

TRAVAUX DU LABORATOIRE DE BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE
ET DE PHYTOGÉOGRAPHIE
DE L'UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES

Directeur : Professeur P. DUVIGNEAUD

Publication n° 55

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES
HÊTRAIES D'EUROPE OCCIDENTALE

NOTE 4 : Quelques observations phénologiques de hêtraies en 1963.

par

F. MALAISSE

582.082

T 697

n°55

du Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique,

Tome 97, pp. 85-97.

1964

582.082

T 697

n°55

BRUXELLES-UNIVERSITE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES HÊTRAIES D'EUROPE OCCIDENTALE (*)

Note 4 : Quelques observations phénologiques de hêtraies en 1963.

par F. MALAISSE

Assistant à l'Université Libre de Bruxelles.

1. Introduction.

Nous nous sommes livrés pendant l'année écoulée à quelques observations phénologiques que nous résumons ci-dessous. Nous nous proposons comme but principal, à l'occasion de ces observations, de tester nos méthodes avant de les utiliser sur une grande échelle pour une étude d'ensemble du problème qui nous intéresse. Les résultats que nous présentons ne portent que sur une année d'observations, ce qui est bien peu en phénologie. Mais comme par ailleurs nous avons travaillé, non pas dans l'absolu, mais uniquement par observations comparées, effectuées pendant les mêmes périodes, il nous semble possible de tirer quelques premières conclusions.

Nos observations ont principalement été réalisées dans deux hêtraies, distante de 10 kms à vol d'oiseau, à savoir celle du Bois Niau et celle du Tièr de Gobaille.

Pour la première, le Bois Niau sis en Calestienne sur le territoire de la commune d'Auffe, nous avons choisi la zone de la pente nord où le hêtre domine au sein d'un peuplement mélangé.

Cette hêtraie appartient au Melico-Fagetum (II) des phytosociologues zurichomontpelliérains. La futaie est claire, la strate arbustive couvre 50 %. Cet emplacement correspond à une altitude de 245 m et est situé sur schistes frasniens avec apport colluvial de calcaire givetien provenant de la falaise supérieure. La pente est de 20-25°.

La hêtraie à féтуque (Luzulo-Fagetum festucetosum de A. NOIRFALISE (7) du Tièr de Gobaille (commune d'Arville, Bois de Saint-Hubert, Ardennes) se situe à une altitude de 365 m. C'est une futaie équienne, en massif clair, avec une strate

(*) Recherches subventionnées par le Centre National d'Écologie Générale.

156537



arbustive réduite à quelques rares bouquets de hêtre. La pente y est faible, 5 % en exposition sud-ouest. La roche-mère géologique est constituée par des grès et des quartzophyllades gedinniens (assise de Saint-Hubert).

Ces deux stations diffèrent par un certain nombre de caractères : géologie, altitude, exposition, structure et association.

2. Principes de base.

Nous avons envisagé antérieurement (5) le problème de l'estimation précise d'un stade phénologique. Résumons la méthode que nous avons retenue :

— distinction des différents stades phénologiques qui se succèdent dans le temps ;

— analyse sur base statistique (comptage en %) d'échantillons représentatifs de population.

Cette méthode que Mr. le Professeur A. GALOUX nous a suggéré, permet de cerner très fidèlement la variabilité du matériel végétal. L'outil mathématique ne sert qu'à approcher la compréhension du problème. Il ne donne certes pas une exactitude totale mais une approximation suffisante par une méthode scientifique, sujette le moins possible à l'arbitraire. Elle permet aussi d'apprécier la variation écologique de différentes stations en dominant l'ensemble des variations inter et intra-individuelles.

Nous nous sommes efforcés de compter chaque fois un nombre d'individus identique ou voisin. Principalement pour les individus de la strate herbacée, il importe de compter un nombre élevé d'individus afin de ne pas se limiter à une ou quelques populations clonales.

Dans les diagrammes phénologiques tous les résultats sont exprimés en pourcentage. Le calcul de la moyenne ne vise qu'à nous donner une indication, une approximation du stade moyen de l'échantillon.

3. Foliation du hêtre.

3.1. Littérature et méthode.

La foliation du hêtre (*Fagus silvatica* L.) a été étudiée par plusieurs auteurs.

M. COINTAT (1) résume les différents stades que comprend la « foliation » du hêtre en quatre points : bourgeons blancs, feuilles jaunes, feuilles vert pâle, feuilles vert foncé. Ses observations en Forêt domaniale de Dhuits (Haute-Marne) portent sur des individus. Si nous calculons les dates moyennes, pour la période 1954-58, nous observons que la « foliation » est complètement terminée, pour le hêtre le plus précoce le 2 mai, pour le hêtre le plus tardif (qui est toutefois isolé) le 2 juin, soit quelques 31 jours de décalage pour une même forêt.

E. MÜNCH (6) a établi d'autre part que la période qui couvre l'apparition des premières feuilles sur les diverses branches, est variable d'un hêtre à l'autre. Cette période varie de quelques jours à quinze jours, avec une moyenne de six jours.

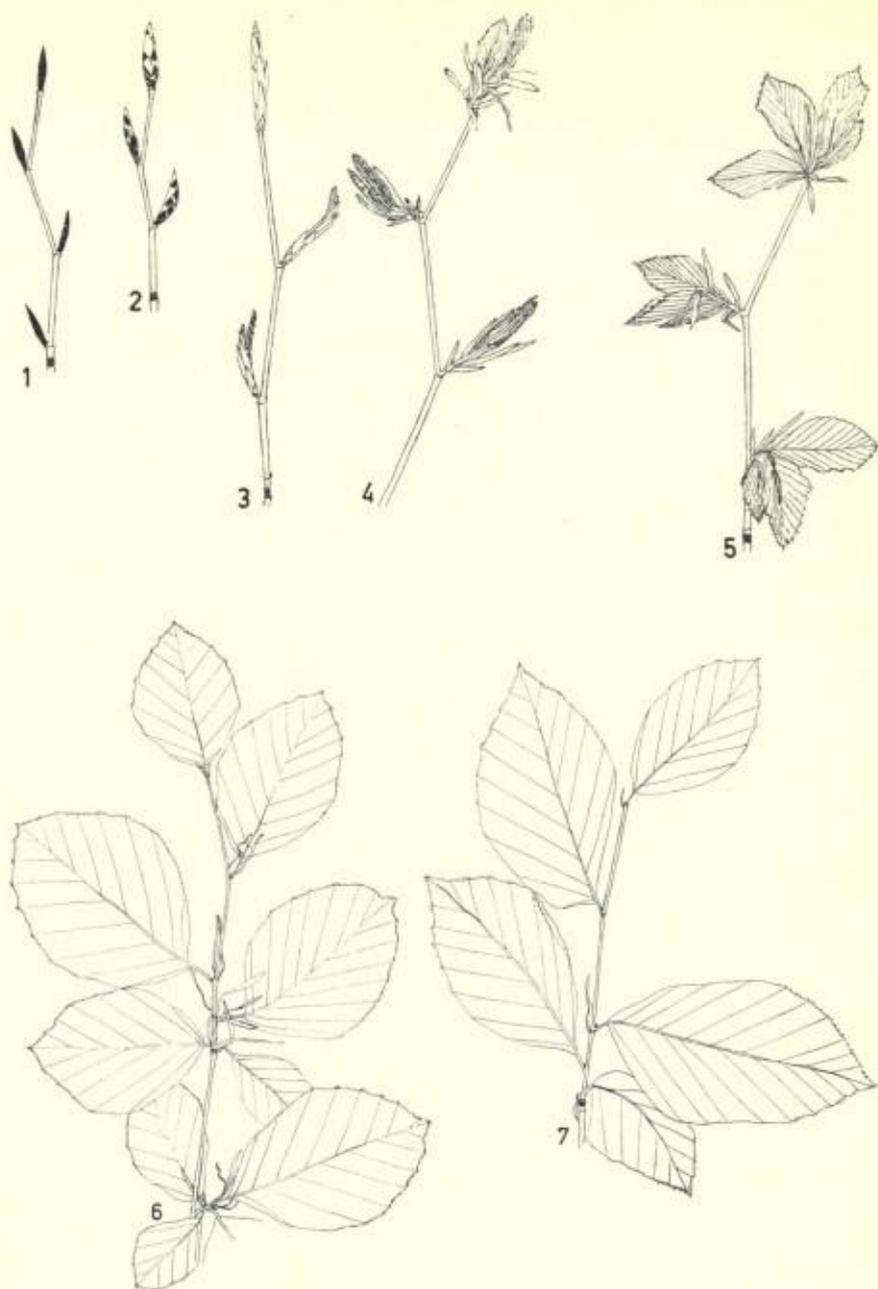


FIG. 1. — Sept stades phénologiques de la foliation du hêtre (*Fagus sylvatica* L.).
(Cliché : *Les Naturalistes belges*).

Il faut encore tenir compte avec J. PÉTER-CONTESSÉ (10) que le temps nécessaire à l'allongement de la pousse annuelle atteint un record de rapidité, pour les plantes ligneuses, chez le hêtre, où il est de deux à trois semaines.

Enfin, comme nous l'avons signalé antérieurement (5), le hêtre débouffe assez souvent progressivement des branches les plus basses vers les plus élevées. Dans ce même ordre d'idées H. LEIBUNDGUT et R. KUNZ (4) ont observé que la strate dominée feuille plus tôt que la strate dominante. Ainsi le 19 avril 1949, 63 % de la strate dominée était feuillée pour 10 % seulement de la strate dominante dans des placette d'essai du Birriboden au Sihlwald.

Ces différentes données de la littérature montrent suffisamment que la foliation du hêtre est un problème délicat, difficile à saisir. Elle ne se déroule pas de façon homogène, ni au sein d'un peuplement (variation inter-individuelle), ni au sein des différentes branches d'une cime (variation intra-individuelle).

C'est pourquoi nous avons retenu, dans une note préliminaire (5), en ce qui concerne la foliation du hêtre sept stades successifs (fig. 1), à savoir :

1. bourgeons longuement fusiformes
2. bourgeons gonflés et quelque peu allongés
3. extrémité verte des premières feuilles dépassant les écailles qui s'allongent
4. feuilles plissées et velues apparentes
5. feuilles plissées et velues individualisées
6. feuilles lisses, écailles brun-pâle présentes
7. écailles brun-pâle tombées, feuilles plus fermes, teinte plus sombre

Nous apprécions ces différents stades pour l'ensemble de la cime d'un arbre. En effet nous visons à mettre en évidence la présence ou l'absence de différence significative entre peuplements sur la base du stade individuel moyen.

De plus nous avons situé nos observations à deux niveaux différents. Nous avons envisagé :

- d'une part les plants issus de régénération naturelle et ne dépassant pas dix mètres de hauteur (fourré et gaulis)
- d'autre part, l'ensemble de la cime des arbres de la futaie.

Il est à noter que les branches très basses de fûts malpropres débouffent approximativement aux mêmes dates que les jeunes brins environnants.

3.2. observations et discussion des résultats.

a) Comparaison suivie de deux peuplements :

Nous avons effectué des comptages, dans les hêtraies de Niau et du Tiêr de Gobaille aux dates suivantes : 24 et 25 avril, 4 et 5 mai, et 19 mai 1963 (fig. 2).

A la fin avril, la hêtraie du Tiêr de Gobaille se trouve encore en repos complet.

A Niau par contre, le gaulis se trouve déjà à un stade moyen 3,2 et les toutes premières cimes d'arbres ont débourré.

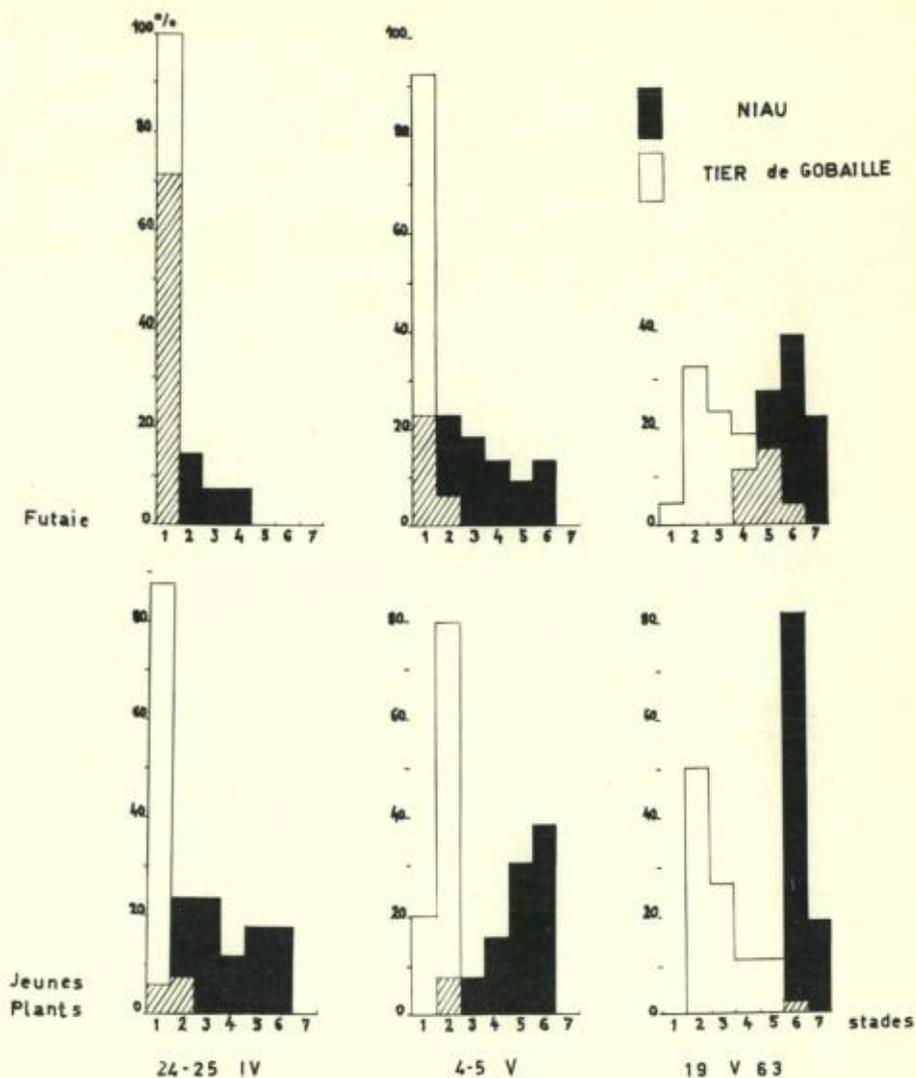


FIG. 2.

Au début mai, les bourgeons du fourré du Tièr de Gobaille sont gonflés. A Niau les feuilles du gaulis s'individualisent, tandis que la futaie débourré dans sa grande majorité.

A la mi-mai le gaulis de Niau est bien développé (5, 7) et la futaie ne compte plus que quelques individus au stade 4. Pendant ce temps au Tiër de Gobaille la futaie rattrape le fourré et se trouve au stade moyen 3,2.

Nos observations peuvent se synthétiser selon les deux tableaux suivants :

TABLEAU I. — Moyenne des échantillons observés.

		dates		
		24-25 IV	4-5 V	19 V
futaie	Niau	1,5	3,0	5,7
	Tiër de Gobaille	1,0	1,1	3,2
jeunes plants	Niau	3,2	4,8	6,2
	Tiër de Gobaille	1,1	1,8	2,9

TABLEAU 2. — Dates où la futaie atteint les différents stades (extrapolation).

	stades			
	2	3	4	5
Niau	28 IV	5 V	10 V	15 V
Tiër de Gobaille	10 V	18 V	25 V	1 VI
Différence en jours	12	13	15	17

En conclusion, nous observons donc un décalage non négligeable d'environ quatorze jours dans la foliation des hêtres de ces deux forêts.

Il serait certes intéressant de comparer le comportement des strates arborescente et herbacée. De telles études sont rares. Qu'il suffise de citer, à ce sujet, celle très complète de K. KREEB (3) pour la chênaie à charme du Neckar.

Malheureusement les stations que nous avons choisies s'y prêtaient fort mal étant donné la composition nettement différente des deux strates herbacées. Toutefois *Anemone nemorosa* L. était commune aux deux relevés.

Nous avons retenu pour l'anémone les stades phénologiques suivants (fig. 3) :

1. tige recourbée, bouton serré dans ou au niveau du sol.
2. tige dressée, bouton serré et vert
3. cloche blanchâtre pendante
4. corolle largement étalée, plus ou moins dressée
5. étamines séchées, sépales fanés ou tombés
6. sépales absents, les carpelles se développent.

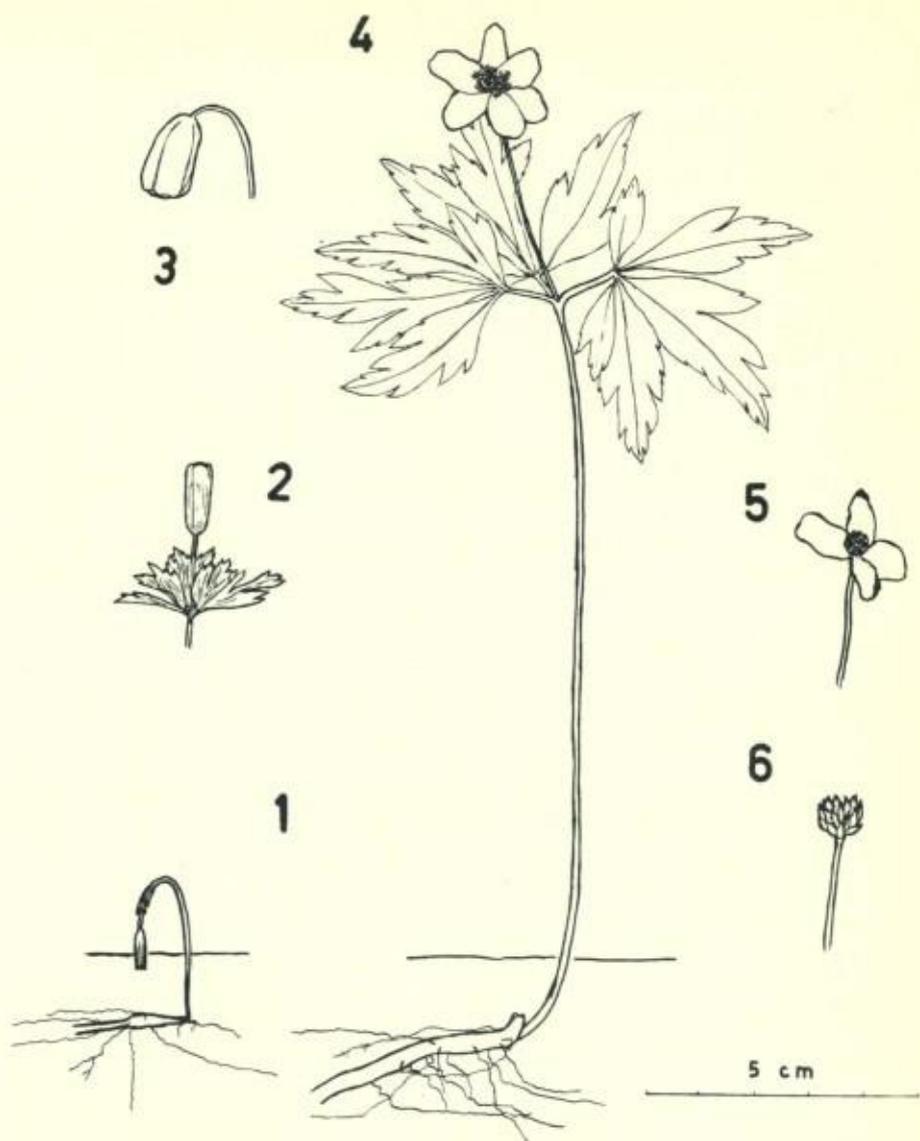


FIG. 3. — Stades phénologiques de la floraison d'*Anemone nemorosa* L.

Nos observations peuvent être transcrites dans les diagrammes suivants (fig. 4) :

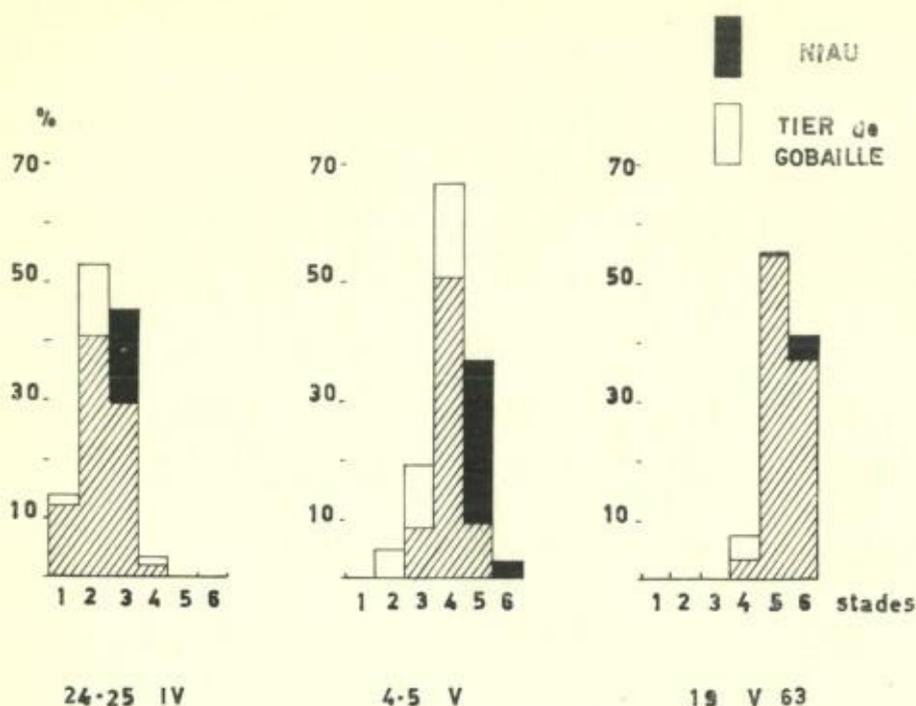


FIG. 4.

Elles peuvent se synthétiser suivant le tableau suivant :

TABLEAU 3. — Moyenne des échantillons observés.

	dates		
	24-25 IV	4-5 V	19 V
Niau	2,4	4,3	5,4
Tiër de Gobaille	2,2	3,8	5,3

Les différences observées ne sont pas significatives. Tout au plus peut-on noter un très léger décalage au moment de la pleine floraison. Par extrapolation nous voyons que le stade 4 est atteint le 3 mai à Niau pour le 6 mai au Tiër de Gobaille. Il importera donc à l'avenir de pousser plus en avant les investigations relatives à la strate herbacée et de choisir des peuplements ad hoc.

b) Comparaison instantanée d'un transect :

Outre l'évolution progressive pendant des semaines à un même emplacement, nous avons noté les stades phénologiques à un même moment (à trois jours près, du 19 au 22 mai 1963) de différentes hêtraies situées approximativement le long d'un transect allant de l'Ardenne Belge à la Provence.

Ces observations ont pour but de mettre en évidence l'existence ou l'absence de décalage le long du transect et la possibilité ultérieure de dresser des isophènes et d'établir ainsi une donnée supplémentaire en vue de la distinction des associations régionales.

Les observations que nous avons effectuées ne peuvent donner qu'un premier aperçu, car il faudrait étudier plusieurs peuplements pour chaque région, ce que nous n'avons pas réalisé. Elles peuvent se résumer selon le tableau suivant :

Forêt Région naturelle	Tiér de Gobaille Ardennes	Corniéville Côtes de Meuse	Sainte-Baume Provence	Mont Ventoux Provence
Altitude (en m)	365	360	750	1450
Exposition	SW	NNE	N	SE
Pente (en °)	5	20	5	15
Stade moyen	3,2	6,7	7,0	5,0

L'existence d'un problème à ce niveau est mis en évidence mais nos données sont trop fragmentaires pour tirer des conclusions précises.

4. Défoliation du hêtre.

4.1. Littérature et méthode.

Le problème de la défoliation du hêtre a été plus rarement étudié. M. COINTAT (1) retient pour la « défoliation » du hêtre, trois stades : feuilles jaunes, feuilles rouges, chute des feuilles. Il a confirmé le fait que l'époque de ce phénomène apparaît comme indépendante de l'époque de la « foliation ».

Si la fin du cycle annuel de croissance des feuilles est marqué par la prise des couleurs automnales, celles-ci varient d'une espèce à l'autre (9). Pour le hêtre (*Fagus sylvatica* L.) nous pouvons observer le passage du vert (V) au jaune (J), puis au brun (B), enfin la chute (O). La vitesse de passage d'un stade à l'autre varie en fonction de nombreux facteurs.

L'appréciation de la fin de la période d'assimilation est particulièrement délicate. Tout comme la foliation, l'apparition des couleurs automnales, la chute des feuilles sont des phénomènes particulièrement variables d'un individu à l'autre, mais variant aussi pour l'ensemble de la cime d'un individu. Il faut noter que la chute de la feuille peut se passer avant le brunissage complet ou même partiel de celle-ci. De plus comme un certain nombre de feuilles tombent au sol, alors que d'autres sont encore vertes sur le même individu, on pourrait considérer à l'extrême que la valeur (la couleur) de la cime d'un hêtre est bien souvent forcée. Dès lors,

tout comme pour le phénomène de la foliation, il nous a fallu estimer un état global de la fin d'assimilation et de la défoliation de chaque arbre. Nous avons retenu six stades différents (V, VJ, J, JB, B, O) et leurs intermédiaires-ce qui nous donne onze classes de répartition. (de 1 à 11).

4.2. Observations et analyse des résultats.

Nous avons effectué des comptages dans les hêtraies de Niau et du Tiër de Gobaille aux dates suivantes : 17 et 22 septembre, 16 et 17 octobre, 30 octobre et 1 novembre 1963 (fig. 5).

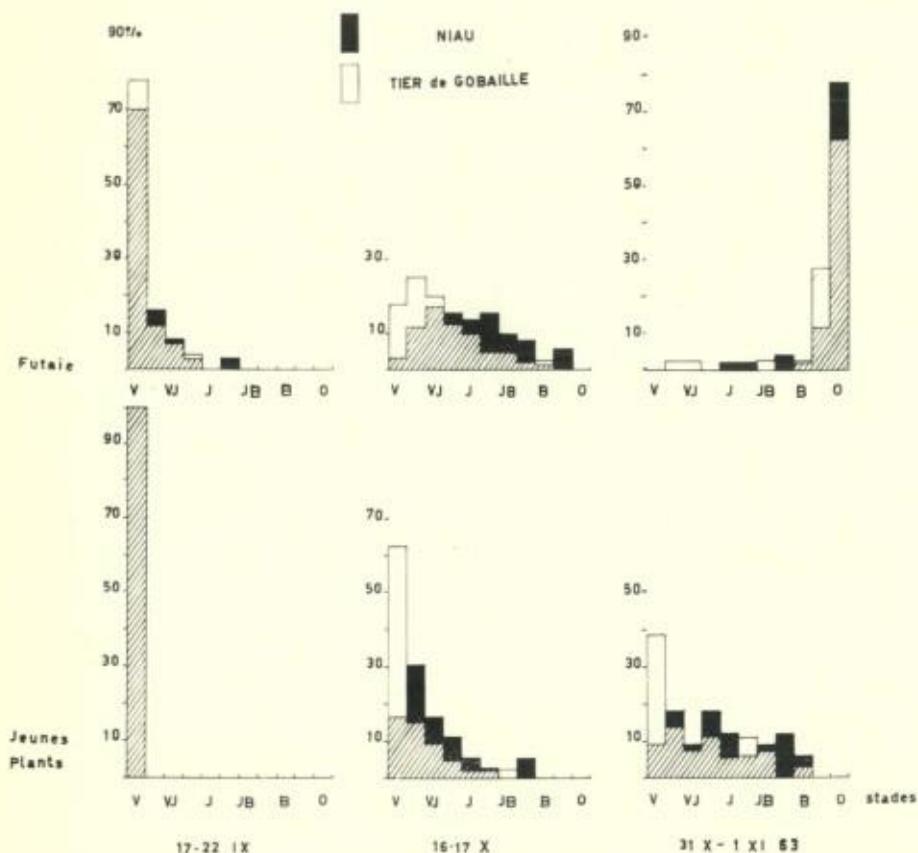


FIG. 5.

Nos observations peuvent se résumer selon les deux tableaux suivants :

TABLEAU 4. — Moyennes des échantillons observés.

		dates		
		17-22 IX	16-17 X	30 X 1 XI
futaie	Niau	1,5	4,6	10,5
	Tièr de Gobaille	1,4	3,4	10,2
jeunes plants	Niau	1,0	2,6	4,5
	Tièr de Gobaille	1,0	1,6	3,1

TABLEAU 5. — Dates où la futaie atteint les différents stades (extrapolation).

	stades			
	3	5	7	9
Niau	2 X	18 X	23 X	28 X
Tièr de Gobaille	11 X	20 X	24 X	28 X
Différence en jours	9	2	1	0

Nos observations permettent de tirer les conclusions suivantes :

- le jaunissement démarre plus tôt à Niau qu'au Tièr de Gobaille, mais ce stade moyen est atteint à peu près à la même époque (deux jours de décalage) ;
- la précocité de la foliation n'entraîne pas une corrélation pour la défoliation ;
- les jeunes plants ont un comportement propre, différent de la haute futaie. La marcescence leur est particulièrement fréquente.

5. Période de végétation et d'assimilation de la hêtraie.

La période de végétation a été définie de multiples façons selon les tendances auxquelles appartenaient ceux qui l'étudiaient.

On a longtemps considéré la période végétation comme l'expression d'une valeur climatique, à savoir : le nombre de jours dont la température moyenne est égale ou supérieure à 10° C. Ainsi A. NOIRFALISE et A. GALOUX (8) trouvent pour le *Fagetum boreoatlanticum* des valeurs de 139 à 148 jours pour des stations comprises entre 450 et 520 m d'altitude. Pour J. SOKOLOWSKA (14), par contre, c'est la période comprise entre les données phénologiques suivantes : la pollinisation des châtons de *Corylus avellana* L. au printemps et la chute des feuilles de *Betula verrucosa* EHRH. en automne. Ainsi définie, la moyenne de cette période varie de 200 à 240 jours, selon les régions de Pologne pour la décade 1950-59. Envisageons à présent

la période d'assimilation du hêtre. Nous trouvons dans la littérature des valeurs approchées. Ainsi l'étude de M. COINTAT (Haute-Marne, France) détermine une période de 190 jours de la « foliation » totale à la chute totale — et non au jaunissement (1).

Cette même période varie selon EBERMAYER, cité par RUBNER (12) ; en Bavière de 184 jours à 200 m, à 152 jours à 1.000 m d'altitude, soit par 100 m d'élévation un retard de 2,6 jours pour la foliation et une avance de 1,4 jours pour la défoliation.

A. TOMESCU (15) a trouvé en Roumanie (1954) des valeurs de 140 à 189 jours selon les stations. Il définit la saison de végétation du hêtre comme la période comprise entre le début de la foliation et la coloration des feuilles.

Si nous définissons la période d'assimilation de la hêtraie comme étant celle comprise entre le stade moyen 4 de foliation et le stade moyen où les feuilles sont jaunes, nous obtenons pour les forêts étudiées les valeurs de 162 jours pour Niau et de 149 jours pour le Tiër de Gobaille. Il est à noter que cette dernière valeur pour une hêtraie ardennaise s'intègre dans les valeurs climatiques de NOIRPALISE et GALOUX (8).

6. Conclusion.

Cette étude nous a permis de mettre en évidence des différences caractéristiques dans le comportement de hêtraies, de différentes stations au point de vue de la phénologie. L'apport de cette dernière discipline est loin d'être négligeable. En effet c'est une donnée importante pour le forestier qui craint souvent les gelées tardives qui endommagent, et la croissance en diamètre et la floraison donc la régénération. Un choix judicieux de stations doit permettre d'analyser intrinsèquement l'action de facteurs tels que la latitude, l'altitude, l'exposition. De telles études ouvrent aussi la voie à la distinction d'associations régionales par le truchement de l'établissement d'isophènes entre autre.

Outre son apport phénologique, cette étude nous a permis de déterminer la période d'assimilation de la strate arborée de hêtraies et par là de nous éclairer sur un des nombreux facteurs qui influencent la productivité.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) COINTAT, M. : « Observations sur la foliation du hêtre », *Rev. For. Fr.*, 1959, n° 3, pp. 214-217.
- (2) HEJTMANEK, J. : « K Fenologické variabilite buku ». *Práce Výzkumných Ústavů Lesnických CSR*, 1958, n° 15, pp. 195-210.
- (3) KREIB, K. : « Phänologisch-pflanzensoziologische Untersuchungen in einem Eichen-Hainbuchenwald in Neckargebiet », *Ber. Deutschen Bot. Ges.*, Band 69, heft 8, pp. 361-374.

- (4) LEIBUNDGUT H. et KUNZ R. : « Zür Phänologie der Laubbäume, insbesondere der Buche », *Journ. For. Suisse*, année 103, 1952, pp. 29-45.
- (5) MALAISSE, F. : « Contribution à l'étude des hêtraies d'Europe occidentale, note 3 : Remarques préliminaires sur la phénologie des hêtraies », *Bull. Naturalistes Belges*, Tome 44, 1963, n° 8, pp. 369-382.
- (6) MÜNCH, E. : « Beobachtungen über die Laubfaltung der Buche », *Mitt. Deutschen Dendr. Ges.*, 1936, pp. 1-76.
- (7) NOIRFALISE, A. : « La hêtraie ardennaise ». *Bull. Inst. Agr. St. Rech. Gembloux*, Tome XXIV, n° 2, pp. 208-239.
- (8) NOIRFALISE A. et GALOUX, A. : « Les étages de végétation dans l'Ardenne Belge ». *St. Rech. Groenendaal, Travaux — Série A*, n° 6, 1950, pp. 1-23.
- (9) PEARSALL, W. : « Couleurs d'automne » *Endeavour*, Vol. VIII, 1949, n° 32, pp. 157-162.
- (10) PETER-CONTESSÉ, J. : « Quelques remarques sur la pousse de la Saint-Jean chez le Fayard ». *Journ. For. Suisse*, année 109, 1958, pp. 578-592.
- (11) ROISIN P. et THILL, A. : « Les forêts feuillues de la Famenne méridionale ». *Bull. Inst. Agr. St. Rech. Gembloux*, Tome XXX, n° 1/2, 1962, pp. 139-191.
- (12) RUBNER, K. : « Die pflanzengeographischen-ökologischen Grundlagen des Waldbaues : Phänologie des Waldes », 1960, pp. 129-140.
- (13) SCHNELLE, F. : « Pflanzen-phänologie ». *Probleme der Bioklimatologie*, Band 3, 1955, pp. 1-299.
- (14) SOKOLOWSKA, J. : « The growing season in Poland, on the basis of phenological observations on woody plants in 1950-59 ». *Rocznik (Ann. Sect. dendr. Soc. Bot. Pologne)*, Tome 16, 1962, pp. 153-161.
- (15) TOMESCU, A. : « Fazele periodice de vegetatie in anul 1954 ». *Ann. Inst. Cercetari Silvice*, 1957, Vol. XVIII, pp. 47-76.
- (16) VANDEN BERGHEN, C. et MULLENDERS, W. : « La caténa de Corniéville (Meuse, France) ». *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, Tome 90, 1957, pp. 63-71.

*Laboratoire de Botanique systématique et de
Phytogéographie.*
