

Restauration des peuplements feuillus appauvris à l'aide de la coupe progressive irrégulière au Québec

Atelier sur la restauration des peuplements dégradés et appauvris
Québec, le 21 juin 2012

Steve Bédard, ing.f., M.Sc.

Direction de la recherche forestière

Service de la sylviculture et du rendement des forêts



Ressources naturelles
et Faune

Québec 

Contributions

- Équipe de chercheurs de la DRF sur la CPI
 - Patricia Raymond, ing. f., Ph. D.
 - Stéphane Tremblay, ing. f. M. Sc.
 - Catherine Larouche, ing. f. Ph. D
- Équipe de chercheurs en sylviculture des forêts feuillues de la DRF
 - François Guillemette, ing. f. M. Sc,
 - Marilou Beaudet, biol., Ph. D.
- Équipe de biométrie
 - Josianne DeBlois, stat. M. Sc.

Plan de la présentation

- Problématique
- Objectifs du projet CPI feuillu
- Dispositif CPI feuillu de Duchesnay
 - Description
 - Résultats préliminaires
 - Résultats des simulations et scénarios de restauration
- Conclusion et recommandations

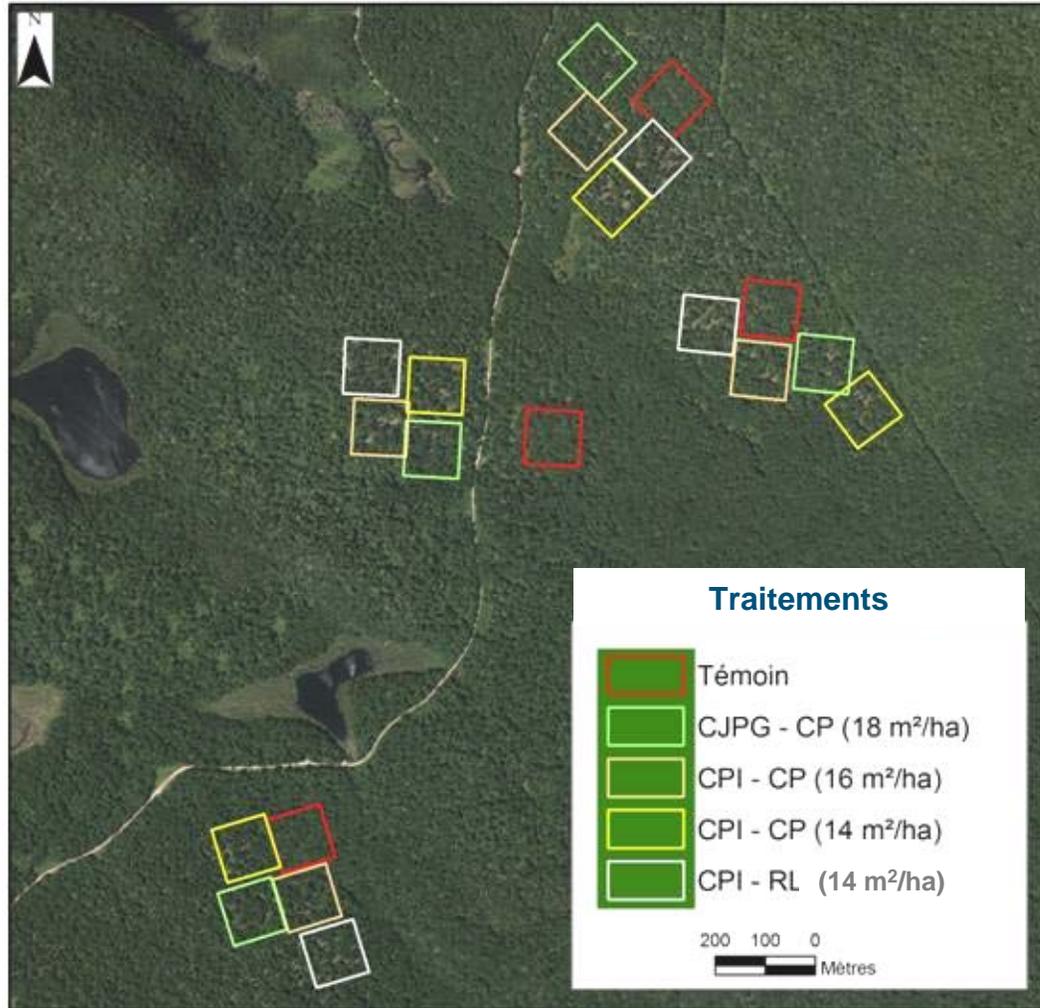
Problématique

- Effets des coupes dites « à diamètre limite »
 - Peuplements appauvris en essences de valeur
 - Diminution de la qualité des tiges
 - Diminution de la proportion des gros bois
 - Structure souvent irrégulière et densité du couvert très variable
 - Régénération souvent déficiente en essence désirées
- Restauration
 - Amélioration de la qualité des tiges pour la production de bois
 - Rétablissement de la composition, de la structure et des attributs des vieilles forêts particulièrement dans un contexte d'aménagement écosystémique.

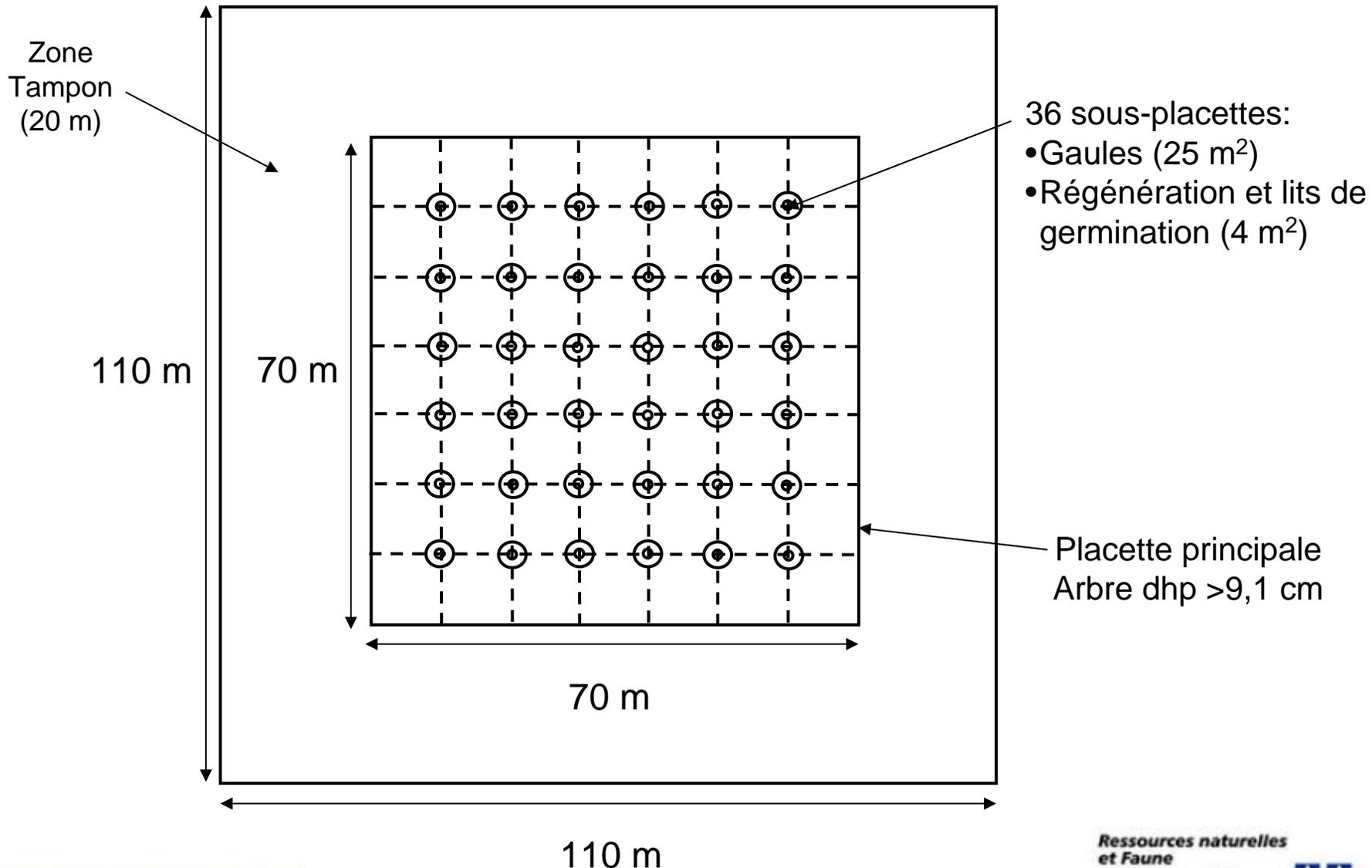
Objectifs du projet

- Étudier l'évolution des peuplements après l'application de variantes de la CPI, notamment pour:
 - Déterminer le rendement en matière ligneuse et le panier de produits des bois récoltés
 - Évaluer les effets sur la composition et la structure des peuplements ainsi que sur la qualité des tiges
 - Évaluer les effets sur la régénération et la végétation concurrente
 - Mesurer l'impact sur la conservation et la restauration des attributs des vieilles forêts

Dispositif de Duchesnay



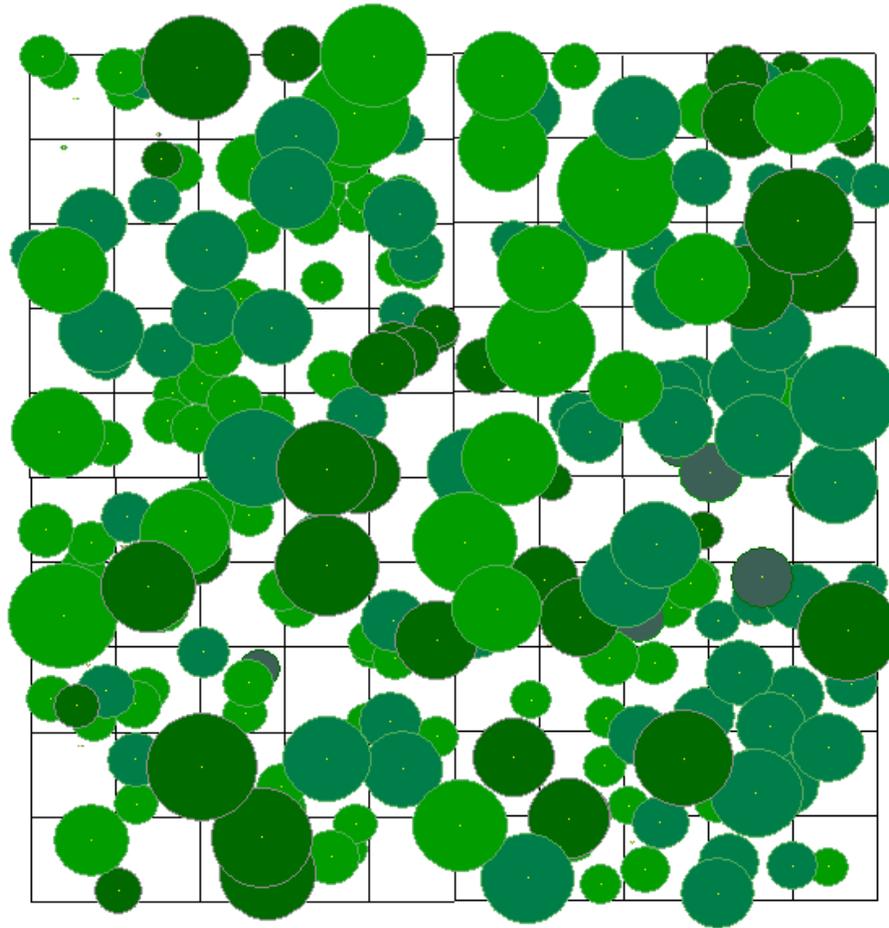
Unité expérimentale



Principales variables mesurées

- Arbres de dimensions commerciales ($\geq 9,1$ cm dhp)
 - Arbres vivants
 - Essence, DHP, Classe de qualité (ABCD), Classe de vigueur (I, II, II, IV), Défauts indicateurs de carie (MSCR+ code de défauts).
 - Arbres morts
 - Classe de dégradation
- Gaules (dhp 2 à 8 cm, placette de 25 m²)
 - Essence, DHP
- Semis (placette de 4 m²)
 - Essence, classe de hauteur
- Lit de germination (placette de 4 m²)
 - Litère de feuilles, litière perturbée, mixte (sol minéral et organique), sol minéral, débris ligneux et roche
- Lumière
 - Photo hémisphérique à 1,5 m de hauteur (36 points/U.É)

Arbres cartographiés



Traitements expérimentés

- Témoin (sans intervention)
- Coupe de jardinage par pied et groupes d'arbres (CJPG18)
 - Surface terrière résiduelle $18 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$
 - Prélèvement prioritaire de tiges non vigoureuses
 - Structure cible facteur $q = 1.12$ petites tiges ($9 \text{ cm} \leq \text{dhp} \leq 19 \text{ cm}$) et facteur $q = 1.09$ ($\text{dhp} > 19 \text{ cm}$)
 - Récolte de groupes d'arbres pour favoriser le bouleau jaune
 - Hypothèse de durée de rotation: 20 à 25 ans

Traitements expérimentés

- Coupe progressive à couvert permanent (CPI-CP16, CPI-CP14)
 - Surfaces terrières résiduelles: $16 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ et $14 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$
 - Prélèvement fonction des tiges non vigoureuses et création de trouées propices à l'établissement du bouleau jaune (pas de structure cible)
 - Création de trouées permettant la régénération du bouleau jaune et le contrôle du hêtre
 - Hypothèse de durée de rotation : 30 à 35 ans

Traitements expérimentés

- Coupe progressive irrégulière à régénération lente (CPI-RL)
 - Surface terrière résiduelle $14 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ ou $\approx 50\%$ de couverture résiduelle
 - Prélèvement par le bas et récolte de tiges non vigoureuses afin de créer des conditions de lumière adéquates.
 - Rétention de semenciers vigoureux répartie le plus uniformément possible
 - Coupe secondaire dans 5 -10 ans après coupe d'ensemencement
 - Coupe finale de 25 ans (1/5 révolution) à 60 (1/2 de la révolution) après la coupe d'ensemencement

Opérations de récolte

- Récolte réalisée automne 2009 (octobre-novembre)
- Système de récolte à bois court
 - Abattage et tronçonnage en forêt
 - Débardage à l'aide d'un débardeur sur chenille (transporteur)



Abatteuse multifonctionnelle



Débardeur sur chenilles

Scarifiage

- Scarifiage réalisé avec une débusqueuse munie d'une pelle râteau
 - Scarifiage dans les trouées seulement pour CJPG, CPICP et « en plein » pour CPIRL
- Contrôle des gaules de hêtre à l'aide d'une débrousaillouse
 - Contrôle du HEG dans les trouées pour CJPG et CPICP et « en plein » pour CPI-RL



Débusqueuse avec râteau

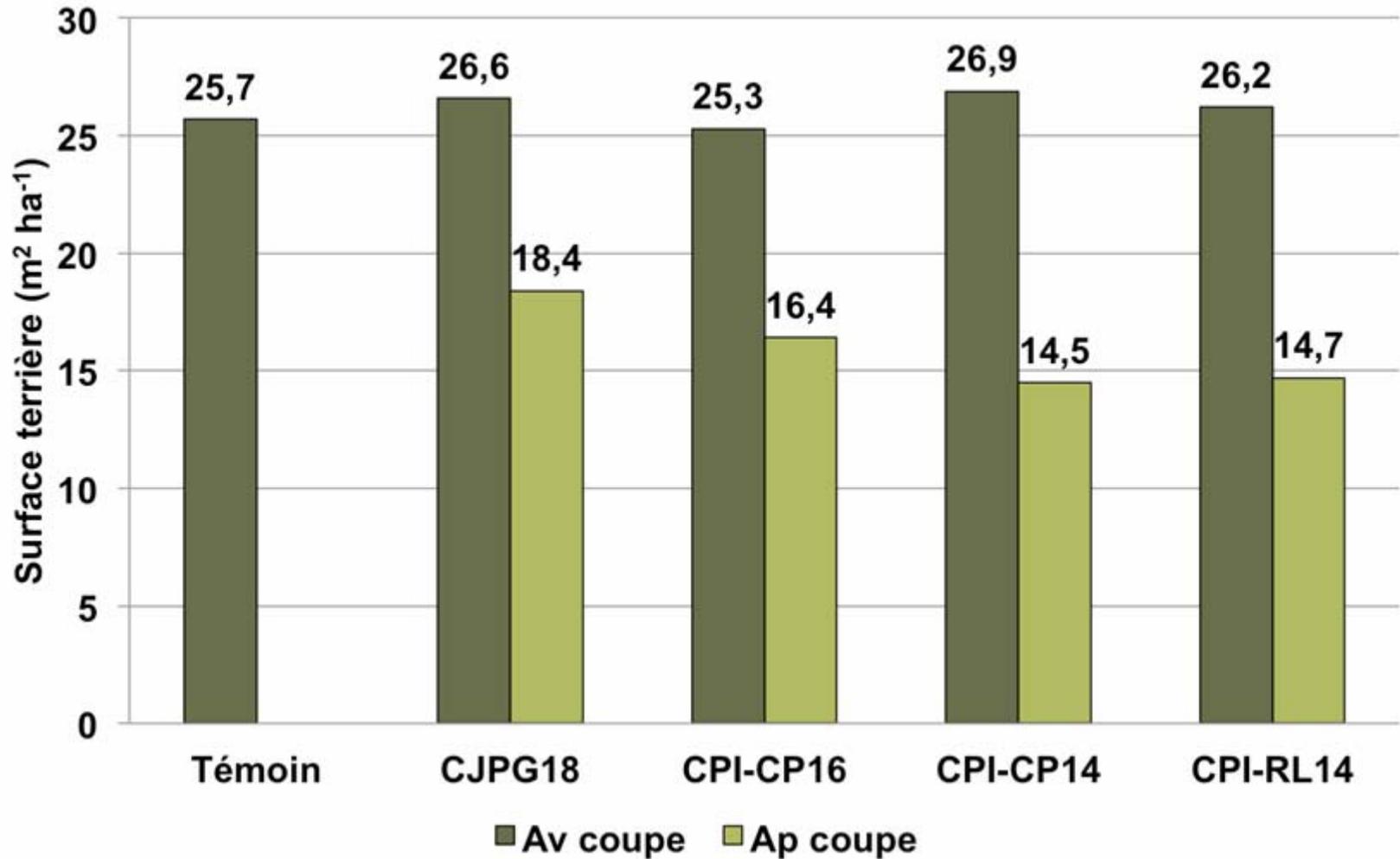


Exemple de microsite propice pour le bouleau jaune

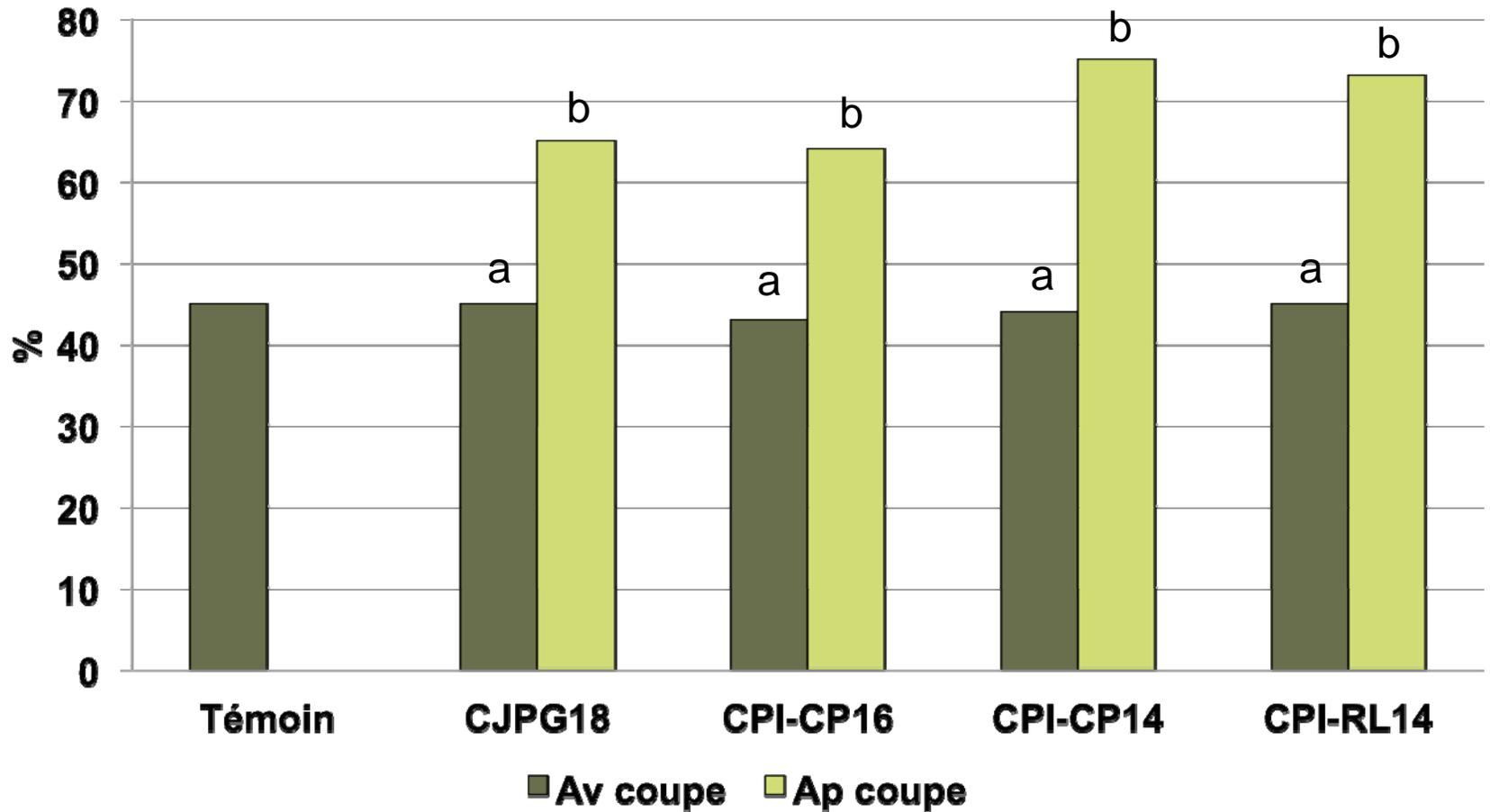
Analyses statistiques

- Surface terrière marchande, densité des gaules et des semis, couverture de la canopée → ANOVA (Modèle linéaire mixte à mesures répétées)
 - Effets fixes
 - Traitements (Temoin, CJPG18, CPI-CP16, CPI-CP14, CPI-RL14)
 - Période de mesure (avant la coupe et après la coupe)
 - Traitement x période de mesure
 - Effets aléatoires
 - Bloc
 - Analyses effectuées séparément pour chaque essence
- Lits de germination → ANOVA à deux facteurs (pas de mesures répétées)
 - Analyses effectuées séparément pour chaque lits: Litière, microsite, roche et débris ligneux.

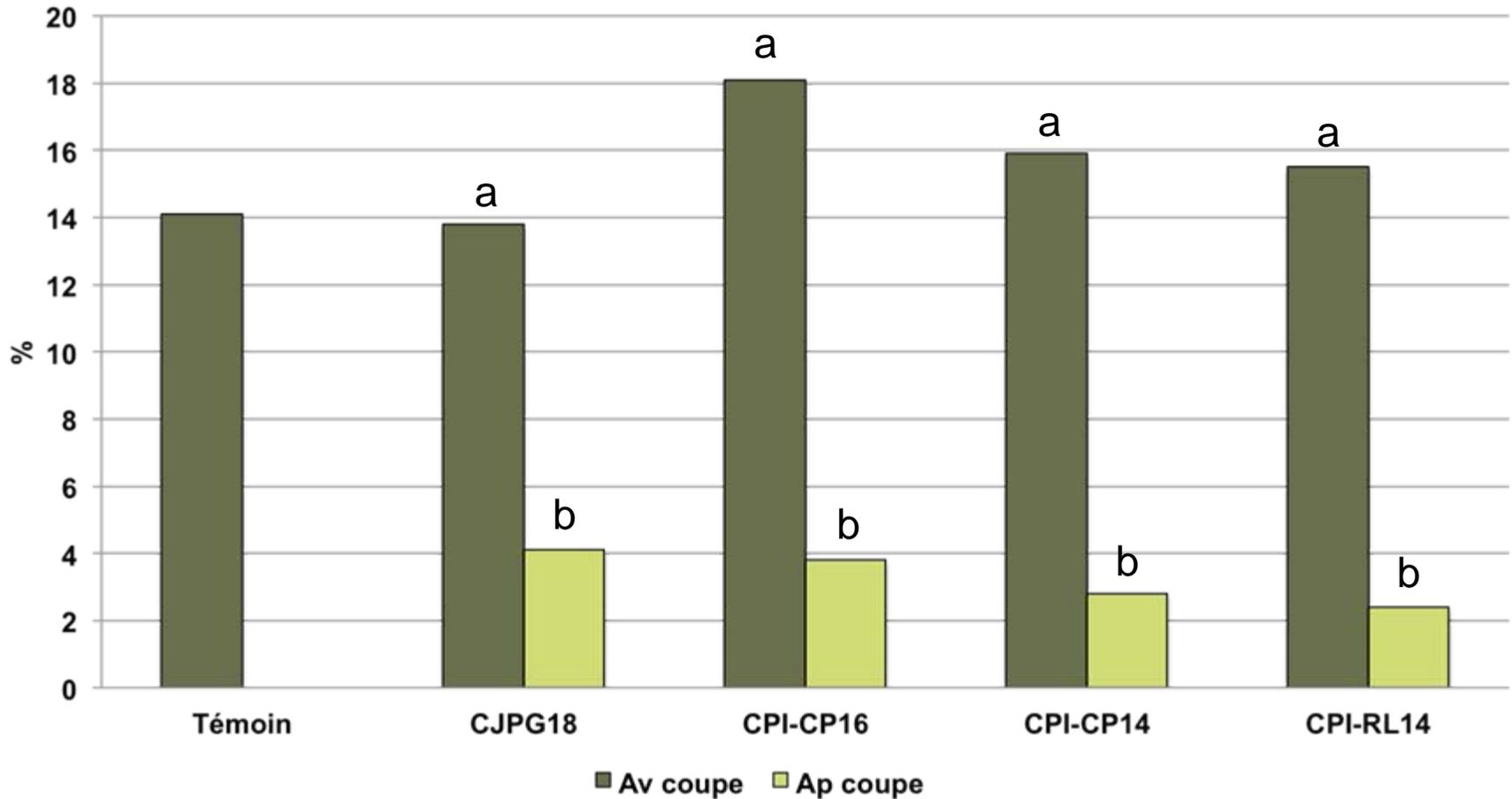
Surface terrière marchande



Capital forestier en croissance des tiges marchandes



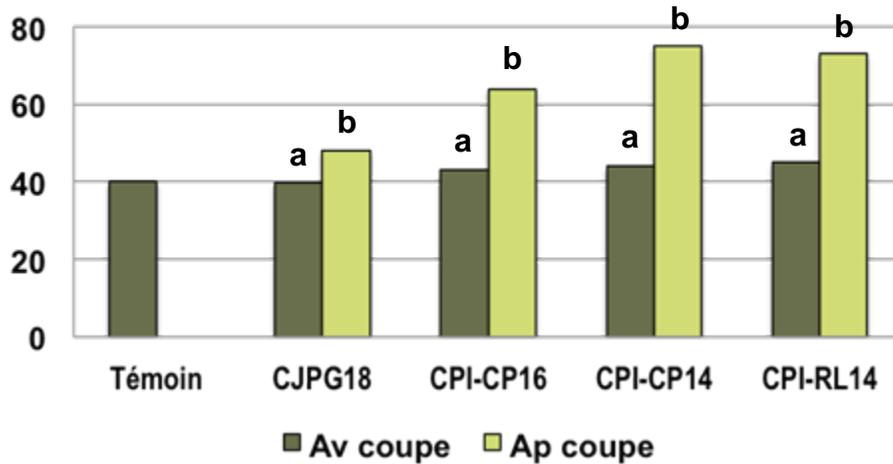
Tiges de catégorie pâte et non vigoureuses



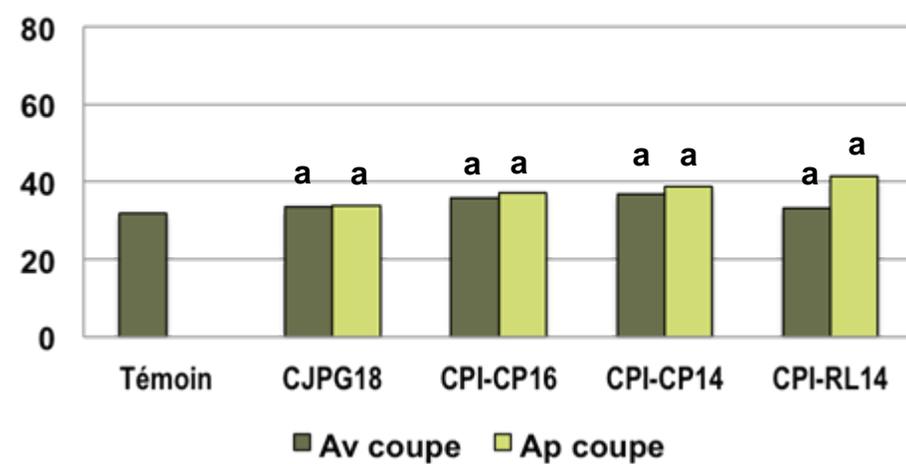
Composition des principales essences

(% de la surface terrière marchande)

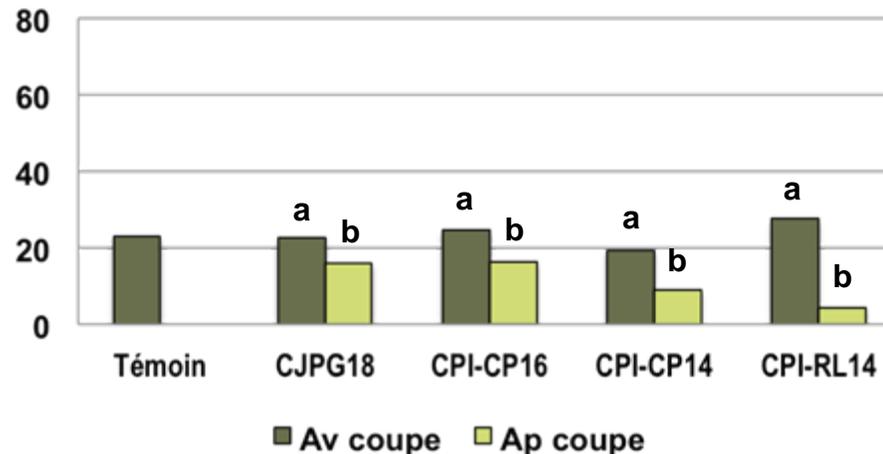
Bouleau jaune



Érable à sucre

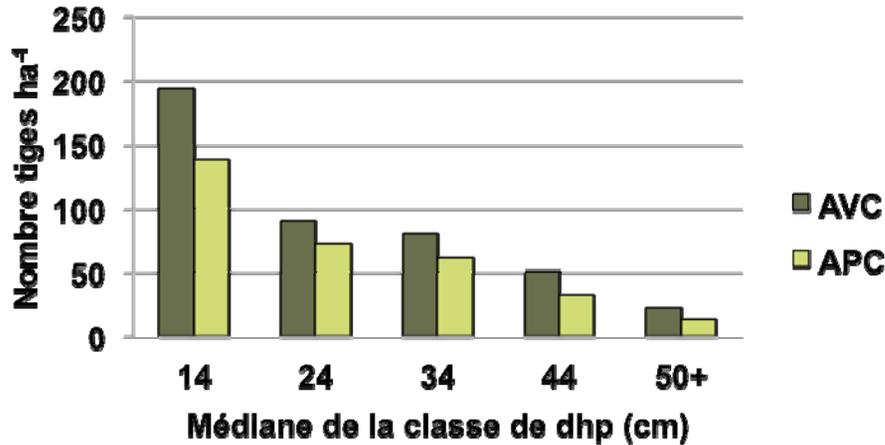


Hêtre à grandes feuilles

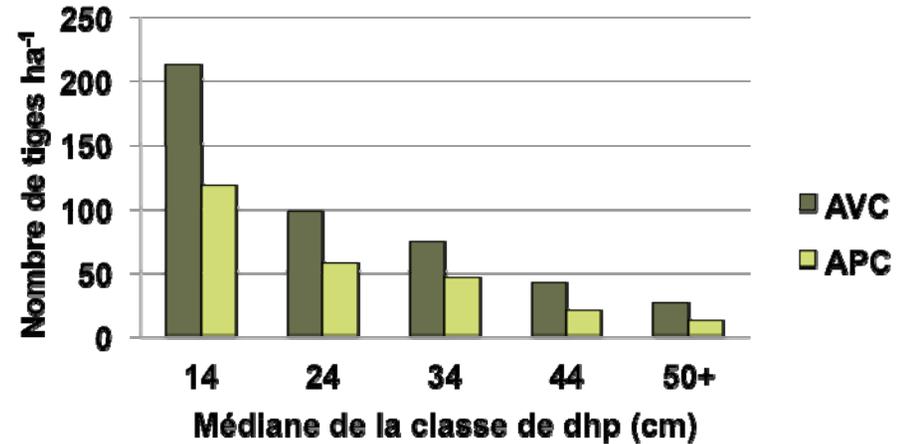


Distributions diamétrales

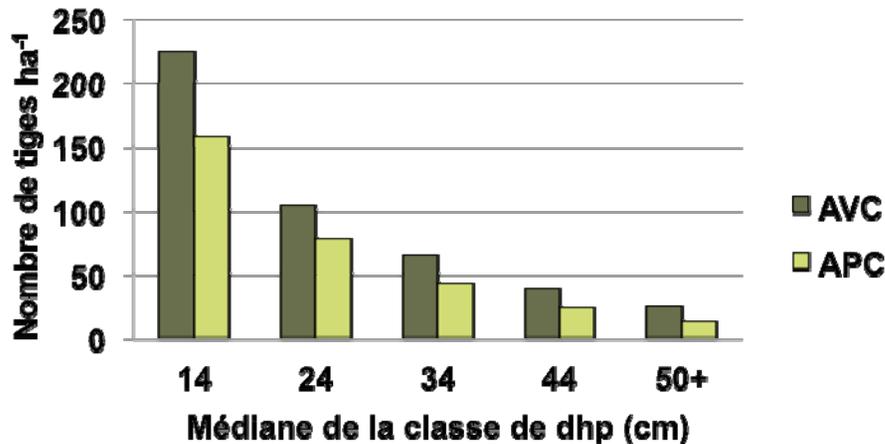
CJPG18



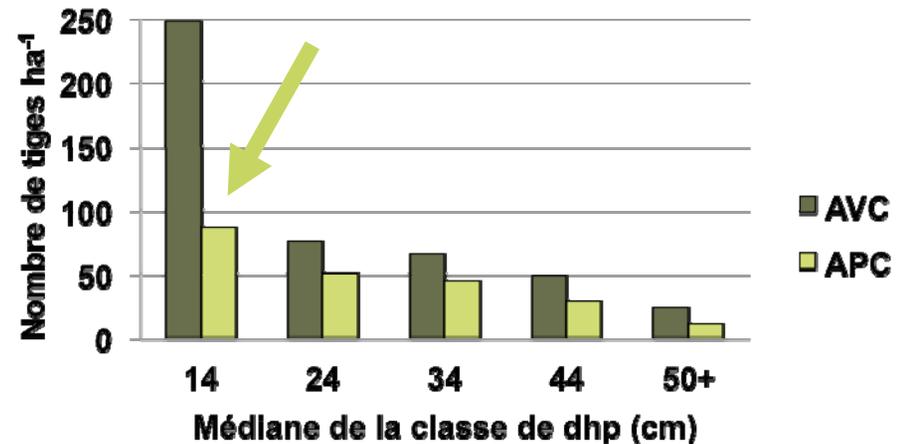
CPI-CP14



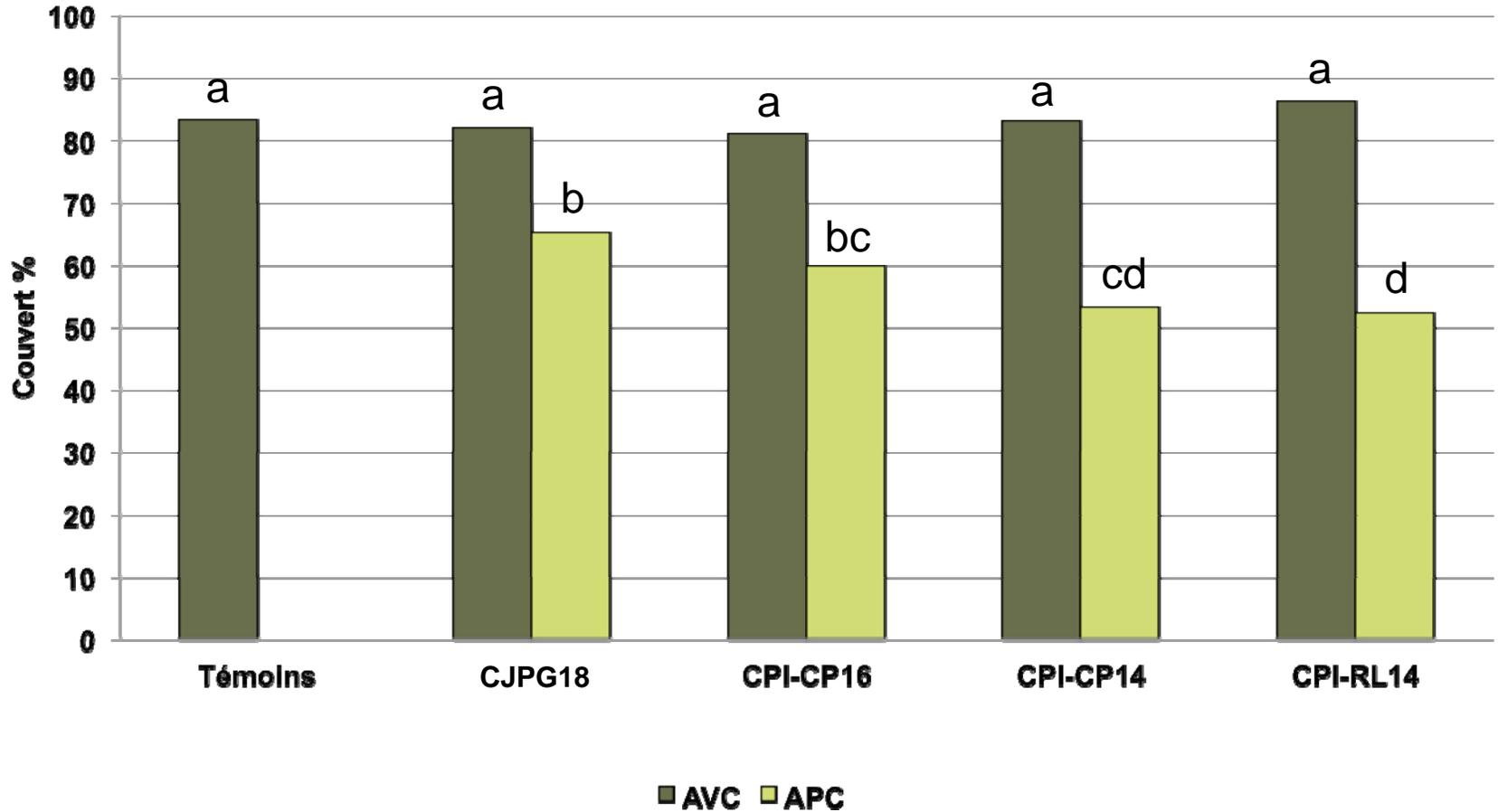
CPI-CP16



CPI-RL14



Recouvrement des houppiers



Vue aérienne des traitements



Témoin



CJPG18



CPI-CP16



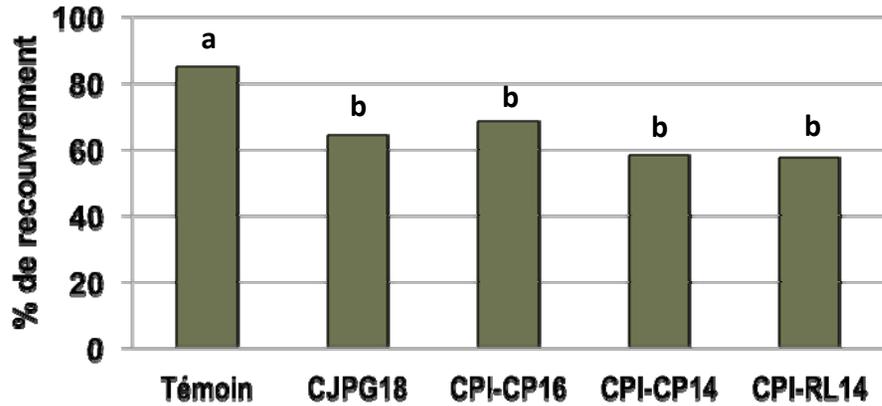
CPI-CP14



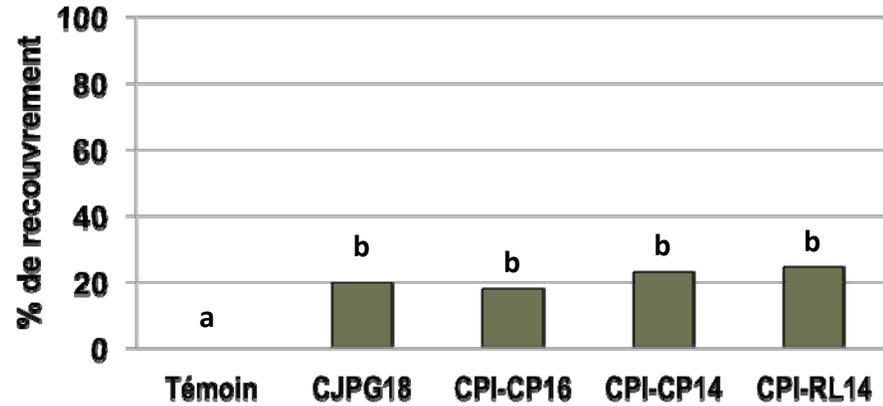
CPI-RL14

Lits de germination

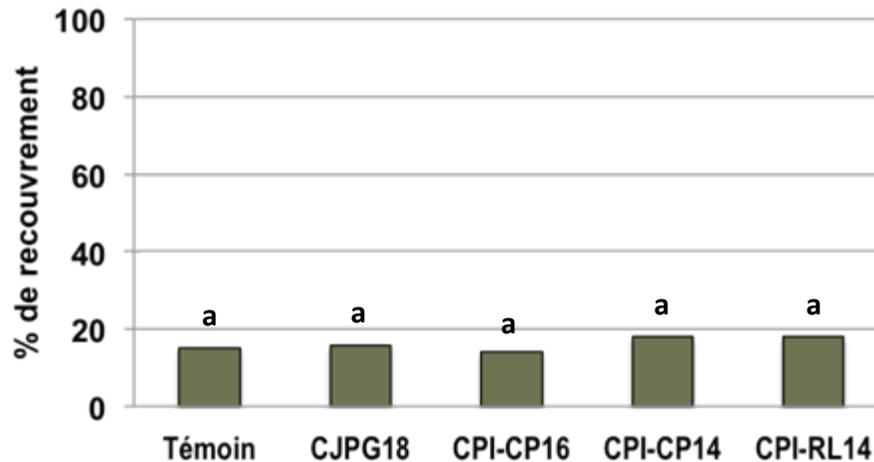
Litière



Microsite

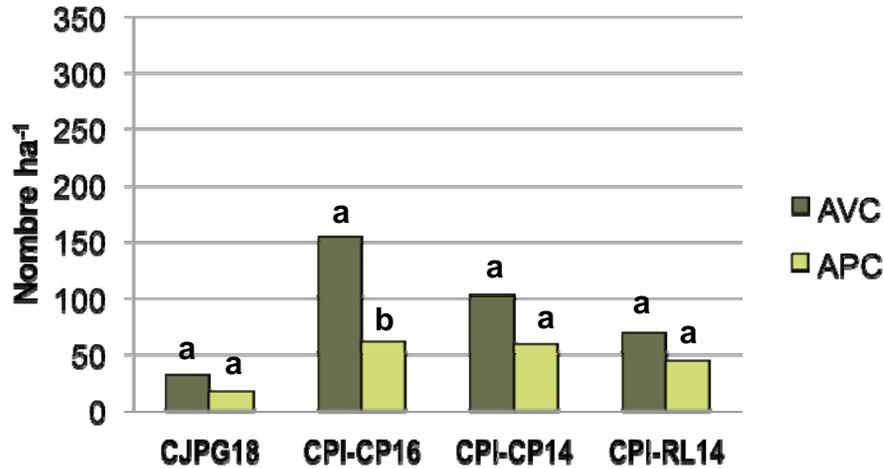


Roche et débris ligneux

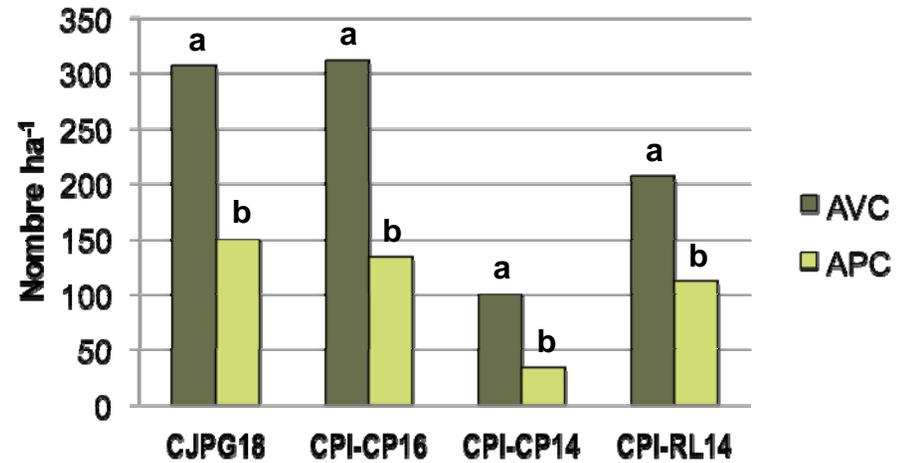


Densité des gaules des principales essences

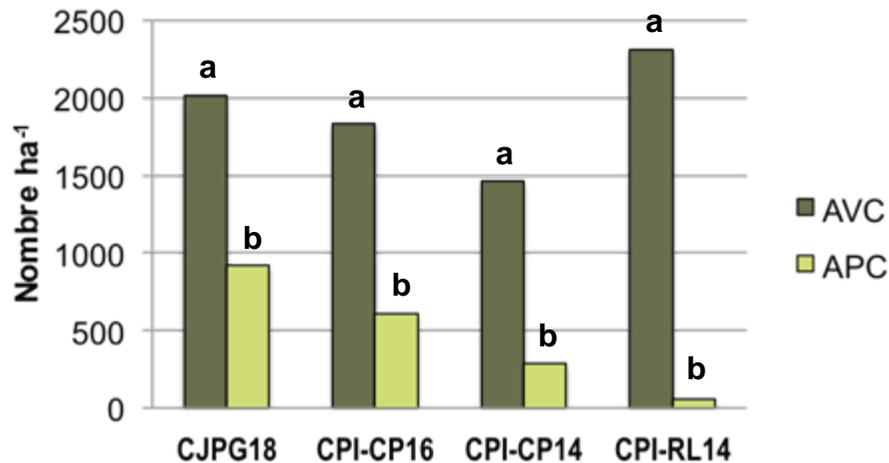
Bouleau jaune



Érable à sucre

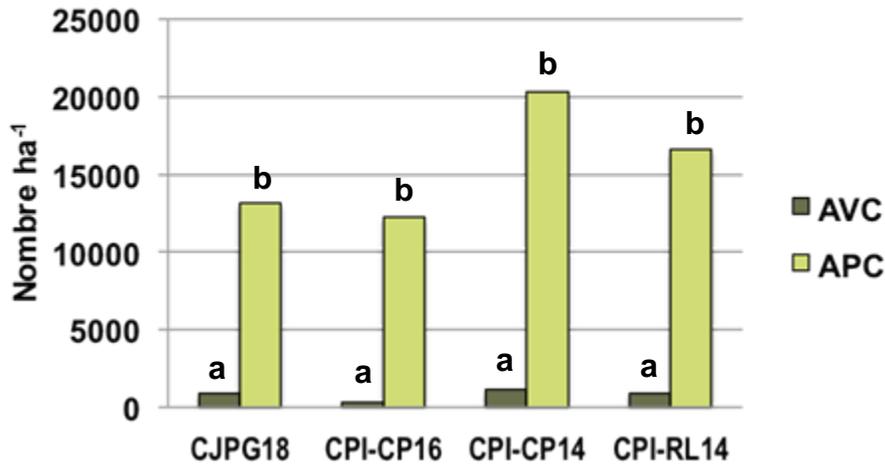


Hêtre à grandes feuilles

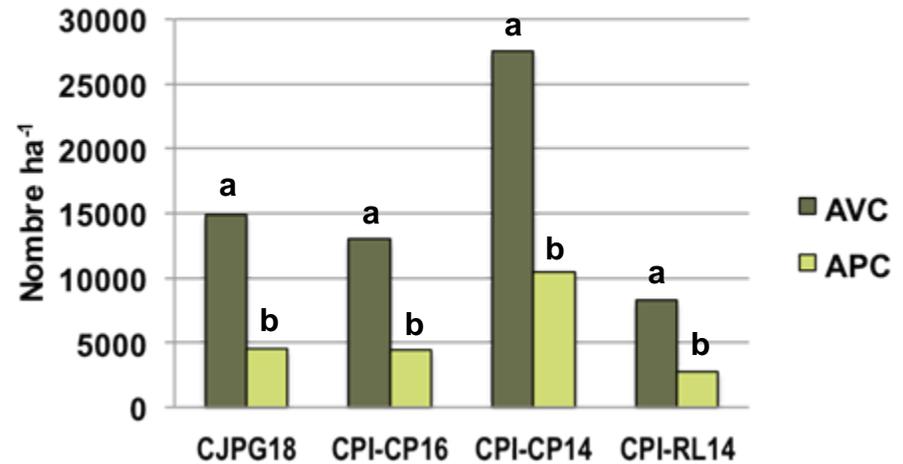


Densité des semis (0-2 m)

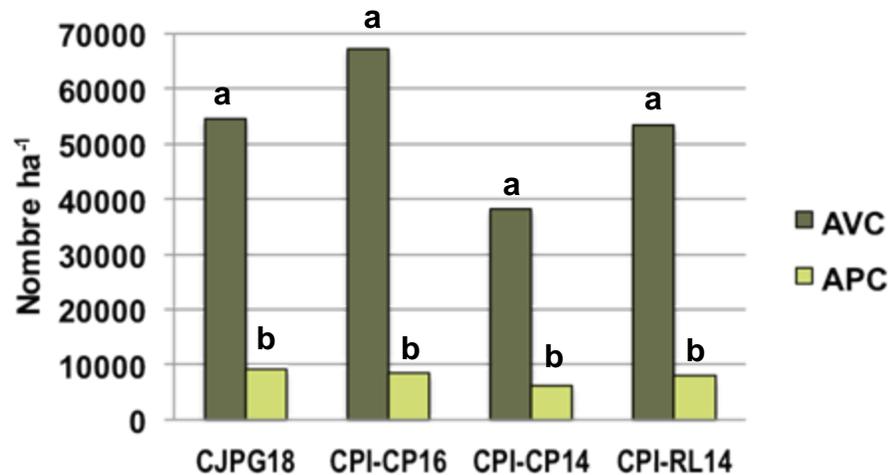
Bouleau jaune



Érable à sucre



Hêtre à grandes feuilles



Témoin



Aperçu d'une unité témoin à Duchesnay illustrant la dense strate de gaules de hêtre. (Photo F. Guillemette)

CPI-CP16



Trouées d'environ 1H après scarifiage et contrôle du hêtre pour favoriser le Bouleau jaune dans une érablière (Photo F. Guillemette)

CPI-RL14



Aperçu de la CPI-RL après la coupe d'ensemencement. Élimination des gaules de hêtre et scarifiage en plein. (Photo F. Guillemette)

Simulations

- Objectifs

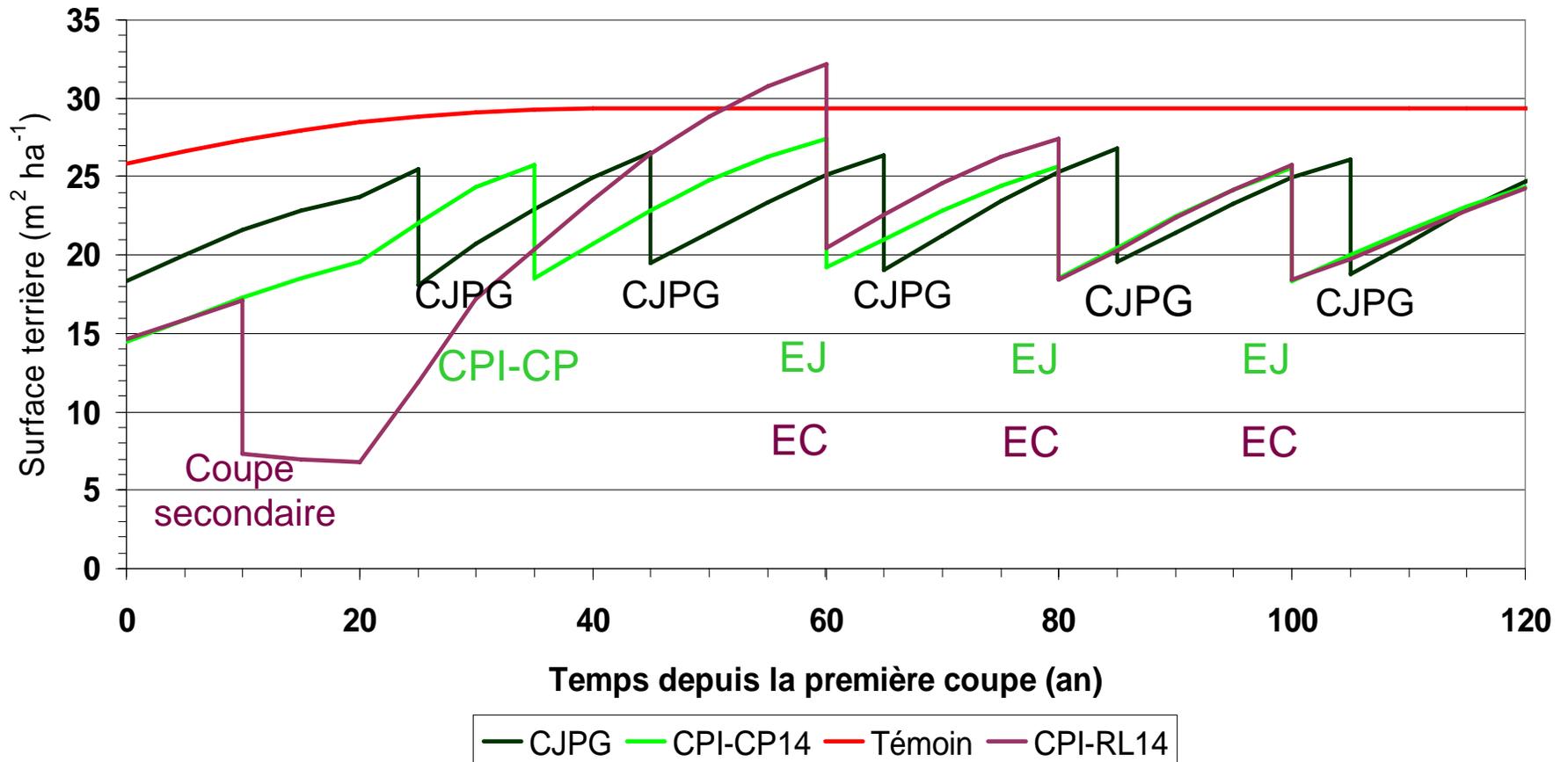
- Évaluer les effets potentiels des traitements à long terme
- Évaluer des scénarios de restauration

- Méthode

- Modèle utilisé SaMARE
- Simulations effectuées à partir des conditions après coupe
- Simulations des unités en deux parties pour les trois traitements avec trouées (CJPG18, CPI-CP16 et CP-ICP14)
 - Trouées simulées comme un micro-peuplement équienne
 - Matrice d'arbres simulée comme peuplement inéquienne
- Simulations du U.É traitées par CPI-RL
 - Sans recrutement de 0-30 ans
- Viser la conversion vers une structure jardinée (restauration)
- Horizon de simulation de 120 ans
- Viser la récolte de $7\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ à chaque intervention dont $4\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ en gros bois

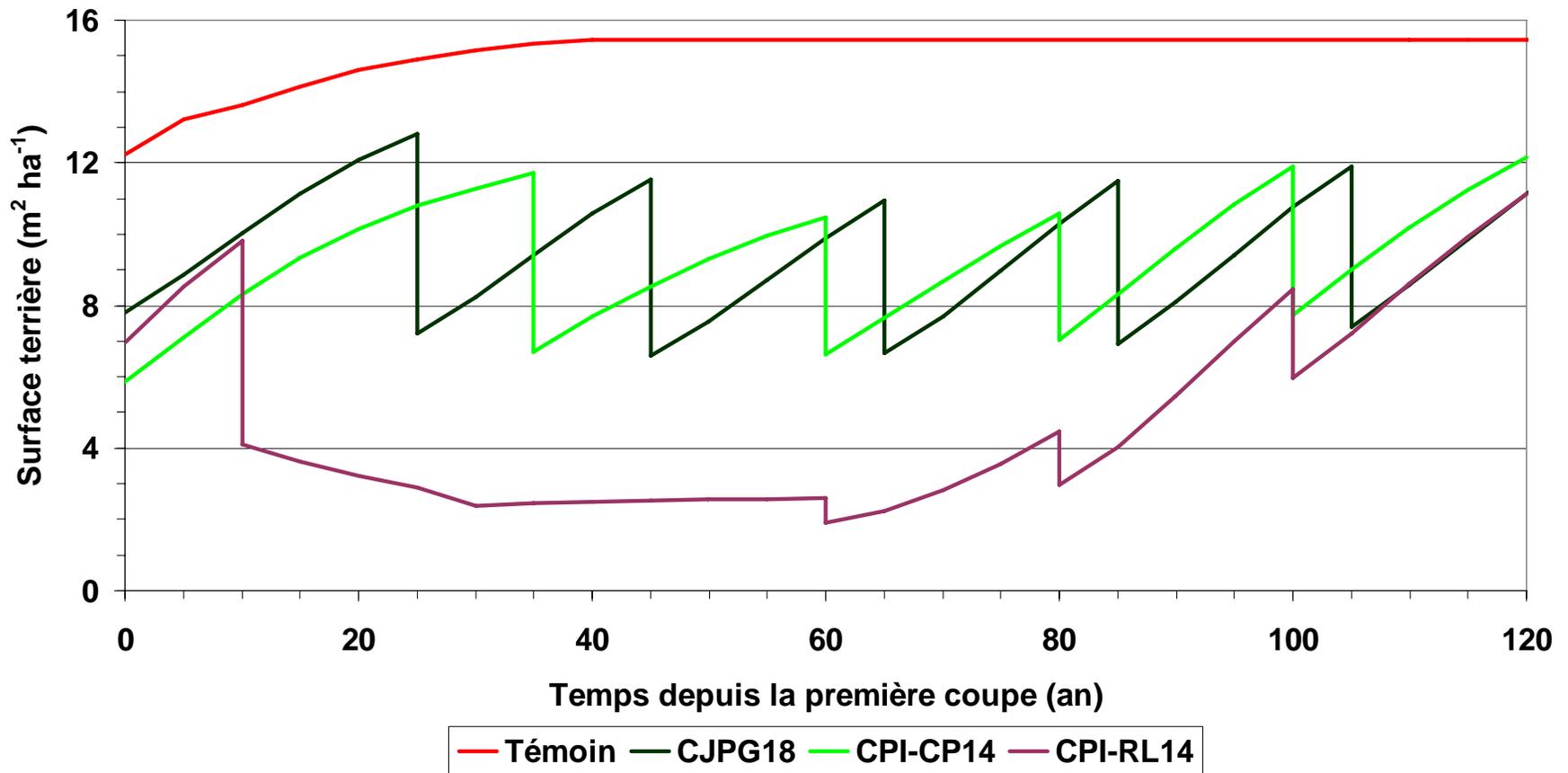
Évolution de la surface terrière marchande

Tiges marchandes, dhp > 9.0 cm



Évolution de la surface terrière en gros bois

Gros bois, dhp > 39.0 cm



Conclusion

- La CPI dans les forêts feuillues
 - Permet l'amélioration de la qualité des peuplements appauvris
 - Permet le maintien d'un couvert permanent et d'une structure irrégulière (CPI-CP)
 - Favorise la création de conditions propices à l'établissement des essences tolérantes et semi-tolérantes à l'ombre
 - Permet la restauration des forêts selon des scénarios de conversions CPI vers CJ (ou attributs de vieilles forêts)
 - Alternative à la coupe progressive régulière (CPI-RL)

Recommandations

- Traitement en développement au Québec
 - Structures cibles à définir (CPI-CP)
 - Scénarios sylvicoles à définir
 - Prélèvement doit être balisé afin d'éviter l'écrémage (martelage, cible de qualité)
- Établissement de la régénération et contrôle de la végétation concurrente à ne pas négliger (préparation de terrain (\$))
 - Contrôle mécanique du hêtre reste à être évalué à plus long terme
 - Prolifération potentielle des espèces concurrentes
- Risque de chablis accru si:
 - Prélèvement fort (ex. CPI-CP14, CPI-RL14), site exposé au vent, sol mince
- Impact des cervidés
 - Broutement des essences désirées (particulièrement le bouleau jaune)

Contrôle mécanique du hêtre?



Risque de chablis



Chablis d'un érable à sucre sur sol pierreux après CPI-RL14 à Duchesnay
(Photo E. Boulay)

Contrôle des cervidés



Broutement préférentiel du bouleau jaune peut favoriser le développement du hêtre
(Photo: Hugo Tremblay)



Exclos dans dispositif CPI à Ducheny pour évaluer l'impact du broutement.
(Photo: Hugo Tremblay)

Remerciements

- Équipe technique:
Jocelyn Hamel, Étienne Boulay, Jean-François Leblond,
Pierre Laurent, Pierrot Boulay, Éric Labrecque, Simon
Desalliers, Govida St-Pierre, Christian Villeneuve,
Sabrina Fecteau
- Partenaires:
SÉPAQ-Duchesnay (René Dion, Jean Dupuis)
DOMTAR (André Gravel)