Cette rubrique est dirigée par

P. MARTINOT-LAGARDE

Ingénieur du G.R.E.F.
Centre Technique Forestier

Domaine des Barres
45, NOGENT-SUR-VERNISSON

technique et forêt

EN FRANCE : NOUVELLES TENDANCES EN MATIÈRE DE MÉTHODES D'AMÉNAGEMENT

L. BOURGENOT

Class. Oxford 62 : 221.21 (44)

2

LA FUTAIE RÉGULIÈRE

Les aménagistes peuvent actuellement disposer en France d'un assez grand nombre de méthodes, dont cinq principales, pour aménager les forêts qui ont une structure globale de futaie régulière, c'est-à-dire qui se présentent sous la forme d'une succession de peuplements équiennes répartis **par parcelles entières** et d'âges moyens croissants (cf. « Structures, modes de traitement et méthodes d'aménagement », Revue Forestière Française).

Ces méthodes se répartissent en trois grands groupes différents, actuellement caractérisés par le mode d'assiette des coupes de régénération :

- méthodes par contenance : la futaie régulière par contenance ;
- méthodes combinées : la futaie régulière à Affectations ;
- méthodes par volume : la futaie régulière à quartier de régénération.

L'importance et la complexité de cette panoplie de méthodes s'explique par une longue évolution des esprits qui s'est poursuivie depuis le milieu du 19^e siècle jusqu'à nos jours.

L'expérience plus que centenaire qui a ainsi pu être accumulée permet aujourd'hui une réflexion critique portant sur le bien-fondé du critère de classement adopté, et, finalement, sur l'utilité de maintenir de telles différences dans nos méthodes de travail.

Avant de procéder à une telle analyse historique, il est bon de caractériser aussi brièvement que possible les méthodes en question.

1 — LES MÉTHODES ACTUELLES

Elles dérivent toutes de l'image d' « aménagement à tiroirs » dont le schéma est le suivant : Imaginons que la futaie régulière soit représentée par l'empilement d'un certain nombre de tiroirs superposés, chaque tiroir « renfermant » les peuplements qui appartiennent à une classe d'âge déterminée — l'amplitude de la classe d'âge peut varier de 1 à 40 ans — et l'âge moyen de chaque tiroir croissant de bas en haut.

Au début d'une certaine durée d , dite durée de l'aménagement, on « ouvre » un tiroir « plein », — celui qui « renferme » les peuplements les plus âgés —, ce qui veut dire qu'on y entame la régénération ; à la fin de la durée d , on le referme « vide », c'est-à-dire régénération terminée, on ouvre le tiroir suivant pour la durée du prochain aménagement, et ainsi de suite. Pendant la durée d , on **régénère** donc les peuplements correspondant au premier tiroir — à l'aide de coupes de régénération assises par contenance, ou, plus généralement, par volume —, et on poursuit l'**éducation** de tous les autres, — à l'aide de coupes d'amélioration qui sont toujours assises par contenance.

Dans la méthode par contenance, essentiellement imaginée pour le pin maritime qui se régénère par le moyen d'une coupe rase unique (il est donc plus simple et plus logique de l'asseoir par contenance), la forêt est représentée par l'empilement de n tiroirs ou peuplements équiennes d'âges gradués de 1 à n années (n étant l'âge d'exploitabilité). Elle est donc divisée en n parcelles (ou groupe de parcelles) qui sont destinées à être régénérées l'une après l'autre année après année.

Dans les méthodes combinées, la durée d est, sauf cas exceptionnel, de 20 à 30 ans. Le tiroir supérieur comporte l'ensemble des parcelles à régénérer — dénommé « Affectation à régénérer » ou « Affectation en tour » — pendant cette durée d . A la fin de cette dernière il doit être complètement vidé : l'Affectation en tour doit être **totale**ment régénérée pendant la durée d qui prend, dans cette méthode, le nom de « période ».

Ici les coupes d'amélioration sont toujours assises par contenance, mais la régénération s'obtenant non après coupe rase unique mais par le moyen de la succession d'un assez grand nombre de coupes progressives (et apériodiques car elles ne peuvent généralement être assises qu'en fonction de l'évolution des ensemencements), la parcelle ne peut plus constituer l'unité de régénération et l'on est amené dans la majorité des cas à utiliser la possibilité par volume pour l'assiette des coupes de régénération. D'où le classement de la méthode. Cette dernière comporte trois modalités.

a) **Affectations permanentes**. La forêt est constituée par l'empilement de n tiroirs, ou « Affectations », désignées une fois pour toutes, d'un seul tenant et de surfaces égales ou sensiblement égales, à régénérer successivement au cours de n périodes successives de durées

R
égales à $\frac{R}{n}$, R étant la révolution.

b) **Affectations révocables**. Même cas général que le précédent, mais les n Affectations peuvent être constituées de parcelles non contiguës, et surtout leur désignation, qui n'est plus impérative, n'est pas faite une fois pour toutes : elles sont « révocables » lors de chaque révision d'aménagement.

c) **Affectation unique**. Il n'y a plus que deux tiroirs, l'un correspondant à l'Affectation à régénérer au cours de la période à venir, l'autre au groupe d'amélioration assis sur le surplus de la forêt.

Si la forêt, de surface totale S , est en équilibre, il y a évidemment une relation, nécessaire au maintien de l'équilibre, entre S , la surface A de l'Affectation à régénérer, la durée d de la période et la durée R de la révolution :

$$A = S \cdot \frac{d}{R}$$

Dans la méthode par volume, il y a également deux tiroirs superposés, mais avec l'importante différence suivante :

Au début de la durée d on ouvre toujours un tiroir plein, — dénommé quartier de régénération —, mais alors qu'avec la formule précédente il était rempli par des peuplements fermés, ici il est rempli par des peuplements entr'ouverts complétés par des peuplements fermés. A la fin de la durée d le tiroir n'est que partiellement vidé, et l'on fait passer dans le tiroir suivant, pour être repris en compte au cours de la durée du prochain aménagement, tout ce qui n'est pas vidé, c'est-à-dire les peuplements du tiroir précédent dont la régénération n'est pas terminée.

En outre, toutes les coupes de régénération (assises par volume) ou d'amélioration (assises par contenance ou par volume), sont précomptables sur une **possibilité globale par volume** déterminée à partir d'un inventaire de la totalité de la forêt.

2 — L'ÉVOLUTION DES IDÉES AU COURS DU 19^e SIÈCLE

Ayant à résoudre le problème d'organiser dans le temps et dans l'espace les ensembles biologiques complexes que sont les forêts, le forestier français du 19^e siècle a, dans sa première tentative, délibérément sacrifié la complexité biologique sur l'autel de l'ordre et de la méthode : historiquement, la première méthode moderne d'aménagement des futaies régulières a aussi été la plus rigide, celle des Affectations permanentes.

Je précise qu'il ne s'agit pas ici de railler nos ancêtres de 1860 ; rien n'est plus difficile que de planifier la forêt, et nous verrons qu'ils avaient eu l'intuition profondément juste de ce qui est essentiel en futaie régulière.

Mais les peuplements forestiers présentent des conditions d'évolution en grande partie imprévisibles et, en fait, ils ne sont pas toujours parfaitement homogènes, réguliers, ou répartis en classes d'âge graduées ; il n'est donc que rarement possible de les maintenir dans un cadre rigide. D'où la nécessité, qui est apparue avec le temps, d'assouplir sans cesse ce cadre, sous forme d'amendements à la méthode originelle.

Les principaux de ces amendements ont été celui de Mélard, en 1894, qui a donné naissance à la méthode du quartier de régénération conçue pour la gestion des sapinières, et celui de Duchaufour, en 1903, conçu pour la gestion des futaies feuillues et qui, à son tour amendé, — notamment par Schlumberger —, a donné naissance à la méthode de l'Affectation unique.

Il est impossible, dans le cadre de cet article, de les passer tous en revue ; aussi me contenterai-je d'en dégager le caractère essentiel, qui est double :

a) **donner moins de rigidité à l'assiette des « Affectations »**

Les forestiers n'ont en effet pas été longs à s'apercevoir qu'il était illusoire de maintenir coûte que coûte la permanence et la contiguïté de ces ensembles de parcelles. Dès les premières révisions d'aménagement, il s'était révélé indispensable, les peuplements étant ce qu'ils étaient, de modifier le cycle de certaines parcelles par rapport au cycle prévu, de prolonger la régénération de certains peuplements au delà des périodes prévues, etc.

Le souci de maintenir le cadre des Affectations permanentes les a d'abord conduits à inventer des expédients (transferts, virements d'un tiroir à l'autre, etc.) ; puis devant le caractère artificiel de ces derniers, à abandonner le principe de la contiguïté, ensuite celui de la permanence des Affectations (d'où la méthode des Affectations révocables), et même enfin, celui de la division de l'ensemble des parcelles à améliorer en un certain nombre d'Affectations devant être successivement régénérées (d'où la méthode de l'Affectation unique).

b) **rechercher un champ de régénération plus large**

Dans les méthodes à Affectations il est obligatoire de régénérer totalement les peuplements de l'Affectation en tour pendant la durée fixée pour la période. La première brèche à ce principe a été apportée par Mélard pour les futaies résineuses de montagne auxquelles la méthode des Affectations permanentes s'appliquait mal.

La réflexion de Mélard était fondée sur une importante différence entre la futaie feuillue et la « sapinière ». Dans la première le temps nécessaire pour la régénération totale d'une parcelle déterminée est relativement bref et la formule ci-dessus (achèvement en un temps donné de la régénération d'une surface déterminée) est applicable ; pour la raison inverse elle l'est beaucoup plus difficilement dans la seconde, sauf à prolonger la durée de l'aménagement bien au delà de ce qui est raisonnable si l'on veut éviter que ses prescriptions ne deviennent rapidement inapplicables.

Mélard a ainsi été amené à mettre au point une autre formule permettant au gestionnaire de disposer de plus de souplesse dans la conduite de la régénération, grâce à un **champ de régénération plus large** que celui qui était strictement nécessaire dans le cadre des méthodes à Affectations : dans la méthode du quartier de régénération (ou méthode Mélard), l'ensemble des parcelles où les opérations de régénération sont concentrées pendant la durée d de l'aménagement a une surface supérieure (cf. parag. 1) à :

$$S. \frac{d}{R}$$

Mais la réflexion de Mélard est allée plus loin : la possibilité-volume de régénération, facile à déterminer dans le cadre des Affectations, l'est beaucoup moins ici, puisqu'on ignore à

l'avance quel sera l'état d'avancement de la régénération dans le quartier correspondant à la fin de la durée de l'aménagement. Mélard a donc cru devoir en déduire, par analogie avec son raisonnement discutable de 1883 (1) la nécessité, pour gérer la futaie régulière à quartiers, d'une possibilité-volume globale recouvrant l'ensemble des opérations de régénération et d'amélioration, et représentant en quelque sorte le volume présumé réalisable pour permettre de mener ces opérations à leur terme. Il était implicitement supposé que son application devait maintenir la forêt en équilibre ou la conduire vers l'équilibre.

Quant à la méthode de Duchaufour, elle était également caractérisée par la recherche d'un champ de régénération élargi en ce sens que la possibilité-volume de régénération était déterminée, comme dans les méthodes à Affectations, à partir du volume sur pied de l'Affectation à régénérer en une période d'une durée supérieure à 20 ans, mais que la durée de l'aménagement était uniformément fixée à 20 ans : ainsi à la fin de cette dernière, l'Affectation en tour comportait encore un certain nombre de peuplements entr'ouverts, voire fermés.

3. — ULTIMES RÉFLEXIONS SUR CETTE ÉVOLUTION

En réaction contre la rigidité de la méthode des Affectations permanentes, la recherche d'une plus grande latitude d'exécution dans les deux domaines évoqués ci-dessus a abouti, vers le début du 20^e siècle, à la codification de méthodes que les forestiers ont utilisées telles quelles, jusqu'à l'aube de la seconde guerre mondiale.

La nécessité, après les destructions causées par cette dernière, d'une remise en ordre de la gestion, la création du Comité Consultatif des Aménagements auprès de la Direction Générale des Eaux et Forêts, le souci manifesté par les gestionnaires de mettre en œuvre une sylviculture intensive, au demeurant facilitée par la croissance des moyens mis à leur disposition, en bref tout un ensemble de circonstances a amené le forestier d'Etat à réfléchir sur l'outil qui était mis à sa disposition, avec la volonté, si possible, de l'améliorer encore.

Or la suppression des abus de la rigidité ayant souvent eu pour contrepartie un excès de souplesse au détriment de l'ordre spatial sans lequel il ne peut exister de véritable futaie régulière, cet outil était effectivement améliorable. Les deux exemples suivants suffiront à le montrer.

a) **La méthode de l'Affectation unique** s'affranchit de la nécessité d'une division préalable de la forêt en un certain nombre d'ensembles de parcelles d'âges gradués et croissants. Elle élimine ainsi toute réflexion sur l'avenir, se contentant d'une décision limitée au court terme, c'est-à-dire la **durée de l'aménagement** (délimitation de l'Affectation à régénérer).

Une telle simplification a paru dangereuse dans la mesure — et c'est le cas très général — où il est impossible de se désintéresser de ce que sera ou pourra être l'évolution des peuplements au cours de la **durée de renouvellement** (2) de la forêt. Il en est ainsi par exemple :

— lorsque le propriétaire est attaché au principe du rapport soutenu et cherche donc à obtenir une gradation des âges aussi équilibrée que possible,

— lorsqu'il veut éviter de trop grandes fluctuations, au cours de la durée de renouvellement, dans l'approvisionnement du marché du bois, ainsi que dans le rythme des travaux forestiers, singulièrement de ceux qui accompagnent la régénération.

Il apparaît ainsi indispensable que la décision relative au court terme ne soit prise qu'après une première décision intéressant l'évolution des peuplements à long terme, donc qu'après une étude de la répartition actuelle des peuplements en classes d'âges : l'on rejoint ainsi l'une des justes intuitions des créateurs de la méthode des Affectations permanentes.

Il ne s'agit certes pas de revenir à la rigidité de cette dernière, mais de placer le court terme dans le cadre des prévisions, **raisonnables et demeurant indicatives**, concernant l'étalement, pendant la durée de renouvellement, des opérations de régénération sur toute la forêt : dès 1950 le Comité Consultatif des Aménagements avait reconnu cette nécessité et apporté les amendements nécessaires à la méthode.

(1) Ce raisonnement assimile l'ensemble des arbres (répartis sur toute la surface de la forêt) de chacune des trois classes de grosseur (petits bois, bois moyens, gros bois) à l'ensemble des arbres (répartis en 3 « affectations ») de chacune de trois classes d'âge.

(2) La durée de renouvellement est celle du cycle entier des opérations de régénération qui, partant de l'année considérée, et d'une parcelle ou d'un groupe de parcelles déterminées prises comme origines, va parcourir la totalité de la forêt pour revenir, en fin de course, à cette parcelle ou à ce groupe de parcelles.

b) Le second exemple est celui de la **méthode du quartier de régénération**, qui s'est révélée comporter encore plus de graves défauts.

Le premier est identique à celui qui vient d'être indiqué, et l'on y remédie par le même procédé, et notamment dans les « sapinières », par l'étude de l'évolution des courbes de fréquence des diamètres.

Le second tient à l'excès de latitude qui est laissé au gestionnaire en ce qui concerne la conduite de la régénération ; il est d'ailleurs lié à la fixation d'une possibilité-volume globale pour toute la forêt.

En effet, en l'absence de directives plus précises de l'aménagiste, l'on court le risque de voir le gestionnaire entamer partout la régénération sans la terminer nulle part, ou du moins sans la terminer sur une surface suffisante. Or on ne peut maintenir un cadre de futaie régulière que si la régénération demeure concentrée dans l'espace et peu étalée dans le temps. Il est donc indispensable de fixer, **en surface**, un niveau de régénération totale que le gestionnaire est invité à respecter. L'on renoue ainsi avec une autre intuition, profondément juste, des inventeurs de la méthode à Affectations, selon laquelle l'aménagement des futaies régulières est par essence un aménagement **par contenance** ; la possibilité-volume de régénération n'est qu'un outil (et c'est en général, mais pas toujours, le plus commode, notamment lorsqu'elles comportent un certain nombre de coupes progressives), pour la conduite des opérations.

Dans ces conditions la possibilité-volume globale ne peut être que condamnée. Et d'ailleurs on avait déjà, en amendant la méthode originelle de Mélard, tenté d'en pallier les inconvénients (1) en prévoyant son partage entre une part affectée à la régénération et une part affectée à l'amélioration. Mais pourquoi ne pas aller jusqu'au bout du raisonnement ? Aussi bien, le mode de traitement en futaie régulière (cf. « Structures, modes de traitement et méthodes d'aménagement », article cité, Revue forestière française) n'est-il pas caractérisé par le fait que les coupes sont des exploitations de peuplement et non des exploitations d'arbres considérés isolément, et par conséquent par une différenciation des coupes selon la nature des peuplements, c'est-à-dire par une **assiette distincte** des coupes de régénération et des coupes d'amélioration ?

4. — CONVERGENCE VERS LA MÉTHODE UNIQUE DE LA FUTAIE RÉGULIÈRE

Une méthode originelle reposant sur la juste intuition de ce qui est essentiel en futaie régulière, mais trop rigide ; une première série d'amendements destinés à lui donner plus de souplesse, et ayant entraîné son éclatement en plusieurs méthodes différentes ; une seconde série d'amendements destinés à corriger ce que pouvait avoir d'excès la latitude laissée aux utilisateurs de ces dernières, et renouant avec les principes de départ : telle est en raccourci l'évolution des idées en matière de futaie régulière depuis un siècle. Le cycle va-t-il maintenant se refermer, et sur quoi, étant donné qu'il ne peut le faire sur la méthode originelle, inapplicable pour sa rigidité ?

Quelle différence essentielle reste-t-il, après ces différents amendements, entre la méthode de l'Affectation unique et celle du quartier de régénération : celle de la nature du champ de régénération, strict pour la première (régénération totale d'une surface donnée en un temps donné), élargi pour la seconde ?

Et finalement, quelles différences essentielles reste-t-il entre toutes ces méthodes telles qu'elles ont été définies dans le premier paragraphe de cet article et complétées par les amendements rappelés au troisième ?

Lorsqu'on aura dit que la méthode des Affectations permanentes, n'est pour ainsi dire plus utilisée, ou plutôt qu'elle ne peut et doit être utilisée que dans sa variante « Affectations révocables » ; lorsqu'on aura dit que la méthode de la futaie régulière par contenance n'est qu'un cas particulier de la méthode de l'Affectation unique (à champ de régénération strict), l'on s'apercevra sans peine que le cycle se referme effectivement sur une méthode unique, celle de la futaie régulière.

Sa définition est donnée ci-après en conclusion de cet article.

La méthode d'aménagement de la futaie régulière est caractérisée par le fait que l'on détermine, au début de la durée de l'aménagement, un **classement des parcelles**, valable pour cette

(1) On ne marquait chaque année en régénération que le volume restant après précomptage, sur la possibilité globale, du volume des chablis et des coupes d'amélioration, ce qui risquait d'aboutir, — et aboutissait souvent en fait —, à un dangereux freinage de la régénération.

seule durée, mais après étude de la gradation des peuplements sur toute la série d'aménagement, permettant une **prévision indicative** de la succession des opérations de régénération pendant toute la durée de renouvellement.

Ce classement définit :

- un groupe de régénération où sont concentrées les opérations de régénération,
- un groupe de préparation où l'on préparera les peuplements à leur future régénération (1), qui interviendra **vraisemblablement** au cours de l'aménagement suivant,
- un groupe d'amélioration où seules des opérations d'amélioration sont prévues.

Les coupes de régénération et les coupes d'amélioration sont à **assiette distincte** ; leur possibilité est fixée pour les premières par contenance par volume selon leur nombre et leur nature, pour les secondes par contenance (avec ou non possibilité indicative par volume, mais évidemment distincte de la possibilité de régénération).

Cette méthode comporte deux modalités d'application.

- **dans la formule du champ de régénération strict**, l'on doit obtenir pendant la durée d de l'aménagement la régénération totale du groupe de régénération dont la surface est égale (ou sensiblement égale) à

$$s = S \cdot \frac{d}{D} ?$$

S étant la surface de la série et D sa durée de renouvellement.

Dans certains cas il peut être opportun de diviser le groupe d'amélioration en un certain nombre (2 ou 3, maximum 4) d'ensembles d'amélioration d'âges gradués susceptibles d'être ultérieurement classés en régénération au cours de durées d'aménagement successives, cette division ayant un caractère indicatif et non impératif. Il en est ainsi notamment lorsque le classement des parcelles constitue un guide précieux aux interventions du sylviculteur.

- **dans la formule du champ de régénération élargi**, à adopter lorsqu'il paraît nécessaire de laisser au gestionnaire une souplesse plus grande dans la conduite de la régénération (et notamment lorsque, dans une parcelle donnée, cette dernière demande des délais assez longs), le

groupe de régénération a une surface supérieure à $s = S \cdot \frac{d}{D}$, mais en toute hypothèse c'est,

avec une latitude d'exécution indispensable mais relativement faible à lui consentir, une surface sensiblement égale à s qui doit être totalement régénérée au cours de la durée d .

Certes, le fait de condenser ces deux modalités en une méthode unique ne les empêche pas de convenir plus particulièrement à tel ou tel type de forêt — la première aux futaies feuillues, la seconde aux « sapinières » — ni de comporter selon ces types des conditions d'application légèrement différentes : c'est ainsi que pour les futaies de sapin ou de sapin-épicéa, dans lesquelles on suit l'évolution des peuplements plus facilement à l'aide des courbes de fréquence des diamètres qu'avec l'histogramme des classes d'âges (parfaitement adapté, lui, au cas des futaies feuillues), il est nécessaire de procéder périodiquement à des inventaires généraux.

Mais il s'agit de différences secondaires, et c'est l'existence du niveau de régénération totale égal en toute hypothèse à s — c'est-à-dire une considération de surface à régénérer en un temps donné — qui permet en définitive de grouper sous le même chapeau deux anciennes méthodes devenues très voisines l'une de l'autre.

Louis BOURGENOT

Ingénieur Général du G. R. E. F.
Directeur technique à l'O. N. F.

4, Avenue de Saint-Mandé
PARIS - (12^e)

(1) On a vu qu'en futaie régulière la régénération doit être concentrée dans l'espace et peu étalée dans le temps : elle doit dans chaque parcelle être terminée, au besoin artificiellement, dans des délais normaux. D'où également la nécessité de prévoir des mesures spéciales (destinées à favoriser la future fructification et la future germination) dans les peuplements adultes pour les préparer à leur régénération, et, d'ailleurs, en réduire le coût.