon qui enveloppe l'extrémité d'une racine de Hêtre, nous devons disposer d'un microscope. Nous pourrions alors examiner, à un fort grossissement, de très minces tranches découpées dans la racine, perpendiculairement à son axe (fig. 11 et 12). On verra que le manchon est formé de fins filaments enchevêtrés, serrés les uns contre les autres, enlacés en un feutrage qui étreint étroitement la racine. Ces filaments appartiennent à un champignon. Cet aspect du champignon pourra surprendre le lecteur pour qui le mot évoque un organisme charnu qu'on utilise éventuellement en cuisine. En réalité, le « champignon » que l'on cueille dans les bois ne représente qu'une partie de l'individu champignon. Celui-ci est essentiellement constitué par un réseau de filaments ténus, très ramifiés, appelé *m y c é l i u m*, qui végète toute l'année dans le sol. Ce n'est qu'à la suite de certaines circonstances favorables, après les fortes pluies d'été, par exemple, que ce mycélium produit des organes qui sortent du sol, s'étalent à l'air libre

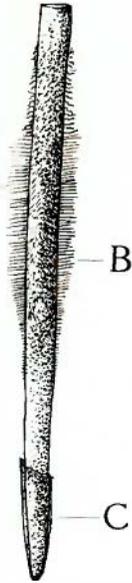


Fig. 10. — Jeune racine d'une plante herbacée  
B. Poils absorbants. - C. Coiffe.

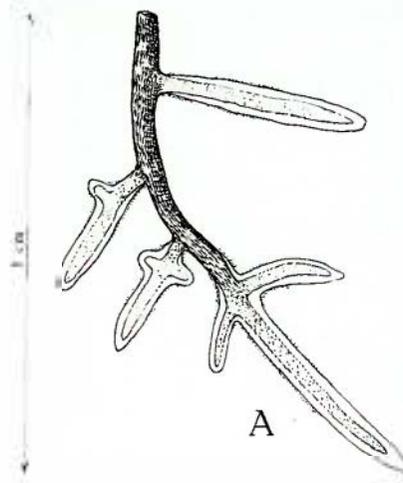


Fig. 11. — A. Les extrémités des racines du Hêtre sont enveloppées d'un manchon de mycélium de champignon (A)-

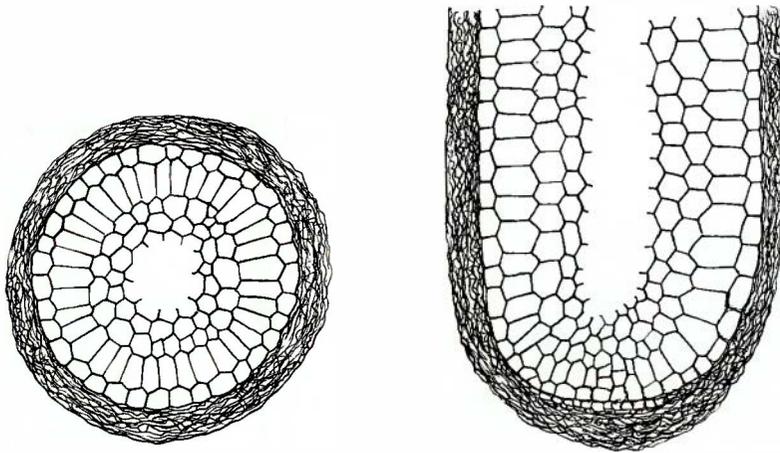


Fig. 12. — Coupes transversale et longitudinale dans une racine enveloppée d'un manchon de mycélium.

et se colorent souvent de teintes vives. Ce sont eux que les ménagères appellent « champignons ». Pour les botanistes, ce sont des *carpophores* (1), c'est-à-dire des organes qui produisent les semences.

Pour en revenir aux racines du Hêtre, les filaments qui constituent leur manchon appartiennent au mycélium d'un champignon qui vit en *symbiose* (2) avec l'arbre. Le Hêtre et le champignon non seulement croissent

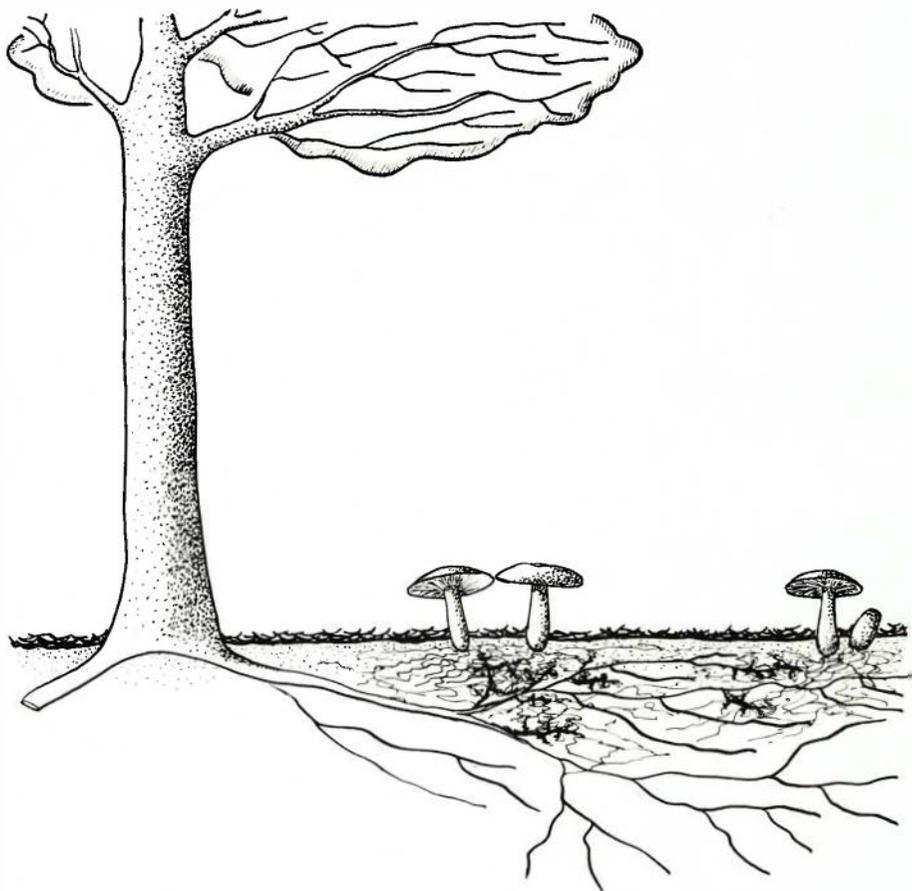


Fig. 13. — Schéma montrant comment les champignons, mycélium et carpophores, vivent en symbiose avec les racines d'arbres.

l'un à côté de l'autre mais ont encore besoin l'un de l'autre. Une faine qu'on aurait fait germer sur un sol parfaitement stérilisé, indemne de tout champignon, ne donnerait qu'une plantule peu vigoureuse, incapable de vivre

(1) Du grec *karpos*, fruit, et *phero*, porter.

(2) Du grec *sun*, avec, ensemble, et *bios*, vie.

longtemps. Si l'on ajoute à la terre stérilisée un peu d'humus forestier, prélevé à proximité d'un Hêtre et contenant du mycélium, on constatera que la plante prendra vigueur et que sa croissance deviendra normale dès que ses racines et les filaments des champignons seront entrés en contact. Réciproquement, les mycologues — les personnes qui étudient les champignons — savent que certaines espèces de champignons ne se trouvent qu'à proximité d'arbres bien déterminés. C'est ainsi qu'un bolet jaune et visqueux, *Boletus elegans*, ne vit qu'aux endroits où l'on a planté des mélèzes. Le mycélium de cette espèce, comme le mycélium d'un grand nombre de champignons, doit vivre au contact des racines de l'arbre pour prospérer et pour pouvoir produire des organes aériens (fig. 13).

De quelle nature sont exactement les rapports entre le Hêtre et les champignons dont le mycélium croît en direction des racines de l'arbre et s'enroule autour des extrémités de celles-ci ? Ces rapports sont difficiles à déterminer. Il est en tout cas certain que la présence d'un manchon mycélien supplée à l'absence de poils absorbants et que c'est le champignon qui pourvoit à l'alimentation en eau et qui fournit au Hêtre de nombreuses substances dont il a besoin.

L'association intime des géants de nos forêts avec les modestes champignons qui végètent à leur pied, est certainement un des phénomènes les plus étonnants de la nature.

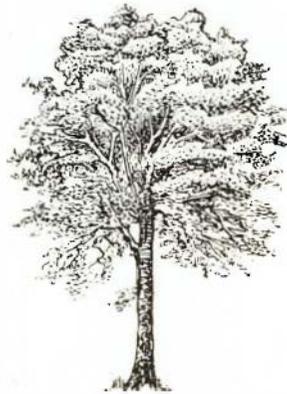




Photo : J. HUYGENS.

Coin de la Forêt de Soignes



## Au fil des Saisons.

---

### *En Hiver.*

Dans l'immense hêtraie glacée, les arbres noirs paraissent être morts dans l'air immobile. Une neige épaisse recouvre le sol, s'accroche aux branches. Des aiguilles de glace pendent le long des troncs et scintillent autour des ramilles...

Malgré le gel, malgré la glace, les arbres vivent ; leur existence est simplement ralentie. Ouvrons un bourgeon. Nous y trouverons de petites feuilles bien vivantes, d'un vert très pâle, plissées, couvertes d'un abondant duvet qui les protège du froid. Les écailles du bourgeon constituent une enveloppe hermétiquement fermée qui est un rempart contre les assauts du climat.

Durant les jours de grand froid, lorsque le sol est gelé jusqu'à une certaine profondeur, les racines du Hêtre sont dans l'impossibilité de trouver l'eau liquide dont l'arbre a besoin ou n'en puisent qu'en faible quantité. Durant cette période critique, le Hêtre risque de souffrir considérablement, et même de se trouver en péril de mort, si l'évaporation, par les organes exposés aux vents froids et desséchants, fait baisser de façon alarmante la teneur en eau de l'arbre. Les travaux de nombreux botanistes ont montré que le risque de manquer d'eau est bien plus redoutable que les effets du gel. Si les arbres survivent à ce péril, c'est qu'ils perdent au début de l'hiver les organes par lesquels s'effectue le plus aisément la sortie de l'eau, les feuilles notamment. Le tronc et les branches de l'arbre dépouillé sont protégés contre une évaporation excessive par leur écorce qui est presque imperméable (1). Les bourgeons, eux, sont entourés de bractées, serrées les unes contre les autres, qui ne permettent qu'avec difficulté le passage des gaz.

Il est curieux de remarquer que les arbres des régions tropicales qui subissent une longue saison sèche, comme c'est le cas au Katanga, par exemple,

(1) N'utilisons-nous pas le liège de l'écorce d'une espèce de Chêne méditerranéen pour boucher les bouteilles ?

perdent également leurs feuilles durant les mois où le risque d'évaporer trop d'eau les menace. La sécheresse du sol et les vents chauds provoquent donc les mêmes effets que le durcissement de la terre par le gel et les vents glacés !

## *Le Printemps.*

La hêtraie se métamorphose lorsque les jours s'allongent et que le sol est suffisamment réchauffé par les rayons moins obliques d'un soleil généreux. Quelques arbres isolés d'abord, toute la forêt ensuite, se parent d'un vert irréallement tendre. Les bourgeons débourent, comme disent les forestiers, et c'est une explosion de vie, une manifestation de vitalité exubérante qui s'offre à nos yeux éblouis. En quelques semaines, les arbres se garnissent de leur feuillage et prennent leur aspect estival.

Pour tenter de voir clair dans la suite rapide des phénomènes que l'on observe chez le Hêtre durant la courte période printanière, on peut décrire successivement la montée de la sève et la croissance en épaisseur du tronc et des branches, le gonflement et l'ouverture des bourgeons, suivi de la chute des écailles, la formation de nouveaux rameaux et le déploiement des feuilles, l'apparition des fleurs.

a) On assiste, au début du printemps, à une reprise d'activité des racines. Elles puisent de grandes quantités d'eau dans le sol devenu très humide après la fonte des neiges et les pluies persistantes de la fin de l'hiver. Cette eau et les substances minérales qui y sont dissoutes constituent la sève. Elle est transportée, par des forces encore peu connues, jusque dans les branches les plus ténues de la cime de l'arbre, jusque dans les bourgeons. Nous savons que cette sève circule dans les anneaux périphériques du bois, immédiatement sous l'écorce. De nouveaux vaisseaux de grand diamètre sont formés et constituent le bois de printemps, début d'un nouvel anneau. Le tronc et les branches croissent ainsi en épaisseur.

On peut se convaincre de la réalité de la montée de la sève en examinant, aux premiers beaux jours, la souche d'un arbre abattu durant l'hiver. Même par une journée chaude et sèche, la tranche sera mouillée par un liquide qui n'est autre que la sève venue des radicelles et qui sourd à la surface de la blessure.

b) En corollaire de l'afflux de sève qui se manifeste jusque dans les plus fins rameaux de l'arbre, les bourgeons se gonflent sous la poussée des feuilles qu'ils contiennent et qui commencent à grandir. Encore serrées les unes dans les autres, plissées et très velues, elles apparaissent bientôt à l'air libre en écartant les écailles du bourgeon. En quelques jours un rameau feuillé se développe, s'allonge. Les feuilles qui y sont insérées se déplient et s'étalent tandis que leur consistance devient plus ferme et leur couleur plus sombre.

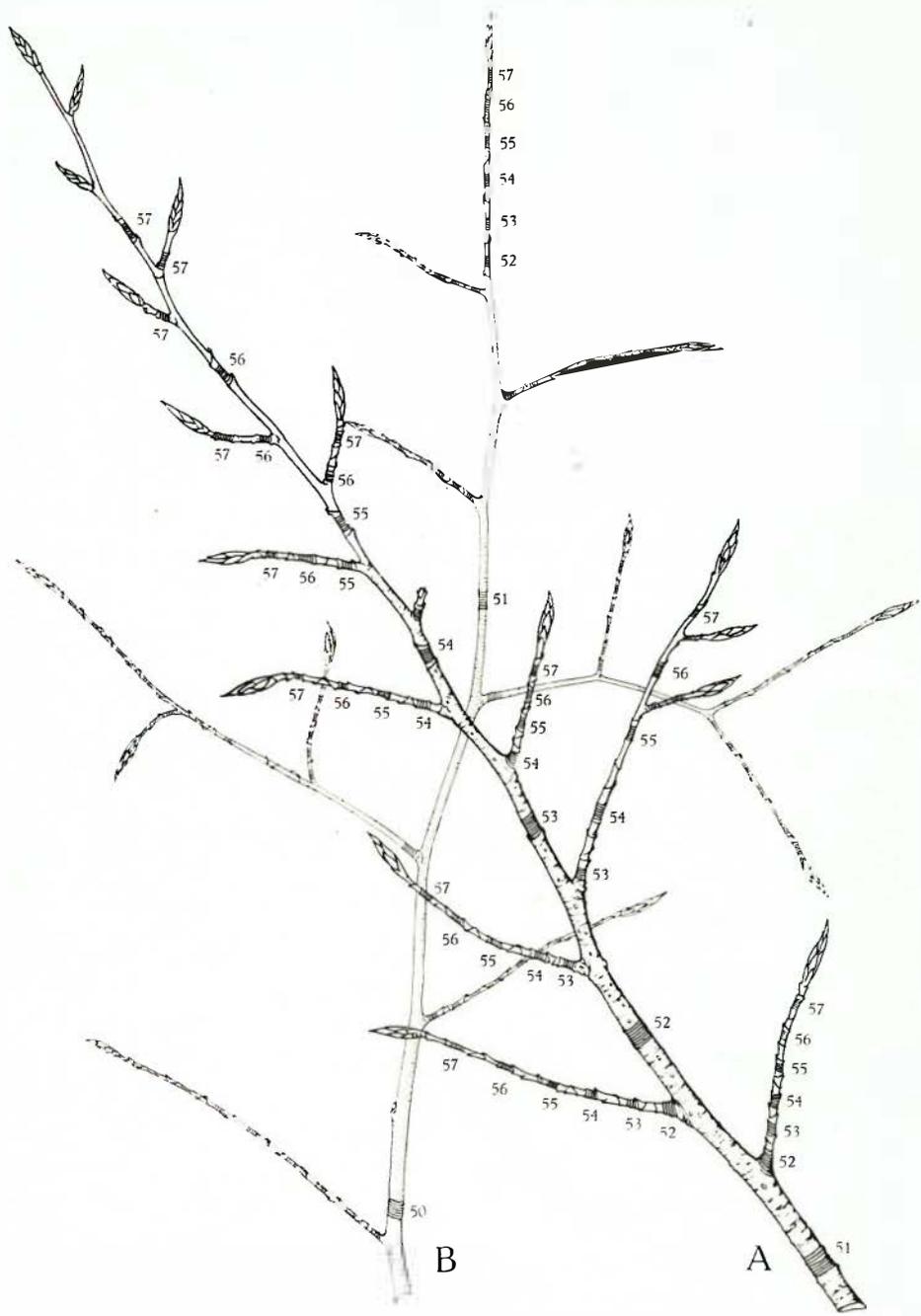


Fig. 14. — Deux rameaux de Hêtres.  
 Notez les âges indiqués par les cicatrices laissées par les écailles des bourgeons.

En quelques jours, la feuillaison du Hêtre est achevée... Les écailles des bourgeons jonchent maintenant le sol de la forêt qu'elles recouvrent d'un mince revêtement brun pâle. Chacune d'entre elles laisse une étroite cicatrice annulaire autour du rameau dont elle s'est détachée (fig. 14).

Il est important de souligner que les feuilles, qui se déploient au printemps, sont déjà âgées de plusieurs mois puisqu'elles ont été formées durant l'été précédent ! Une feuille de Hêtre vit plus d'un an et son existence passe par trois phases. Elle est enfermée dans un bourgeon et mène une existence ralentie durant la fin de l'été, l'automne et tout l'hiver. Au printemps, elle grandit rapidement, prend la taille et l'aspect « adultes » en quelques semaines. Elle fonctionne durant un été et se détache de l'arbre en automne, après la formation des bourgeons renfermant de nouvelles feuilles...

Si on a l'occasion de voyager au printemps, on remarquera que les Hêtres sont déjà pourvus de feuilles en certains endroits alors qu'ils présentent ailleurs un aspect encore hivernal. L'époque du débourrage se trouve, en effet, sous l'influence du climat local. En Ardenne, aux hivers longs et aux gelées printanières fréquentes, la feuillaison des Hêtres s'effectue de deux à trois semaines plus tard que dans la Forêt de Soignes, au climat plus doux.

c) C'est au printemps que le Hêtre fleurit. Les étamines, saillantes hors des inflorescences mâles longuement pédonculées, sont agitées par le moindre



Fig. 15. — Grains de pollen de Hêtre.

A gauche : Vue équatoriale (diamètre  $45\ \mu$ ). A droite : Vue polaire (diamètre  $45\ \mu$ ).

Dessins de E. MULLENDERS.

courant d'air. Les anthères libèrent un pollen copieux et léger qui est emporté par le vent et éventuellement transporté sur de grandes distances. Quelques grains peuvent être retenus sur les stigmates visqueux d'une fleur femelle fraîchement éclose. Comme les fleurs mâles et femelles d'un même Hêtre ne

s'épanouissent pas simultanément, la fécondation sera croisée, c'est-à-dire que le pollen d'un autre arbre assurera la fécondation des ovules (fig. 15).

## En Été.

La Hêtraie présente son aspect estival lorsque la feuillaison des arbres est accomplie. Les rayons du soleil sont maintenant tamisés par le feuillage. Quelques pâles taches lumineuses dansent sur la litière des feuilles mortes ou éclairent les plantes délicates du sous-bois... On a mesuré que l'écran formé par les feuilles d'une vieille hêtraie arrêta jusqu'à 98 % de la lumière solaire directe. Cet écran freine également la force des vents et empêche la vapeur d'eau de s'élever librement dans l'atmosphère. Dans ces conditions, les caractères du climat sont évidemment très différents dans la forêt et à l'extérieur de celle-ci. La lumière diffuse, la fraîcheur constante, le calme et l'humidité du sous-bois permettent à de nombreuses plantes délicates de se développer sous le couvert des arbres. Ces espèces périraient si elles étaient exposées aux variations brutales de température et d'humidité qui se produisent à l'air libre.

Nous savons qu'un courant de sève renfermant des substances minérales dissoutes parcourt les plantes depuis les racines jusqu'aux feuilles. Cette circulation particulièrement importante au printemps et en été peut être facilement mise en évidence par une expérience très simple. Il suffit de plonger les racines d'une plante entière ou la base d'un rameau fraîchement coupé dans un récipient à col étroit complètement rempli d'eau. On a soin de boucher hermétiquement l'espace compris entre la tige et le bord du récipient pour empêcher le liquide de s'évaporer. On pose le récipient sur un plateau d'une balance et on établit l'équilibre en plaçant des poids sur l'autre plateau. Très rapidement, surtout si la plante est exposée au soleil et au grand air, on verra baisser le niveau de l'eau. Comme le plateau portant la plante devient plus léger que le plateau sur lequel on a placé les poids, on doit conclure que l'eau n'a pas été incorporée à la plante mais a disparu dans l'atmosphère. Ainsi donc, la plante transpire. L'eau, sous la forme gazeuse, la quitte principalement par les minuscules pores de l'épiderme des feuilles, les stomates, et est diffusée dans l'air ambiant.

Chez le Hêtre, le volume d'eau ainsi prélevé chaque été dans le sol pour être transpiré est considérable. D'après des mesures, évidemment très approximatives, un hectare de hêtraie diffuse environ 30 000 dm<sup>3</sup> d'eau par journée d'été. Ce nombre est à mettre en rapport avec la surface des feuilles portées par les arbres. C'est, en effet, principalement par les feuilles que les Hêtres transpirent puisque le tronc et les branches sont couvertes d'une écorce imperméable. D'après la nature du sol, le climat et le traitement que les forestiers font subir à la hêtraie, on constate que la surface du feuillage d'un hectare

boisé est comprise entre 40 000 et 170 000 m<sup>2</sup>, soit de 4 à 17 fois la surface du sol. Chaque dm<sup>2</sup> de feuille transpire donc, en un seul jour d'été, un volume d'eau de l'ordre de grandeur de 3 cm<sup>3</sup>. Cette valeur se comprend si l'on envisage la grande dilution des solutions minérales pompées dans le sol par les racines du Hêtre. L'arbre doit être traversé par un courant liquide rapide pour que les substances minérales lui soient fournies en quantité suffisante.

Les volumes d'eau évaporés au printemps et en été par les arbres des forêts ont évidemment une influence sur le climat. On conçoit que le défrichement de grandes surfaces boisées entraîne un dessèchement de l'atmosphère et la raréfaction des pluies bienfaisantes pour l'agriculture. Il est donc dangereux de détruire sans discernement les massifs forestiers. Les conséquences de l'imprévoyance dans ce domaine peuvent, dans certains cas, devenir tragiques par la ruine des cultures et par l'apparition du spectre de la famine.

Il est intéressant, en été, de cueillir des feuilles sur un même Hêtre et de comparer celles qui sont exposées à la lumière durant la plus grande partie

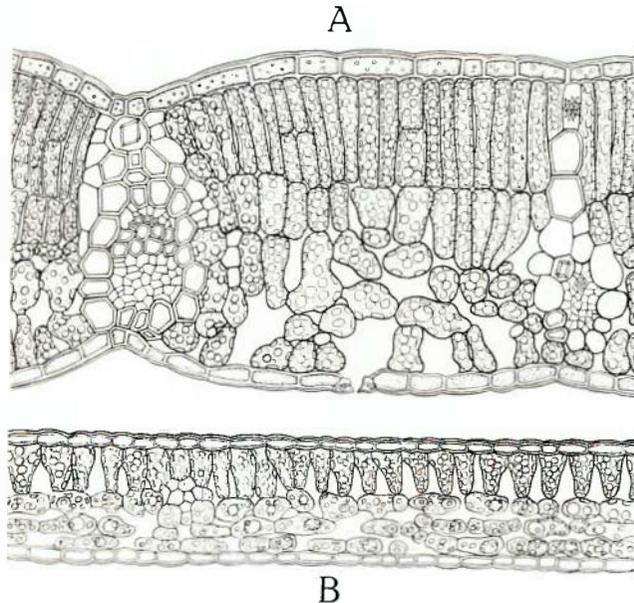


Fig. 16. — A. Coupe transversale dans une feuille de Hêtre (feuille de lumière).  
B. Coupe transversale dans une feuille de Hêtre (feuille d'ombre). D'après L. KNY.

du jour à celles qui végètent à l'abri des rayons solaires directs. Les premières sont nettement plus fermes, plus épaisses et aussi d'un vert plus vif que les secondes. Les conditions dans lesquelles croissent les feuilles ont donc une forte influence sur leur aspect. Les conditions extérieures peuvent même

modifier leur structure intime. Pour s'en rendre compte, il est de nouveau nécessaire de pouvoir disposer d'un microscope. On examinera, à un fort grossissement, de très minces coupes faites dans les feuilles, perpendiculairement à la surface (fig. 16). On reconnaît facilement les deux épidermes, le supérieur et l'inférieur, dépourvus de chlorophylle, et une partie médiane, verte. Avec un peu de chance, on aura l'occasion de voir un stomate, c'est-à-dire un des pores minuscules qui percent l'épiderme. Ce qui nous intéresse plus particulièrement c'est la partie verte de la feuille. Elle se partage nettement en deux couches chez les feuilles prélevées sur un rameau éclairé. La supérieure est formée de cellules, en forme de parallépipèdes rectangles, étroitement serrées les unes contre les autres. Ces cellules, bourrées de chlorophylle, forment ce qu'on appelle souvent un *parenchyme palissadique*, c'est-à-dire un ensemble de cellules rangées régulièrement comme les planches d'une palissade. Sous le parenchyme palissadique se trouvent d'autres cellules, aux formes irrégulières, laissant subsister entre elles des vides, des lacunes. Elles constituent un *parenchyme lacuneux*. Si maintenant, nous examinons une coupe provenant d'une feuille d'ombre, nous remarquerons que sa structure est nettement différente de celle que nous venons d'observer : la feuille est mince ; le parenchyme palissadique manque ou est peu important ; le parenchyme lacuneux occupe presque entièrement l'espace situé entre les deux épidermes. L'examen des feuilles du Hêtre met ainsi en évidence l'importance des conditions du milieu, c'est-à-dire de tout ce qui entoure l'organisme vivant, sur la constitution de cet organisme.

Pour terminer ce paragraphe, notons que les bourgeons se développent en été à l'aisselle des feuilles. Ils contiennent les ébauches foliaires qui verront le jour au printemps suivant. On remarquera également que les inflorescences mâles, fanées, tombent sur le sol tandis que l'ovaire des fleurs femelles se transforme en fruit.

## *En Automne.*

La hêtraie subit de nouvelles métamorphoses en automne. La splendeur de ses frondaisons est renouvelée lorsque le vert terne du feuillage estival est remplacé par des tonalités d'un brun chaud. L'éclat de la forêt automnale n'est pourtant qu'éphémère. Bientôt, les arbres se dépouilleront de leurs feuilles. Noirs et nus, ils attendront les premiers jours de l'hiver.

La chute des faînes annonce la fin de l'été. On sait que ces fruits sont recherchés par de nombreux animaux. Ceux-ci les transportent éventuellement vers les endroits retirés où ils accumulent les réserves de vivres qui leur permettront de passer l'hiver. La plupart des rongeurs ont cette habitude. Bien entendu, il arrive que des faînes soient perdues durant le voyage. Elles pourront éventuellement germer loin de l'arbre duquel elles sont tombées.

Le phénomène automnal le plus apparent est évidemment le changement de couleur des feuilles qui se produit vers la mi-octobre. De vertes et souples, elles deviennent brunes et cassantes... Comment s'effectue cette transformation ? Deux observations peuvent nous guider vers la voie d'une explication. Lorsqu'on fait sécher, entre deux feuilles de papier buvard, un rameau de Hêtre prélevé au printemps ou en été, ses feuilles ne prennent pas un aspect automnal. Mortes, elles restent vertes et ne présentent ni la tonalité ni la consistance des fanes. On constate donc que le changement de couleur du feuillage qui se produit en automne n'est pas provoqué par la mort des feuilles mais est dû à un autre phénomène.

Allons dans la forêt à l'époque de la chute des feuilles et examinons attentivement celles qui s'accumulent au pied des arbres. Nous en remarquerons certainement quelques-unes marquées d'une tache verte. Ces feuilles, dont une petite partie est encore souple et vivante, portent aussi toujours une blessure, généralement une mine, une galerie sinueuse rongée par une larve entre les deux épidermes foliaires. De plus, la surface restée verte se trouve, sans exceptions, placée entre le bord de la feuille et la blessure (voir figure 5). Nous pouvons conclure que le brunissement de la feuille est précédé de la transformation de certaines substances contenues dans les cellules foliaires, de la chlorophylle notamment, et de leur migration vers le pétiole. La mine creusée par l'insecte interrompt ce courant migratoire et donne ainsi une survie à la partie de la feuille située au delà de la blessure.

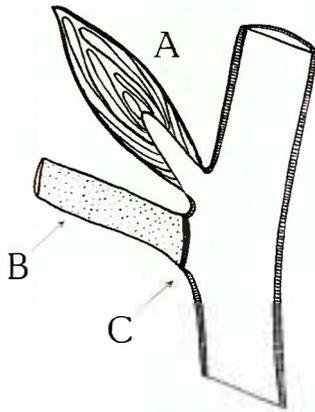


Fig. 17. — A. Bourgeon (coupe). B. Pétiole.  
C. Cloison de séparation du pétiole, préparatoire à la chute de la feuille.

En même temps que la vie se retire de la feuille, une mince cloison de liège se développe au travers du pétiole, à sa surface d'insertion sur le rameau (fig. 17). On sait que le liège est imperméable. Dès que la cloison est complètement fermée, la feuille, maintenant brune et morte, est parfaitement

isolée de la partie vivante de l'arbre. Qu'un coup de vent survienne, et la feuille, arrachée de sa branche, ira rejoindre le tapis de fanes qui s'accumulent sur le sol. Par suite de la présence de la membrane de liège à la base du pétiole, sa chute n'entraîne aucune interruption dans le revêtement protecteur de l'arbre. L'emplacement de la feuille est marqué par une cicatrice triangulaire, d'une forme différente de celle laissée au printemps par la chute d'une écaille de bourgeon (voir fig. 14). Il est curieux d'observer que les feuilles des jeunes Hêtres et celles des branches basses de certains arbres âgés sont plus solidement attachées que les feuilles de la cime des arbres adultes. Les feuilles desséchées restent souvent fixées aux rameaux durant tout l'hiver. Ce n'est qu'au printemps qu'elles se détachent et tombent sur le sol.



# De la faine au terreau.

## La Plantule.

Les faines tombées de l'arbre en automne germent au début du printemps suivant. La membrane coriace qui enveloppe le fruit s'est ramollie durant les mois d'hiver. Elle n'est plus imperméable et la graine se gonfle de toute l'humidité du sol réchauffé par les premiers rayons du soleil printanier. La radicule s'allonge, sort du fruit en déchirant son enveloppe et, la pointe dirigée vers le bas, se fore un passage dans la terre. Pendant ce temps, les deux cotylédons se déploient et verdissent. Ils sont soulevés de quelques centimètres au-dessus du niveau du sol par l'élongation d'un organe intermédiaire entre la racine et la tige, l'axe hypocotylé. Les cotylédons du Hêtre, de

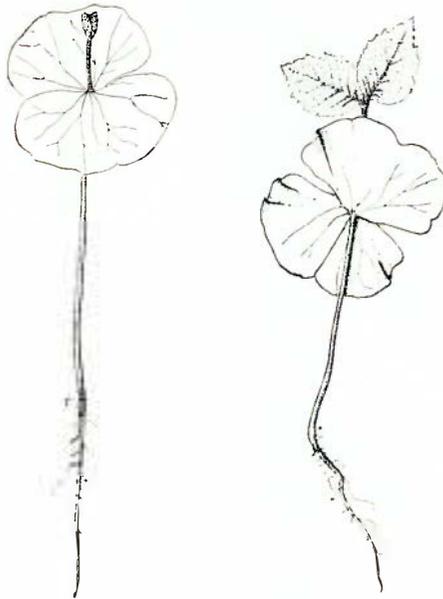


Fig. 18. — Plantules de Hêtre ( $\times 1/2$ ).  
Celle de droite est plus âgée. (D'après LAWALRÉE.)

consistance ferme et en forme de rein, sont particulièrement typiques lorsqu'ils sont ainsi étalés à l'air libre. La gemmule se dresse entre eux et donne naissance à une première tige feuillée. Lorsque quelques feuilles se sont dévelop-

pées, les cotylédons, vidés des substances nutritives qu'ils contenaient, se flétrissent et tombent (fig. 18).

## *Les années de jeunesse.*

Si la plantule résiste aux intempéries du premier hiver de son existence, on voit, au printemps, s'ouvrir le bourgeon qui termine la jeune tige. Celle-ci s'allonge en même temps qu'un premier anneau de bois nouveau se forme, sous l'écorce, autour de l'axe de la plante. Au printemps suivant, la tige s'allongera encore ; les bourgeons latéraux formés à l'aisselle des feuilles donneront naissance à des rameaux ; un deuxième anneau de bois viendra entourer celui formé l'année précédente. Ensuite, à chaque printemps nouveau, se reproduiront les mêmes phénomènes. L'axe principal et les rameaux s'allongeront ; les bourgeons situés sur les axes formés l'année précédente donneront naissance à de nouveaux rameaux ; l'axe principal et les anciens rameaux deviendront plus épais par suite de la formation d'une nouvelle couche de bois... Le courant alimentaire favorise habituellement l'axe principal qui grandit plus rapidement que les rameaux latéraux. L'élongation du jeune arbre et le développement de nouveaux rameaux feuillés, situés de plus en plus hauts, entraînent un ralentissement dans la croissance des ramifications les plus anciennes et donc situées vers la base de la tige. Ces rameaux ne grandissent plus guère, ne produisent, chaque année, qu'un petit nombre de feuilles mal situées pour recevoir les rayons du soleil. Ils finissent par mourir, deviennent caducs et tombent sur le sol. La chute de ces rameaux désavantagés par leur situation représente un élagage naturel qui explique qu'un tronc dépourvu de branches basses se forme lorsque le Hêtre croît dans une forêt.

La croissance d'un jeune Hêtre est relativement lente durant les premières années. Il se laisse distancer et dominer par les plantules d'autres espèces qui végètent près de lui. Il n'en souffre pas. Les forestiers disent que le Hêtre est une *essence d'ombre* (1). Cette expression exprime que l'arbre est adapté à végéter durant son jeune âge sous un ombrage dense qui étiole-rait les plants d'autres espèces. Ce n'est qu'après une vingtaine d'années que le rythme de croissance du Hêtre devient plus rapide. Il rejoint alors ses concurrents et finit habituellement par les dépasser. Comme le Hêtre a un couvert épais, sa présence est redoutable aux *essences de lumière* qui sont installées à proximité. Ces arbres, tels le Bouleau, le Tremble et même le Chêne, exigent une grande luminosité pour prospérer. Ils sont lentement mais inexorablement éliminés par le Hêtre qui étend ses sombres frondaisons au-dessus de leurs cimes et les empêche de recevoir leur part d'énergie solaire. Le Hêtre devient ainsi le maître du terrain. Dominateur, il forme de grands peuplement presque purs, de vastes forêts où il règne en seigneur incontesté (fig. 19).

(1) Une essence est un arbre existant en forêt.

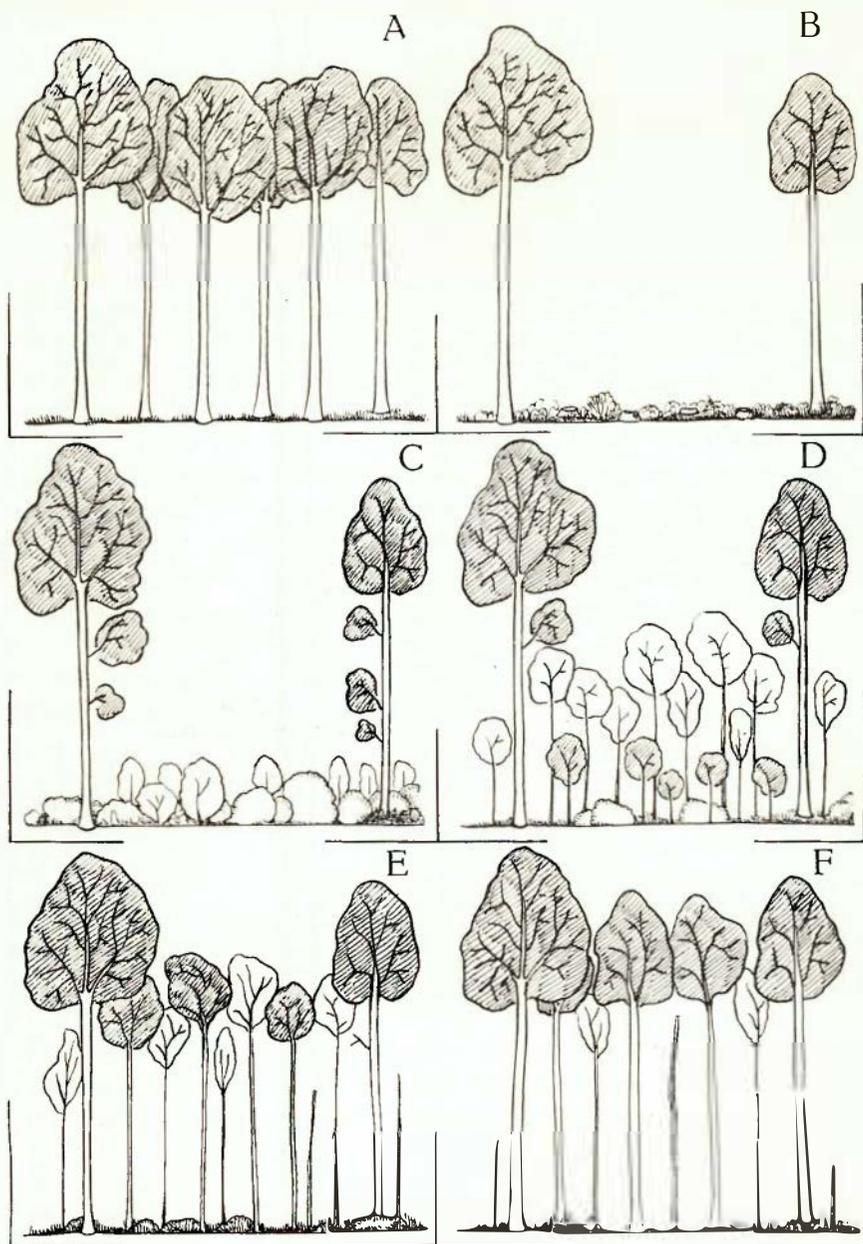


Fig. 19. — Schéma de la vie d'une Hêtraie. - A. Futaie en pleine vie. Il n'y a pas de sous-bois. - B. Deux Hêtres subsistent après une coupe de régénération. L'herbe repousse. - C. Des branches adventives poussent sur le tronc des deux Hêtres et protègent leur écorce des rayons du soleil. Le sous-bois se développe. - D. Le sous-bois devient exubérant; de jeunes Hêtres sont présents. - E. Les jeunes Hêtres ont la même taille que les autres essences. - F. Les jeunes Hêtres ont atteint les anciens et étouffent tout ce qui est en dessous d'eux. La futaie est régénérée comme en A.

## L'âge mûr.

Le Hêtre peut atteindre l'âge respectable de 350 ans. Pourtant, il ne dépasse pas habituellement deux siècles et demi. L'arbre commence à produire des faînes à un âge relativement avancé, ordinairement vers 50 ans. Les Hêtres qui croissent dans les forêts ne fructifient avec abondance qu'à des intervalles assez longs, environ tous les 5-10 ans.

Les Hêtres adultes présentent des silhouettes très variables, imposées par les conditions dans lesquelles les arbres ont vécu (fig. 20). Le Hêtre qui a

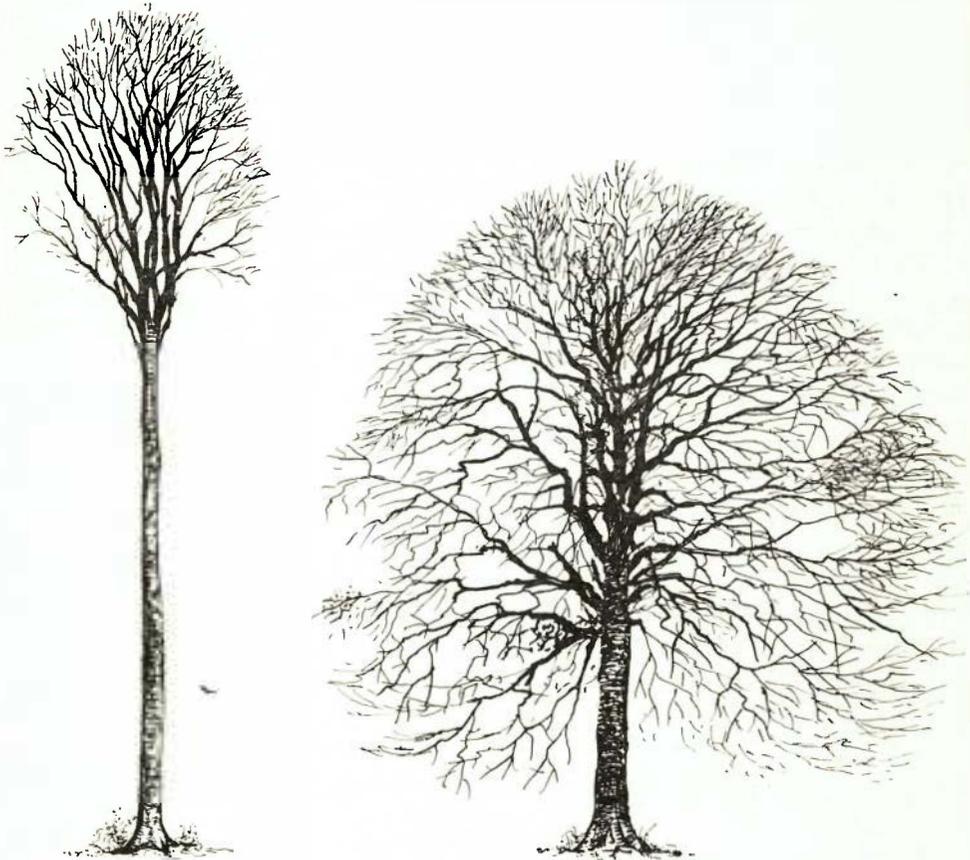


Fig. 20. — A gauche : un Hêtre en pleine futaie; à droite : un Hêtre isolé.

grandi solitaire ou qui croît dans un bois clair présente un profil trapu. Les premières grosses branches sont insérées très bas sur le tronc. Sa taille ne dépasse pas une vingtaine de mètres. Par contre, dans une vieille futaie (1), le tronc élancé s'élève jusqu'à 30 et même 40 mètres de hauteur. L'élagage

(1) Une futaie est un peuplement où la majorité des arbres sont nés de graines.

naturel a fait disparaître toutes les basses branches et le feuillage ne forme parfois qu'une espèce de houppe hissée au sommet du tronc et ridiculement petite par rapport à lui. Un pareil Hêtre est particulièrement vulnérable lorsqu'on abat les arbres qui l'entourent. Isolé, il risque fort d'être brisé lors d'une tempête.

## *La vieillesse.*

L'art du forestier consiste à marquer pour la coupe les arbres ayant atteint un degré de développement optimal, avant que n'arrivent le ralentissement de la croissance et la décrépitude. Il sera donc exceptionnel de trouver, dans nos forêts policées d'Europe occidentale, de vieux Hêtres arrivés au terme de leur vie, presque moribonds. L'amoureux de la nature est tout étonné lorsqu'il découvre un de ces vétérans dans un vallon secret où le marchand de bois n'est plus passé depuis longtemps. Une branche maîtresse, brisée par la foudre, est tombée à côté du tronc énorme. En levant les yeux, on voit la déchirure mal cicatrisée sur laquelle croissent de gros champignons ligneux (fig. 21). La vitalité de l'arbre est atteinte et son feuillage est moins dense que celui de ses voisins plus jeunes... Dans quelques années, le géant mourra. Son tronc restera encore longtemps debout, attaqué par de multiples champignons, rongé par des milliers d'insectes. Et puis, un jour viendra où, complètement vermoulu, il s'écroulera avec un long craquement qui sèmera la panique parmi les oiseaux du val..

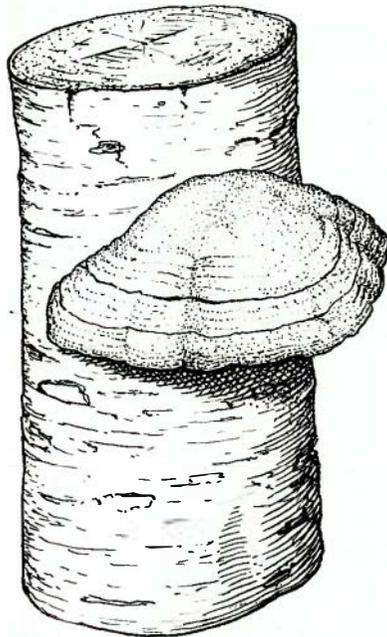


Fig. 21. — Tronc de Hêtre avec un champignon ligneux.

## BIBLIOGRAPHIE

- L. DEBOT, *Manuel des Arbres et Arbrisseaux de Belgique*, 2<sup>me</sup> édition, Bruxelles, 1958.
- A. GALOUX, *La Forêt, communauté vivante*, « Les Naturalistes Belges », XXXVIII, pp. 53-75, 1957.
- A. GUILLIERMOND et G. MANGENOT, *Précis de Biologie végétale*. Collection du P. C. B., Paris, 1937.
- A. LAWALRÉE, *Fagacées*, in *Flore Générale de Belgique, Spermatophytes*, vol. I, pp. 106-112, Bruxelles, 1952.
- L. et M. PARDÉ, *Arbres et Forêts*. Collection A. Collin, n° 212, Paris, 1938.

