



**HAL**  
open science

## Question 2. Quelles sont les principales modalités de coupes de régénération, en forêts tempérées et boréales, et particulièrement en France métropolitaine ?

Marion Gosselin, Guy Landmann

### ► To cite this version:

Marion Gosselin, Guy Landmann. Question 2. Quelles sont les principales modalités de coupes de régénération, en forêts tempérées et boréales, et particulièrement en France métropolitaine ?. Expertise collective CRREF “ Coupes Rases et Renouvellement des peuplements Forestiers en contexte de changement climatique ”: Rapport scientifique de l’expertise, GIP-ECOFOR, pp.38-48, 2023. hal-04851954

**HAL Id: hal-04851954**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04851954v1>**

Submitted on 20 Dec 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## Volet 1 | Thème 1. Définition des coupes rases

# Question 2. Quelles sont les principales modalités de coupes de régénération, en forêts tempérées et boréales, et particulièrement en France métropolitaine ?

### Sommaire

<b>2.1 Contexte et problématique</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Matériel et méthode</b> .....	<b>38</b>
<b>2.3 Définitions de quelques termes de concepts clés en sylviculture</b> .....	<b>39</b>
<b>2.4 Réponses à la question posée</b> .....	<b>40</b>
2.4.1 Définitions et contextualisation des coupes de renouvellement pratiquées en France métropolitaine.....	40
2.4.2 Autres coupes de régénération pratiquées à l'étranger.....	44
2.4.3 Pratiques de rétention d'arbres pour la biodiversité .....	46
<b>2.5 Perspectives</b> .....	<b>46</b>
<b>2.6 Références bibliographiques</b> .....	<b>47</b>

### Rédacteurs

Marion **Gosselin**, INRAE, UR EFNO, Nogent-sur-Vernisson (45), France

Guy **Landmann**, GIP Ecofor, Paris (75), France

### Contributeurs

Eric **Lacombe**, Université de Lorraine, AgroParisTech, INRAE, UMR Silva, Nancy (54), France

David **Pothier**, Université Laval, Département des sciences du bois et de la forêt, Québec, Canada

Philippe **Nolet**, Université du Québec en Outaouais, ISFORT, Département des Sciences Naturelles, CEF, Ripon, Canada

Jeanne **Muller**, GIP Ecofor, Paris (75), France

## 2.1 Contexte et problématique

Un focus important est placé dans le cadre de cette expertise sur la coupe rase, qui est une modalité de coupes de renouvellement. Pour autant, il est important :

- de replacer cette modalité de renouvellement parmi les autres modalités pratiquées dans le contexte de la France métropolitaine ;
- d'élargir cette analyse à la dimension internationale, notamment en climat tempéré et boréal d'où est issue une part importante de la littérature internationale (voir notamment Volet 1, « Thème 4. Effets du système coupes rases-renouvellement sur le microclimat, le régime hydrique et les caractéristiques physiques et chimiques des sols » et « Thème 5. Effets du système coupes rases-renouvellement sur la biodiversité »), dans le souci de faire le meilleur usage de cette dernière, en évitant les confusions d'ordre terminologique notamment.

## 2.2 Matériel et méthode

À l'image de la définition de la coupe rase (voir « Question 1. Comment définir la coupe rase en forêt ? »), le sujet des modalités de régénération ne fait pas l'objet d'une littérature scientifique importante dans des revues à comité de lecture. Les descriptions sont partielles, généralement liées à des contextes régionaux spécifiques (États-Unis, Canada et singulièrement le Québec, pays germanophones, etc.) et figurent dans des ouvrages parfois difficiles d'accès. La consultation d'ouvrages spécialisés (Yelle, 2006 ; Stringer, 2006 ; Pelletier, 2018 ; North Central Research Station, 2007 ; Ministère des Ressources naturelles, 2003 ; Larouche *et al.*, 2013 ; Lanier *et al.*, 1994 ; Gustafsson *et al.*, 2010, 2020 ;

Guillemette et Bédard, 2006 ; Dubourdiou, 1997 ; Gouvernement du Canada, n.d. ; Boudru, 1989 ; Bastien et Gauberville, 2011 ; Bastien, 1997 ; Schütz, 1997) ainsi que d'experts français (Eric Lacombe, AgroParisTech ; Céline Méredieu, INRAE) et québécois (David Pothier, Université Laval ; Philippe Nolet, ISFORT) ont permis de rassembler les informations synthétisées ci-après qui ont été mises à disposition des acteurs de l'expertise collective.

Dans la mesure du possible, la définition des différents termes a été complétée par des éléments de contexte propres à la France métropolitaine.

### 2.3 Définitions de quelques termes de concepts clés en sylviculture

Avant de définir les modalités de régénération, nous définissons ci-dessous quelques termes et concepts de base en sylviculture qui peuvent être utiles au lecteur.

**Abri** : « Écran constitué par la végétation forestière, réduisant les effets climatiques indésirables et améliorant ainsi l'ambiance forestière. L'abri peut être vertical ou latéral » (Bastien et Gauberville, 2011).

**Conversion** : « Traitement transitoire qui consiste à passer d'un régime sylvicole à un autre, notamment du régime du taillis simple ou du taillis sous futaie au régime de futaie, sans changer d'essence » (Bastien et Gauberville, 2011). Cela peut aussi s'appliquer au passage de la futaie régulière vers la futaie irrégulière par des coupes jardinatoires

**Futaie** : « Régime sylvicole fondé sur la reproduction sexuée des arbres » ou « Peuplement forestier composé d'arbres issus de semis ou de plants » ou « synonyme de réserves d'un taillis sous futaie » (Bastien et Gauberville, 2011).

**Peuplement** : ensemble homogène d'arbres en matière de structure (c'est-à-dire le régime, de futaie ou de taillis, et le traitement, régulier ou irrégulier) et de composition en essences principales, ayant une surface minimale de 0,5 ha, qui est la limite de taille de trouée faisant la différence entre une futaie régulière par parquets et une futaie irrégulière.

**Rajeunissement** : en sylviculture, « renouvellement d'un taillis par coupe rase, opération à l'origine d'un processus de rajeunissement des cépées » (Bastien et Gauberville, 2011).

**Régénération** : « ensemble des interventions sylvicoles de renouvellement d'un peuplement forestier par voie sexuée (naturelle ou artificielle). Remarque : la multiplication végétative du taillis est un rajeunissement » (Bastien et Gauberville, 2011).

**Régime sylvicole** : « Mode de renouvellement d'un peuplement forestier. On distingue fondamentalement deux régimes : (i) le taillis et (ii) la futaie. Le taillis sous futaie est la combinaison des deux régimes » (Bastien et Gauberville, 2011).

**Renouvellement des peuplements** : désigne le « remplacement d'une génération d'arbres par voie naturelle ou artificielle » (Bastien et Gauberville, 2011). Le renouvellement par **voie sexuée** (c'est-à-dire par régénération) s'acquiert grâce à des coupes dites de régénération qui permettent la mise en lumière du sol et, le cas échéant, du houppier des semenciers, et le développement des jeunes semis ou plants. Ces coupes permettent à la fois de récolter un peuplement forestier et de le renouveler ensuite par voie naturelle ou artificielle. **Le renouvellement peut se faire en plein (par parcelle ou parquets en traitement régulier) ou de façon diffuse (par trouées en traitement irrégulier)**. Le renouvellement par **voie végétative** (c'est-à-dire par rajeunissement) s'acquiert par rejet de souche après des coupes dites de rajeunissement.

**Rétention** : Pratique sylvicole qui consiste à laisser, lors des coupes de régénération, des éléments supports de biodiversité : arbres vivants, isolés ou en bouquets, zones tampons non exploitées en bordure de lacs, cours d'eau ou mares, bois mort sur pied ou au sol, y compris bois mort créé pour

l'occasion (par exemple des souches hautes). Les mesures de rétention ne sont pas prises au service de la régénération, mais de la biodiversité (d'après Gustafsson *et al.*, 2010, 2020 ; voir Volet 1, Thème 5, Question 6. Les modalités de rétention d'arbres pour la biodiversité permettent-elles de moduler les impacts des coupes rases et autres coupes de régénération sur la biodiversité taxonomique à l'échelle du peuplement ?).

**Semencier** : « *Arbre susceptible de produire des graines et participant au renouvellement du peuplement forestier. Il est généralement choisi pour ses bonnes qualités phénotypiques* » (Bastien et Gauberville, 2011).

**Structure forestière** : « *Organisation spatiale d'un peuplement forestier, du point de vue de la répartition des tiges, distinguée par catégorie de grosseurs ou par strate. On distingue deux grands types de structures : régulière et irrégulière, la structure jardinée n'étant qu'un cas particulier de la structure irrégulière. Remarque : le taillis sous futaie regroupe une structure régulière avec le taillis simple et une structure irrégulière avec la réserve* » (Bastien et Gauberville, 2011).

**Taillis** : désigne un « *peuplement forestier issu de rejets de souche ou de drageons, dont la perpétuation est obtenue par des coupes de rajeunissement* » (Bastien et Gauberville, 2011). Plusieurs tiges, issues de bourgeons réactivés par une coupe, partent d'une même base et forment une cépée. Le terme taillis désigne également le régime du même nom, c'est-à-dire le rajeunissement par voie végétative. Il est également utilisé pour désigner une strate issue de souches ou de drageons dans un peuplement composé par ailleurs d'arbres de futaie (en taillis sous futaie par exemple, mais aussi en futaie où le sous-étage est également du taillis).

**Traitement sylvicole** : « *Ensemble des interventions (coupes et travaux sylvicoles) appliquées à un peuplement en vue de le maintenir ou de le faire évoluer vers une structure déterminée* » (Bastien et Gauberville, 2011), c'est-à-dire soit vers une structure régulière, soit vers une structure irrégulière, soit vers un mélange des deux structures dans le cas particulier du traitement de taillis sous futaie (mais ce dernier n'est pratiquement plus pratiqué). Par simplification, le traitement (ou les grandes catégories de traitements) peut être vu comme la combinaison entre un régime (futaie ou taillis) et une structure (régulière ou irrégulière). Ne pas confondre avec Régime sylvicole (voir définition ci-dessus).

**Transformation** : « *Modification de la composition d'un peuplement forestier par substitution d'essences, avec ou sans changement de structure* » (Bastien et Gauberville, 2011).

**Trouée** : « *Ouverture plus ou moins importante créée dans un couvert forestier, dans celui d'une formation buissonnante ou herbeuse dense et haute* » (Bastien et Gauberville, 2011). Dans un peuplement forestier, les trouées créées par la mort d'arbres, ou par les coupes d'exploitation forestière, réinitient une succession végétale. « *Le retour à la composition d'origine peut être rapide au niveau des petites trouées, ou plus lent au niveau des grandes trouées, où se succèdent alors les phases pionnière, transitoire puis de maturité* » (Bastien et Gauberville, 2011).

## 2.4 Réponses à la question posée

### 2.4.1 Définitions et contextualisation des coupes de renouvellement pratiquées en France métropolitaine

Dans un premier temps, nous présentons les modalités plus ou moins couramment mises en œuvre en France métropolitaine. Leur place dans le contexte national est brièvement mentionnée.

**Coupe rase** : coupe unique portant sur la totalité du peuplement et précédant généralement sa régénération artificielle (Bastien et Gauberville, 2011). Pour plus de détails, le lecteur se reportera à la « Question 1. Comment définir la coupe rase en forêt ? ».

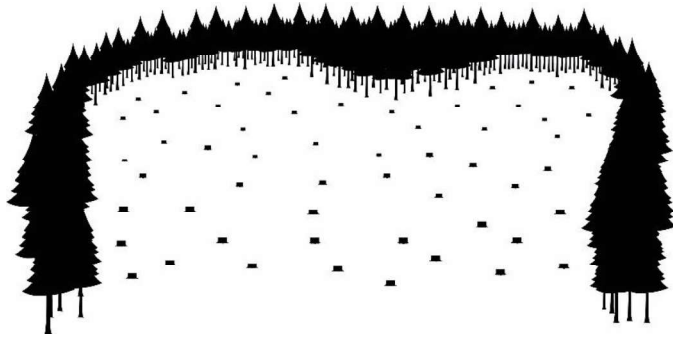


Figure 1.2-1 : Coupe rase : la totalité des arbres matures est enlevée en une seule fois. Croquis RGL Studio

- traitement sylvicole : futaie régulière ;
- pratique : la coupe rase est concentrée dans quelques régions : Landes de Gascogne, Limousin, Morvan, etc. (voir Volet 1, Thème 2, « Question 1.1. Quels enseignements peut-on tirer des données de l'inventaire forestier national sur l'évolution récente des coupes rases et fortes ? » et « Question 2. Quel est l'apport de l'imagerie satellitaire dans le suivi des coupes rases ? »). Globalement, elle est moins importante que les coupes progressives décrites ci-dessous.

**Coupes progressives** visant l'obtention d'une régénération naturelle : série de coupes, étalées sur une période limitée de temps (souvent sur une dizaine d'années mais pouvant aller jusqu'à 1/2 révolution en Europe, 1/5 révolution au Québec), destinée à régénérer un peuplement en permettant aux semis préexistants de se développer mais aussi (et surtout) à de nouveaux semis de s'implanter sous le couvert de semenciers (et non dans des trouées). Les semenciers sont maintenus en forte densité et progressivement récoltés par des coupes partielles successives, au fur et à mesure de l'acquisition de la régénération. Les coupes progressives comprennent successivement (Figure 1.2-2) : une **coupe d'ensemencement**, qui permet l'installation de la régénération naturelle en mettant en lumière le houppier des semenciers et qui s'accompagne parfois d'un relevé de couvert (prélèvement des petits bois et du sous-étage) ou d'un furetage du taillis (Sardin, 2008) ; une ou plusieurs **coupes secondaires**, qui favorisent le développement des semis, en réduisant progressivement l'abri (c'est-à-dire la densité de couvert arboré) et en augmentant l'arrivée de lumière au sol ; une **coupe définitive**, sur semis acquis, qu'elle met en pleine lumière, en récoltant les derniers arbres semenciers du peuplement (d'après Bastien *et* Gauberville, 2011 ; Dubourdiou, 1997 ; Larouche *et al.*, 2013).



Figure 1.2-2 : Cycle de coupes progressives de régénération. De gauche à droite : Coupe d'ensemencement, première coupe secondaire, deuxième coupe secondaire, coupe définitive sur semis acquis. Croquis RGL Studio

- traitement sylvicole : futaie régulière ;
- pratique : c'est le mode de régénération le plus répandu, plus particulièrement dans les forêts publiques (voir Volet 1, Thème 2, « Question 1.2. Quels enseignements peut-on tirer des données opérationnelles de l'ONF sur les coupes rases ? ») mais aussi en forêt privée pour les chênes et les châtaigniers.

**Coupe définitive directe sur semis acquis** : cette coupe consiste, dans le cas d'essences de lumière pour lesquelles les semis sont réguliers et abondants, à régénérer naturellement le peuplement par la mise en lumière de semis déjà présents dans les peuplements matures éclaircis, en réduisant à une

seule coupe le cycle de coupes progressives (c'est-à-dire en s'affranchissant des étapes de coupe d'ensemencement et de coupes secondaires). À la différence d'une coupe rase *sensu stricto*, le sol n'est pas mis à nu puisque les semis sont déjà acquis au moment de la coupe. Ne pas confondre avec les cas de coupe unique, c'est-à-dire coupe rase sans semis acquis, suivies de régénération naturelle par germination de la banque de graines du sol ou apport de semis par les peuplements voisins (Chabaud et Nicolas, 2009).

- traitement sylvicole : futaie régulière.

**Coupe d'ensemencement par bandes** : parfois désignée sous le terme de coupe rase par bandes. Ce mode de renouvellement s'applique essentiellement aux pineraies de pin sylvestre mais a été réalisé dans des chênaies.

- traitement sylvicole : futaie régulière ;
- pratique en France métropolitaine : fréquemment utilisée autrefois, cette pratique est devenue très rare et n'est plus recommandée (Chabaud et Nicolas, 2009, p. 119).

**Coupes irrégulières (ou coupes jardinées *sensu lato*)** : ces coupes partielles visent simultanément à récolter, améliorer le peuplement et obtenir l'installation de nouvelles cohortes de régénération sous le couvert d'arbres matures jouant le rôle de semenciers et d'abris. On distingue communément :

- les **coupes de conversion en futaie irrégulière**, ou coupes **jardinatoires** (destinées à faire évoluer le peuplement vers une structure inéquienne, sans recherche d'équilibre des classes d'âge à l'échelle de la parcelle (Schütz, 1997 ; Bastien et Gauberville, 2011) ;
- les **coupes de futaie irrégulière**, ou coupes de **jardinage** dans des peuplements déjà irréguliers, en recherchant en général un « état d'équilibre » (aujourd'hui précisé dans les typologies des peuplements) à l'échelle de la parcelle, qu'il s'agisse de coupes **pied-à-pied** (coupe d'arbres individuels, dispersés, d'âges différents, produisant de petites trouées < 0,1 ha favorables à la régénération d'essences tolérantes à l'ombre) ou **par trouées** (coupe de groupes d'arbres sur des surfaces de 0,1 à 0,5 ha, assez vastes pour permettre la régénération d'espèces ne tolérant pas l'ombre) (d'après Bastien et Gauberville, 2011, voir Figure 1.2-3).



Figure 1.2-3 : Coupes irrégulières pied par pied (à gauche) ou par trouées de quelques arbres (à droite). Croquis RGL Studio

- traitement sylvicole : futaie irrégulière
- pratique : globalement minoritaire, la coupe de jardinage est relativement répandue dans le Jura et les Alpes notamment. En forêt privée de plaine, les documents d'aménagement donnent au traitement irrégulier et à la coupe jardinatoire une part significative depuis une dizaine d'années (Sevrin, communication personnelle).

**Coupes de rajeunissement de taillis** : coupe unique de la totalité des tiges d'un taillis, au ras du sol, pour obtenir leur rajeunissement par voie végétative (rejets de souches) (d'après Bastien et Gauberville, 2011).



Figure 1.2-4 : Principe de la coupe de rajeunissement de taillis. Crédits photos : © Sylvain Gaudin, CNPF (a), © Bernard Petit, CNPF (b), © Joël Perrin CNPF (c)

- traitement sylvicole : taillis simple ;
- pratique : en diminution lente mais régulière depuis plusieurs décennies, le taillis dit simple (par rapport à une forme très minoritaire appelé le taillis fureté dans lequel on ne récolte que les brins les plus gros.) reste largement pratiqué dans la zone méditerranéenne pour la production de bois énergie ;
- autre traitement sylvicole : conversion vers la futaie régulière. Ailleurs, les taillis vieillissent le plus souvent sans intervention et évoluent vers une structure de futaie, mais les coupes de bois énergie augmentent également. Les meilleurs taillis de châtaignier étaient convertis en futaie mais les maladies (chancre et encre) en ont eu raison. Ces opérations se font toujours dans les meilleurs taillis de chênes.

**Coupe d’abri** : la régénération sous abri consiste à installer une plantation d’essences tolérantes à l’ombre sous l’abri d’un taillis ou taillis sous futaie préalablement éclairci, ou sous l’abri de résineux en futaie. Il s’agit de protéger les semis ou plants vis-à-vis du soleil et du vent. Après quelques années, l’abri est entièrement récolté, plus ou moins progressivement, pour libérer la plantation ; on parle alors de coupe d’abri.

- traitement sylvicole : futaie régulière ;
- pratique : fréquente dans les années 1970-1980, la coupe d’abri est très peu pratiquée actuellement (on manque de données) mais suscite un regain d’intérêt en raison des changements climatiques, pour protéger les jeunes arbres de la sécheresse et de la chaleur.

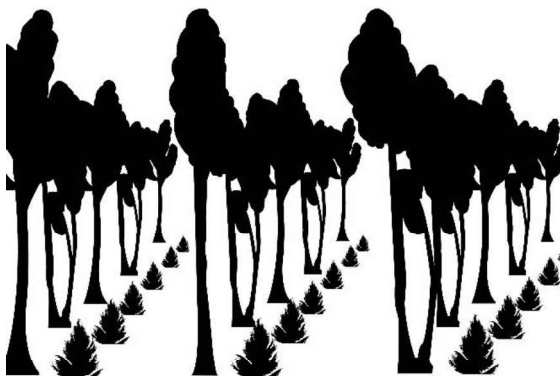


Figure 1.2-5 : Coupe d’abri, avec plantation de résineux sous le couvert de tiges de taillis qui seront récoltées une fois la plantation bien installée. Croquis RGL Studio

## 2.4.2 Autres coupes de régénération pratiquées à l'étranger

À ces coupes de régénération plus ou moins fréquentes en France métropolitaine, on peut ajouter quelques modalités mises en œuvre principalement en Scandinavie et en Amérique du Nord, particulièrement au Canada. Cette liste n'est pas exhaustive ; sont prioritairement mentionnés ici les types de coupes qui ont fait l'objet de travaux scientifiques analysés pour la présente expertise.

**Coupe avec réserves servant de semenciers (*Seed-tree system*)** : mode de régénération qui consiste à exploiter la quasi-totalité du peuplement en une seule coupe en fin de révolution, à l'exception d'un petit nombre de semenciers (5-30/ha) laissés seuls ou en petits groupes, mais uniformément répartis sur l'ensemble de la surface pour assurer une distribution homogène des semis (Larouche *et al.*, 2013, pp. 387–388). À la différence des coupes progressives de régénération, il n'y a qu'une coupe d'ensemencement, pas de coupes secondaires, les semenciers maintenus sont en densité plus faible et rarement récoltés une fois la régénération acquise (volume trop faible pour que la récolte soit rentable). Cette méthode de gestion est appliquée aux arbres dont les graines sont transportées par le vent, comme les pins (pas celles qui sont lourdes et qui ne voyagent pas très loin de l'arbre d'origine).

- traitement sylvicole : futaie régulière ;
- pratique : ces coupes sont pratiquées majoritairement en Amérique du Nord.

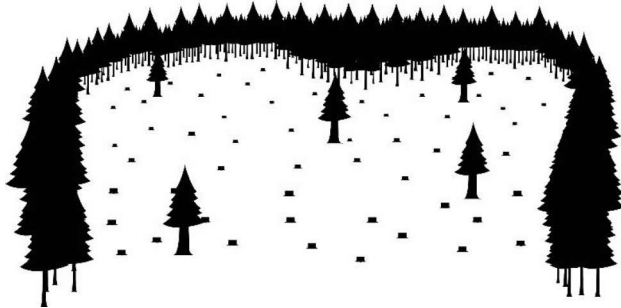


Figure 1.2-6 : Coupe avec réserves servant de semenciers. À la différence des coupes progressives, seul un petit nombre de semenciers sont maintenus sur pied le temps de la régénération. À la différence des coupes rases avec rétention, les arbres maintenus le temps de la régénération peuvent être exploités ensuite. La régénération est acquise grâce aux graines issues de ces semenciers, en complément de la banque de graines du sol et de celles des peuplements adjacents apportées par le vent. Croquis RGL Studio

**Système bi-étagé** : dans une optique de production de bois, ce système est initié soit par une coupe rase avec maintien de surréserves (modalité adaptée aux essences de lumière), soit par une série de coupes progressives (pour les essences tolérantes à l'ombre) maintenant à la fin un nombre défini de surréserves, c'est-à-dire d'arbres de belle qualité qui seront maintenus une révolution supplémentaire à des fins de production de très gros arbres ainsi que d'ensemencement (voir Figure 1.2-7). À la différence des coupes progressives décrites précédemment, les semenciers sont maintenus sur toute la durée du cycle sylvicole suivant (même quand les semis se sont déjà installés) dans une optique de production de bois, si bien que deux cohortes (ou classes d'âge) coexistent pendant toute la durée du cycle sylvicole ; des arbres adultes d'âge compris entre une et deux fois l'âge d'exploitabilité, et de jeunes arbres de régénération d'âge inférieur à l'âge d'exploitabilité (Stringer, 1998).

- traitement sylvicole : à la limite entre futaie régulière et irrégulière (deux classes d'âge) ;
- pratique : ces coupes sont particulièrement pratiquées en Amérique du Nord, mais ce système existe aussi dans les Vosges (étage dominant de pin sylvestre, sous-étage de sapin pectiné, le pin sylvestre étant conduit en une révolution équivalente à deux révolutions de sapin).





Figure 1.2-7 : Système bi-étagé. Aspect d'un peuplement quelques années après la coupe de régénération. Croquis M. Gosselin d'après Stringer (1998)

**Coupe (de régénération) avec protection des petites tiges marchandes** : méthode de gestion canadienne de forêts résineuses qui consiste (i) à récolter, en un seul passage, les arbres dont le diamètre à 1,30 m est supérieur à un diamètre seuil de 13, 15 ou 17 cm (soit environ 70 à 90 % du volume marchand) et (ii) à conserver le plus grand nombre possible d'arbres résineux dont le diamètre est inférieur à ce seuil (semis, gaules et petites tiges marchandes). Ce système permet de conserver en partie la structure irrégulière des peuplements, mais ne laisse après la coupe que de jeunes arbres.

- traitement sylvicole : intermédiaire entre futaie régulière et irrégulière ;
- pratique : ce type de coupes, largement pratiqué au début du XX<sup>e</sup> siècle en Finlande et en Suède notamment semble à l'origine d'une dégradation de la ressource forestière et a été interdite, ce qui a conduit à introduire et généraliser les coupes rases (Taneli Kolström, communication personnelle). De même, une pratique inadéquate (prélèvements très forts) de la futaie irrégulière a conduit à la même époque au retour de la coupe rase dans les États de l'Oregon et de Washington (Kimmins, 1997).

**Coupes irrégulières/progressives de régénération naturelle par trouées** (*Femelschlag*<sup>24</sup> en Allemagne, Coupes Progressives Irrégulières à régénération lente (CPI-RL) au Canada) : ces coupes, pratiquées en futaie régulière, visent l'obtention d'une régénération naturelle de peuplements mélangés (surtout des mélanges sapin, épicéa et hêtre). Elles procèdent par série de coupes successives, étalées sur une période limitée de temps (1/2 révolution en Europe, 1/5 révolution au Québec, pour rester dans le système de la futaie régulière) ; dans un premier temps, la récolte de groupes d'arbres (*Femelschlag*) permet une régénération optimale des essences d'ombre (par exemple, sapin, hêtre). Dans un second temps, l'élargissement concentrique des trouées (ou noyaux de régénération) permet l'installation d'essences de semi-ombre (par exemple, épicéa) ou de lumière (par exemple, pins, mélèzes). Il en résulte une diversité importante (et peu courante) de régénération (Larouche et al., 2013, pp. 457–470).

- traitement sylvicole : à la limite entre futaie régulière (régénération par coupes progressives) et irrégulière (jardinage par trouées) (voir figures 16 et 17 dans van der Kelen et Lessard (2004) ;
- pratique : ces coupes sont relativement répandues dans les pays germaniques et se pratiquent au Canada sous l'appellation « Coupes Progressives Irrégulières (CPI) à régénération lente ». En France, elles ne sont pas pratiquées en futaie régulière où les coupes progressives sont la règle. Elles s'apparentent aux coupes mises en œuvre dans les futaies irrégulières des Alpes

<sup>24</sup> Voir ici : <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/femelschlag/24090>

françaises sous le terme de « renouvellement par trouées » (Gauquelin et Courbaud, 2006 ; Ladier *et al.*, 2012).

### 2.4.3 Pratiques de rétention d'arbres pour la biodiversité

La rétention est une pratique sylvicole qui consiste à laisser, lors des coupes (quelles qu'elles soient ; régénération ou amélioration), des éléments supports de biodiversité ; arbres vivants, isolés ou en bouquets, zones tampons non exploitées en bordure de lacs, cours d'eau ou mares, bois mort sur pied ou au sol, y compris bois mort créé pour l'occasion (*e.g.* souches hautes). Les mesures de rétention ne sont pas prises au service de la régénération, mais de la biodiversité.

Appliquée au cas des coupes rases, la rétention consiste à maintenir sur pied une certaine proportion de tiges (2 à 15 %, voire plus dans le cas d'études expérimentales) au service de la biodiversité. On parle alors de « coupe rase avec rétention ». Les arbres maintenus sont soit épars soit regroupés en îlots. Ils sont maintenus durant la totalité du cycle sylvicole suivant.

Ces pratiques ont été définies en Scandinavie à la fin des années 1990 où les coupes rases de grande taille sont le mode de régénération dominant. Elles sont désormais pratiquées sur plusieurs continents, la plupart du temps à la suite de coupes rases. Les pratiques de rétention sont appliquées majoritairement dans le cas des coupes rases, mais peuvent s'appliquer à tout type de coupe (Gustafsson *et al.*, 2010, 2020). En France, le terme « rétention » n'est pas couramment usité mais des pratiques de rétention existent : maintien plus ou moins systématique d'arbres ou îlots vivants à des fins de conservation (arbres-habitats, îlots de sénescence), maintien des îlots feuillus après coupe rase dans les Landes de Gascogne ou encore pratiques visant à préserver des éléments déjà identifiés comme favorables à la biodiversité – bois mort sous différentes formes, arbres vivants constituant des supports de biodiversité, fruitiers, etc. (Landmann *et al.*, 2019).

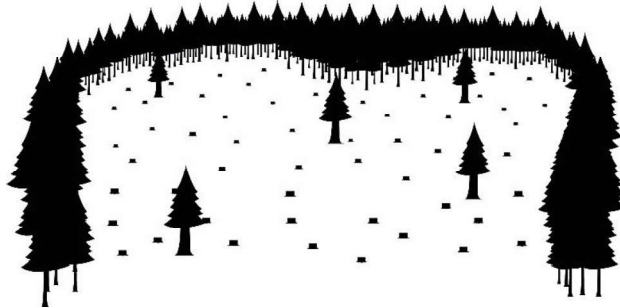


Figure 1.2-8 : Coupe rase avec rétention. À la différence des coupes avec réserves de semenciers, les arbres maintenus au service de la biodiversité ne sont pas coupés une fois la régénération acquise, ils restent sur pied tout le long du cycle sylvicole en tant qu'arbres-habitats. Les arbres de rétentions peuvent être isolés, comme ici, ou regroupés en îlots. Croquis RGL Studio

## 2.5 Perspectives

Cette description qualitative des modalités de coupes de régénération mériterait d'être complétée et consolidée par un travail approfondi au sein d'un groupe élargi de spécialistes de la sylviculture et de praticiens. Ce travail pourrait déboucher sur un **ouvrage de référence** à l'image de ceux qui existent au Québec (Larouche *et al.*, 2013). Une contextualisation régionale ou biogéographique y trouverait sa place.

Une description quantitative des différentes modalités de coupes de régénération (description des différents types, et pour chaque type de coupe, surfaces concernées) à l'échelle de la France métropolitaine est certainement hors de portée car les situations sur le terrain reflètent plutôt un continuum plus que des situations tranchées et que les données d'inventaire forestier ne permettent

pas de rattacher. La diversité des essences présentes sur le territoire métropolitain ajoute à la complexité.

Un tel travail permettrait en outre de mettre mieux lumière les types de coupes insuffisamment étudiés et contribuerait aux réflexions actuelles sur la diversification des peuplements et des sylvicultures, ainsi que sur le potentiel et les difficultés de leur mise en œuvre.

## 2.6 Références bibliographiques

- Bastien, Y., 1997. Sylviculture des chênes sessile et pédonculé 18 + annexes.
- Bastien, Y., Gauberville, C. (Eds.), 2011. Vocabulaire forestier. Ecologie, gestion et conservation des espaces boisés. Institut pour le Développement Forestier, Paris.
- Boudru, M., 1989. Forêt et sylviculture : traitement des forêts. Les Presses Agronomiques de Gembloux, A. S. B. L, Gembloux.
- Chabaud, L., Nicolas, L., 2009. Guide des sylvicultures - Pineraies des plaines de Centre et du Nord-Ouest. Onf, Paris.
- Dubourdieu, J., 1997. Manuel d'aménagement forestier. Office National des Forêts, Tec & Doc - Lavoisier, Paris.
- Gauquelin, X., Courbaud, B. (Eds.), 2006. Guide des sylvicultures de montagne : Alpes du Nord Françaises. Cemagref, Cemagref, Grenoble.
- Gouvernement du Canada, n.d. Glossaire forestier en ligne.
- Guillemette, F., Bédard, S., 2006. Sylviculture des peuplements à dominance de feuillus nobles au Québec. Hors-série 1, 112.
- Gustafsson, L., Bauhus, J., Asbeck, T., Augustynczyk, A.L.D., Basile, M., Frey, J., Gutzat, F., Hanewinkel, M., Helbach, J., Jonker, M., Knuff, A., Messier, C., Penner, J., Pyttel, P., Reif, A., Storch, F., Winiger, N., Winkel, G., Yousefpour, R., Storch, I., 2020. Retention as an integrated biodiversity conservation approach for continuous-cover forestry in Europe. *Ambio* 49, 85–97. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01190-1>
- Gustafsson, L., Kouki, J., Sverdrup-Thygeson, A., 2010. Tree retention as a conservation measure in clear-cut forests of northern Europe: A review of ecological consequences. *Scandinavian Journal of Forest Research* 25, 295–308. <https://doi.org/10.1080/02827581.2010.497495>
- Kimmins, H., 1997. *Balancing Act/ Environmental Issues in Forestry*, 2nd ed. University of British Columbia Press, Vancouver.
- Ladier, J., Rey, F., Dreyfus, P. (Eds.), 2012. Guide des sylvicultures de montagne : Alpes du Sud Françaises. Aix-en-Provence.
- Landmann, G., Augusto, L., Pousse, N., Gosselin, M., Cacot, E., Deleuze, C., Bilger, I., Amm, A., Bilot, N., Boulanger, V., Leblanc, M., Legout, A., Pitocchi, S., Renaud, J.-P., Richter, C., Saint-Andre, L., Schrepfer, L., Ulrich, E., 2019. GERBOISE : Gestion raisonnée de la récolte de Bois Energie Guide de recommandation et Observatoire des pratiques de récolte et évaluation d'outils de flux -. ADEME.
- Lanier, L., Badré, M., Delabraze, P., Dubourdieu, J., Flammarion, J.P., 1994. Précis de sylviculture. 2<sup>e</sup> édition. Engref, Nancy.
- Larouche, C., Guillemette, F., Raymond, P., Saucier, J.P. (Eds.), 2013. Le guide sylvicole du Québec. Tome 2. Les concepts et l'application de la sylviculture. Les publications du Québec, Québec.
- Ministère des Ressources naturelles, de la faune et des parcs de Q., 2003. Manuel d'aménagement forestier. 4ième Édition (mise à jour en février 2004). Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la faune et des parcs de Québec, Québec.

North Central Research Station, 2007. Forest Management 101. A handbook to forest management in the North Central Region 30.

Pelletier, L., 2018. Manuel de détermination des possibilités forestières 2018-2023.

Sardin, T., 2008. Guide des sylvicultures. Chênaies continentales. Lavoisier - Office National des Forêts, Paris.

Schütz, J.P., 1997. Sylviculture 2 : La gestion des forêts irrégulières et mélangées. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, CHE.

Stringer, J.W., 2006. Two-age system and Deferment Harvests. Professional Hardwood Note.

Stringer, J.W., 1998. Two-aged silvicultural systems: diameter distribution and predictive models for determining minimum reserve tree diameters, Proceedings, 9th Biennial Southern Silviculture Research Conference.

van der Kelen, G., Lessard, G., 2004. Entre les coupes progressives et le jardinage par trouées : le cas des coupes progressives irrégulières. Synthèse de littérature 132.

Yelle, V., 2006. Des coupes à blanc socialement acceptables : Mission possible ou impossible ? FACULTÉ DE FORESTERIE ET GÉOMATIQUE - UNIVERSITÉ LAVAL, Québec.