

3.7 Coupe progressive irrégulière

Dans le cadre du calcul des possibilités forestières, deux variantes de la coupe progressive irrégulière (CPI) sont utilisées : à couvert permanent (CPI-CP) et à régénération lente (CPI-RL). La CPI-CP consiste en une succession de coupes d'ensemencement qui prélève 30 à 40 % du volume marchand à tous les 30 à 40 ans. La CPI-RL consiste en une coupe d'ensemencement qui prélève 40 à 50 % du volume marchand suivi, 35 à 65 années plus tard, d'une coupe finale.



Crédit photo : Guy Lessard

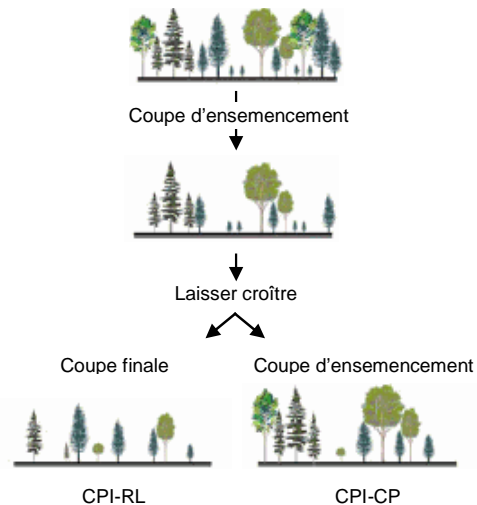
Description

La coupe progressive irrégulière¹ (CPI) est un procédé de régénération composé principalement de coupes partielles successives étalées sur plus de 1/5 de la révolution² du peuplement. La présence d'arbres semenciers, la disponibilité de la lumière au sol et la création de lits de germination favorisent l'établissement et le développement de la régénération d'essences tolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre, à l'abri d'une forte concurrence végétale. Une préparation de terrain peut être nécessaire pour réduire l'abondance de la végétation concurrente et obtenir un nombre suffisant de microsites favorables et bien répartis.

Deux variantes de CPI sont utilisées dans le calcul : à couvert permanent et à régénération lente. La CPI à couvert permanent (CPI-CP) consiste en une série de coupes d'ensemencement qui maintiennent un couvert arborescent mature en permanence (figure 1). La CPI à régénération lente (CPI-RL) est composée d'une ou de plusieurs coupes d'ensemencement suivie d'une coupe finale³ (figure 1).

La CPI crée ou maintient une structure irrégulière⁴. Elle vise l'installation d'une nouvelle cohorte de régénération naturelle à chaque intervention. Elle est particulièrement appropriée dans des peuplements de

structure irrégulière composés de plusieurs essences dont la longévité et la tolérance à l'ombre diffèrent. Elle peut également être utilisée dans un contexte de réhabilitation pour convertir des peuplements de structure régulière vers une structure irrégulière ou pour restaurer un peuplement irrégulier appauvri par les interventions passées. Au fil des interventions, la CPI génère un peuplement constitué d'arbres dans deux à quatre classes d'âge. La CPI-CP peut s'apparenter à une dynamique naturelle dominée par des perturbations⁵ modérées relativement fréquentes (ex. : chablis partiel) causant la mortalité de groupes d'arbres et d'arbres isolés. Quant à la CPI-RL, elle peut s'apparenter à une dynamique naturelle dominée par des perturbations peu fréquentes, mais graves (ex. : chablis catastrophique).



Crédit : Adapté de Raymond et al. (2009)

Figure 1. Représentation simplifiée de l'application dans le calcul des deux variantes de la CPI. La CPI-CP consiste en une succession de coupes d'ensemencement. La CPI-RL consiste en une coupe d'ensemencement suivie d'une coupe finale.

¹ La section « description » résume uniquement l'information pertinente pour comprendre la coupe progressive irrégulière dans le calcul des possibilités forestières. Pour plus d'information, veuillez consulter Raymond et al. (2013).

² Durée du cycle de développement d'un peuplement traité en futaie régulière, depuis son origine jusqu'à son âge d'exploitabilité (MRN – Glossaire forestier).

³ La CPI-RL peut également comprendre une ou deux coupes secondaires. La CPI-RL se différencie de la coupe progressive régulière (CPR) par la période de temps entre la coupe d'ensemencement et la coupe finale qui est plus longue, soit > 1/5 de la révolution pour la CPI-RL, comparativement à ≤ 1/5 pour la CPR (Raymond et al. 2013).

⁴ Se dit d'un peuplement multiétagé (deux étages ou plus), dont les arbres sont habituellement répartis dans deux à quatre classes d'âge et ayant une structure diamétrale non équilibrée (se référer au fascicule 3.8 – Coupes de jardinage).

⁵ Grenon et al. (2010).

Le scénario sylvicole varie en fonction des caractéristiques⁶ du peuplement traité et des objectifs d'aménagement. La CPI-CP vise à établir des cohortes de régénération. Les ouvertures créées par la récolte par pied ou par groupe d'arbres, orientée prioritairement sur la mortalité potentielle, doivent satisfaire les exigences des essences désirées. Des semenciers vigoureux d'essences désirées seront sélectionnés pour faire partie du couvert protecteur. La coupe finale de la CPI-RL est exécutée lorsque la nouvelle cohorte a la capacité d'occuper l'espace de croissance libéré.

Application dans le calcul

Aux fins du calcul, les variables qui déterminent la période d'application de la CPI et ses effets diffèrent selon la variante utilisée et le type de forêt.

Caractéristiques des strates pour lesquelles le traitement est utilisé

La CPI est utilisée pour les strates de structure irrégulière aménagées selon le régime de la futaie irrégulière. Elle s'inscrit dans des scénarios sylvicoles de base ou intensifs. Elle s'applique aux strates résineuses. La CPI-CP s'applique également aux bétulaies jaunes et aux érablières.

La CPI n'est pas appliquée aux strates susceptibles à la paludification ou à l'invasion par les éricacées puisque la perturbation du sol est insuffisante pour maintenir la productivité de ces strates⁷.

Variables déterminant la période d'application du traitement

Afin de s'assurer que les strates comportent suffisamment d'arbres semenciers, les prélèvements correspondant aux coupes d'ensemencement de la CPI-CP peuvent être appliqués lorsque la strate atteint ou dépasse le seuil minimal de la surface terrière établi par type de forêt (tableau 1). Pour les strates résineuses (autres que les prucheraies, les cédrières et les pinèdes blanches), la coupe d'ensemencement de la CPI-RL peut s'appliquer dans les 15 années suivant l'atteinte de la maturité absolue⁸.

Pour l'ensemble de ces types de forêts, la coupe finale peut être appliquée après un certain nombre de périodes (se référer à la section *Effets du traitement*).

Tableau 1. Valeur des variables à l'échelle de la strate déterminant la période d'application de la coupe d'ensemencement de la CPI selon la variante et le type de forêt.

Variable	Seuil	
	≥	≤
CPI-CP		
Pessières, sapinières, bétulaies jaunes et érablières		
Surface terrière marchande (m ² /ha)	22	
Prucheraies		
Surface terrière marchande (m ² /ha)	24	
Cédrières		
Surface terrière marchande (m ² /ha)	26	
CPI-RL		
Résineux		
Maturité absolue (année)	0	15

Effets du traitement

Les effets de la CPI diffèrent selon la variante.

CPI-CP⁹

La CPI-CP consiste en une succession de coupes d'ensemencement dont chacune prélève de 30 à 40 % de la surface terrière marchande¹⁰ (tableau 2). La courbe *effets de traitement* de la CPI-CP est produite à l'aide du modèle de prélèvement de ARTÉMIS-2009¹¹ (figure 2). Lors de l'application du traitement, la strate traitée est positionnée sur sa courbe *effets de traitement* selon sa surface terrière résiduelle¹².

Tableau 2. Valeur des paramètres déterminant les effets de la CPI-CP.

Paramètre	Valeur
Prélèvement	30 à 40 % de la surface terrière
Position de retour	Variable ^a
Délai entre les interventions	25 ou 30 ans

^a La strate traitée est positionnée sur sa courbe *effets de traitement* selon sa surface terrière marchande résiduelle.

⁹ Pour les pinèdes blanches et les strates de feuillus tolérants appauvries, les prélèvements varient de 40 à 50 % de la surface terrière marchande et un délai minimal de 35 ans s'applique. Aux fins du calcul, ces prélèvements correspondent à la coupe d'ensemencement de la CPI-RL. Les chênaies peuvent également être traitées par la CPI-RL.

¹⁰ Le prélèvement correspond à la différence entre le volume marchand de la strate avant le traitement et celui à la position de retour sur la courbe *effets de traitement*.

¹¹ Se référer au fascicule 2.4 – Évolution des strates.

¹² Se référer à Poulin (2013) pour l'explication des « retours multiples ».

La coupe d'ensemencement suivante peut être appliquée lorsque la strate atteint ou dépasse le seuil minimal de surface terrière établi en fonction du type de forêt (tableau 1). Généralement, le délai entre ces interventions est d'environ 30 à 40 ans, selon le type de forêt et la productivité de la strate¹³. Pour les strates plus productives, le délai minimal de 25 ans (tableau 2).

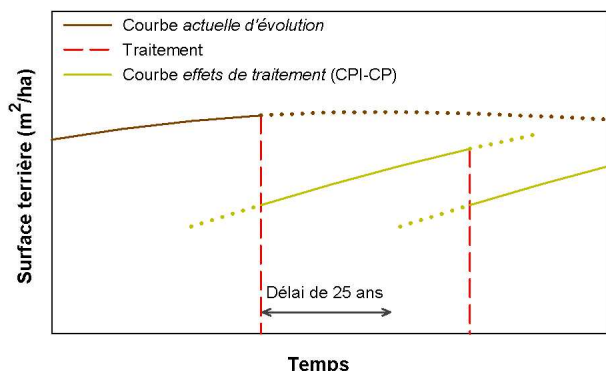


Figure 2. Illustration d'un exemple d'un scénario sylvicole de la CPI-CP. La courbe *effets de traitement* est produite à l'aide du modèle de prélèvement de ARTÉMIS-2009.

CPI-RL

La CPI-RL consiste en une coupe d'ensemencement suivie, au moins 35 ans après, d'une coupe finale. Le prélèvement de la coupe d'ensemencement est de 40 % du volume marchand (tableau 3). La courbe *effets de traitement* est proportionnelle à la courbe *actuelle d'évolution*¹⁴ (figure 3). La strate traitée est positionnée sur sa courbe *effets de traitement* à l'âge qu'elle avait lors de l'application de la coupe d'ensemencement (tableau 3).

La coupe finale peut être appliquée 35 à 65 ans après la coupe d'ensemencement, selon le type de forêt et la productivité de la strate¹⁵ (tableau 3 et figure 3). Ce délai vise à permettre à la régénération d'atteindre une hauteur suffisante pour s'affranchir de la végétation concurrente. La coupe finale prélève 99 % du volume marchand¹⁶.

La composition de la courbe *effets de traitement* assignée à la strate à la suite de la coupe finale est fonction de son *essence à promouvoir*¹⁷. Puisque la régénération issue

Tableau 3. Valeurs des paramètres déterminant les effets de la CPI-RL.

Paramètre	Valeur
Prélèvement	
Coupe d'ensemencement	40 % du volume
Coupe finale	97 à 99 % du volume
Position de retour	
Coupe d'ensemencement	Âge avant le traitement ^a
Coupe finale	20 ans
Délai entre les interventions	
Coupe d'ensemencement	35 ans
Coupe finale	Aucun

^a La strate conserve l'âge qu'elle avait lors de l'application du traitement.

de la coupe d'ensemencement est établie lors de la coupe finale et produit un certain volume marchand, la strate traitée est positionnée sur sa courbe *effets de traitement* à l'âge de 20 ans.

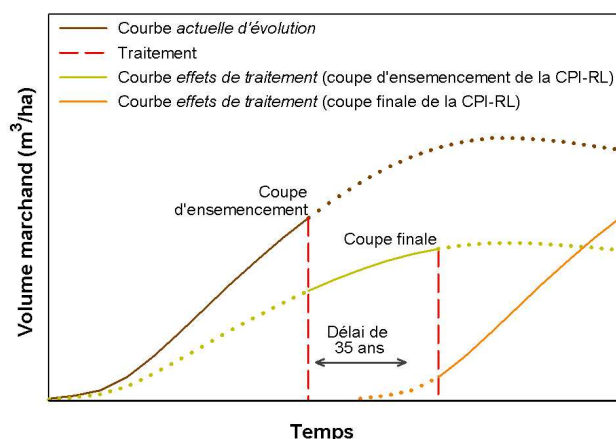


Figure 3. Illustration d'un exemple d'un scénario sylvicole de la CPI-RL appliquée à une strate résineuse. La courbe *effets de traitement* de la coupe d'ensemencement est proportionnelle à la courbe *actuelle d'évolution*. Celle de la coupe finale est une courbe *actuelle d'évolution* sélectionnée selon l'*essence à promouvoir*.

Autres implications du traitement dans le calcul

La CPI peut être utilisée pour limiter l'enfeuillage¹⁸ et favoriser la régénération d'essences tolérantes et semi-tolérantes désirées par le maintien d'un couvert protecteur. De plus, elle peut atténuer la remontée de la nappe phréatique¹⁹. La CPI contribue également à maintenir la qualité visuelle du paysage comparativement à la coupe totale et ce, même à la suite d'une coupe

¹³ Le délai varie d'une intervention à l'autre puisque la strate n'est pas nécessairement récoltée à la période où elle est admissible à la récolte.

¹⁴ Les valeurs des différentes variables sont réduites de manière proportionnelle au prélèvement, soit de 40 %. Se référer au fascicule 2.4 – Évolution des strates.

¹⁵ Le délai varie d'une intervention à l'autre puisque la strate n'est pas nécessairement récoltée à la période où elle est admissible à la récolte.

¹⁶ Se référer au fascicule 3.3 – Coupes totales.

¹⁷ La courbe *effets de traitement* est une courbe *actuelle d'évolution* existante (se référer au fascicule 2.4 – Évolution des strates).

¹⁸ Grondin et Cimon (2003). Se référer au fascicule 4.2 – Composition végétale.

¹⁹ Effet démontré avec la CPR (Pothier et al. 2003).

finale²⁰. Enfin, à l'exception de la coupe finale, la CPI contribue à maintenir des essences en raréfaction²¹ et à conserver certains attributs de vieux peuplements (ex. : diversité structurale, arbres de forte dimension, bois mort) contribuant ainsi à l'atteinte des cibles de vieilles forêts²².

État des connaissances

La CPI est dérivée d'un traitement élaboré en Europe au 19^e siècle²³. En Amérique du Nord, depuis les années 1990, la CPI est utilisée expérimentalement au Maine (États-Unis), au Québec, en Colombie-Britannique et en Ontario. Elle est expérimentée dans plusieurs régions et plusieurs types de peuplement du Québec²⁴. Elle est aussi utilisée pour l'aménagement intégré des ressources depuis plus de 10 ans dans les forêts d'expérimentation et de recherche universitaire. L'utilisation de la CPI a été fortement recommandée par la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise²⁵ pour maintenir la structure irrégulière des peuplements.

Les effets de la CPI à long terme sont peu connus au Québec. Ce procédé de régénération est en plein développement et conséquemment, peu de résultats scientifiques sont disponibles pour baliser les recommandations²⁶. Actuellement, les effets de traitement utilisés dans le cadre du calcul s'appuient sur les prévisions du modèle de croissance ARTÉMIS-2009 pour certains types de forêt. Les paramètres déterminant la période d'application de la CPI et ses effets seront ajustés à la lumière des résultats des travaux de recherche et des suivis de l'application de la CPI à l'échelle opérationnelle.

Références

Références citées

- CERFO. 2011. La coupe progressive irrégulière en réponse à plusieurs enjeux de biodiversité. Technote 2011-01, 6 p.
- Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise. 2004. Chapitre 5. État des forêts et prédiction des volumes ligneux : des axes de changement. *Dans* Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise. Rapport de la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise. Québec, Qc, 62 p.

- Déry, S. et M. Leblanc. 2005. Lignes directrices pour l'utilisation de pratiques sylvicoles adaptées dans la cadre de la mise en oeuvre de l'objectif 4. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier, Québec, Qc, 13 p.
- De Turckheim, B. et M. Brucciamacchie. 2005. La futaie irrégulière. Édisud, Quercy à Cahors, Aix-en-Provence, France, 286 p.
- Grenon, F., J.-P. Jetté et M. Leblanc. 2010. Manuel de référence pour l'aménagement écosystémique des forêts au Québec – Module 1 – Fondements et démarche de la mise en oeuvre, Québec, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, Québec, Qc, 51 p.
- Grondin, P. et A. Cimon. 2003. Les enjeux de la biodiversité relatifs à la composition forestière. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier, Québec, Qc, 200 p.
- Lessard, G., D. Blouin, E. Bouffroy, F. Grenon et M. Ruel. 2010. Le CERFO : un quart de siècle d'innovation. *Forestry Chronicle*, 86(3) : 317-327.
- MRN – Glossaire forestier
<http://glossaire-forestier.mrn.gouv.qc.ca/Liste.aspx> (consulté le 4 septembre 2012)
- Pothier, D., M. Prévost et I. Auger. 2003. Using the shelterwood method to mitigate water table rise after forest harvesting. *Forest Ecology and Management*, 179 : 573-583.
- Poulin, J. 2013. Création des courbes d'évolution. Calcul des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec, Bureau du forestier en chef, Roberval, Qc, 53 p.
http://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2012/12/BFEC_CreationCourbes.pdf (consulté le 30 octobre 2013)
- Raymond, P., S. Bédard, V. Roy, C. Larouche et S. Tremblay. 2009. The irregular shelterwood system : review, classification, and potential application to forests affected by partial disturbances. *Journal of Forestry*, 107 : 405-413.
- Raymond, P., C. Larouche, S. Bédard et S. Tremblay. 2013. Coupe progressive irrégulière. Chapitre 20. *Dans* Ministère des Ressources naturelles. Le guide sylvicole du Québec. Tome 2 – Les concepts et l'application de la sylviculture. Ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier. Les Publications du Québec, Québec, Qc, pp. 456-515.
- Raymond, P., S. Bédard, S. Tremblay et C. Larouche. 2010. La coupe progressive irrégulière, un outil prometteur pour la mise en oeuvre de l'aménagement écosystémique au Québec. Avis de recherche forestière n° 18. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, Québec, Qc, 2 p.

Lectures suggérées

- CERFO. 2007. Sylviculture adaptée aux peuplements mixtes : les coupes progressives irrégulières. Technote 2007-05, 4 p.
- CERFO. 2011. La coupe progressive irrégulière : pour une mise en oeuvre opérationnelle. Technote 2011-02, 6 p.
- Raymond, P., C. Larouche, S. Bédard et S. Tremblay. 2013. Coupe progressive irrégulière. Chapitre 20. *Dans* Ministère des Ressources naturelles. Le guide sylvicole du Québec. Tome 2 – Les concepts et l'application de la sylviculture. Ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier. Les Publications du Québec, Québec, Qc, pp. 456-515.

²⁰ Se référer au fascicule 4.15 – Qualité visuelle des paysages.

²¹ Se référer au fascicule 4.2 – Composition végétale.

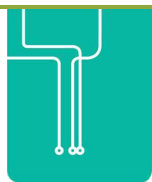
²² Déry et Leblanc (2005), CERFO (2011). Se référer au fascicule 4.1 – Structure d'âge.

²³ De Turckheim et Brucciamacchie (2005).

²⁴ Lessard et al. (2010).

²⁵ Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise (2004).

²⁶ Raymond et al. (2010, 2013).



Rédaction : Julie Poulin, biol., M.Sc.

Collaboration : Sylvain Chouinard, ing.f. (BFEC), Daniel Pin, ing.f., M.Sc. (BFEC), Louis Prévost, ing.f., M.Sc. (BFEC) et Gordon Weber, ing.f. (BFEC).

Révision : Claude Allain, ing.f. (BFEC), David Baril, ing.f. (BFEC), Steve Bédard, ing.f., M.Sc. (MNR), Sylvie Côté, ing.f., M.Sc. (CERFO), François Guillemette, ing.f., M.Sc. (MRN), Brian Harvey, ing.f., Ph.D. (UQAT), Catherine Larouche, ing.f., Ph.D. (MRN), Guy Lessard, ing.f., M.Sc. (CERFO), Philippe Meek, ing.f., M.Sc. (FPInnovations), Thomas Moore, ing.f., M.Sc. (BFEC), Philippe Nolet, biol., M.Sc. (ISFORT), François Plante, ing.f. (BFEC), David Pothier, ing.f., Ph.D. (U. Laval), Patricia Raymond, ing.f., Ph.D. (MRN), Jean-Claude Ruel, ing.f., Ph.D. (U. Laval), Stéphane Tremblay, ing.f., M.Sc. (MRN) et Daniel Villemure, ing.f. (BFEC).

Référence à citer : Poulin, J. 2013. Coupe progressive irrégulière. Fascicule 3.7. *Dans* Bureau du forestier en chef. Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, pp. 103-107.