

CHAIRE DE RECHERCHE SUR LA FORÊT HABITÉE

Évaluation des changements de diversité de la flore de sous-bois en forêts naturelles et en plantations d'épinette blanche (*Picea glauca*), 12 ans après éclaircies commerciales et trouées

Raphaël Turquin
Raphael.Turquin@uqar.ca

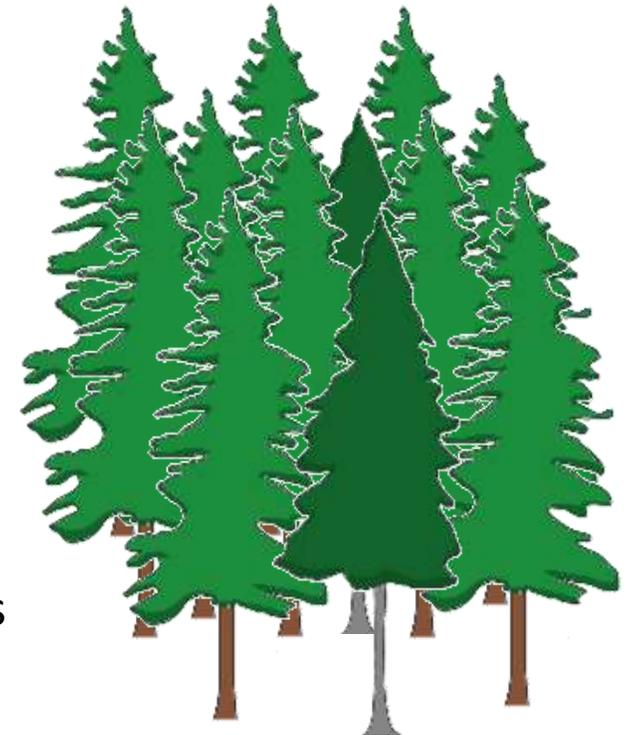
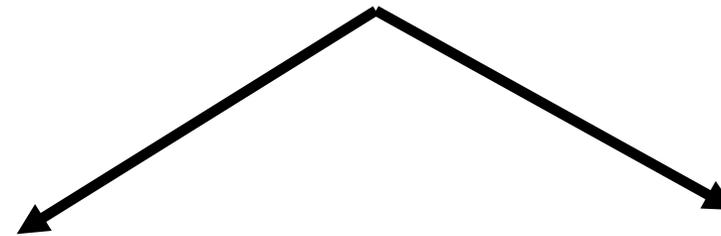
Colloque CEF
Septembre 2022

Introduction :

Peuplement post-coupe totale



Régénération naturelle



Plantation

Homogénéisation des peuplements
(structure ET composition)

Vaste chantier d'éclaircie commerciale au BSL :

- Opportunité de tester des traitements d'éclaircies pour amorcer la conversion de la structure équiennne vers inéquiennne-irrégulière



Forêt Naturelle



Plantation

Aménagement écosystémique des forêts à l'aide d'éclaircies commerciales

Éclaircie par arbres élites :

- conversion structurale + favoriser arbres à haute valeur sylvicole

Trouées :

- favoriser la régénération + augmenter l'hétérogénéité du couvert forestier

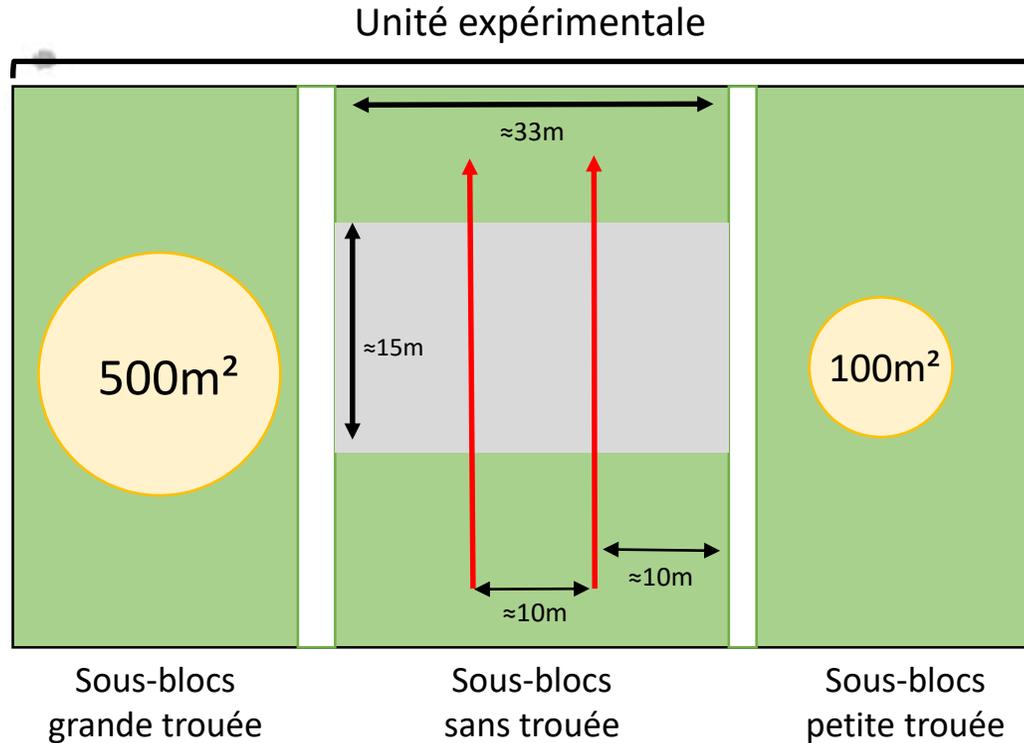
Objectif : Documenter leurs effets à court terme sur la flore de sous-bois en forêts naturellement régénérées et en plantations!



Méthodes :

2 plantations d'épinette blanche + 2 forêts régénérées naturellement

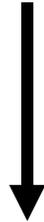
- 2 niveaux de productivité (pauvre/riche)
- éclaircie commerciale en 2008 (TM, ÉB, 50AÉ/ha et 100AÉ/ha) appliquée à l'échelle de l'U.E.
- scarifiage + phytocide seulement en plantation



Inventaires réalisés avant traitement
et 1, 2 et 12 ans après traitement

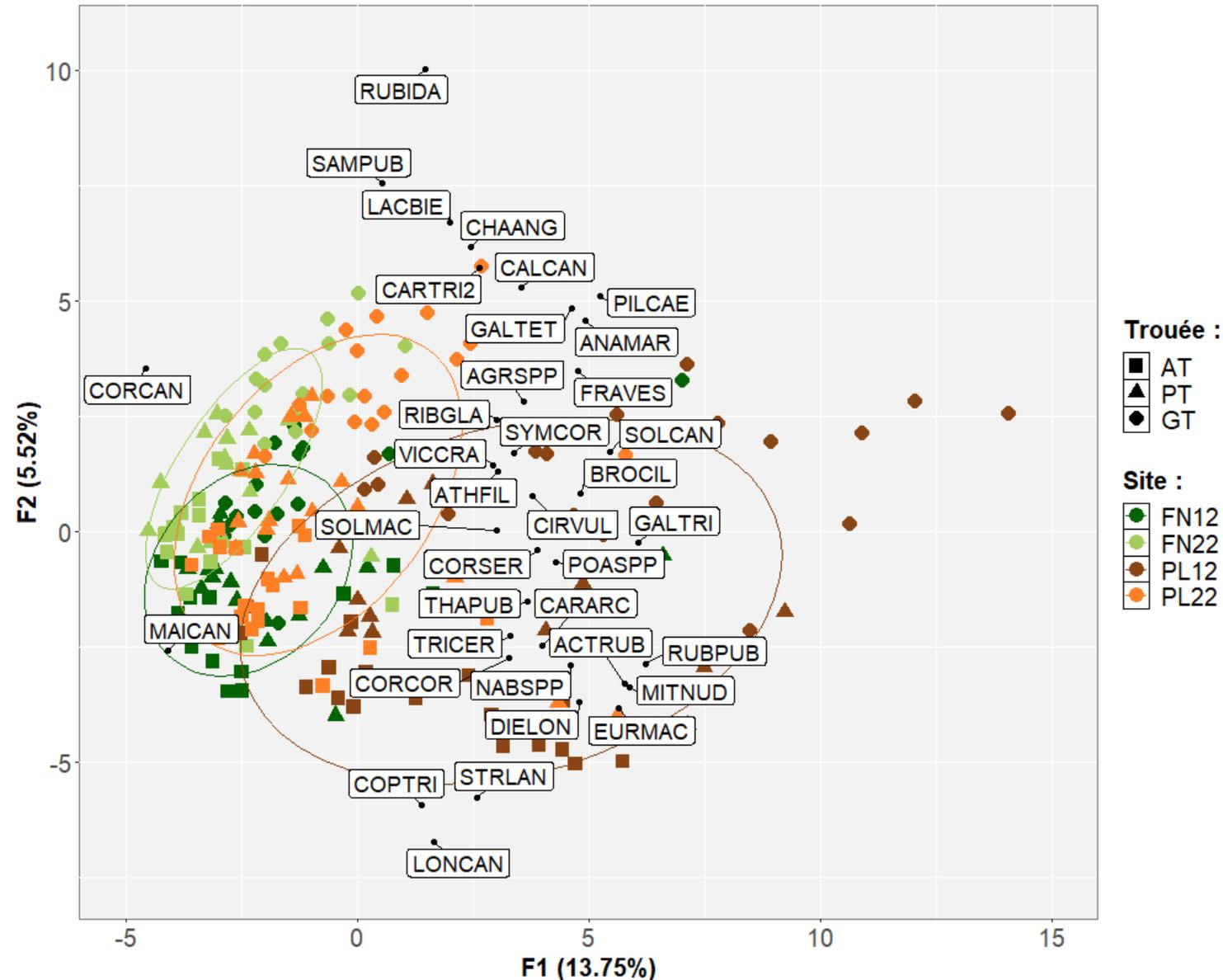
Résultats : Diversité spécifique (12 ans après éclaircie)

- Flore en plantation riche (PL12) diverge des 3 autres sites
- La grande trouée (GT) engendre un plus grand changement dans la composition spécifique



Augmentation à long terme de la lumière!
Persistance des espèces intolérantes!

Aucune différence observée entre les types
d'éclaircies commerciales...



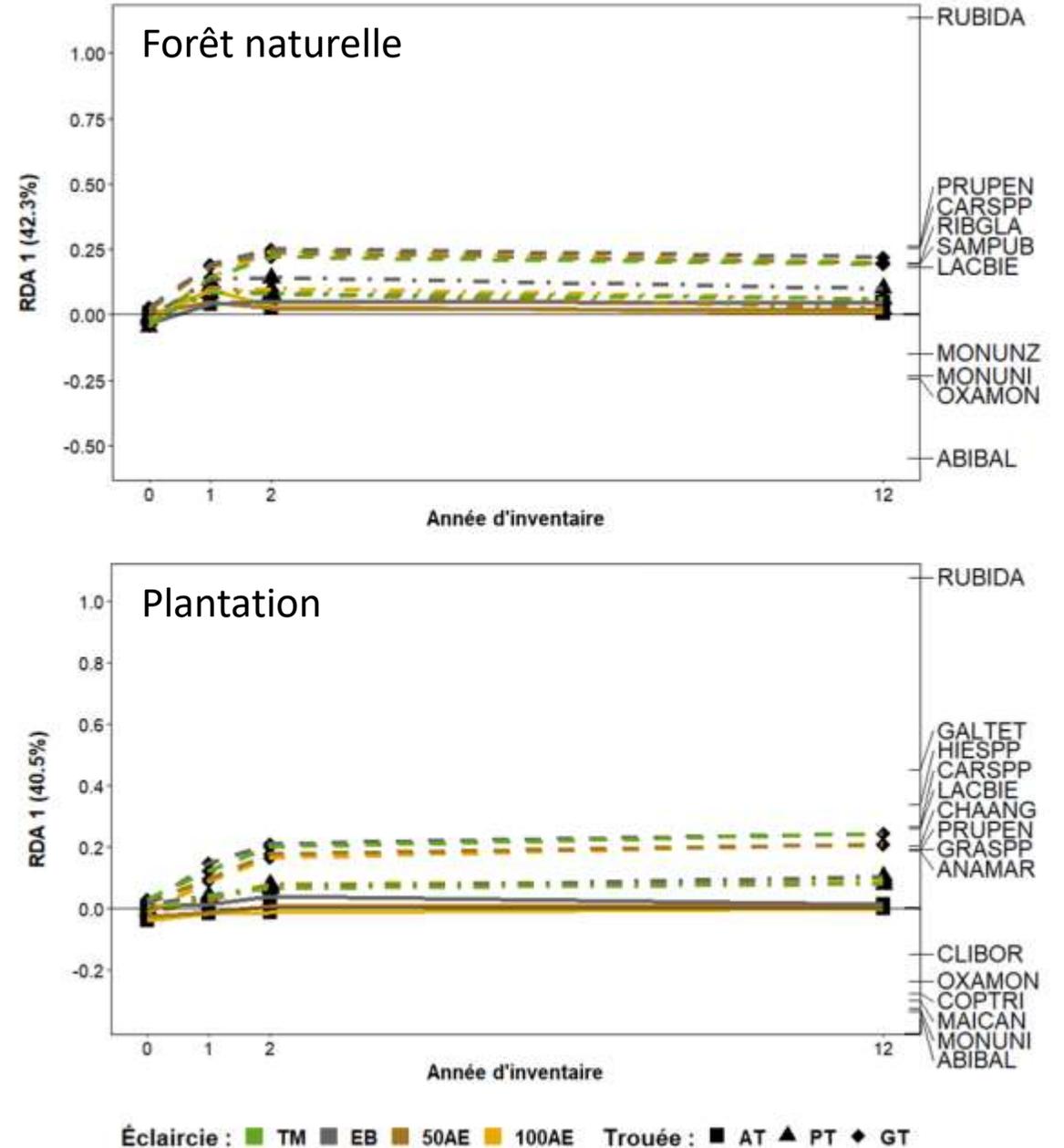
Résultats : Dynamique temporelle des communautés

- Le nombre d'espèces voyant leur abondances varier au cours du temps est différent selon l'origine du site



Effet des trouées plus important en plantation!
Effet de la préparation de terrain?

Encore une fois, aucune différence observée entre les types d'éclaircies commerciales...



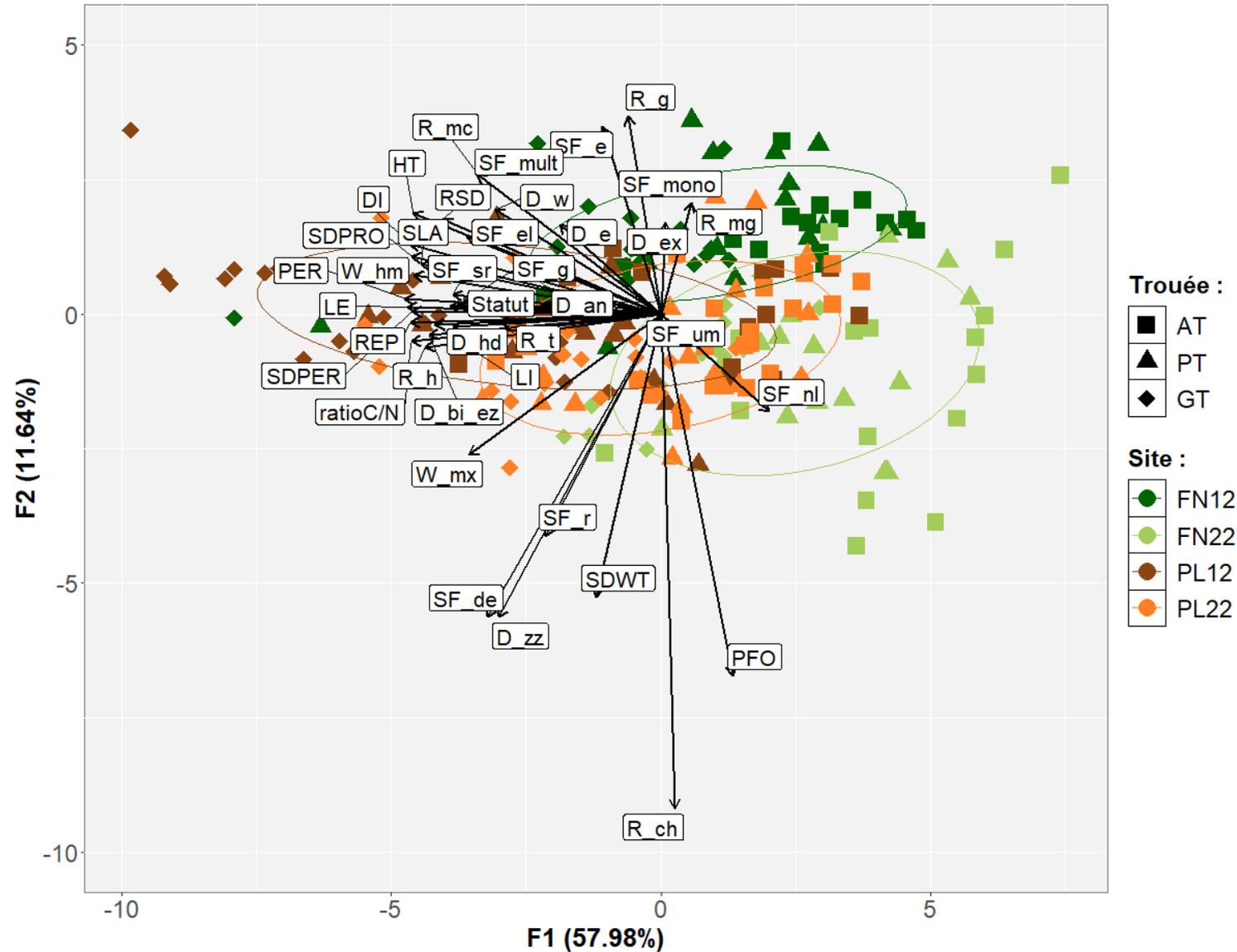
Résultats : Diversité fonctionnelle (12 ans après éclaircie)

- Richesse fonctionnelle (FRic) significativement plus grande en plantation qu'en forêt naturelle et augmente avec la taille de trouée.
- Nombreux traits sont associés aux grandes trouées : *LI*, *SDPRO*, *SDPER*, *LE*, *HT*, *RSD*, *DI*, *DI_bi_ez*, *SF_mult*, etc.



Traits fonctionnelle d'espèces favorisées en milieux perturbés et ouvert!

Encore une fois, aucune différence observée entre les types d'éclaircies commerciales...



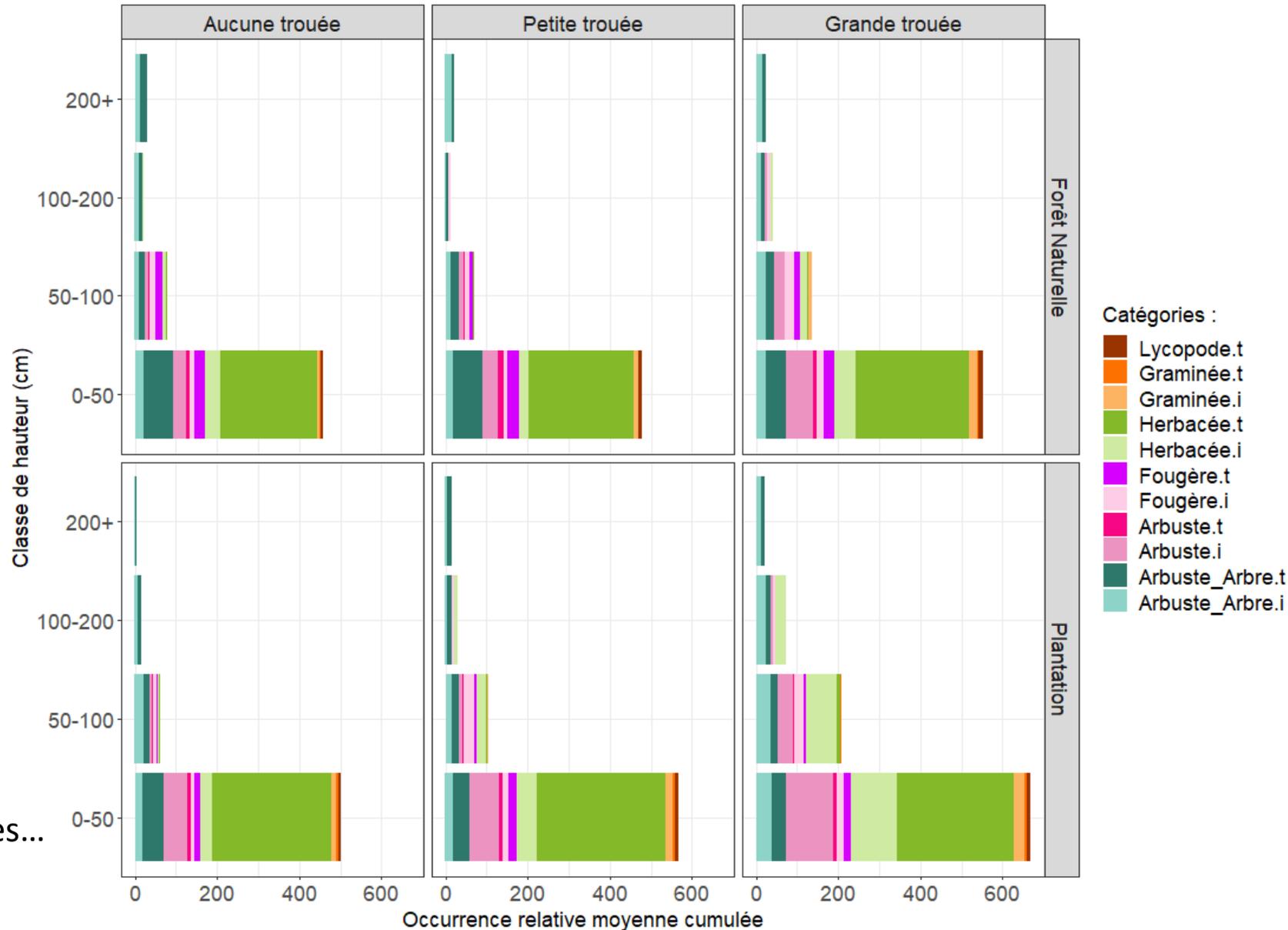
Résultats : Structure verticale (12 ans après éclaircie)

- Structure verticale se diversifie significativement avec l'ouverture de la canopée seulement en plantations
- La grande trouée engendre le développement d'une couche arborescente/arbustive/herbacée dans les strates intermédiaires



Réponse de la flore de sous-bois plus importante en plantation!
Effet de la préparation de terrain?

Toujours aucune différence observée entre les types d'éclaircies commerciales...



Grande trouée en forêt naturelle



Grande trouée en plantation



Conclusion

Éclaircies commerciales



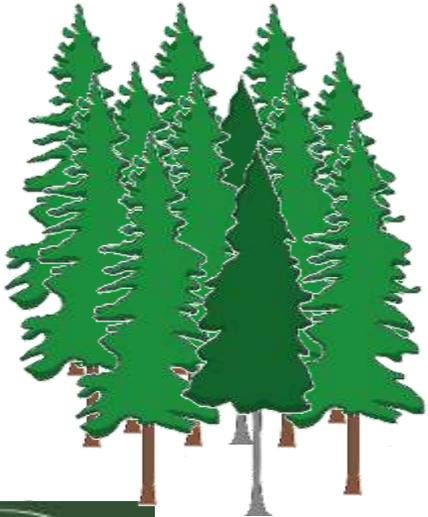
Petite trouée



Grande trouée



Pas de différence entre les types d'éclaircies (fermeture couvert forestier rapide)



Pas de différence entre les types d'éclaircies (fermeture couvert forestier rapide)

Conclusion



Éclaircies commerciales



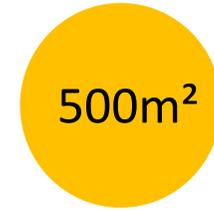
Pas de différence entre les types d'éclaircies (fermeture couvert forestier rapide)

Petite trouée



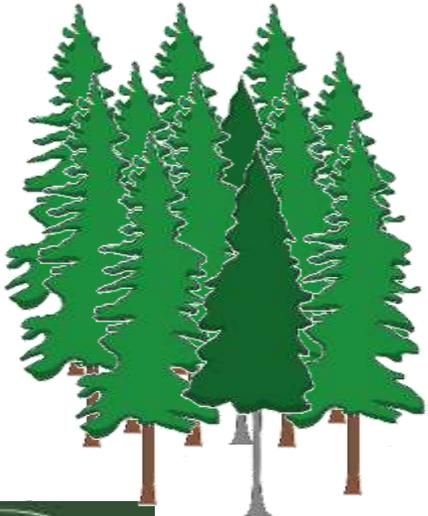
Augmentation de la diversité de manière sporadique
+
Peu de différence avec les sous-blocs sans trouée

Grande trouée



Pas de différence entre les types d'éclaircies (fermeture couvert forestier rapide)

Augmentation de la diversité
+
Structure verticale se complexifie par rapport aux sous-blocs sans trouée



Conclusion



Éclaircies commerciales



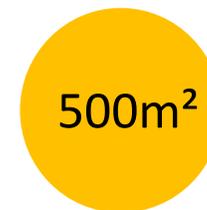
Pas de différence entre les types d'éclaircies (fermeture couvert forestier rapide)

Petite trouée

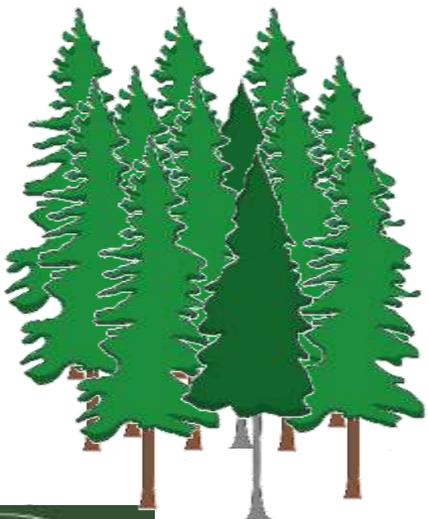


Augmentation de la diversité de manière sporadique
+
Peu de différence avec les sous-blocs sans trouée

Grande trouée



Augmentation de la diversité à long terme (espèces intolérantes)
+
Développement d'une strate intermédiaire potentiellement récalcitrante (framboisier)



Pas de différence entre les types d'éclaircies (fermeture couvert forestier rapide)

Augmentation de la diversité
+
Structure verticale se complexifie par rapport aux sous-blocs sans trouée

Augmentation de la diversité à long terme (espèces intolérantes et de milieux perturbés)
+
Structure verticale se complexifie d'avantage avec la formation d'une strate récalcitrante (framboisier et autres espèces rudérales)

Merci pour votre écoute!
Question?



Merci énormément à mes directeurs Isabelle Aubin, Luc Sirois et Robert Schneider
Merci aux assistants de terrain Daphnée Delisle, Catherine Fortin-Tanguay, Chléo Pelletier et Aurélien Martin. Merci aussi à Laura Boisvert-Marsh, Kierann Santala et Kevin Good pour leur aide dans les analyses et le laboratoire.



Forêts, Faune
et Parcs

Québec

UQAR



Méthodes :

- Transect de 40m avec des micro-placettes (15cm) à tous les 2m

- 4 strates inventoriées :

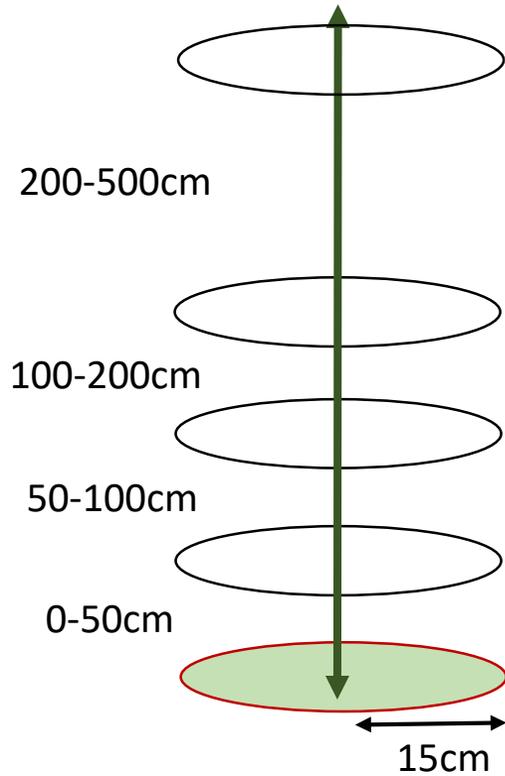


Tableau 1 : Caractéristiques des sites à l'étude



Code	Origine	Type écologique	Historique sylvicole	Surface terrière (m ² /ha)*	Richesse spécifique (erreur type)**	Espèces les plus abondantes
FN12	Forêt naturellement régénérée	MS12 (Site riche, Sapinière à bouleau blanc)	Coupe totale : 1979 Éclaircie précommerciale : 1992 Éclaircie commerciale : 2008	33.5	AT : 25.5 (1.7) PT : 28.8 (1.9) GT : 31.4 (1.8) Totale : 83	1 : <i>Cornus canadensis</i> 2 : <i>Maianthemum canadense</i> 3 : <i>Abies balsamea</i> 4 : <i>Clintonia borealis</i> 5 : <i>Aralia nudicaulis</i> 6 : <i>Dryopteris carthusiana</i>
FN22	Forêt naturellement régénérée	MS22 (Site pauvre, Sapinière à bouleau jaune)	Coupe totale : 1972 Éclaircie précommerciale : 1985 et 1990 Éclaircie commerciale : 2008	41.5	AT : 20.2 (1.6) PT : 22.0 (1.1) GT : 26.7 (1.2) Totale : 75	1 : <i>Cornus canadensis</i> 2 : <i>Maianthemum canadense</i> 3 : <i>Abies balsamea</i> 4 : <i>Oxalis montana</i> 5 : <i>Linnaea borealis</i> 6 : <i>Rubus idaeus</i>
PL12	Plantation d'épinette blanche	MS12 (Site riche, Sapinière à bouleau blanc)	Plantation : 1984 (Scarification) Phytocide/Dégagement mécanique : 1987 Éclaircie commerciale : 2008	36.1	AT : 32.8 (1.6) PT : 38.1 (1.6) GT : 46.5 (1.6) Totale : 109	1 : <i>Cornus canadensis</i> 2 : <i>Maianthemum canadense</i> 3 : <i>Diervilla lonicera</i> 4 : <i>Aralia nudicaulis</i> 5 : <i>Linnaea borealis</i> 6 : <i>Captis trifoliata</i>
PL22	Plantation d'épinette blanche	MS22 (Site pauvre, Sapinière à bouleau jaune)	Plantation : 1982 (Scarification) Phytocide/Dégagement mécanique : 1985 Éclaircie commerciale : 2008	35.1	AT : 29.5 (0.9) PT : 32.3 (1.2) GT : 36.6 (1.3) Totale : 88	1 : <i>Cornus canadensis</i> 2 : <i>Maianthemum canadense</i> 3 : <i>Abies balsamea</i> 4 : <i>Aralia nudicaulis</i> 5 : <i>Oxalis montana</i> 6 : <i>Tridentalis borealis</i>

* Surface terrière moyenne du peuplement estimée en 2013 (Dupont-Leduc et al., 2020)

** Richesse spécifique moyenne selon les tailles de trouée dans les sous-blocs (AT : Aucune trouée, PT : Petite trouée, GT : Grande trouée) et totale dans le site



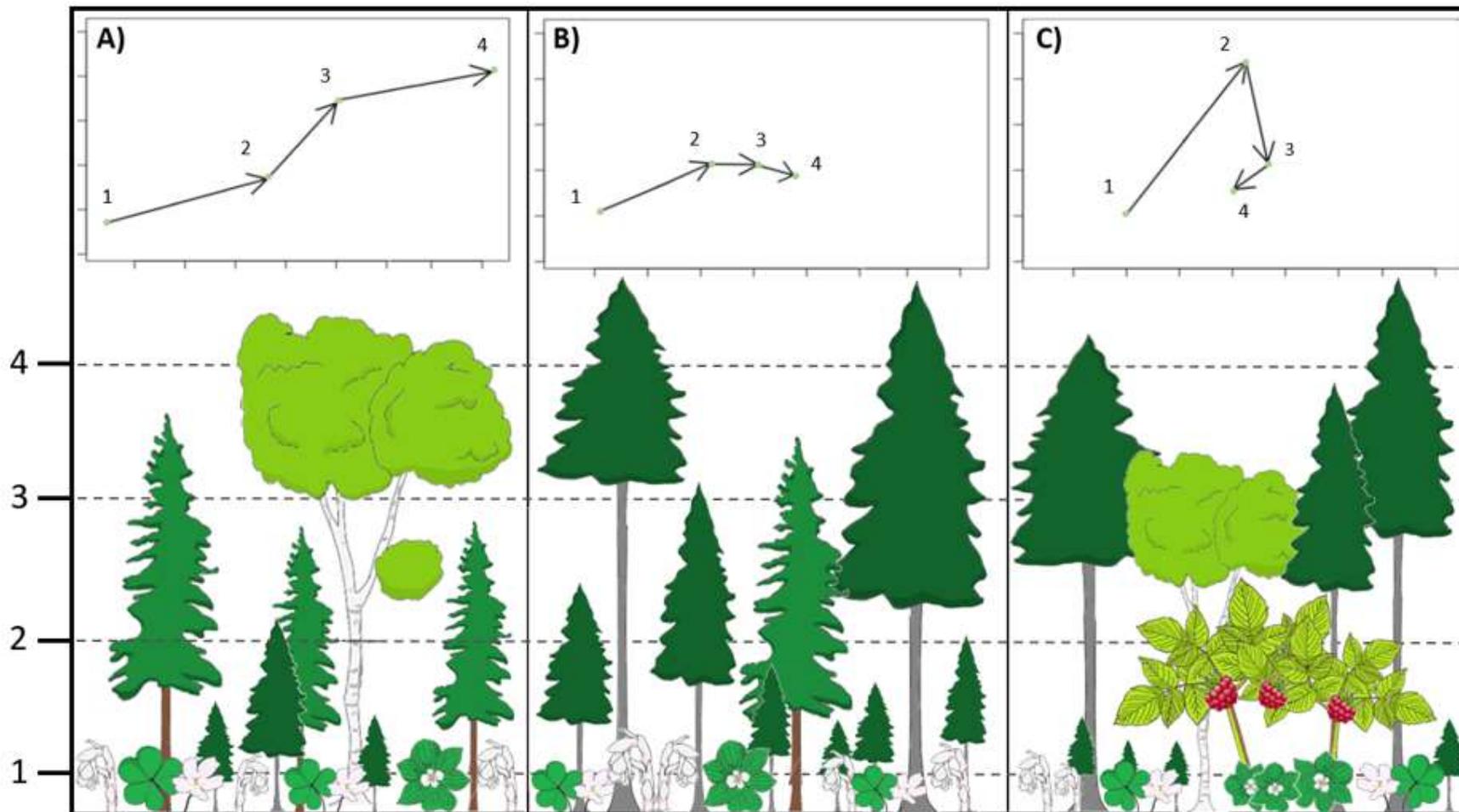
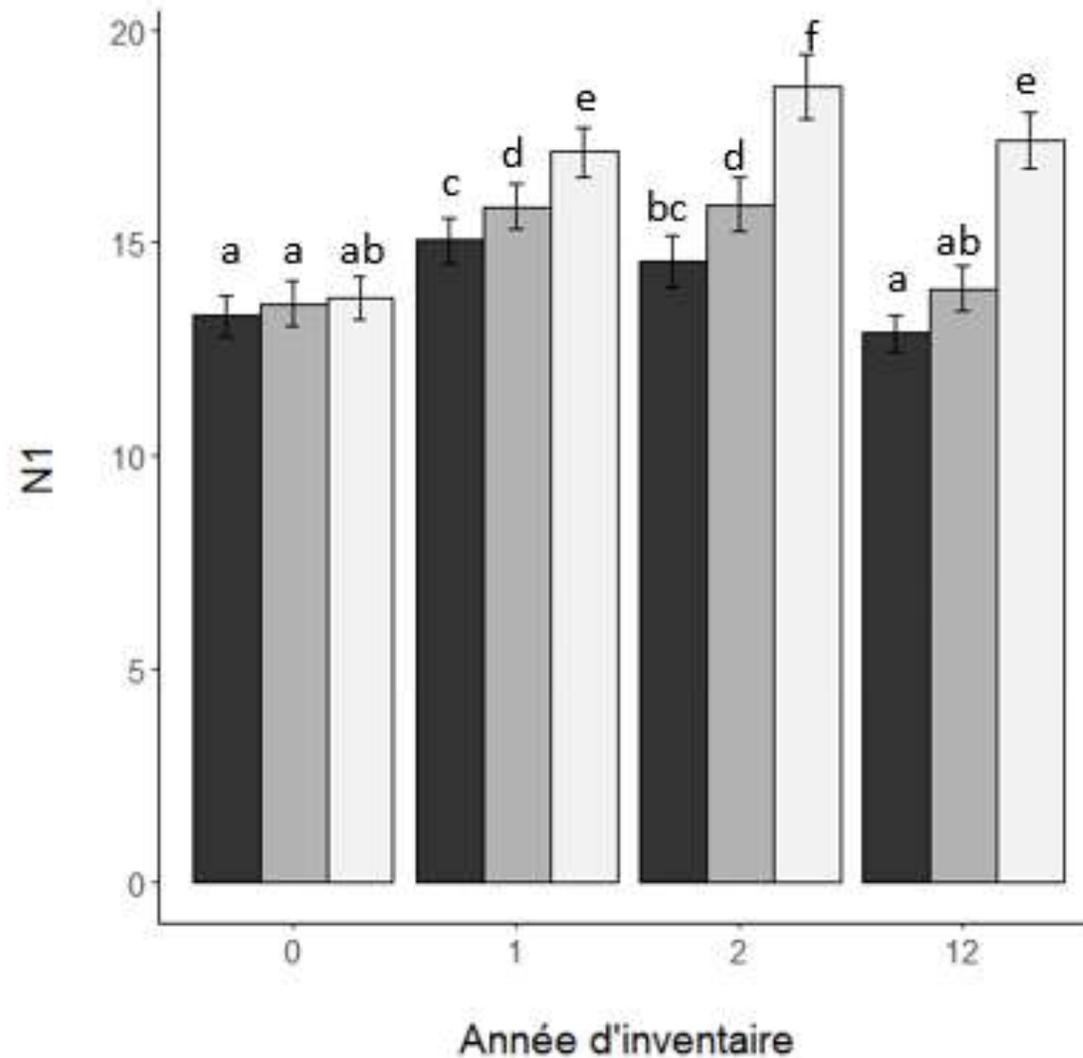
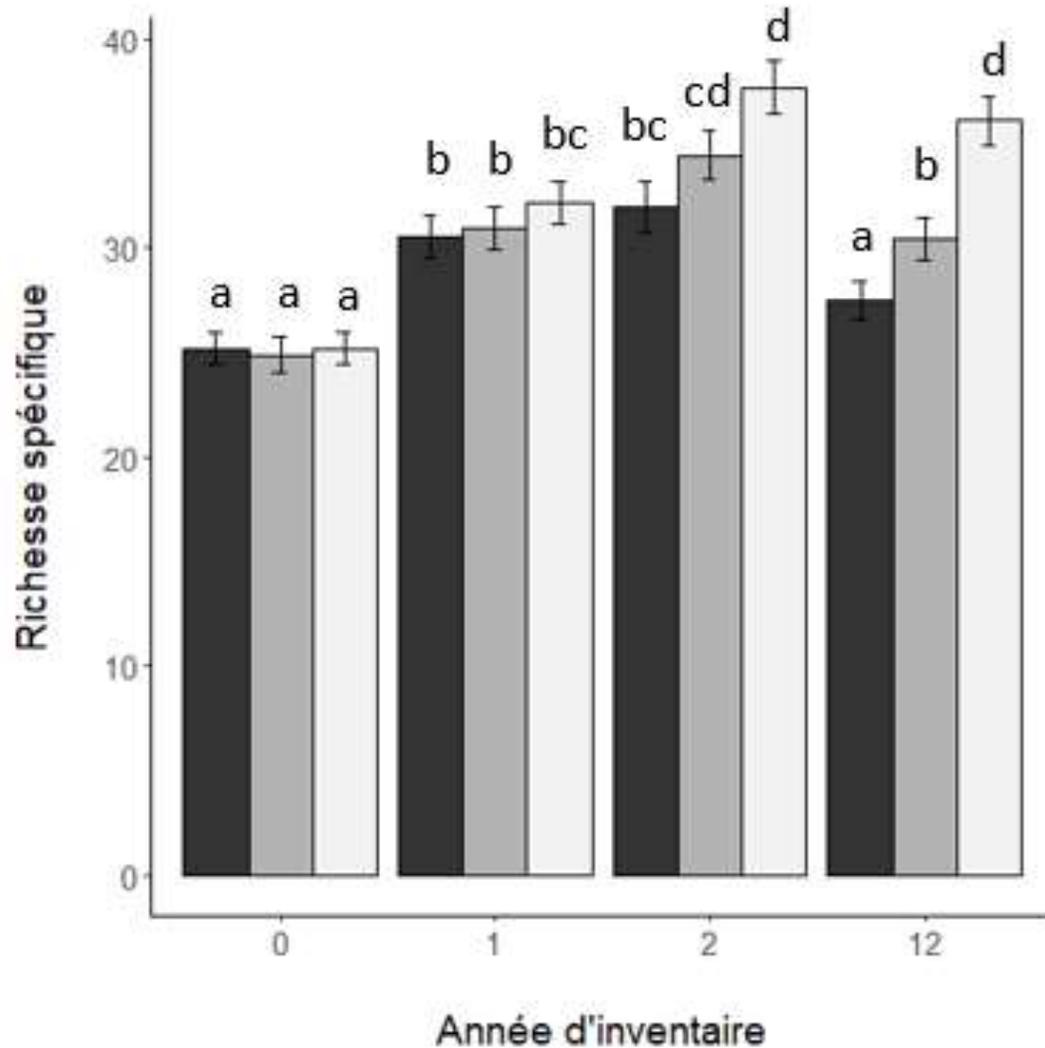
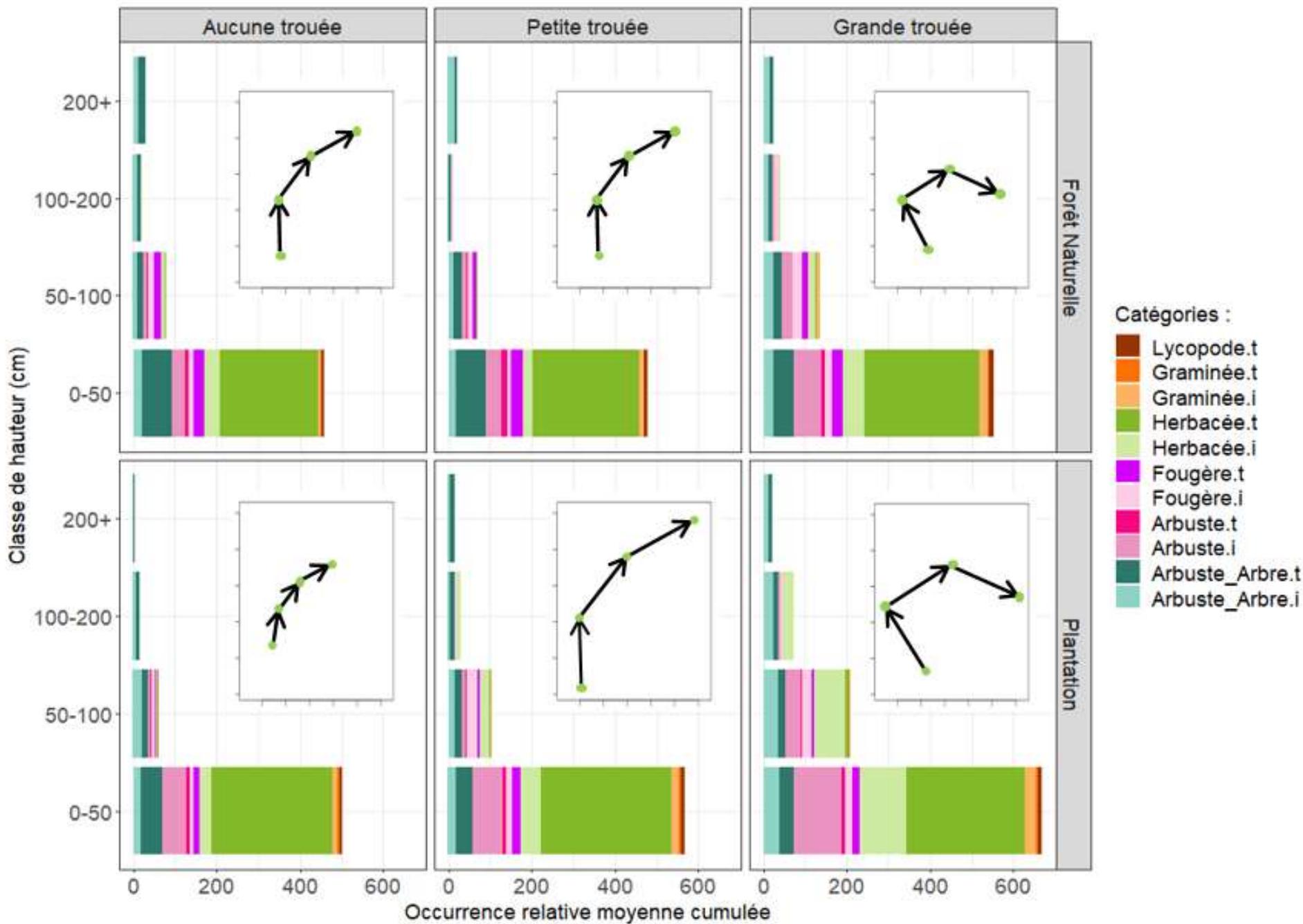


Figure 2 : Schématisation de l'analyse « *community trajectory analysis* » (CTA) développée par De Cáceres et al. (2019) pour l'étude de la structure verticale. On considère les strates 1 à 4 comme les strates inventoriées. A) Situation où un gradient de diversification s'observe entre le sol forestier et la canopée. Ceci résulte dans l'analyse à une trajectoire rectiligne (direction ≈ 1) et une grande distance entre les différentes strates inventoriées (longueur de trajectoire grande). B) Situation où la composition des strates est relativement homogène. Ceci résulte en une trajectoire rectiligne et une courte distance entre les différentes strates (longueur de trajectoire faible). Dans la situation A) et B), la valeur de direction de la trajectoire est proche de 1 (direction rectiligne). C) Situation où une couche arbustive ou arborescente se trouve dans les strates intermédiaires. Ceci résulte en une trajectoire non-rectiligne (direction ≈ 0).







Code	Nom latin	Code (suite)	Nom latin (suite)
ABIBAL	<i>Abies balsamea</i>	MAICAN	<i>Maianthemum canadense</i>
ACESPI	<i>Acer spicatum</i>	MITNUD	<i>Mitella nuda</i>
ACTRUB	<i>Actaea rubra</i>	MONUNI	<i>Moneses uniflora</i>
AGRSPP	<i>Agrostis spp.</i>	MONUNZ	<i>Monotropa uniflora</i>
ALNINC	<i>Alnus incana</i>	NABSPP	<i>Nabalus spp.</i>
ANAMAR	<i>Anaphalis margaritacea</i>	PARNOV	<i>Parathelypteris noveboracensis</i>
ATHFIL	<i>Athyrium filis-femina</i>	PHECON	<i>Phegopteris connectilis</i>
BROCIL	<i>Bromus ciliatus</i>	PILCAE	<i>Pilosella caespitosa</i>
CALCAN	<i>Calamagrostis canadensis</i>	POAPRA	<i>Poa pratensis</i>
CARARC	<i>Carex arctata</i>	POASPP	<i>Poa spp.</i>
CARDEW	<i>Carex deweyana</i>	POTNOR	<i>Potentilla norvegica</i>
CARSPP	<i>Carex spp.</i>	PRUPEN	<i>Prunus pennsylvanica</i>
CARTRI2	<i>Carex trisperma</i>	PRUVIR	<i>Prunus virginiana</i>
CHAANG	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	PYRASA	<i>Pyrola asarifolia</i>
CIRVUL	<i>Cirsium vulgare</i>	RANABO	<i>Ranunculus abortivus</i>
CLIBOR	<i>Clintonia borealis</i>	RIBGLA	<i>Ribes glandulosum</i>
COPTRI	<i>Coptis trifolia</i>	RIBLAC	<i>Ribes lacustre</i>
CORCAN	<i>Cornus canadensis</i>	RIBTRI	<i>Ribes triste</i>
CORCOR	<i>Corylus cornuta</i>	RUBIDA	<i>Rubus idaeus</i>
CORSER	<i>Cornus sericea</i>	RUBPUB	<i>Rubus pubescens</i>
DIELON	<i>Diervilla lonicera</i>	SALERI	<i>Salix erioccephala</i>
DOEUMB	<i>Doellingeria umbellata</i>	SALSPP	<i>Salix spp.</i>
DRYCAR	<i>Dryopteris carthusiana</i>	SAMRAC	<i>Sambucus racemosa</i>
EPICIL	<i>Epilobium ciliatum</i>	SCHPUR	<i>Schizachne purpurascens</i>
EURMAC	<i>Eurybia macrophylla</i>	SOLCAN	<i>Solidago canadensis</i>
FRAVES	<i>Fragaria vesca</i>	SOLMAC	<i>Solidago macrophylla</i>
GALTET	<i>Galeopsis tetrahit</i>	SORAME	<i>Sorbus americana</i>
GALTRI	<i>Galium triflorum</i>	SPIANN	<i>Spinulum annotinum</i>
GRASPP	<i>Graminées spp.</i>	STRLAN	<i>Stretopus lanceolatus</i>
GRASPP2	<i>Graminées spp. 2</i>	SYMCOR	<i>Symphotrichum cordifolium</i>
GRASPP3	<i>Graminées spp. 3</i>	SYMPUN	<i>Symphotrichum puniceum</i>
GYMDRY	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	TAROFF	<i>Taraxacum officinale</i>
HERMAX	<i>Heracleum maximum</i>	THAPUB	<i>Thalictrum pubescens</i>
HIESPP	<i>Hieracium spp.</i>	TRICER	<i>Trillium cernuum</i>
LACBIE	<i>Lactuca biennis</i>	VIBOPU	<i>Viburnum opulus var. americanum</i>
LINBOR	<i>Linnæa borealis</i>	VICCRA	<i>Vicia cracca</i>
LONCAN	<i>Lonicera canadensis</i>		
LUZACU	<i>Luzula acuminata</i>		
LYCCLA	<i>Lycopodium clavatum</i>		