

L'effet des épidémies de tordeuses des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) dans les jeunes plantations au Bas-Saint-Laurent



Annabelle Mercier-Morache

Octobre 2023

Laboratoire aménagement et sylviculture



UQAR

La tordeuse des bourgeons de l'épinette

- Insecte défoliateur,
- Indigène de l'Amérique du nord,
- Responsable de 50% des pertes de productivité forestière associées aux insectes.

Les hôtes préférentiels

- sapin baumier (*Abies balsamea*; SAB)
- épinette blanche (*Picea glauca*; EPB)
- épinette noire (*Picea mariana*; EPN)
- épinette Norvège (*Picea abies*; EPO)

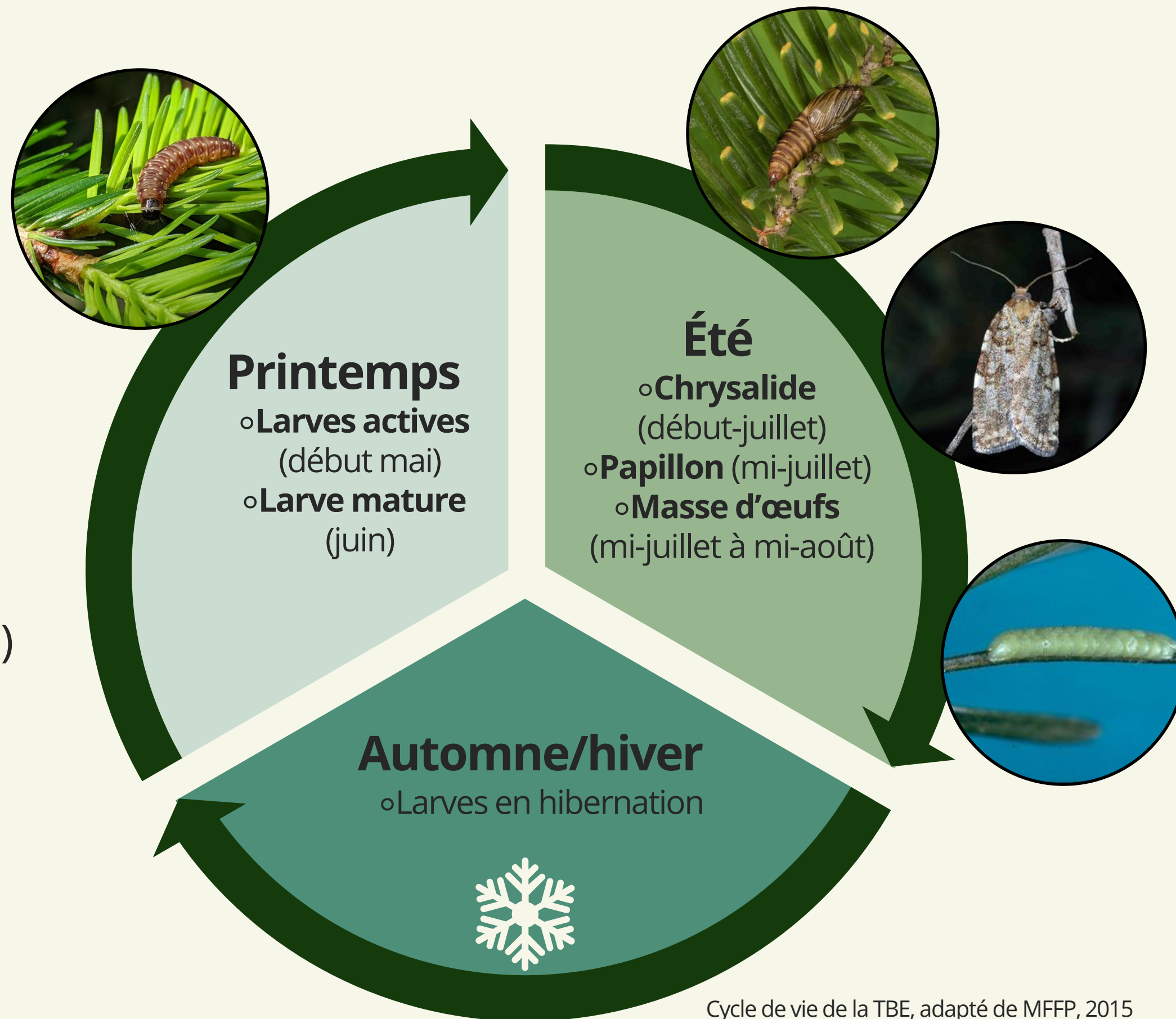
Mise en contexte

Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion



Les épidémies de TBE

Mise en
contexte

Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

● Perturbation naturelle majeure en forêt boréale et tempérée nord-américaine,

↻ Intervalle moyen de 40 ans,

● Rôle dans la dynamique des forêts canadiennes.



↑ **Défoliation**

↓ **Croissance**

↑ **Mortalité (trouée)**

Modifications

- Structure d'âge
- Composition forestière
- Disponibilité des ressources
- Cycles biogéochimiques

⚠ ↓ **Récoltes dans les unités
d'aménagement impactées**

L'épidémie actuelle

≈ 2006

Début de l'épidémie au Québec

2012

Début de l'épidémie au Bas-Saint-Laurent
9 415 ha de forêts défoliées

2022

9 159 154 ha de forêts défoliées au Québec
831 814 ha au Bas-Saint-Laurent



La dynamique épidémiologique

Mise en
contexte

Objectifs

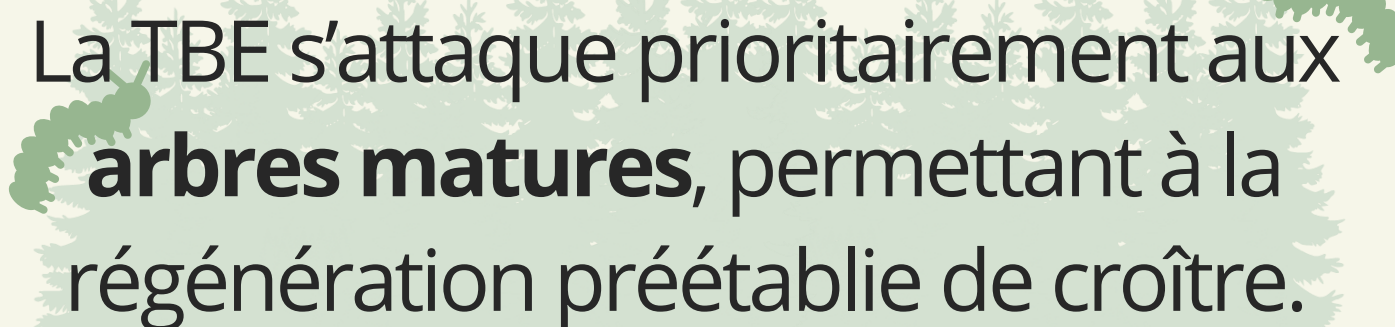
Méthode

Résultats

Discussion

Prédicteurs

- Proximité des foyers d'infestations de l'année précédente
- Abondance d'espèces hôtes dans le paysage
 - ➔ Abondance de feuillus: ↓ défoliation
 - Espèces parasitoïdes-clés
 - Ennemis naturels (ex. oiseaux)



La TBE s'attaque prioritairement aux **arbres matures**, permettant à la régénération préétablie de croître.

Quelle est la vulnérabilité des jeunes plantations n'ayant pas de couvert arborescent mature?



Objectifs de recherche

Mise en
contexte

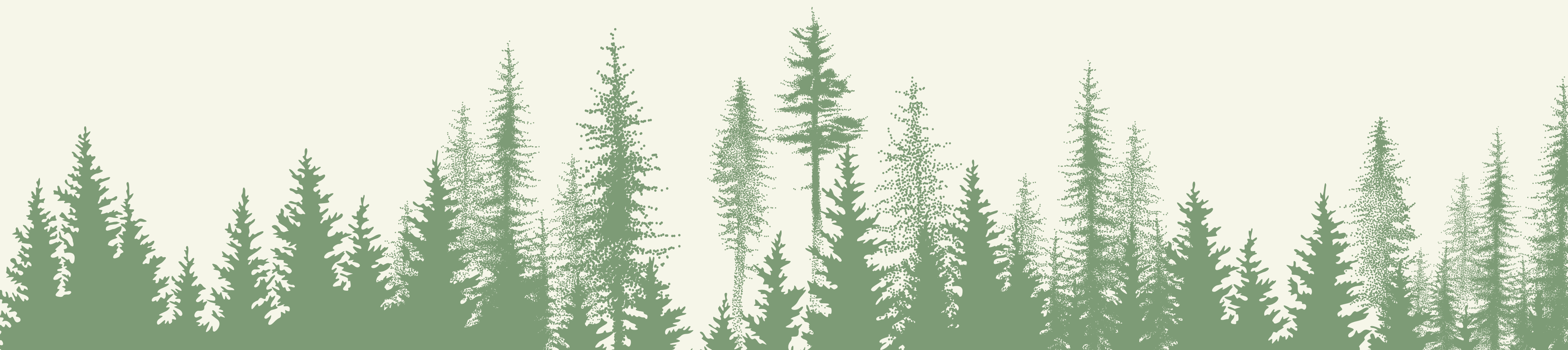
Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

- (i) Évaluer l'effet de l'espèce et du traitement au Btk sur la croissance et la survie des plants;**
- (ii) Évaluer l'effet de la bordure forestière sur la présence de larves dans les semis;**
- (iii) Évaluer l'effet des caractéristiques des plantations et du paysage environnant sur la sévérité de la défoliation dans les jeunes plantations.**





Mise en
contexte

Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

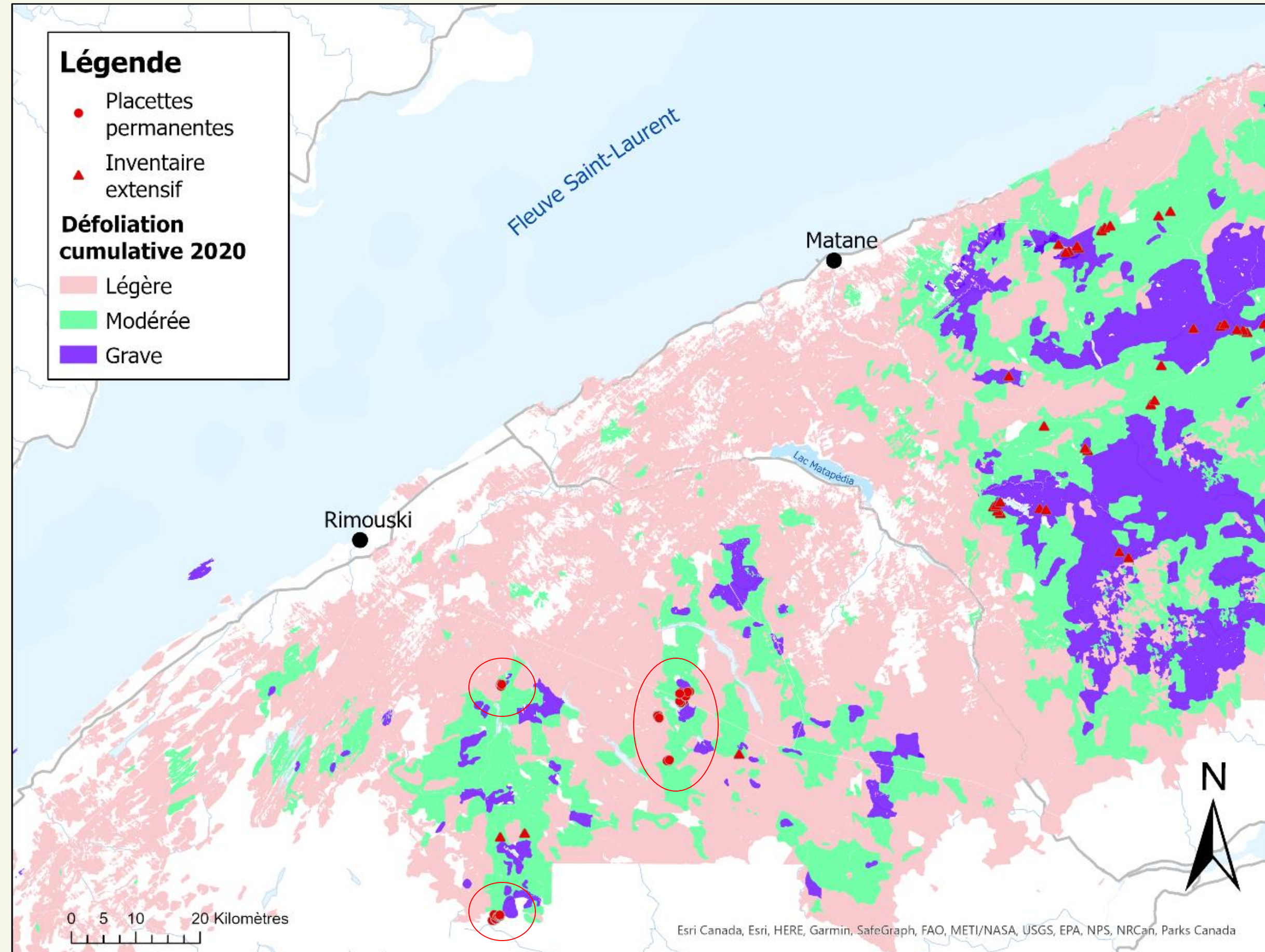
Effet de l'arrosage et de l'essence

40 placettes-échantillons de 400 m²
mises en place en 2016

- 6 plantations d'**EPB**
- 5 plantations d'**EPO**
- Traitement annuel au Btk sur 50%
des placettes-échantillons

Suivi annuel des placettes (2016-2021)

- Hauteur du semi
- Défoliation annuelle et cumulative
- Compétition



Effet de l'arrosage et de l'essence

Mise en
contexte

Objectifs

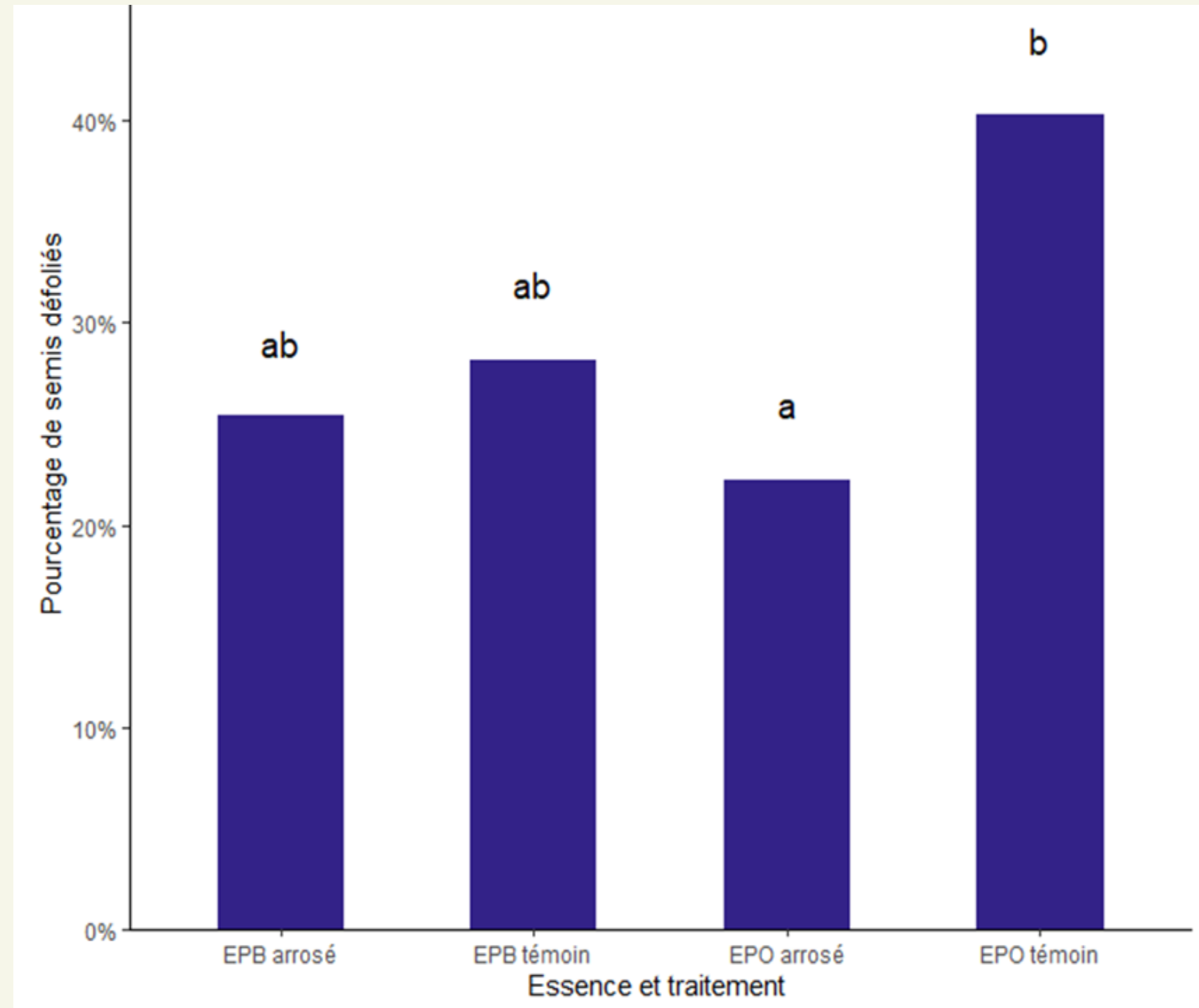
Méthode

Résultats

Discussion

- Effet significatif du Traitement X Essence
- Différence significative entre EPO-arrosé et EPO-témoin

⚠ Il semble y avoir plus de défoliation pour EPO que pour EPB (non significatif)



Effet de l'arrosage et de l'essence

Mise en contexte

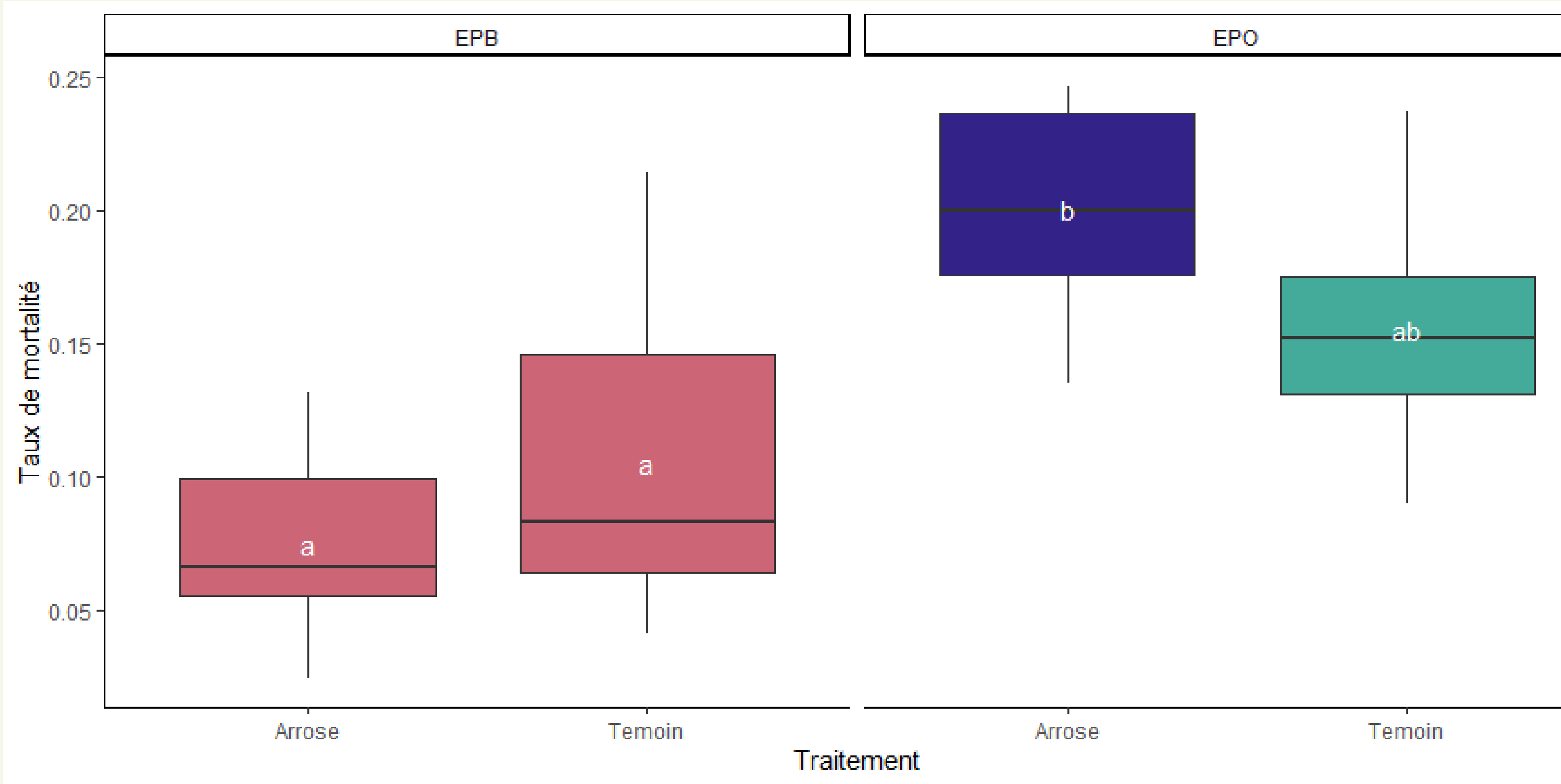
Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

- Effet significatif de l'essence sur la mortalité des semis
- Plus de mortalité pour EPO
- Pas d'effet de l'arrosage



Effet de l'arrosage et de l'essence

Mise en
contexte

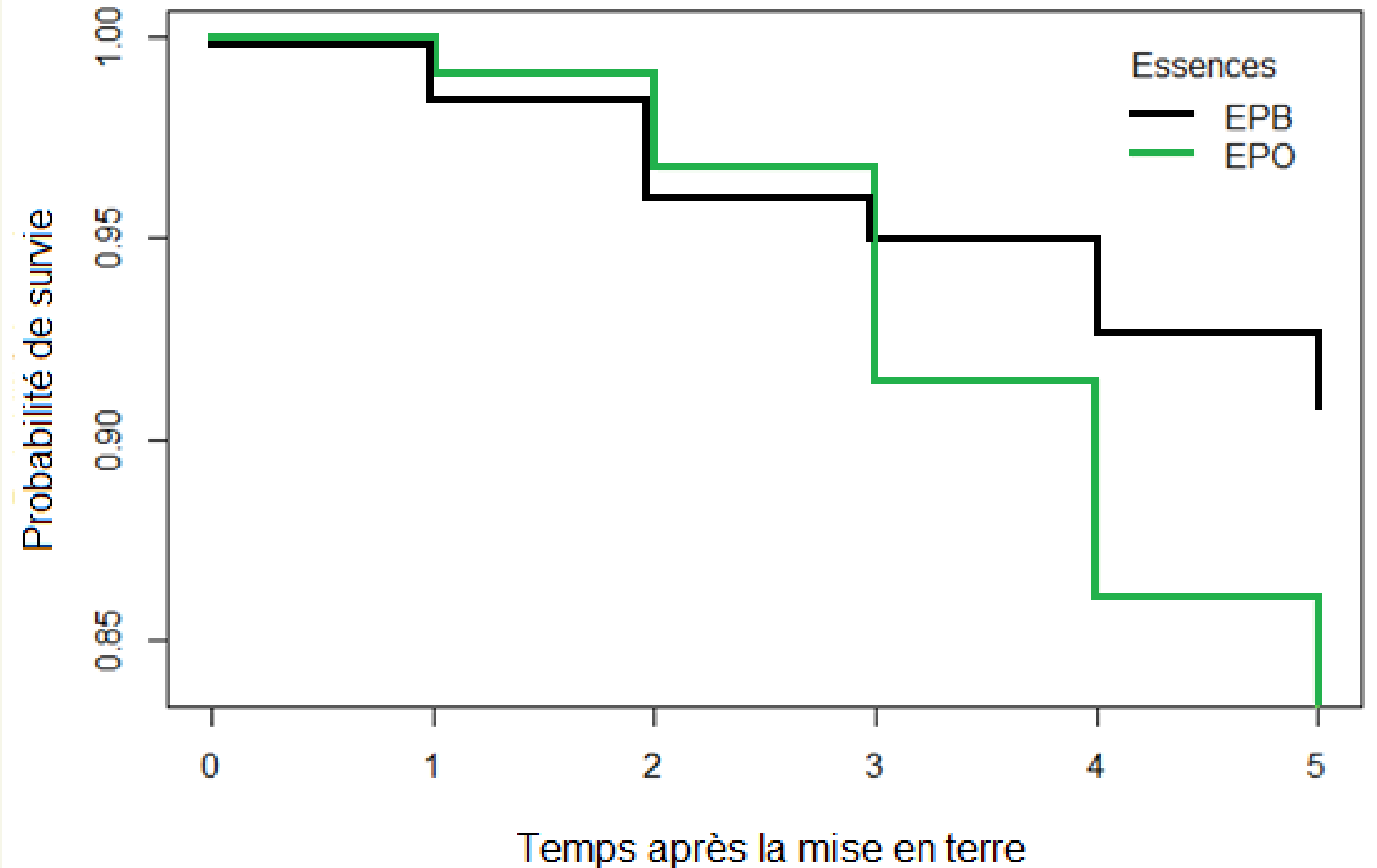
Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

- La probabilité de survie est plus faible pour les EPO.



Effet de la bordure

Mise en
contexte

Objectifs

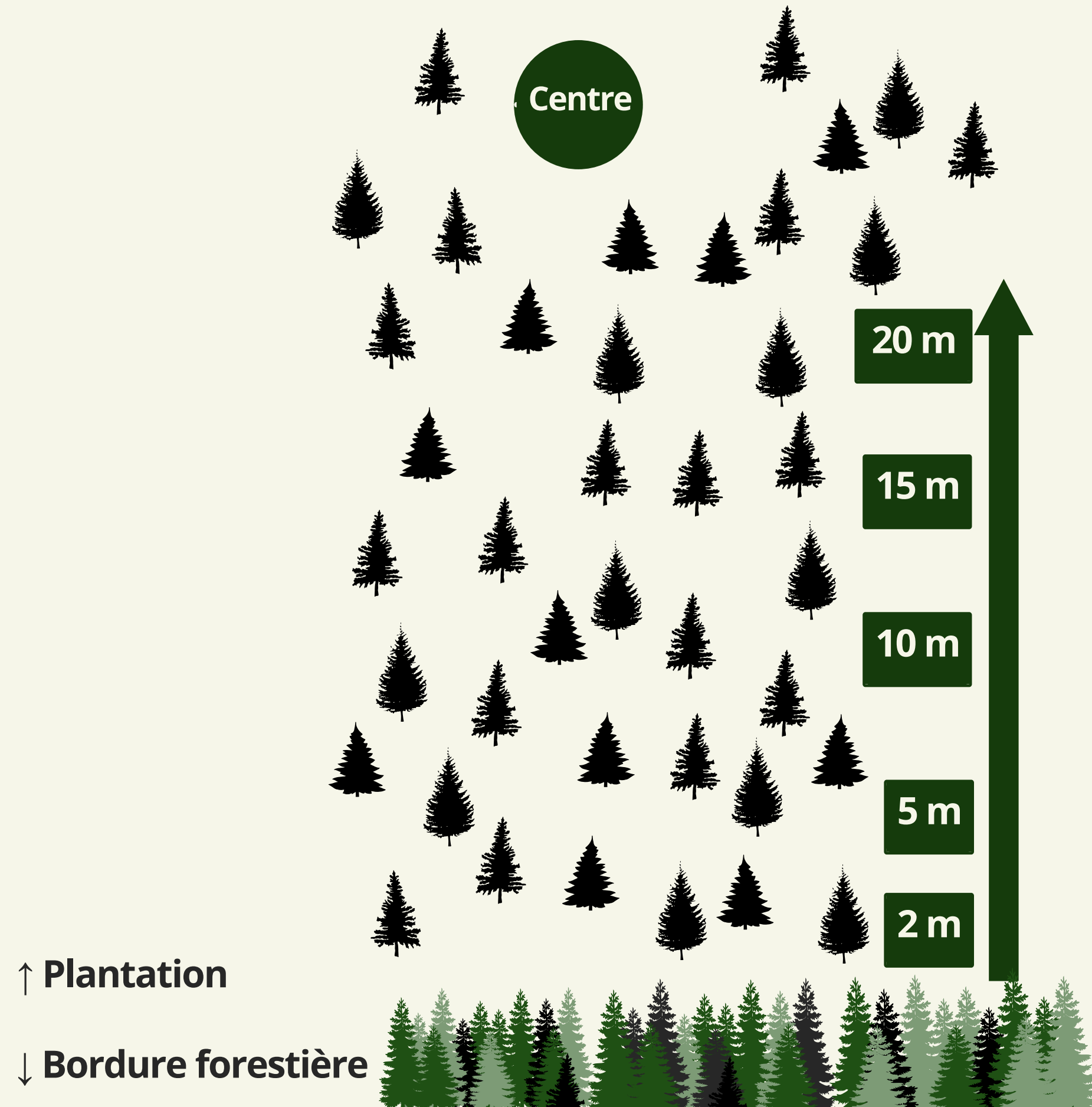
Méthode

Résultats

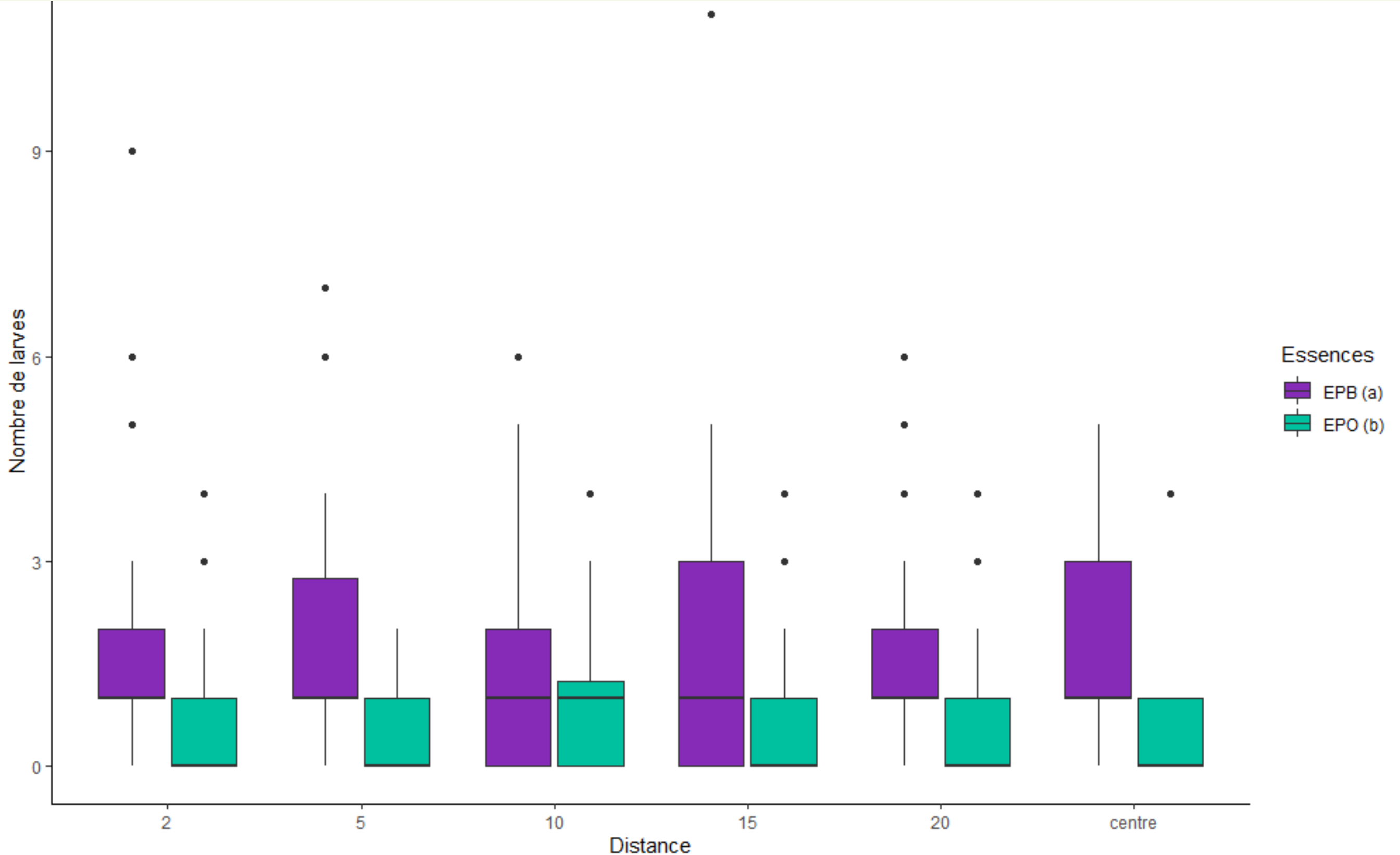
Discussion

Évaluée dans 11 plantations

- 4 transects par plantation, lorsque possible
- 3 échantillons de branches par distance
- Évaluation de la defoliation
- Dénombrement des larves en laboratoire



Effet de la bordure



On retrouve plus de larves dans EPB que dans EPO.

Il n'y a **pas** plus de larves en bordure de la plantation.

Effet du paysage

Mise en
contexte

Objectifs

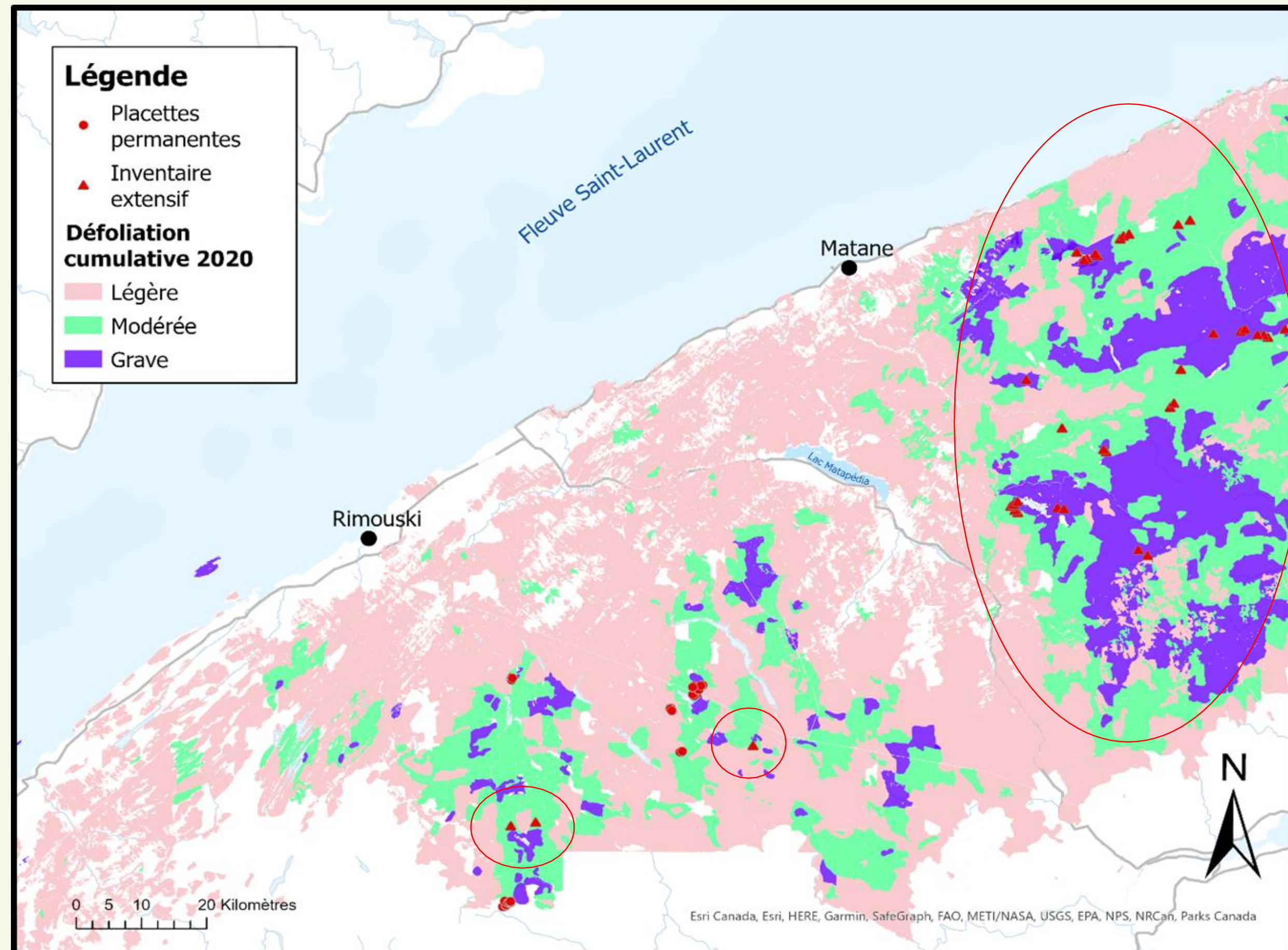
Méthode

Résultats

Discussion

Inventaire de 36 plantations

- Quadrat de 100 micro-placettes de 4 m²
- Évaluation de la défoliation
- Présence d'autres espèces commerciales





Effet du paysage

Mise en
contexte

Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

Source de variation	dl	Nulle 0%	Trace]0-10%]	Légère]10-30%]	Modérée]30-70%]	Élevée]70-100%]
Ordonnée à l'origine	1	-0,1681 (0,1576)	-0,4666 (0,6653)	-1,1469 (0,5472)	-0,3653 (0,3164)	-0,0219 (0,0397)
Âge	6	–	0,0381 (0,0122)	–	-0,0085 (0,0059)	-0,0003 (0,0007)
Richesse spécifique	1	–	-0,0088 (0,0257)	–	0,0022 (0,0122)	0,0013 (0,0015)
Ratio aire/périmètre	1	–	-10,3579 (3,5777)	–	0,8878 (1,7016)	0,0525 (0,2136)
Ratio EPB/Autres	1	–	0,0312 (0,0543)	–	0,0252 (0,0258)	-0,0027 (0,0032)
Défoliation paysage	1	0,0058 (0,0136)	-0,0562 (0,0584)	-0,0127 (0,0472)	0,0357 (0,0278)	0,0013 (0,0035)
Proportion résineux-mixte	1	0,2220 (1,1570)	1,0892 (0,6945)	1,5497 (0,5449)	0,4347 (0,3303)	0,0280 (0,0415)
Proportion mixte	1	0,1653 (0,0515)	0,9548 (0,2531)	0,1086 (0,1789)	0,0175 (0,1204)	-0,0146 (0,0151)
Proportion hauteur > 6,4 m	1	Plus la proportion de forêt mixte est élevée, plus il y a de présence de EPB-Nulle				0,0022 (0,0170)

-----Plantation -----

-----Paysage -----



Effet du paysage

Mise en
contexte

Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

Source de variation	dl	Nulle 0%	Trace]0-10%]	Légère]10-30%]	Modérée]30-70%]	Élevée]70-100%]
Ordonnée à l'origine	1	-0,1681 (0,1576)	-0,4666 (0,6653)	-1,1469 (0,5472)	-0,3653 (0,3164)	-0,0219 (0,0397)
Âge	6	–	0,0381 (0,0122)	Plus les plantation sont jeunes , plus on retrouve des EPB-Trace		
Richesse spécifique	1	–	-0,0088 (0,0257)	Plus le ratio aire/périmètre est grand, moins il y a de EPB-Trace **Forme ronde → moins de bordure		
Ratio aire/périmètre	1	–	-10,3579 (3,5777)			
Ratio EPB/Autres	1	–	0,0312 (0,0543)	–	0,0252 (0,0258)	-0,0027 (0,0032)
Défoliation paysage	1	0,0058 (0,0136)	-0,0562 (0,0584)	-0,0127 (0,0472)	0,0357 (0,0278)	0,0013 (0,0035)
Proportion résineux-mixte	1	0,2220 (1,1570)	1,0892 (0,6945)	1,5167	0,4247	0,0326
Proportion mixte	1	0,1653 (0,0515)	0,9548 (0,2531)	Plus la proportion de forêt mixte est élevée, plus il y a de EPB-Trace		
Proportion hauteur > 6,4 m	1	-0,0738 (0,0598)	-0,4656 (0,2842)	-0,1753 (0,2076)	-0,0280 (0,1352)	0,0022 (0,0170)

-----Plantation-----

-----Paysage-----



Effet du paysage

Mise en
contexte

Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

Source de variation	dl	Nulle 0%	Trace]0-10%]	Légère]10-30%]	Modérée]30-70%]	Élevée]70-100%]
Ordonnée à l'origine	1	-0,1681 (0,1576)	-0,4666 (0,6653)	-1,1469 (0,5472)	-0,3653 (0,3164)	-0,0219 (0,0397)
Âge	6	–	0,0381 (0,0122)	–	-0,0085 (0,0059)	-0,0003 (0,0007)
Richesse spécifique	1	–	-0,0088 (0,0257)	–	0,0022 (0,0122)	0,0013 (0,0015)
Ratio aire/périmètre	1	–	-10,3579 (3,5777)	–	0,8878 (1,7016)	0,0525 (0,2136)
Ratio EPB/Autres	1	–	0,0312 (0,0543)	Plus la proportion de forêt défoliée (résineuse et mixte) est grande, plus il y a de EPB-Légère		
Défoliation paysage	1	0,0058 (0,0136)	-0,0562 (0,0584)			
Proportion résineux-mixte	1	0,2220 (1,1570)	1,0892 (0,6945)	1,5497 (0,5449)	0,4347 (0,3303)	0,0280 (0,0415)
Proportion mixte	1	0,1653 (0,0515)	0,9548 (0,2531)	0,1086 (0,1789)	0,0175 (0,1204)	-0,0146 (0,0151)
Proportion hauteur > 6,4 m	1	-0,0738 (0,0598)	-0,4656 (0,2842)	-0,1753 (0,2076)	-0,0280 (0,1352)	0,0022 (0,0170)

-----Plantation -----

-----Paysage -----

Discussion/Conclusion

Mise en
contexte

Objectifs

Méthode

Résultats

Discussion

- Plus de larves dans EPB mais, plus de défoliation et mortalité dans EPO
 - EPB = espèce indigène = résistante ?
- Pas d'effet de la bordure forestière
- Effet des caractéristiques du paysage
 - Ratio aire-périmètre
 - La proportion de forêt mixte augmente la présence de défoliation nulle et trace
 - Abondance de feuillus ↓ défoliation

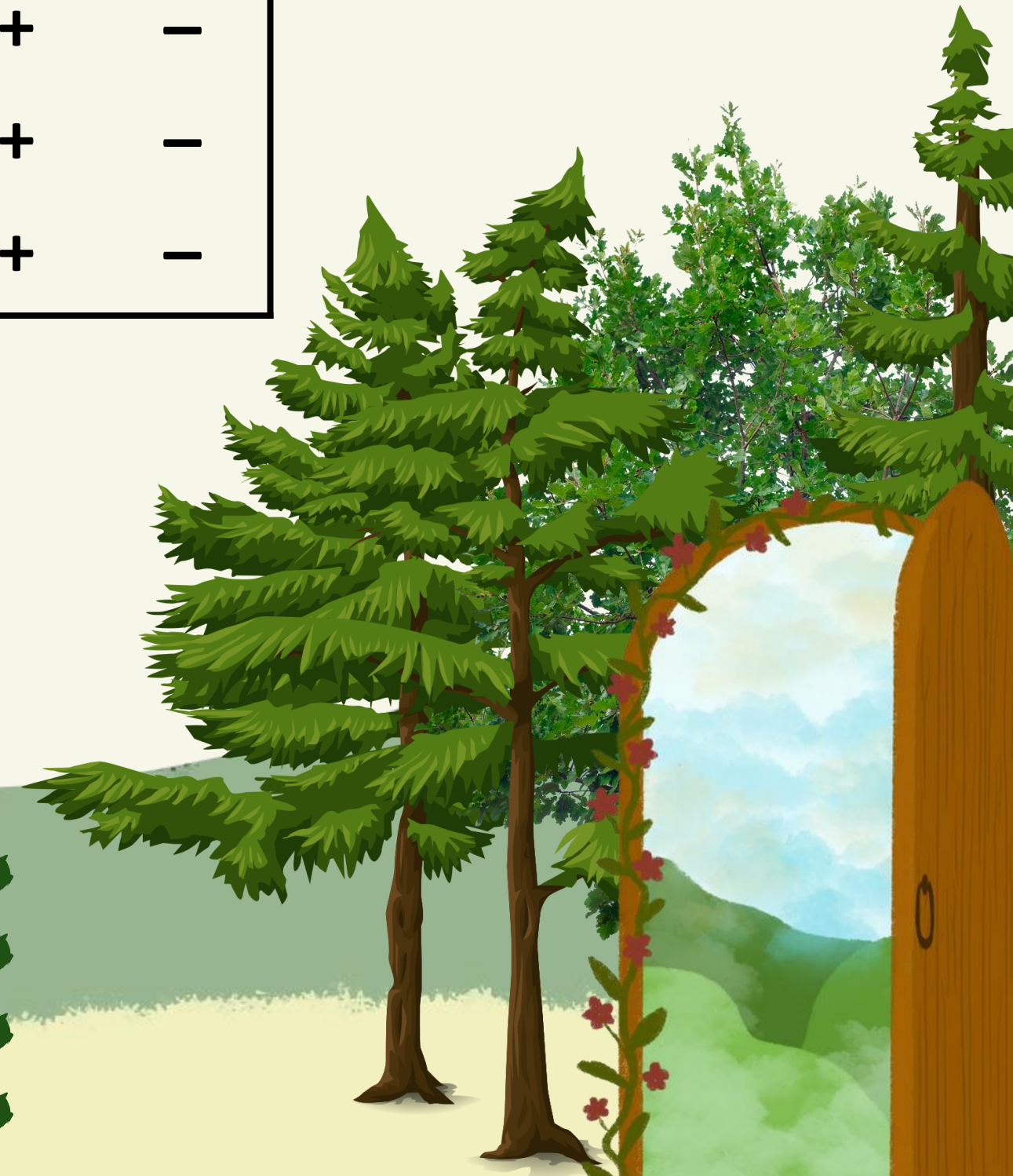
	EPO	EPB
Nb de larves	-	+
Croissance	+	-
Mortalité	+	-
Défoliation	+	-

Les jeunes plantations sont peu défoliées par la TBE ●

Pas d'effet du traitement au Btk ●

Effet de l'essence... ●

Effet du paysage: Favoriser les peuplements mixtes ? ●





Avez-vous des questions ?

Remerciements

- **AEF Global**
 - **Ministère des Ressources Naturelles et des Forêts (MRNF)**
 - **Société de Protection des Forêts contre les Insectes et les Maladies (SOPFIM)**
 - **Mathieu Bouchard (Université Laval, Martin Barette (MRNF), Robert Schneider (UQAR) et Luc Sirois (UQAR)**
- 