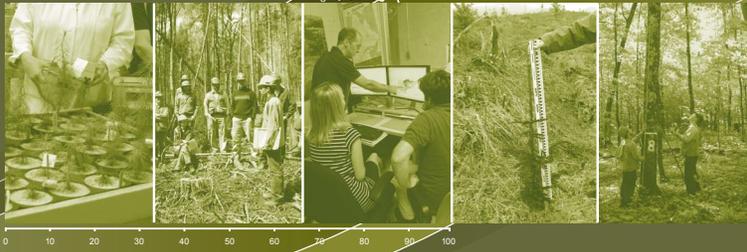


$$P'(t) = \frac{r}{k} P(t)(b - P(t))$$

$$V_{AE,B} = \beta \cdot dhp_k^b H_k^b + \hat{\epsilon}_{2,2}$$



Les trouées sylvicoles en forêt mixte tempérée : l'effet sur l'éclairement dépend de la topographie du site

Par Marcel Prévost, ing.f., Ph. D. et Patricia Raymond, ing.f., Ph. D.

Le jardinage avec trouées est une approche qui s'inspire de la dynamique naturelle de la forêt mixte tempérée. Il permet de créer une diversité de niches de régénération dans le but de satisfaire les exigences écologiques variées des essences qui composent cette forêt. Une étude réalisée dans la bétulaie jaune résineuse (BjR) de belle venue a révélé certaines tendances quant à la régénération dans les trouées et dans la partie jardinée entre celles-ci. Une analyse récente axée sur le microenvironnement a démontré que la lumière disponible dans les trouées dépendait grandement des caractéristiques topographiques du site. Les résultats indiquent que la grandeur, l'exposition et la pente des trouées déterminent la distribution de la lumière au sol et influencent ainsi la dynamique de régénération.

Le **jardinage avec trouées** a été testé pour régénérer le bouleau jaune et les résineux dans la BjR de Portneuf¹. Bien que les trouées scarifiées aient été profitables au bouleau jaune, la densité de semis était très variable entre les différentes trouées et à l'intérieur de celles-ci. Afin de mieux comprendre la dynamique de régénération, nous avons mené une étude complémentaire sur les conditions microclimatiques qui avaient été créées². À partir du dispositif établi en 1999, nous avons ciblé les trouées de 20 et 30 m de diamètre, pour sélectionner celles qui allaient nous permettre de couvrir la plus grande gamme de conditions topographiques. Un témoin non coupé et une coupe en parquet (100 m x 100 m) ont complété l'éventail d'ouvertures échantillonnées. Le **rayonnement solaire** et la **lumière utile à la photosynthèse** ont été suivis à l'intérieur et en bordure des trouées pendant trois saisons de croissance. Les analyses ont porté sur les effets de la grandeur, de l'exposition et de la pente des ouvertures sur la distribution de la lumière.

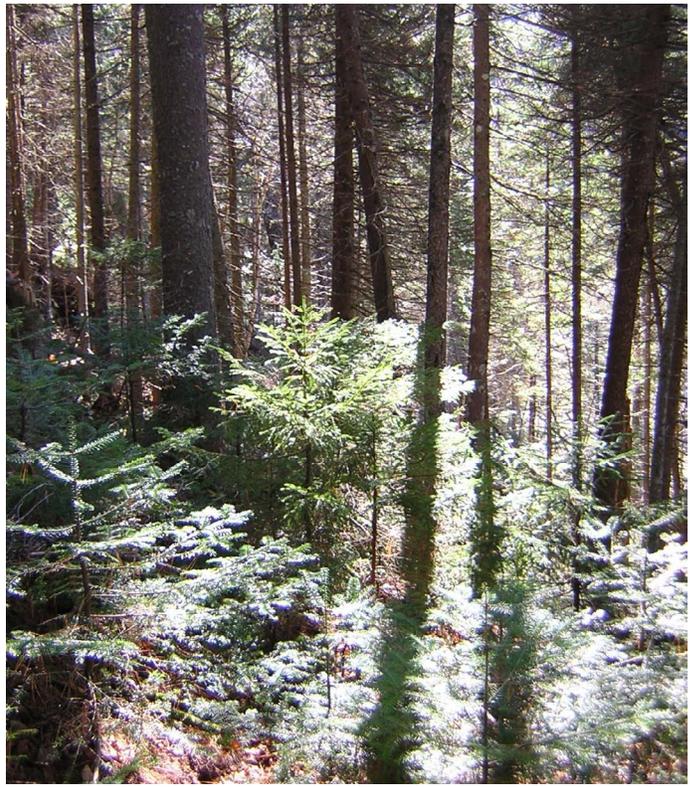
La répartition spatiale de la lumière est l'un des facteurs pouvant influencer la variabilité des résultats de régénération. Les trouées sylvicoles n'ont pas toutes le même environnement lumineux, car elles sont situées sur des pentes et des expositions différentes. L'agencement des arbres bordant les trouées a aussi un effet sur la distribution de la lumière, car la forme des houppiers et leur répartition dans l'espace influencent la transmission du rayonnement solaire.



Territoires où les résultats s'appliquent.

Le saviez-vous ?

Le **rayonnement solaire** est la quantité d'énergie émise par le soleil et transmise jusqu'à la surface de la terre. Il s'agit d'un rayonnement de courte longueur d'ondes (300–3000 nanomètres) qui est un bon indice de l'énergie qui sert au réchauffement du sol. On exprime le flux de rayonnement solaire en watt/m² et l'énergie cumulée en Méga Joules (MJ). Environ la moitié de ce rayonnement est utilisée par les plantes pour la photosynthèse. L'énergie dans cette partie du spectre solaire (400–700 nanomètres) est nommée lumière utile à la photosynthèse (*Photosynthetic Active Radiation, PAR*). On exprime cette lumière en densité de photons, puisque ce sont eux qui initient la photosynthèse dans les cellules contenant de la chlorophylle. Le suivi de ces paramètres permet donc d'évaluer les traitements sylvicoles sur la base de l'énergie disponible à la croissance des plantes.



La distribution du rayonnement solaire en sous-bois est fortement influencée par la forme des houppiers des arbres et leur répartition dans l'espace (Photo : Patricia Raymond).

Une latitude nordique qui influence la distribution de la lumière

Puisque la forêt mixte tempérée se trouve à une latitude élevée dans l'hémisphère nord (47–48° N), la distribution de la lumière est inégale dans les trouées en raison de l'angle d'élevation du soleil. En effet, la zone de rayonnement solaire maximal n'est pas répartie au centre des trouées comme à l'équateur, mais elle est plutôt décalée vers la partie nord. La latitude fait également en sorte qu'il y a, dans la partie sud des trouées, une zone qui demeure presque toujours à l'ombre. Cette niche de régénération est particulièrement favorable à la régénération d'essences tolérantes à l'ombre comme l'épinette rouge et le sapin baumier.



Exemple de la distribution inégale de la lumière et de l'ombre dans une trouée de 30 m de diamètre (Photo : Patricia Raymond).

L'influence de l'exposition en topographie accidentée

Lorsque la topographie est accidentée, l'effet de l'exposition de la pente se superpose à celui de la latitude. Plus la trouée est exposée au nord, plus le décalage de la zone ensoleillée vers le nord est grand. Même au solstice d'été, alors que le soleil est à son parcours le plus élevé par rapport à l'horizon, on observe cette distribution inégale de la lumière (Figure 1). La partie sud de la trouée reçoit un rayonnement solaire comparable à celui du sous-bois, avec une lumière diffuse parfois enrichie de percées de soleil à travers les arbres de bordure.

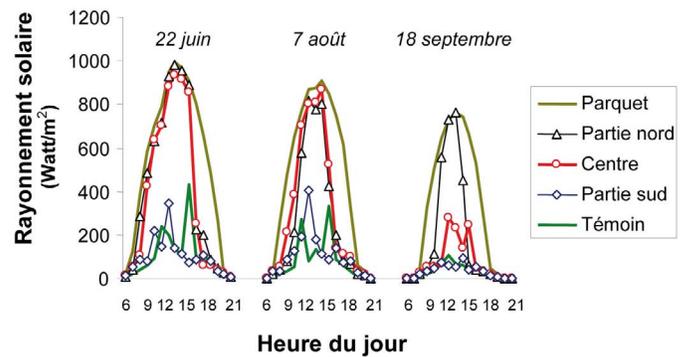


Figure 1. Variation du rayonnement solaire au centre d'un parquet, à trois positions d'une trouée de 30 m de diamètre (exposition 38°, pente 34 %) et dans le sous-bois (témoin), lors de journées sans nuage au solstice d'été (22 juin), à la mi-été (7 août) et à l'équinoxe d'automne (18 septembre) 2002. Adapté de Prévost et Raymond (2012).

À cette période de l'année, le centre et le nord de la trouée reçoivent une lumière comparable à celle du parquet pour une majeure partie de la journée. Le décalage de la lumière vers le nord de la trouée s'accroît au cours de l'été avec l'abaissement de l'angle d'élevation du soleil. En septembre, avant la chute des feuilles, seule la partie nord reçoit un ensoleillement direct durant quelques heures.

D'un point de vue quantitatif pour les trois étés et les 221 jours de suivis, le parquet a cumulé en moyenne 10 à 15 MJ/m²/jour, comparativement à 2 à 3 MJ/m²/jour dans le sous-bois de la forêt gardée intacte. Les trouées circulaires ont reçu des quantités intermédiaires de rayonnement (4 à 7 MJ/m²/jour), qui étaient comparables entre les diamètres de 20 et 30 m. Cependant, le déficit d'éclaircissement de la partie sud par rapport au centre et au nord a atteint 40 à 50 % dans les trouées orientées au nord et 25 % dans celles orientées à l'est sud-est.

Ces informations permettront une utilisation mieux ciblée des trouées sylvicoles dans la BjR, puisque ce type de peuplement se retrouve souvent sur les versants des Laurentides et des Appalaches. Par exemple, il serait préférable de diminuer la taille des trouées dans les peuplements exposés au sud en terrain accidenté, afin d'atténuer le rayonnement solaire qui, autrement, pourrait favoriser davantage la végétation concurrente que la régénération des essences désirées.

Pour les curieux ...

¹ PRÉVOST, M., P. RAYMOND ET J.-M. LUSSIER, 2010. *Regeneration dynamics after patch cutting and scarification in yellow birch – conifer stands*. Can. J. For. Res. 40 : 357-369.

² PRÉVOST, M. ET P. RAYMOND 2012. *Effect of gap size, aspect and slope on available light and soil temperature after patch-selection cutting in yellow birch–conifer stands*, Québec, Canada. For. Ecol. Manage. 274 : 210–221.

Les liens Internet de ce document étaient fonctionnels au moment de son édition.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

Direction de la recherche forestière
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
2700, rue Einstein, Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-7994
Télécopieur : 418 643-2165

Courriel : recherche.forestiery@mrnf.gouv.qc.ca
Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche

ISSN : 1715-0795

**Ressources naturelles
et Faune**

Québec

