



# 5<sup>e</sup> inventaire écoforestier du Québec méridional

Bilan des orientations retenues  
et des travaux de mise en oeuvre

Direction des inventaires forestiers

Février 2017



---

# 5<sup>e</sup> inventaire écoforestier du Québec méridional

Bilan des orientations retenues  
et des travaux de mise en oeuvre

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Secteur des forêts

Direction des inventaires forestiers

Février 2017

## Diffusion

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
Direction des inventaires forestiers  
5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest, A-108  
Québec (Québec) G1H 6R1  
Téléphone : 418 627-8669  
Sans frais : 1 877 936-7387  
Télécopieur : 418 646-1995  
Courriel : [inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca](mailto:inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca)  
Internet : [www.mffp.gouv.qc.ca](http://www.mffp.gouv.qc.ca)

@Gouvernement du Québec  
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2017  
ISBN : 978-2-550-77684-0 (PDF)

Ce document est accessible sur le site intranet et internet de la Direction des inventaires forestiers.

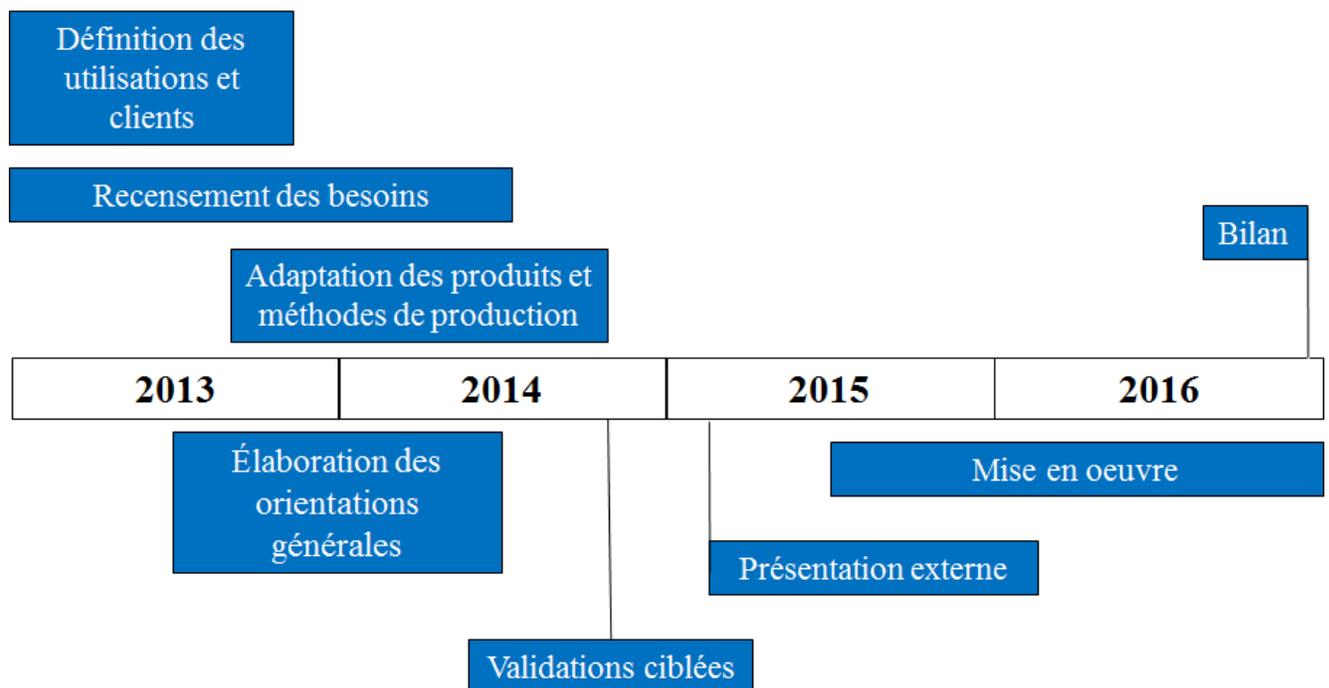
### Référence

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2017. Le 5<sup>e</sup> inventaire écoforestier du Québec méridional, bilan des orientations retenues et des développements. Québec, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 14 p.

## Introduction

C'est en 2013 que s'est amorcée la démarche de définition des orientations pour le 5<sup>e</sup> inventaire écoforestier du Québec méridional (IÉQM). Ce document présente d'abord un rappel de cette démarche. Il dresse ensuite un bilan des orientations effectivement retenues pour la mise en œuvre. Enfin, il fait état des développements depuis la présentation de la proposition initiale, en avril 2015.

## Rappel de la démarche



## Recensement des besoins

La consultation de la clientèle a été au cœur de la démarche de définition du 5<sup>e</sup> IÉQM. Dès 2013, nous avons rencontré les principales clientèles pour actualiser notre connaissance sur les utilisations des produits déjà disponibles, et recenser les nouveaux besoins.

## Adaptation des produits et définition des méthodes de production

Suite à la détermination d'un cadre de référence (cycle, budget, approche territoriale, calendrier, *etc.*), un travail interne a été réalisé pour adapter les produits en fonction des besoins actualisés, et préciser les méthodes de production à retenir. Le résultat de cette réflexion a été traduit dans un document qui présente les orientations retenues pour le 5<sup>e</sup> IEQM.

## Présentation d'une proposition d'orientations et recueil des commentaires

En avril 2015, une proposition d'orientations a été présentée à la clientèle, qui a été invitée à transmettre ses commentaires via un sondage en ligne.

Par la suite, la DIF a reçu plusieurs commentaires, suggestions et questionnements. En général, la proposition a été très bien reçue par les clients. Une synthèse des commentaires exprimés et des compléments d'information a été rendue publique en septembre 2015.

## Traitement des suggestions et analyses subséquentes

Quelques constats internes, et questionnements exprimés par la clientèle, ont nécessité des analyses approfondies. Par conséquent, la DIF a initié quelques réflexions complémentaires afin de valider certains constats et saisir les opportunités d'amélioration. L'avancement de ces réflexions, depuis le dépôt de la proposition, est présenté dans les sections qui suivent.

## Orientations retenues pour la mise en œuvre du 5<sup>e</sup> IÉQM

### Orientations générales

Les orientations générales exposées dans la proposition d'avril 2015 sont retenues, dont celles-ci :

- Continuité de l'approche d'inventaire par peuplement forestier (AIPF) :

En cours de 4<sup>e</sup> IÉQM, l'AIPF a bonifié grandement la carte écoforestière, ainsi que les résultats des compilations forestières. Par conséquent, elle a constitué l'assise du 5<sup>e</sup> IÉQM.

- Couverture du territoire aménagé :

Le territoire couvert par le 5<sup>e</sup> IÉQM a été ajusté afin de se conformer à la limite nordique des forêts attribuables qui entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2018.

- Livraison région<sup>1</sup> par région, sur un cycle de 10 ans :

Les activités du 5<sup>e</sup> IÉQM sont planifiées de manière à soutenir l'orientation ministérielle de synchroniser les calculs de possibilité forestière (CPF) avec la disponibilité de nouvelles données d'inventaire, sur un cycle de 10 ans.

- Resserrement de la séquence des activités :

Cette orientation, qui présente plusieurs défis, n'a pu être implantée en début de 5<sup>e</sup> IÉQM et les analyses se poursuivent. Principalement, il faut établir un plan de sondage cohérent, avant la sortie de la nouvelle cartographie des peuplements sur laquelle reposait le plan de sondage jusqu'à maintenant. Ainsi, les résultats de compilation pourraient être rendus disponibles un an plus tôt. Si les tests en cours sont concluants, la mise en œuvre de ce nouveau processus s'effectuerait lors de la saison 2019.

- Planification sur des bases écologiques :

Tel que proposé, la planification de l'inventaire se fera suivant l'écologie du territoire, sur la base des unités de planification écologique (UPÉ). De nouvelles UPÉ ont été redéfinies depuis la publication des orientations du 5<sup>e</sup> IÉQM : pour considérer les limites administratives régionales effectives au moment de la mise en œuvre du 5<sup>e</sup> IÉQM, et la nouvelle limite nordique des forêts attribuables. Ainsi, 36 UPÉ sont maintenant retenues pour réaliser le 5<sup>e</sup> IÉQM.

---

<sup>1</sup> Territoire sous gestion des directions générales régionales

## Orientations spécifiques

### Cartographie

- Récupération des variables écologiques du 4<sup>e</sup> IÉQM :

Les variables écologiques ne seront pas réinterprétées de manière systématique au 5<sup>e</sup> IÉQM : elles seront plutôt tirées de la cartographie du 4<sup>e</sup> IÉQM. Aussi, les analyses effectuées jusqu'à maintenant confirment la qualité des variables écologiques récupérées. Certaines incohérences sont cependant constatées lorsque ces variables écologiques sont confrontées aux essences définies dans la carte forestière 5<sup>e</sup> (ex. nouvelle composition en essences 5<sup>e</sup> versus végétation potentielle 4<sup>e</sup>). C'est pourquoi des bonifications seront effectuées sur la couche écologique, sans pour autant réviser l'ensemble de l'information.

- Production de la carte écoforestière par fusion de couches indépendantes :

Tel qu'annoncé, la carte écoforestière sera générée à partir des informations de trois couches distinctes : la forestière photo-interprétée, l'écologique récupérée du 4<sup>e</sup> IÉQM et bonifiée, et celle des pentes. Les cartes forestières et écologiques seront aussi diffusées comme deux produits indépendants.

- Bonification de la carte écoforestière avec le LIDAR (*Light detection and ranging*) :

Une acquisition LiDAR est en cours de réalisation pour tout le Québec méridional. Ainsi, lorsque disponible au moment de l'IÉQM, la donnée LiDAR permettra de préciser certains attributs de la carte écoforestière : pente, densité, hauteur et structure verticale. En outre, les développements se poursuivent pour déterminer la meilleure façon de bonifier ces variables. À défaut de LiDAR, la classe de pente des peuplements écoforestiers sera produite à partir de la couche numérique des pentes de la BDTQ.

- Caractérisation des milieux non forestiers (milieux humides et dénudés secs) :

En cours de 4<sup>e</sup> IÉQM, soit depuis 2010, certains milieux non forestiers ont été bonifiés d'un type écologique dans la carte écoforestière. Ces informations seront récupérées pour la carte écologique du 5<sup>e</sup> IÉQM. Aussi, la portion du Québec méridional non couverte par cette bonification sera complétée afin d'assurer une couverture uniforme.

- Âge des peuplements :

Bien que l'âge des peuplements, déterminé par photo-interprétation, soit d'une précision variable, il constitue un repère pour plusieurs forestiers. L'annonce du changement dans la façon de produire cette variable a suscité des inquiétudes de la part de la clientèle. Parmi celles-ci, notons la capacité de comparer l'âge des peuplements, dans le temps, pour pouvoir constituer des portraits de l'évolution des structures d'âge. Afin de préciser, rendre homogène, et faciliter la détermination de l'âge, quelques méthodes sont explorées (voir section perspectives d'avenir).

La DIF retient cependant la différenciation de l'âge et de la structure du peuplement, par l'abandon des valeurs *Vieux irrégulier* (VIR) et *Jeune irrégulier* (JIR).

- Bonification des variables décrivant la structure des peuplements et le type de couvert forestier:

Tel que proposé, la carte écoforestière est enrichie de variables décrivant la structure des peuplements : la densité des gaules pour les peuplements de faible densité et la structure verticale. Le type de couvert des peuplements mélangés sera également précisé en fonction de sa dominance : feuillue ou résineuse.

- Gestion de l'historique des interventions :

Des difficultés ont été rencontrées en début de 5<sup>e</sup> IÉQM. En fait, l'accumulation des interventions anciennes complique la synthèse forestière lors de la photo-interprétation. Il devient difficile de concilier les limites des anciennes interventions et le couvert forestier visible sur la photo aérienne. De plus, cette situation mène à une détérioration de la qualité, et à une fragmentation très importante de la carte écoforestière, ce qui cause une augmentation des coûts de production.

Pour remédier à cette situation, des ajustements temporaires ont d'abord été apportés en 2015. Ensuite, à l'été 2016, la DIF a discuté de cette situation avec ses différents clients lors d'une consultation. Les orientations qui en découlent visent à gérer les perturbations et les caractéristiques forestières dans des couches individuelles, tout en assurant une cohérence entre ces deux sources d'information. Cette façon de faire sera effective pour certains contrats de cartographie octroyés en 2017. Cette orientation fera en sorte d'assurer une

gestion plus efficace des interventions antérieures, sans compromettre la description actuelle de la forêt.

## Échantillonnage terrestre

### Placettes-échantillons temporaires

- Territoires sondés :

Un sondage spécifique pour les territoires forestiers résiduels (TFR) est un besoin exprimé par la clientèle. La DIF maintient cependant sa position de ne pas sonder ces territoires puisqu'elle ne dispose pas des ressources requises. En fait, sur territoires publics, les efforts de sondage sont plutôt concentrés où des garanties d'approvisionnement sont consenties.

Si toutefois ce besoin devenait critique, des budgets additionnels devraient y être consentis.

- Intensité d'échantillonnage :

Le nombre de placettes-échantillons temporaires (PET) planifiées pour le 5<sup>e</sup> IEQM est de 39 000 en forêt publique et de 4000 en forêt privée. Cette diminution importante de l'intensité d'échantillonnage depuis le 4<sup>e</sup> IÉQM a soulevé des inquiétudes auprès des acteurs de la forêt privée. Afin de les rassurer, une analyse de l'impact du nombre de placettes-échantillons planifiées sur la qualité des résultats des compilations forestières a été produite. Il a donc été démontré que les résultats produits sont adéquats pour répondre aux besoins stratégiques et tactiques.

- Répartition des PET par unité de sondage :

Autant en forêt publique (UPÉ) qu'en forêt privée (Agence), le nombre de PET à implanter a été défini au moyen d'indicateurs traduisant la diversité écoforestière des territoires sondés. Aussi, le calcul du nombre de PET par UPÉ a été révisé afin de tenir compte des limites des UPÉ redéfinies depuis la présentation des orientations.

- Révision des variables des PET :

Dans les PET, la mesure de toutes les tiges mortes et la nouvelle méthode d'évaluation des débris ligneux ont été implantées. Aussi, il n'y a pas eu

d'opposition à la suppression des variables : défauts indicateurs de carie, ensoleillement, hauteur du bois d'œuvre et mesures de l'if du Canada.

En outre, l'abandon de la strate terrestre dans les PET n'a pas été réfuté par la clientèle.

- Mode de tirage et nombre d'arbres-études par PET :

La DIF retient l'ajout d'un 4<sup>e</sup> arbre-étude dans les PET, et une méthode de tirage assurant qu'au moins un arbre dominant ou codominant soit retenu par PET.

### Placettes-échantillons permanentes

- Révision des réseaux de PEP :

La DIF a analysé la proposition soumise par quelques clients qui souhaitaient que le réseau BAS2, un des réseaux de PEP entretenus par la DIF, soit complété. Rappelons que ce réseau a été interrompu par un moratoire en cours d'implantation.

Bien que la DIF soit consciente de la valeur qu'apporteraient ces nouvelles données, le contexte budgétaire actuel ne permet pas de donner suite à cette demande. Par ailleurs, nous poursuivons les réflexions dans l'objectif d'optimiser l'utilisation des PEP déjà implantées dans les multiples réseaux.

- Actualisation des variables et méthodes de mesure des PEP :

Dans les PEP, les modifications prévues ont été implantées. En ce sens, il y a maintenant cinq classes de détérioration pour les arbres morts, et quatre micro-placettes pour la mesure de la régénération. Aussi, les nouveaux arbres études sont sélectionnés aléatoirement, et la méthodologie d'évaluation des débris ligneux a été modifiée.

- Cueillette d'échantillons de sol :

Des échantillons de sols seront prélevés dans les PEP pour lesquelles aucun prélèvement n'a encore été effectué.

## Compilations

Une refonte majeure des compilations a été menée durant le 4<sup>e</sup> IÉQM. Les produits diffusés depuis conviennent à la plupart des usages opérationnels. Le 5<sup>e</sup> IÉQM y apporte donc très peu de modifications :

- Poursuite de l'application de l'approche statistique k-NN (*k nearest neighbors*) :

La méthode k-NN, retenue depuis 2010, a fait ses preuves en termes de qualité des résultats obtenus. Néanmoins, des craintes ont été manifestées suite à l'abandon de l'approche de compilation par strates regroupées (SCIF). Aussi, des difficultés ont été signalées pour une utilisation de ces résultats à une échelle stratégique. Ces craintes portent principalement sur :

- La difficulté de former des strates cohérentes pour un aménagement stratégique, à partir des données par peuplement ;
- Les écarts possibles entre la composition en essences des peuplements de la carte écoforestière, et celle des placettes retenues pour la production des estimations à l'échelle du peuplement ;
- Les écarts inattendus en comparant les résultats (surface terrière) des peuplements ayant subis des coupes partielles ;
- La variabilité parfois importante d'attributs, telles l'âge et la surface terrière, des placettes retenues pour l'estimation d'un peuplement.

Ces constats et préoccupations sont actuellement en cours de documentation et d'analyse, en collaboration avec les unités administratives concernées. La DIF est confiante de pouvoir, au besoin, apporter des ajustements pour atténuer ces difficultés.

- Documentation des méthodes de production :

Les orientations présentées en avril 2015, et actualisées dans ce document, sont d'ordre général. Alors, plusieurs clients ont souligné le manque d'information sur les orientations techniques et les méthodes de production. Pour répondre à ce besoin, quelques documents sont en élaboration et seront disponibles sous peu :

- Méthode de production des compilations à l'échelle du peuplement écoforestier (k-NN)
- Méthode de production du plan d'échantillonnage

- Méthode de confection de la couche écologique et de la carte écoforestière
- Cartographie écoforestière du 5<sup>e</sup> inventaire – méthodologie et données associées

## Diffusion

- Produits intégrés de l'IEQM :

La mise en place de la nouvelle structure de données de l'IEQM en 2015 a été reçue favorablement par certains clients, moins par d'autres. Or, ce virage était nécessaire face à la multitude de variables produites par l'IEQM. Pour faciliter la transition vers ce nouveau format, la DIF offre une documentation et un soutien à son utilisation pour la clientèle interne (équipe d'accompagnement).

- Accès aux produits de l'IEQM grâce à une carte interactive :

Le MFFP offre maintenant divers produits d'inventaire, accessibles **gratuitement** par le biais de la [carte interactive](#) des données écoforestières du Québec.

## Perspectives de développement

Lors de la présentation initiale des orientations 5<sup>e</sup> IEQM, plusieurs projets étaient en développement, avec une mise en œuvre possible en cours de 5<sup>e</sup> IEQM. Cette section présente donc, à l'automne 2016, l'état d'avancement des différents projets.

### Acquisition des données LiDAR (*light detection and ranging*)

Un projet d'acquisition de données de type LiDAR couvrira, à terme, l'ensemble du territoire de l'IEQM. Cette donnée permettra de bonifier les produits existants (carte écoforestière, carte écologique, compilations), et d'en produire de nouveaux. Trois types de produits, à résolution fine, sont proposés pour soutenir la planification et les activités opérationnelles. Ceux-ci sont :

- Les produits de base :
  - Modèle de hauteur de canopée
  - Modèle numérique de terrain
  - Modèle numérique de terrain en relief ombré
  - Pentés
- Les produits d'opérabilité :

- Carte des contraintes aux opérations (pentes fortes, milieux humides, sols minces)
- Carte de soutien aux opérations (bancs d'emprunt)
- Carte des cours d'eau
- o Les produits dendrométriques.

Les produits de base sont progressivement accessibles selon la disponibilité des données LiDAR, alors que les autres sont en développement.

## Acquisition de connaissance dans les peuplements de moins de 7 mètres de hauteur

Plusieurs clients ont souligné la nécessité d'acquérir des connaissances supplémentaires dans les peuplements de moins de 7 mètres de hauteur, par des sondages terrestres. Malgré cela, ce besoin n'a pas été identifié comme prioritaire par les autorités du ministère et aucune action provinciale n'est actuellement prévue au 5<sup>e</sup> IÉQM pour combler ces besoins.

## Caractérisation de certaines propriétés du bois et de la fibre

Les premiers résultats du projet qui vise à caractériser les propriétés du bois devraient voir le jour en 2017. Les variables visées sont la densité basale et le module d'élasticité.

Cependant, la seconde phase du projet est actuellement suspendue, faute de ressources. Rappelons qu'elle visait à caractériser d'autres variables telles les propriétés chimiques du bois et de l'écorce, les propriétés mécaniques des feuillus nobles et la couleur des bois en général.

## Caractérisation et évaluation de la proportion de carie

Le projet visant à évaluer et cartographier l'occurrence et le taux de carie du sapin baumier, du pin gris, de l'épinette noire et de l'épinette blanche, dans les zones de forêts mixtes et boréales, a été initié. Les premiers résultats devraient voir le jour en 2017.

## Cartographie fine des caractéristiques forestières

Deux projets pilote ont permis de confirmer la qualité des résultats dendrométriques obtenus à une résolution fine de 20 m \* 20 m (forel). Ainsi, dès 2017, ce nouveau produit sera disponible selon un calendrier arrimé avec l'IEQM.

## Automatisation de la détermination de l'âge des peuplements par modélisation

Un premier projet visant à automatiser la détermination de l'âge des peuplements, à partir des placettes-échantillons, a été complété. Les premiers constats sont que :

- l'âge d'un peuplement est difficile à déterminer, autant par photo-interprétation que par modélisation ;
- les résultats obtenus par modélisation, sans qu'ils soient erronés, diffèrent parfois de façon importante de ceux obtenus de la photo-interprétation ;
- la capacité de synthèse du photo-interprète, qui assure une consistance des évaluations à l'échelle du paysage, est difficile à modéliser.

Par conséquent, la détermination de l'âge de manière automatique, en ayant recours à la modélisation, n'est pas retenue à court terme. Des analyses supplémentaires sont à effectuer, pour mieux comprendre les contextes pour lesquels les évaluations diffèrent, avant de considérer cette opportunité.

Par ailleurs, le projet-pilote visant à dater et localiser les perturbations anciennes a été complété sur le territoire de l'unité d'aménagement 25-51. Ce projet est concluant, et la DIF analyse actuellement la possibilité de couvrir tout le Québec, en étant synchronisé avec le calendrier de l'IEQM. Il est visé d'utiliser cette information, lorsque disponible, pour soutenir la détermination de l'âge lors de la photo-interprétation.

## Automatisation de la production de la composition en essences

Ce projet est à l'état embryonnaire. Quelques pistes sont explorées, mais il est trop tôt pour se prononcer sur sa faisabilité.

## Conclusion

Le présent bilan fait état de l'avancement du 5<sup>e</sup> IÉQM un peu plus d'un an après la présentation des orientations aux clientèles. Nous pouvons maintenant affirmer que la presque totalité des orientations qui avaient été présentées tiennent toujours la route. Aussi, certaines considérations ressorties des commentaires des clientèles, suite à la consultation, sont toujours en cours d'analyse. Enfin, les clientèles se sont dites satisfaites du contenu du 5<sup>e</sup> IÉQM, qui permet de bien de répondre aux besoins du plus grand nombre d'utilisateurs.



*Forêts, Faune  
et Parcs*

Québec 