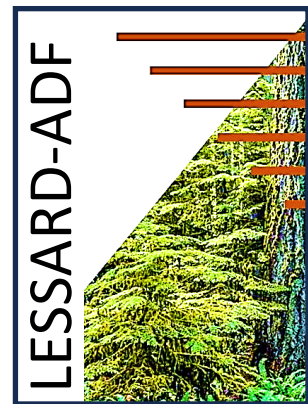




# *VOIC – Structure interne Méthodologie*

**Présenté à la TGIRT, Sainte-Anne-des-Monts**

Le 9 octobre 2023



# Plan

- Contexte
- Méthode
- Indicateur 1
- Indicateur 2
- Indicateur 3
- Autres modifications
- Recommandations et conclusion

# Contexte

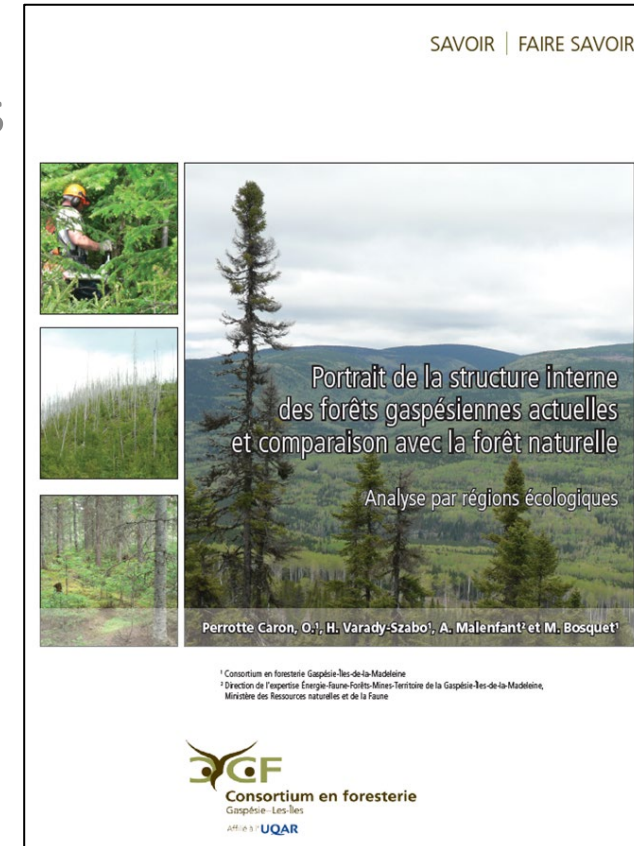
- Enjeu de structure interne
- Constats et risques
- Objectifs
- Cibles et échelles
- Nouvelles préoccupations

## Enjeu de structure interne des peuplements

L'agencement spatial et temporel de ses composantes végétales vivantes et mortes.

3 principaux attributs :

- 1) La structure diamétrale =  
Représentativité de différentes classes de diamètre de tiges,
- 2) La structure horizontale de la canopée =  
La densité du couvert forestier
- 3) La structure verticale =  
L'étagement de la végétation.



*Considérant la disponibilité des données et le fait qu'il adresse également les deux attributs précédents, le 3) est retenu.*

## Quelques constats et risques (1)

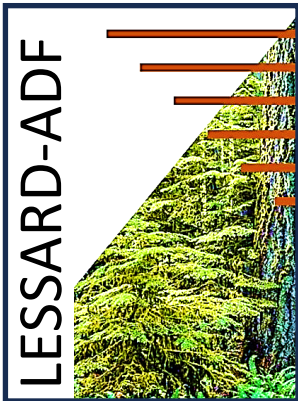
- Certaines espèces végétales et animales sont donc associées à une structure interne particulière (composition végétale, obstruction latérale, ouverture du couvert, hauteur des arbres, etc.).
- En conditions naturelles, la complexification se fait au cours du temps et est liée aux facteurs de mortalité des arbres découlant du vieillissement naturel ou de l'occurrence de perturbations naturelles secondaires (chablis et épidémies légères).
- Les évènements de perturbations majeures comme les incendies ou les épidémies d'insectes majeurs favorisent, quant à eux, un retour à une structure interne simplifiée.
- Le temps écoulé depuis la dernière perturbation majeure est considéré comme le facteur le plus influent de la complexification

## Quelques constats et risques (2)

- Dans un contexte de forêts aménagées, l'application uniforme et à grande échelle du régime de la futaie régulière combinée à un raccourcissement des révolutions forestières mène à une forme de simplification et d'homogénéisation de la structure interne des peuplements.
  - Par exemple, les peuplements issus de coupe totale ayant atteint la maturité sylvicole présentent une hétérogénéité structurelle minimale.
- L'application à grande échelle de traitements d'éducation risque d'entraîner une simplification et une uniformisation de la structure interne des forêts de seconde venue, en créant une raréfaction des peuplements denses au stade de gaulis, limitant ainsi les habitats pour un certain nombre d'espèces animales à court terme.

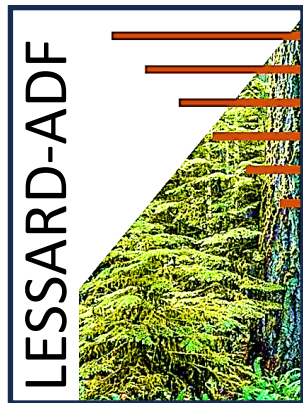
## Objectif du VOIC structure interne

- *Réduire les écarts de structure interne entre la forêt actuelle et la forêt naturelle.*



## Cibles et échelle

Indicateur	Cible	Échelle
Structure d'âge faiblement altérée	Au moins 80%	Unité aménagement
Structure interne verticale faiblement altérée	Au moins 80%	Unité aménagement
Jeunes classes d'âge traitées (éducation)	Moins de 70% dans 60% des COS d'une UTA	Compartiment d'organisation spatiale et Unité territoriale d'aménagement





## Préoccupations TGIRT Gaspésien 2023

*1-Adaptation aux changements climatiques(combustible)*

*2- Faunique*

*importance aussi de l'obstruction latérale (Denis B.)*

*Voir autres VOIC fauniques qui comportent des modalités (Mathieu)*

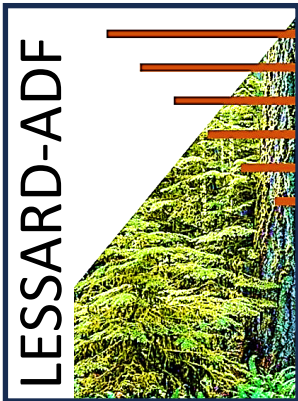
*3- CP et CT*

*Pessière en coupe partielle habituellement (Mathieu)*

*moins fréquents actuellement ?*

*enjeu TBE et plans spéciaux qui guident pour l'instant  
(Étienne)*

*Sapinière (avec plus d'EP) projet pilote CP avec CÉDRICO Inc*



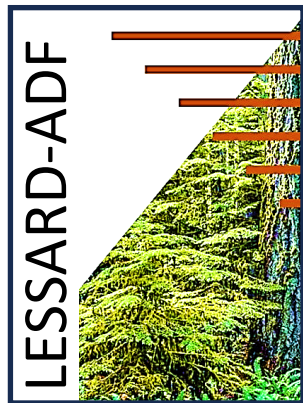
## Une des préoccupations du CIMOTFF:

- CJ et CPI\_CP
- Conserver dans les peuplements
  - Suffisamment de tiges de qualité
  - Dans les perches et les arbres de 24 à 44 cm
  - Pour assurer que la valeur des récoltes soit maintenues dans le temps

*Mais pour aussi permettre le renouvellement du couvert et le maintien d'une structure interne diversifiée*



Saucier, J.-P., F. Guillemette, P. Gauthier, J. Gravel, F. Labbé, S. Meunier, N. Vachon, 2014. *Rapport du Comité sur l'impact des modalités opérationnelles des traitements en forêt feuillue (CIMOTFF)*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Rapport technique. 98 p. et annexes.



# Méthode

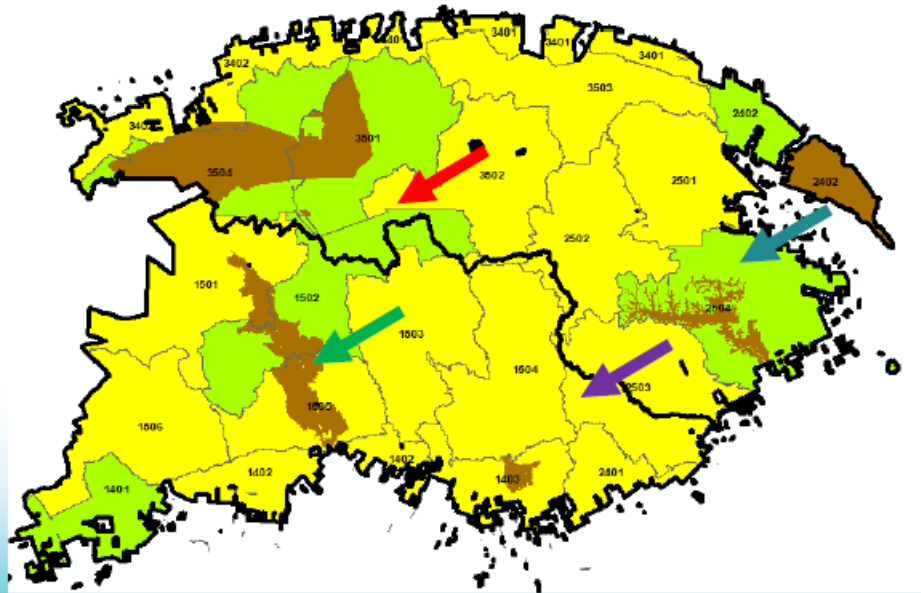
- Changement de référence
- Compilation des indicateurs
- Changement globaux (climat, TBE)
- Analyse
- Ajustement des cibles
- Recommandations

# Enjeu de modifications des UTA

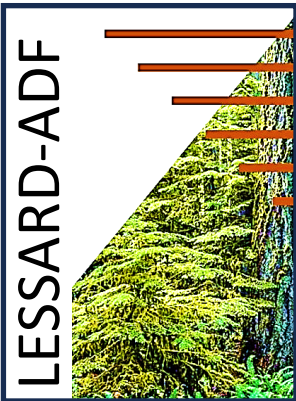
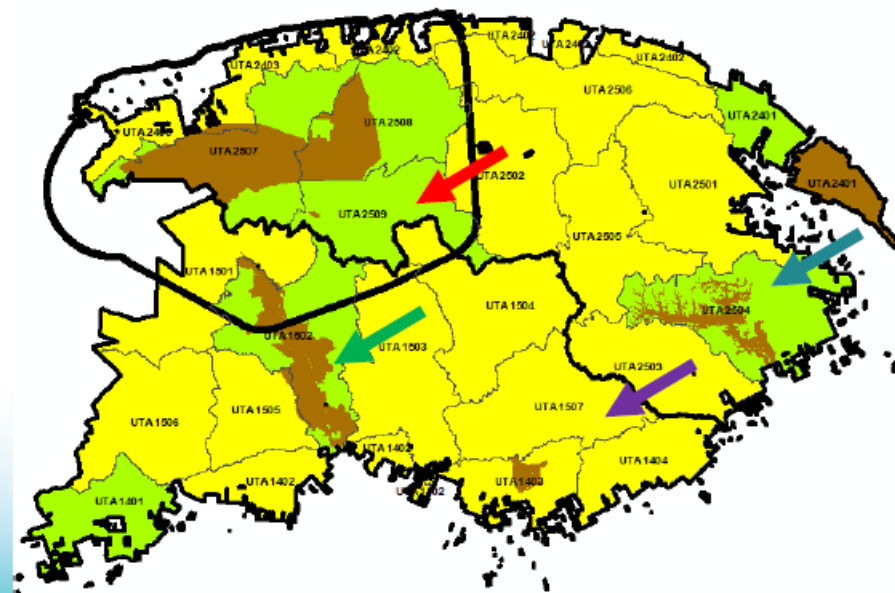
Nouvelles bases

Respecter ZHR caribou  
AP Rivière Cascapédia  
3 UTA non conformes (superficie)  
(sapinière à bouleau jaune)

Découpage actuel



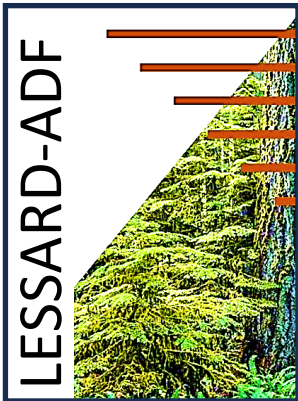
Découpage proposé



## Enjeu de modifications des UTA

Les 3 indicateurs ont été recompilés sur ces nouvelles bases d'UTA (5<sup>e</sup> inventaire décennal)

- Indicateur 1 Structure d'âge
- Indicateur 2 Structure interne
- Indicateur 3 Jeune forêt non traitée

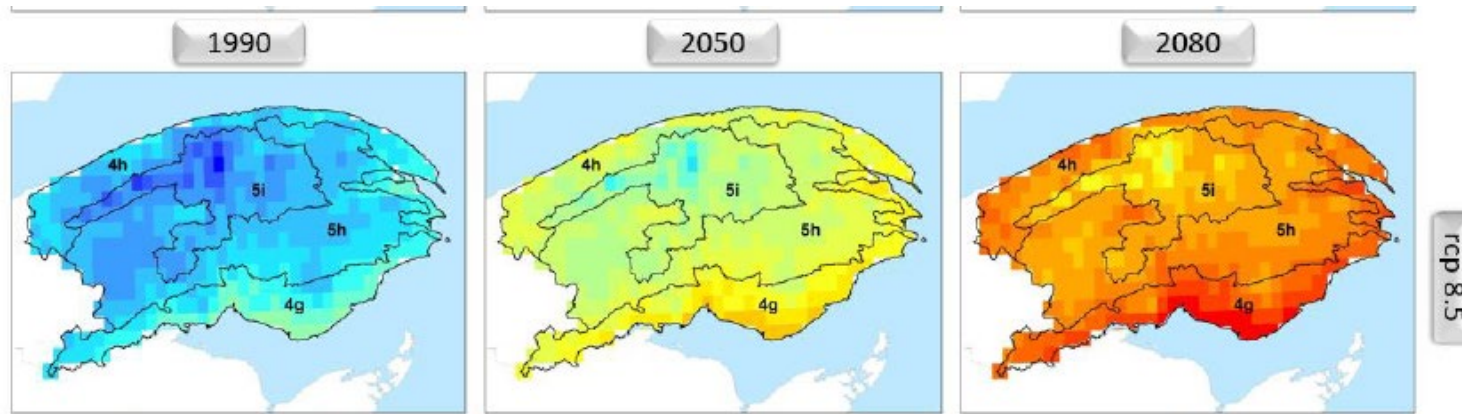


## Projections de Catherine Périé

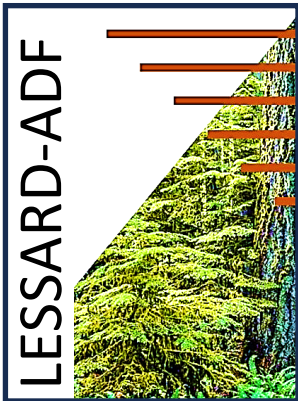
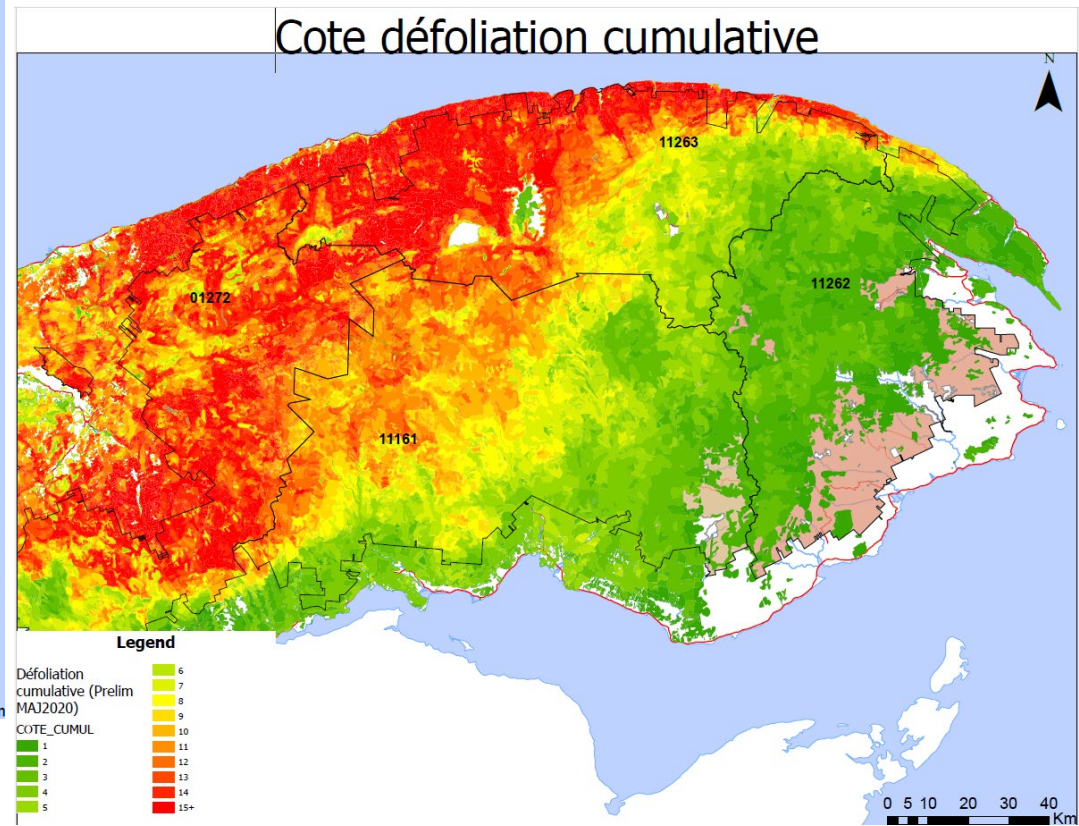
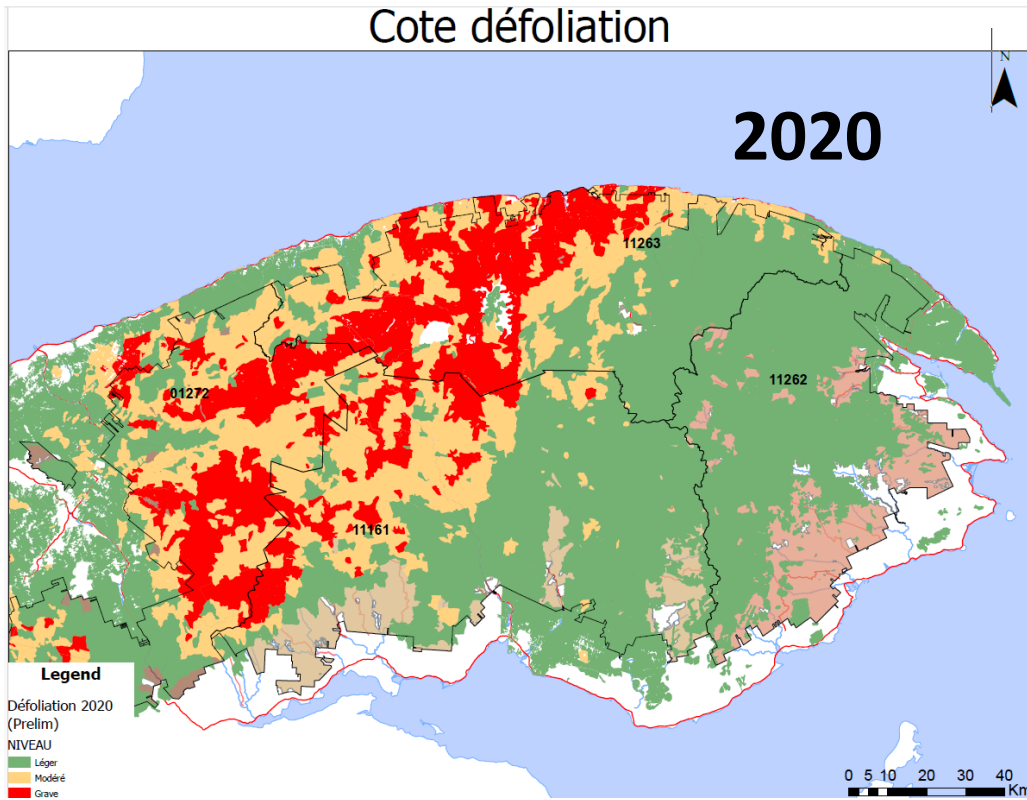
(Résumé des éléments du climat, présentation en quelques cartes et tableaux. Version du 2021-02-02)

- Augmentation de la température
- Augmentation de périodes de sécheresse pendant l'été
- Risques accrus de certaines perturbations majeures (moins de structure interne irrégulière)
- Risques liés à la TBE moins connus.
- Risques de régénération insuffisante?

### Température annuelle moyenne



## Effets TBE sur structure interne



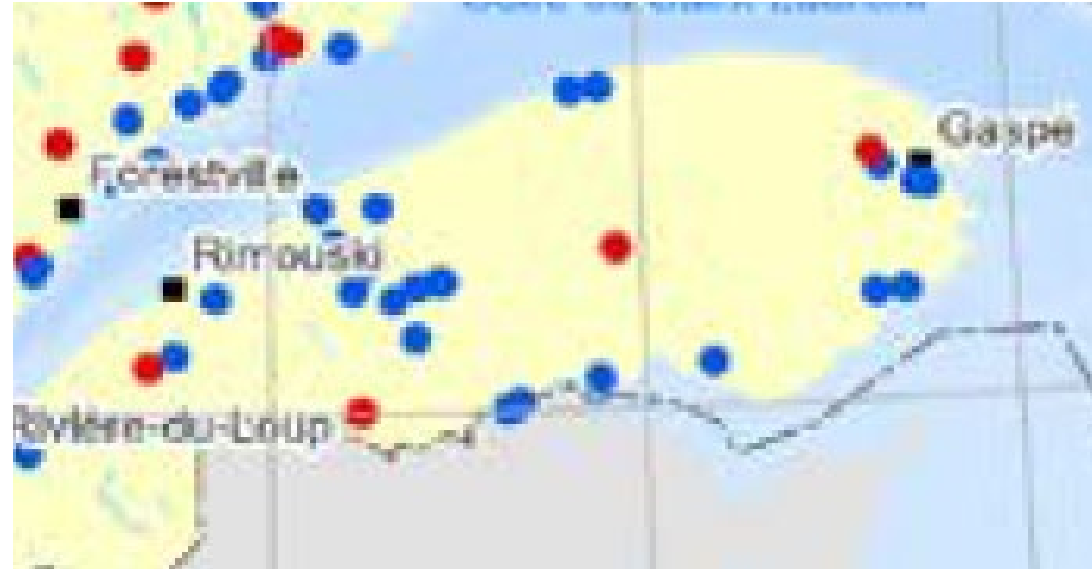
## Effets des perturbations liés au CG sur VOIC

- Est-ce que les régimes de TBE ont changé depuis le portrait préindustriel:
  - Avec les régimes de coupe ?
  - Avec les changements globaux ?
- Est-ce que les feux pourrait changer le portrait
  - Conditions propices, épisodes de risques élevés, combustibles, etc.
- Le cas échéant faut-il modifier les cibles à la baisse pour tenir compte des réalités de changements globaux





## Potentiel d'impact du feu sur structure interne



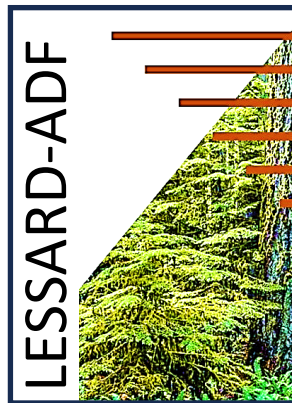
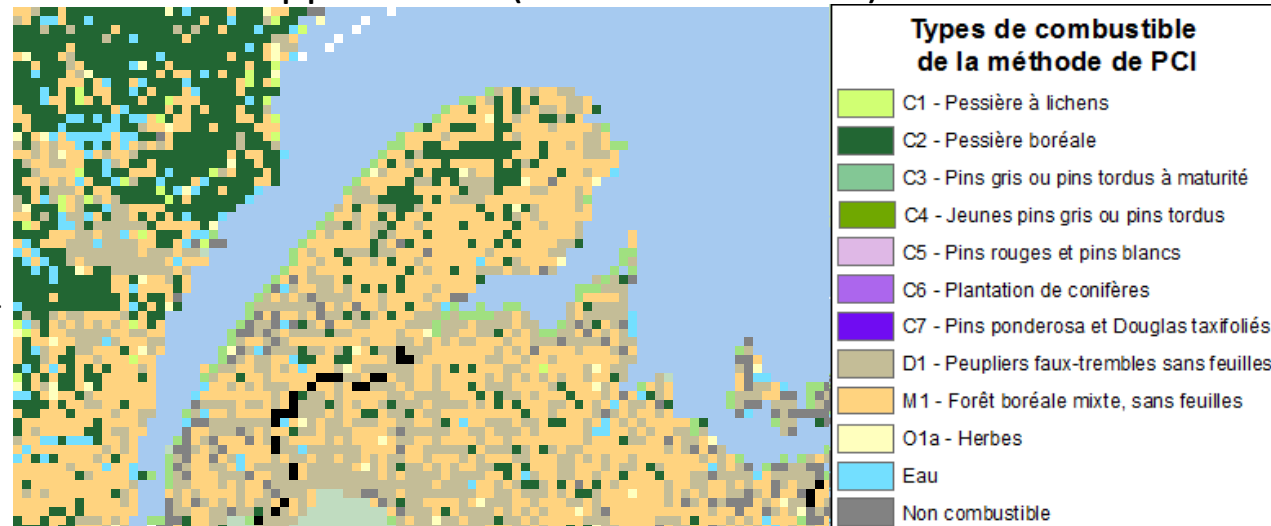
Origine

- Feu de foudre
- Humain



Rapport 2024 (Situation en 2023)

<https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/renseignements/cartes/fbpf>



# Indicateur 1

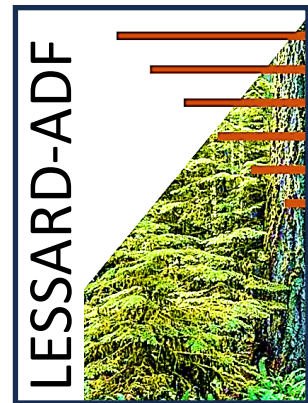
- Énoncé
- Ancien portrait et portrait 2024 avec le nouveau découpage
- Répartition des Cl\_ages par région ecologiques et constats
- Stratégies
- Modifications au VOIC

## Cibles et échelle

Indicateur	Cible	Échelle
Structure d'âge faiblement altérée	Au moins 80%	Unité aménagement

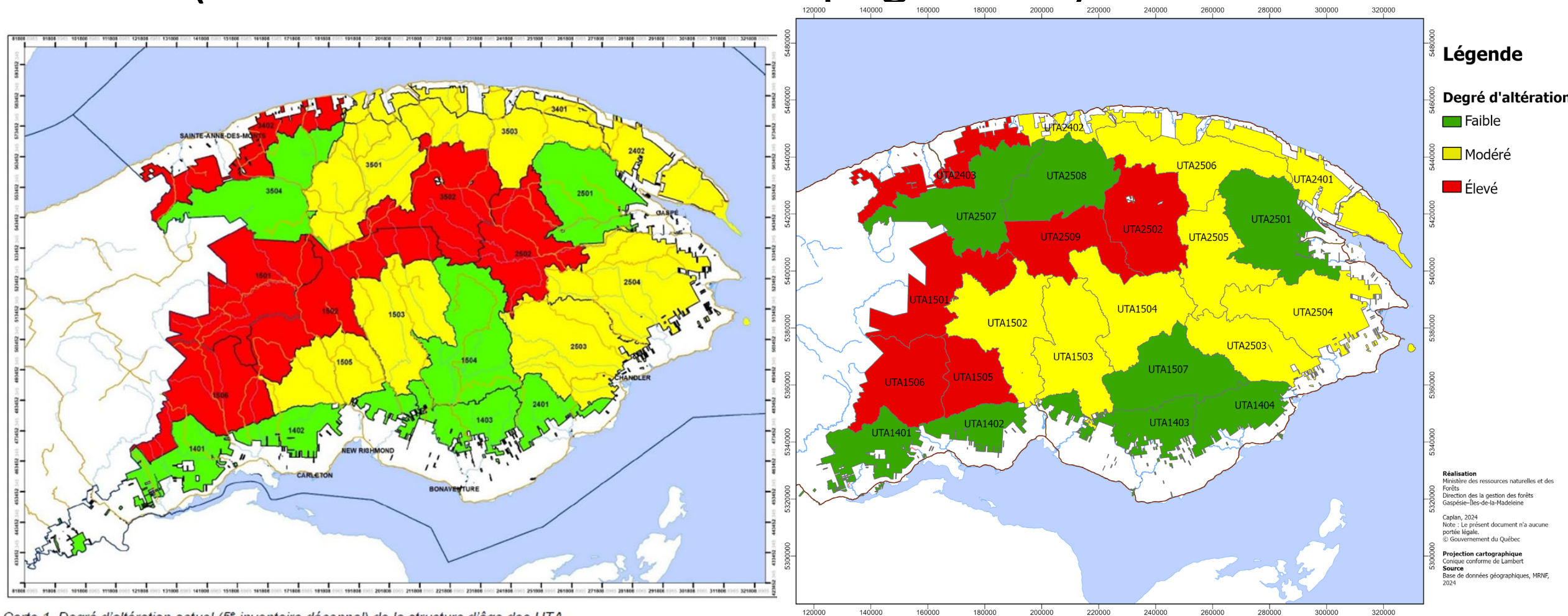
*Combine 2 stades*

- *Régénération*
- *Vieux*



## Cibles et échelle

## (Ancien et nouveau découpage 2024)



Carte 1. Degré d'altération actuel (5<sup>e</sup> inventaire décennal) de la structure d'âge des UTA

## Cibles et échelle en 2020 (avec nouveau découpage UTA)

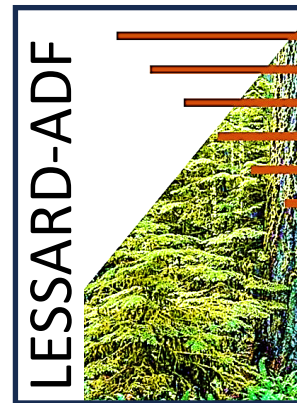
Portrait actuel, avec le nombre d'hectare de vieilles forêts

UG		Sup prod (ha)	Portrait actuelle (2020)		2020 VF (HA)
111	UTA1401	54 792	46%	Faible	25 044
111	UTA1402	47 038	40%	Faible	19 026
111	UTA1403	43 737	51%	Faible	22 455
111	UTA1404	47 041	55%	Faible	25 711
111	UTA1501	82 925	19%	Élevé	15 405
111	UTA1502	97 357	26%	Modéré	24 884
111	UTA1503	93 875	29%	Modéré	27 072
111	UTA1504	88 947	32%	Modéré	28 293
111	UTA1505	48 861	20%	Élevé	9 593
111	UTA1506	81 149	20%	Élevé	16 109
111	UTA1507	82 365	54%	Faible	44 213
112	UTA2401	49 376	34%	Modéré	16 818
112	UTA2402	50 321	30%	Modéré	15 307
112	UTA2403	51 982	18%	Élevé	9 399
112	UTA2501	94 416	39%	Faible	36 409
112	UTA2502	85 751	15%	Élevé	12 860
112	UTA2503	69 970	31%	Modéré	21 486
112	UTA2504	96 785	29%	Modéré	27 955
112	UTA2505	72 520	27%	Modéré	19 513
112	UTA2506	86 025	33%	Modéré	28 359
112	UTA2507	90 103	46%	Faible	41 119
112	UTA2508	72 148	44%	Faible	31 767
112	UTA2509	70 090	20%	Élevé	13 816

6 UTA rouge

Note:

- Mise a jour plus tard des délais avec le nouveau portrait
- Ex: UG 112, vieillissement et chablis



Rappel:

Vérification de la répartition des classes d'âge  
par région écologique  
(RECRUTEMENT CONTINU)



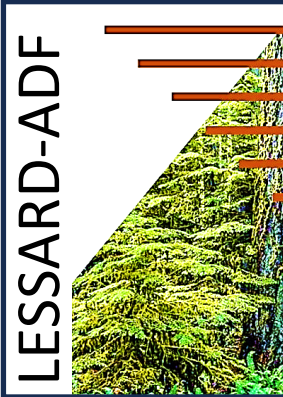
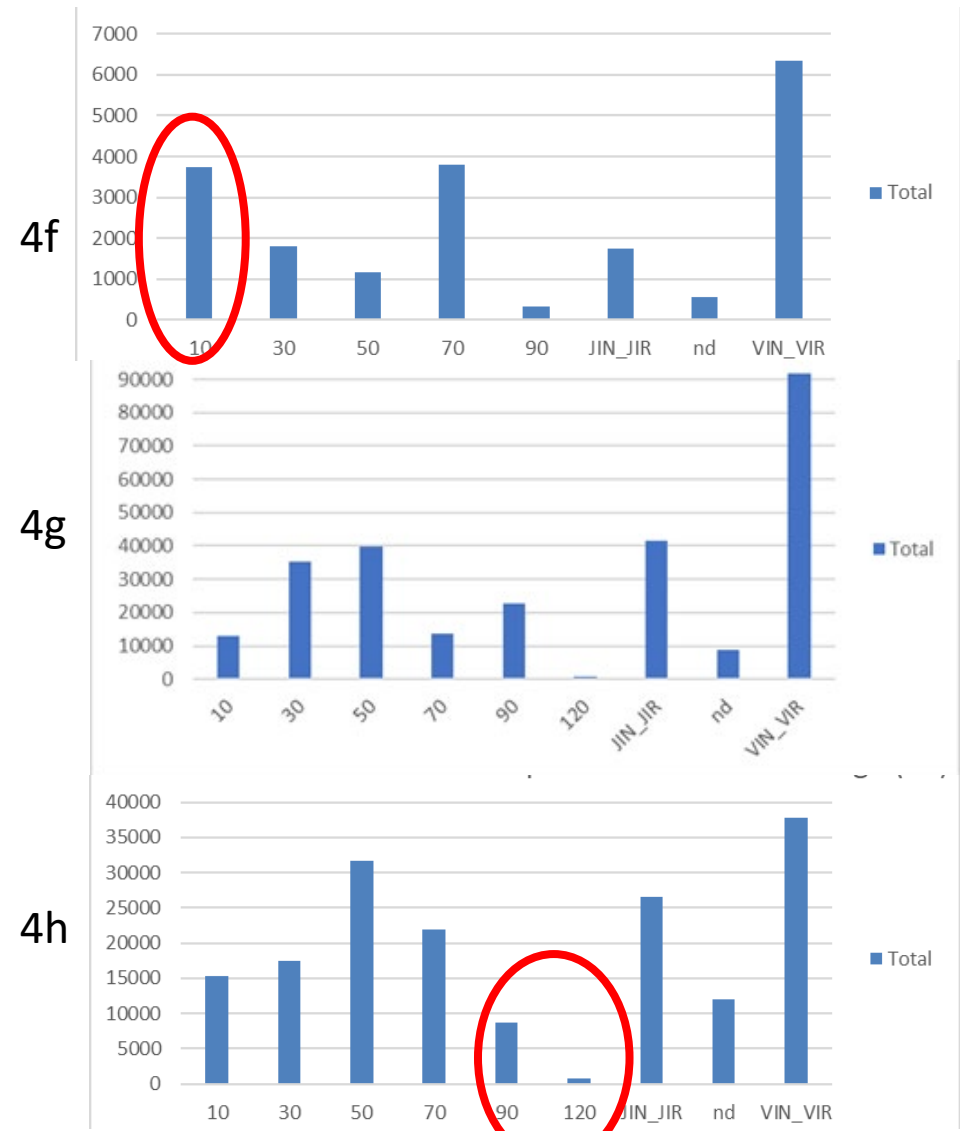
# Régions écologiques

## Répartitions des classes d'âge

Sapinière à bouleau jaune de l'est

Région écologique	Jeune (moins de 15 ans)	Vieux (plus de 80 ans et VI)	Superficie (ha)
4f	19	34	19 483
4g	5	43	267 324
4h	9	27	171 940

- Les superficies sans classe d'âge sont associés à des superficies non-forestière, tel les rivières à saumon ou des coupes récentes (moins de 10 ans)

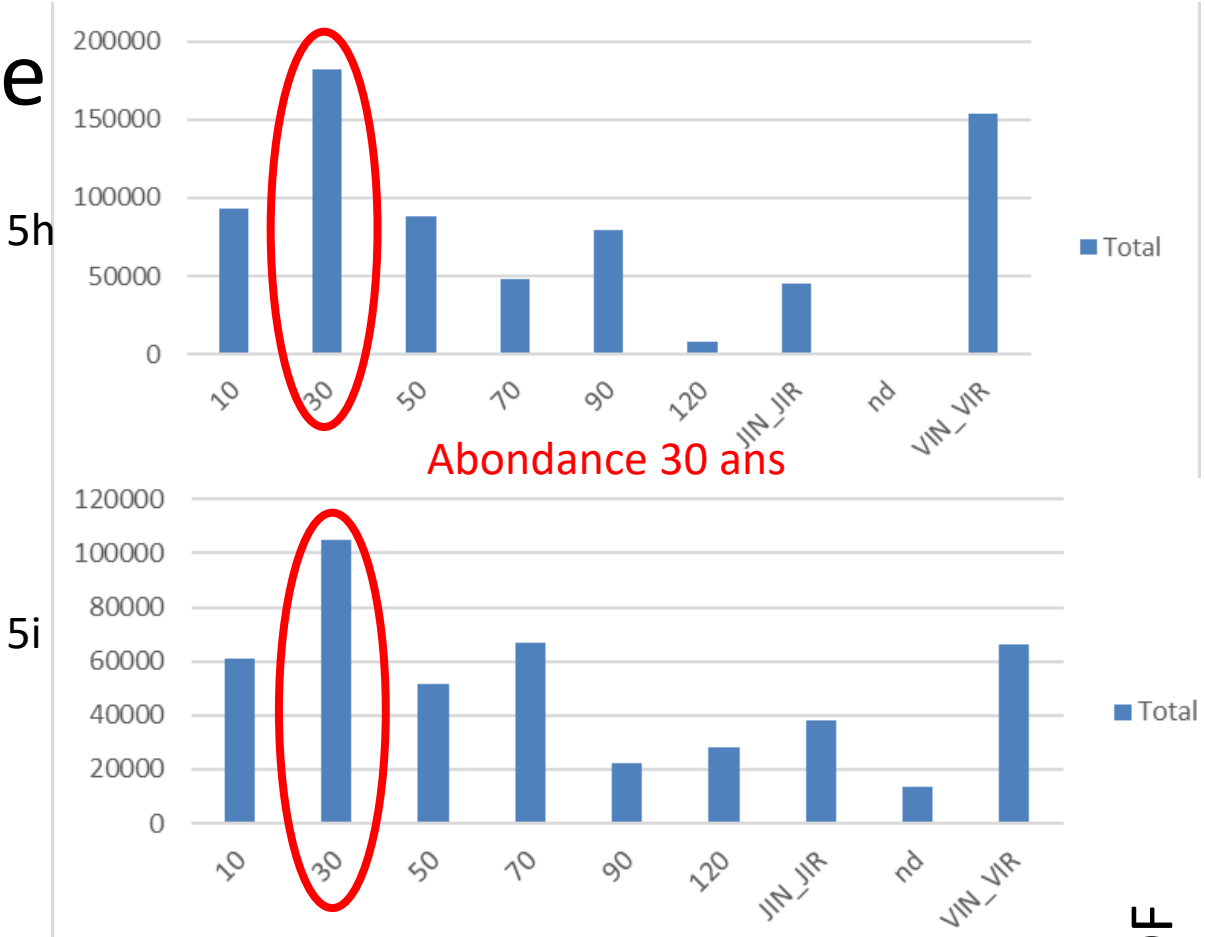


# Indicateur 1

## Régions écologiques Répartitions des classes d'âge

Sapinière à bouleau blanc de l'est

Région écologique	Jeune (moins de 15 ans)	Vieux (plus de 80 ans et VI)	Superficie (ha)
5h	13	35	698 045
5i	13	26	472 555



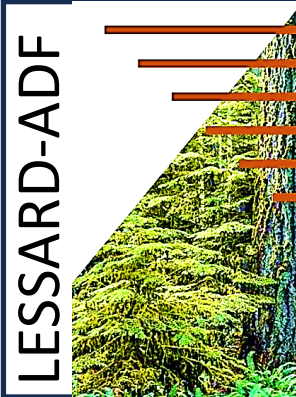
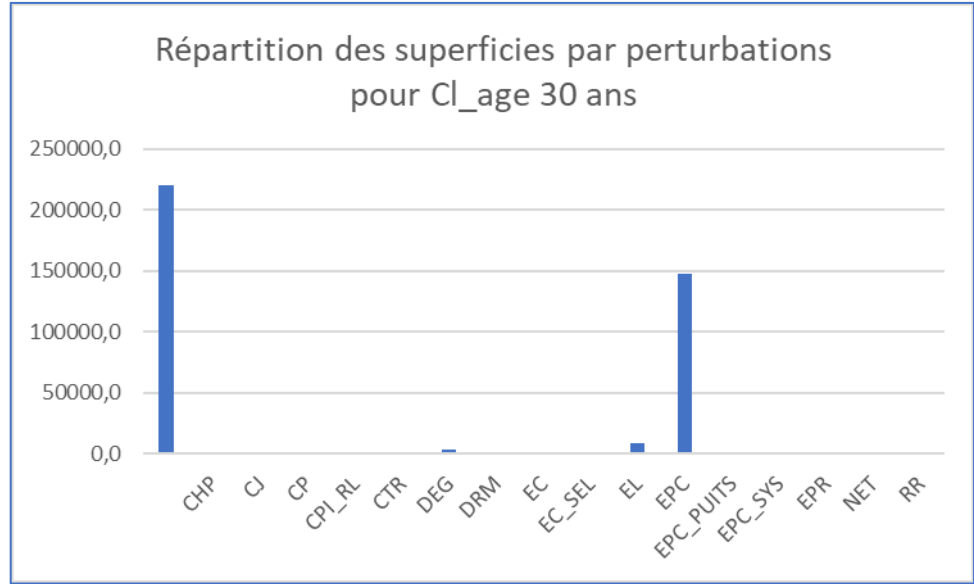
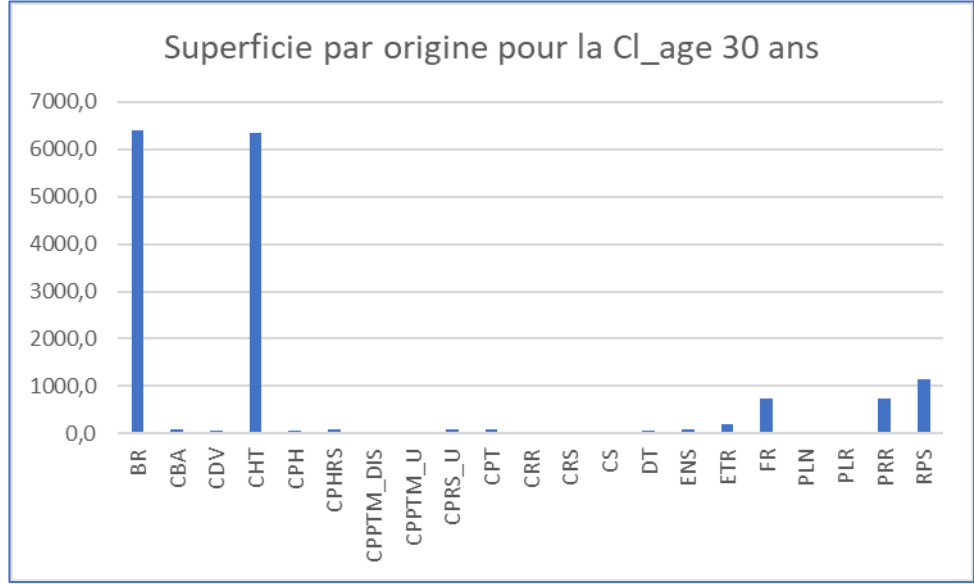


# Régions écologiques Répartitions des classes d'âge

Abondance 30 ans notamment dans  
La sapinière à bouleau blanc de l'est

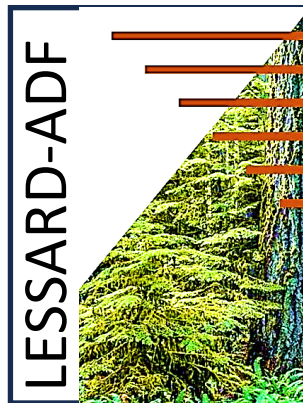
Brulis, chablis total surtout  
(puis friches, PRR, RPS)

Majorité 'sans'  
EPC surtout  
Peu de PI dans ce champs



## Répartitions des classes d'âge par régions écologiques

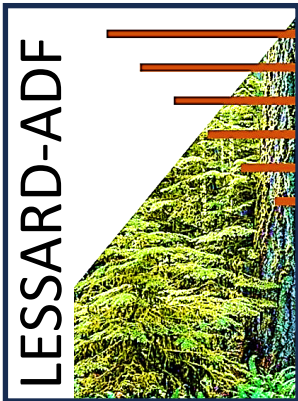
- Quelques écarts remarqués
  - Beaucoup de 10 ans dans 4f
  - Peu de vieux équienne, mais bcp de vieux inéquienne 4g 4h
  - Surplus de 30 ans dans la sapinière à bouleau blanc
    - Stratégie d'étalement à ajouter au PAFi-T et simulation BFEC
- Distinguer vieilles et très vieilles forêts pour peuplements à espèces longévives
  - Délégation structure d'âge travail sur un état de référence
    - Stratégie de secteurs déjà exclus, % suffisante en forme de massif
- Idéalement à distinguer par type de forêt



## Stratégie utilisée pour répondre (1)

Trois volets

- Forêts de conservation.
- Stratégie sylvicole basée sur les coupes partielles.
- Spatialisation et temporisation de la récolte en fonction des cibles des UTA



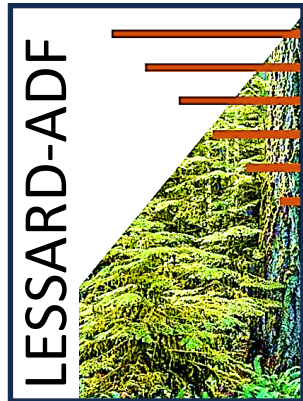
## Stratégie utilisée pour répondre (2)

### 1- Forêts de conservation (vieilles forêts existantes ou en devenir) :

- Réseau d'aires protégées du MDDELCC et de Parcs Canada;
- Refuges biologiques;
- Écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE);
- Milieux humides d'intérêt (MHI);
- Certains habitats fauniques (ex. Caribou);
- Sites fauniques d'intérêt (SFI);
- Bandes riveraines des rivières à saumon;
- Territoire forestier inaccessible.

De plus, UA 112-62 et 11263 et partie de l'UA 11161 certifié FSC,

- Grands habitats essentiels (GHE)
- Ainsi que les aires candidates protégées



## Stratégie utilisée pour répondre (3)

### 2- Stratégie sylvicole basée sur coupes partielles :

- Recours au régime de la futaie irrégulière pour un grand nombre de cas.
- Plus grandes cibles
- But: conserver ou de favoriser la création d'attributs de vieilles forêts dans les peuplements en place.

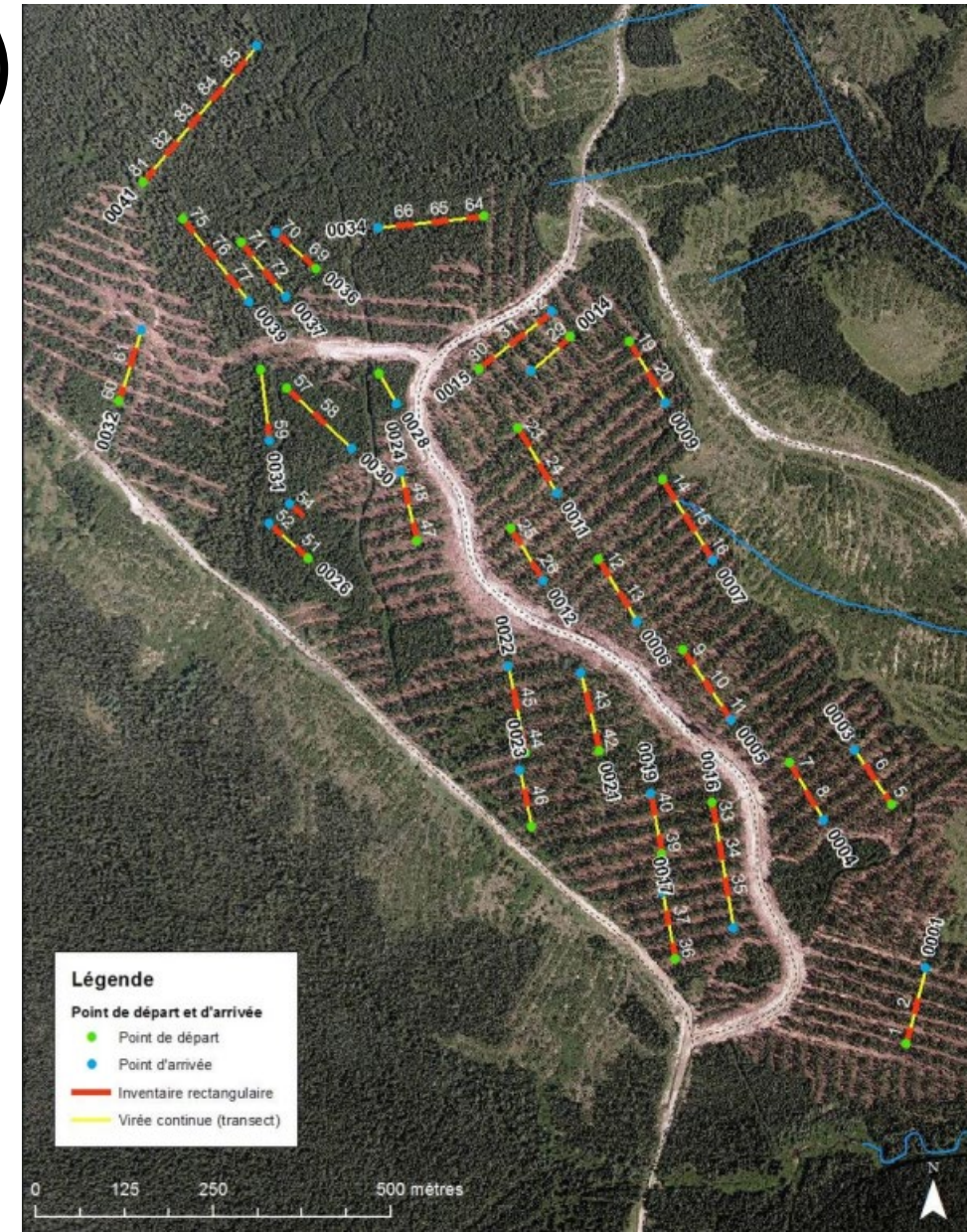
*Projet pilote Inlet*

CEDRICO, 2008

OPMV-4

CPI

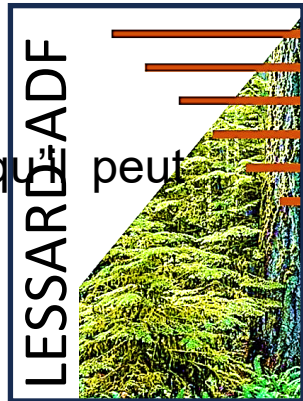
Peuplements avec plus EP



## Stratégie utilisée pour répondre (4)

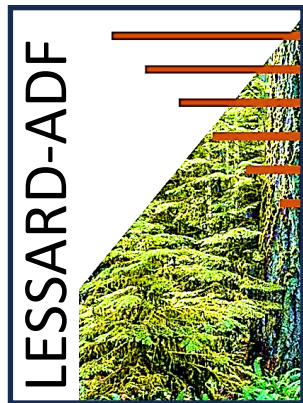
### **3- Spatialisation et temporisation de la récolte en fonction des cibles des UTA :**

- Les cibles et les délais de restauration fixés pour chacune des UTA
  - Dictent le type et la quantité de récolte pouvant y être réalisés.
  - Certaines UTA sont très restrictives (grand écart)
  - D'autres UTA le sont moins (flexibilité)
- Première étape:
  - Intégration dans les intrants des calculs de possibilités forestières.
- Par la suite, le plan de restauration
  - Précise, à l'échelle de l'UTA, la marge de manœuvre
    - Soit en précisant la quantité de vieille forêt et de future vieille forêt (recrue) qui peut être récolter en coupe totale par UTA et par période.



# Modifications au texte du VOIC

- Maintien de la cible de 80%
- En raison des nouveaux découpages, inclusion du nouveau tableau
- Aide-mémoire pour les stratégies d'aménagement durable
  - Vérifier la répartition de classes d'âge
  - On recherche un équilibre dans les stades de développement afin d'assurer le renouvellement du couvert (avec le bois mort et les chicots)
  - Diagnostic et actions (ex: étalement de la classe de 30 ans)
  - En collaboration avec le pilote du bureau du forestier en chef (vérification des impacts potentiels)



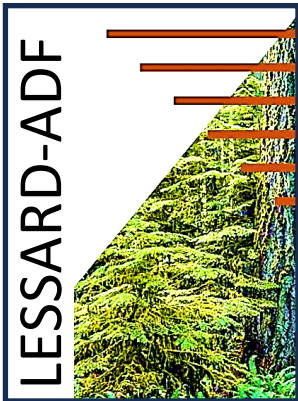
## Autres recommandations

Méthode:

- Faire les portraits de répartition des classes d'âge **par type de forêt**
- Distinguer **vieilles forêts de très vieilles forêts** (maturité et décrépitude?)

Suivi de l'évolution des 30 ans (étalement des maturités, éclaircies commerciales)

Attendre les résultats du nouvel inventaire pour établir des délais





# Indicateur 2

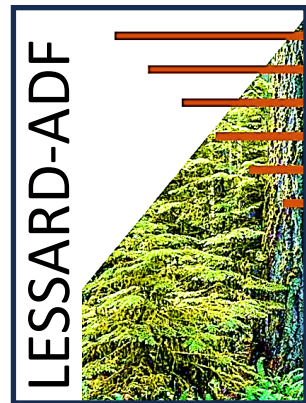
Cibles et échelle

Résultats avec l'ancien découpage  
et le nouveau découpage

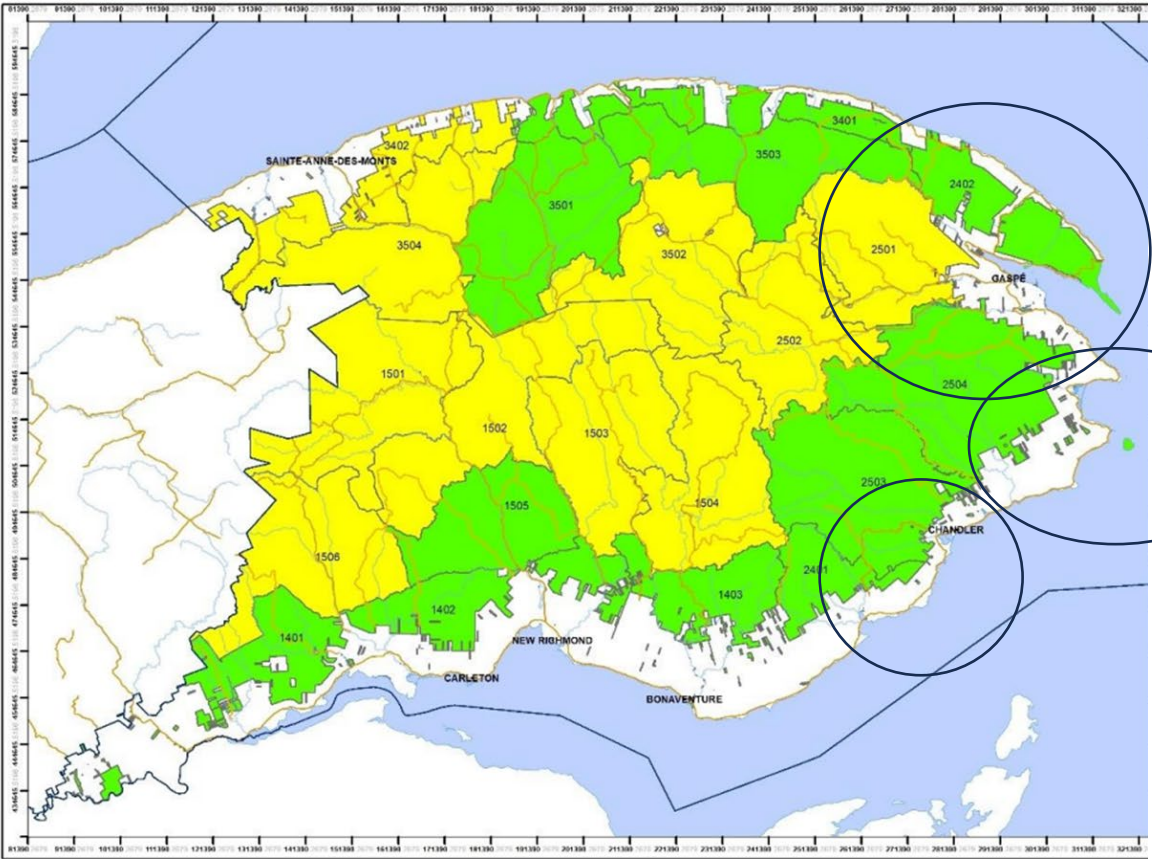
Modification au VOIC

## Cible et échelle

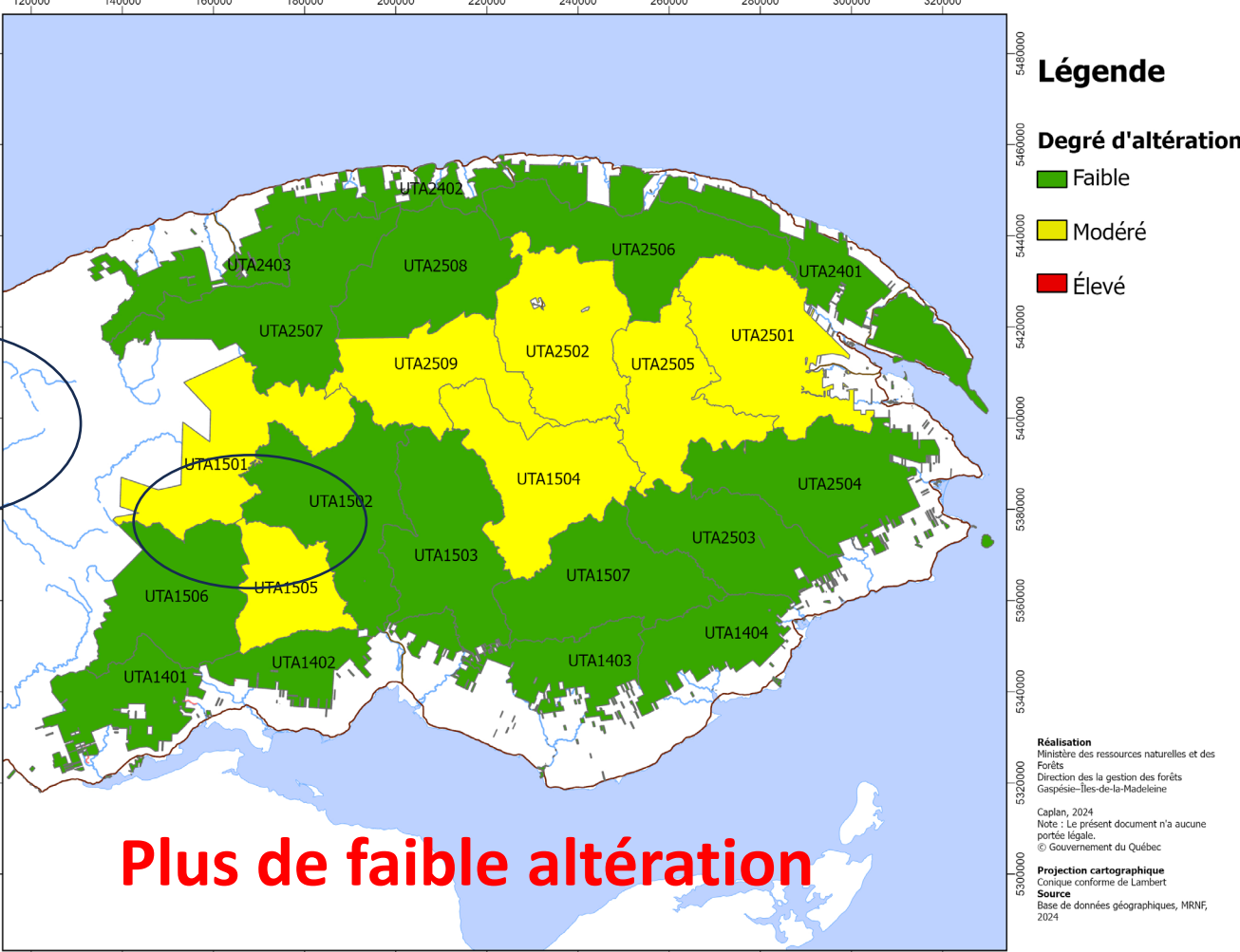
Indicateur	Cible	Échelle
Structure interne verticale faiblement altérée	Au moins 80%	Unité aménagement



## Portrait de l'indicateur Avec le nouveau découpage UTA



Carte 4. Degré d'altération actuel (données du 5<sup>e</sup> inventaire décennal, 2019) de la structure interne selon la proportion de UTA de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine

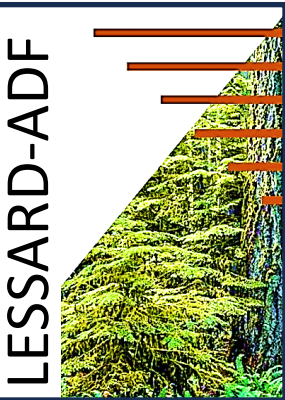


**Plus de faible altération**

# Indicateur 2

Portrait de l'indicateur  
Avec le nouveau découpage

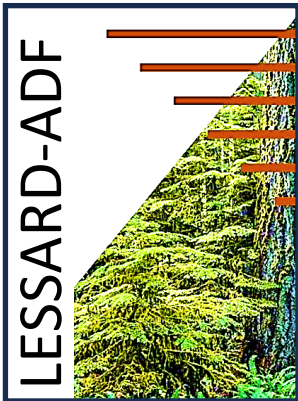
UTA	unité homogène	Superficie UTA (h	taux référenc	taux actuel
UTA1401	MeSm	55109,313	48%	61,36
UTA1402	MeSm	47270,56012	48%	57,64
UTA1403	MeSm	43810,61733	48%	44,82
UTA1404	MeSm	47306,45701	48%	45,02
UTA1501	MeSm	82894,7823	48%	28,43
UTA1502	MeSm	97042,51488	48%	33,98
UTA1503	MeSm	93493,44894	48%	35,81
UTA1504	MeSm	88758,96092	48%	24,75
UTA1505	MeSm	48532,07412	48%	31,52
UTA1506	MeSm	80976,87281	48%	34,22
UTA1507	MeSm	82282,08322	48%	44,67
UTA2401	MeSm	49394,70822	48%	55,10
UTA2402	MeSm	50797,32677	48%	42,59
UTA2403	MeJt	52088,19072	48%	42,45
UTA2501	MeSm	94461,36555	48%	28,38
UTA2502	MeSt	85678,83192	44%	26,67
UTA2503	MeSm	69939,84186	48%	42,68
UTA2504	MeSm	96952,01607	48%	43,42
UTA2505	MeSm	72442,59587	48%	27,33
UTA2506	MeSm	85957,29754	48%	37,61
UTA2507	MeSt	90073,01553	44%	33,81
UTA2508	MeSt	71991,70568	44%	34,64
UTA2509	MeSt	69885,42822	44%	24,40



## Cibles et échelle par régions écologiques

Région_ECO	Superficie UTA (ha)	taux référen	taux actuel
4f	19482,95161	n.d.	44,63
4g	267323,9775	n.d.	54,38
4h	171939,5575	n.d.	44,87
5h	743164,5682	48	34,45
5i	452755,3084	44	27,72

OBJECTID	REG_ECO	Stru_int	FREQUEN	SUM_Shape_Area	Sup_ha
1	4f	Irg	1236	86954048,35	8695,404835
2	4f	Reg	1622	107875467,8	10787,54678
3	4g	Irg	25723	1453662518	145366,2518
4	4g	Reg	21756	1219577256	121957,7256
5	4h	Irg	15713	771436694,9	77143,66949
6	4h	Reg	18682	947958880,2	94795,88802
7	5h	Irg	52729	2560554039	256055,4039
8	5h	Reg	84121	4871091643	487109,1643
9	5i	Irg	24955	1255254336	125525,4336
10	5i	Reg	58460	3272298748	327229,8748

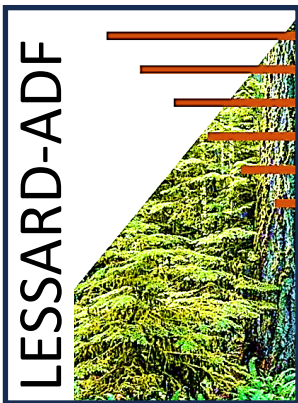


## Stratégie utilisée pour répondre

Trois volets

- Forêts de conservation.
- Stratégie sylvicole basée sur les coupes partielles.
- Spatialisation et temporisation de la récolte en fonction des cibles des UTA

Note: idem que l'indicateur 1



# Modifications

Pas de changement de cibles

Nouveau tableau en fonction du découpage 2024

Renforcer la section sur la révision du VOIC:

- Suivi nécessaire pour mettre à jour l'état de références suite aux grandes perturbations
- Risques liés aux grandes perturbations avec beaucoup de mortalité
- Prévisibilité des cycles ou des risques ?



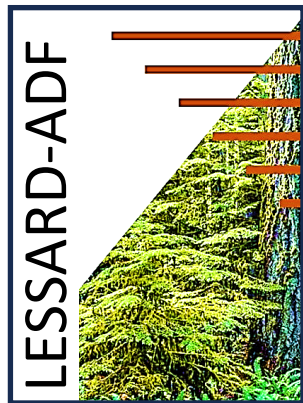
## Recommandations

### Méthode:

- Faire les portraits futaie régulière vs futaie irrégulière **par type de forêt**  
Afin de vérifier à cette échelle l'altération ou non de la structure interne
- Poursuivre les portraits à l'échelle des régions écologiques

### Suivis:

- Suivre les variations dans la cartographie des couloirs de foudre (expansion, dimension, s'il y a lieu)
- Vérifier si les fréquences d'avertissement de risque de feux ont variés.
- Comparer les superficies atteintes par la destruction liée à la TBE avec celles du passé.
  - Est-ce que la variabilité est plus grande.



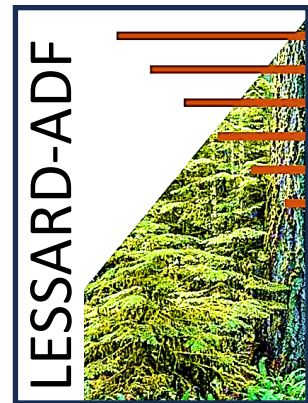


# Indicateur 3

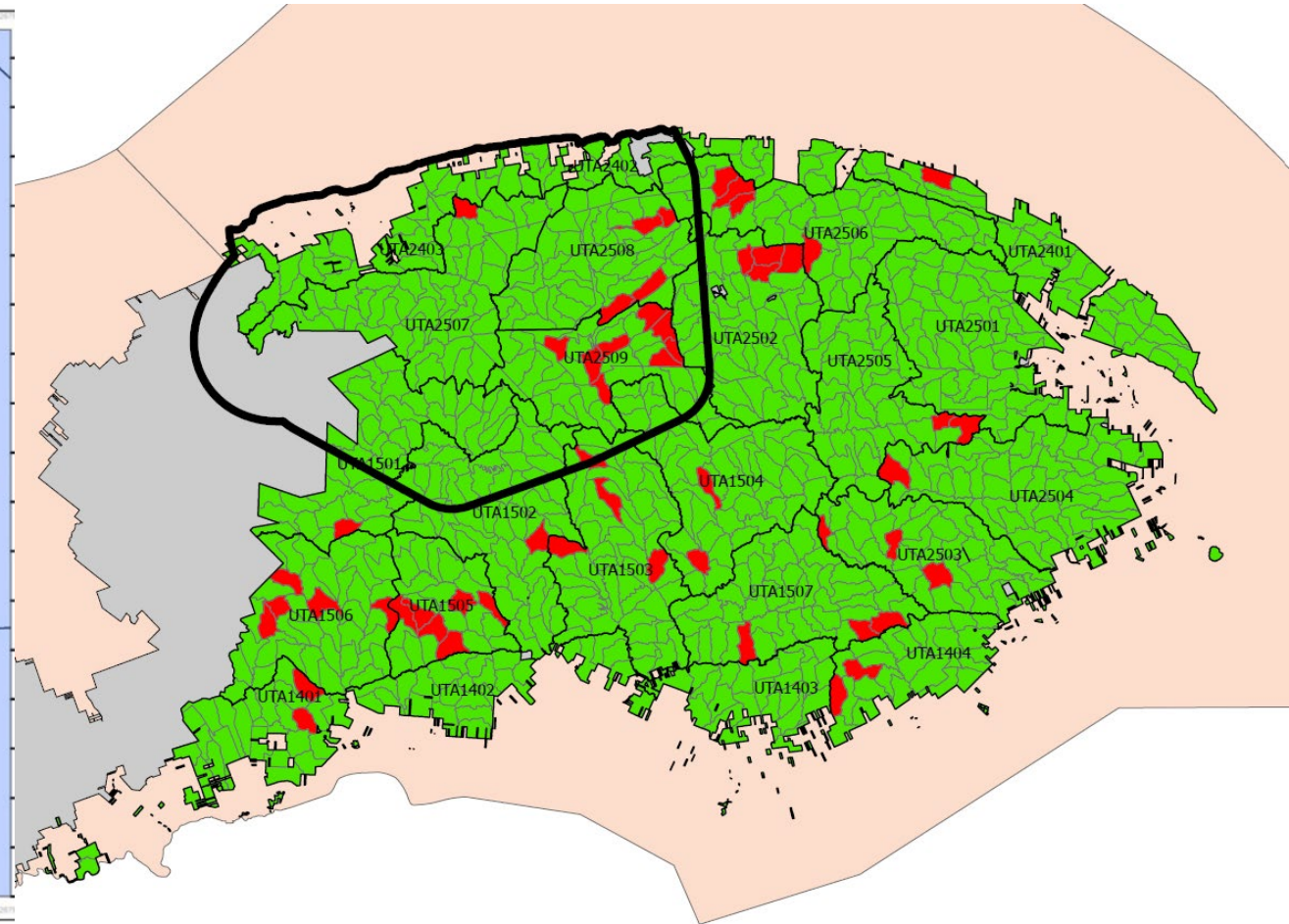
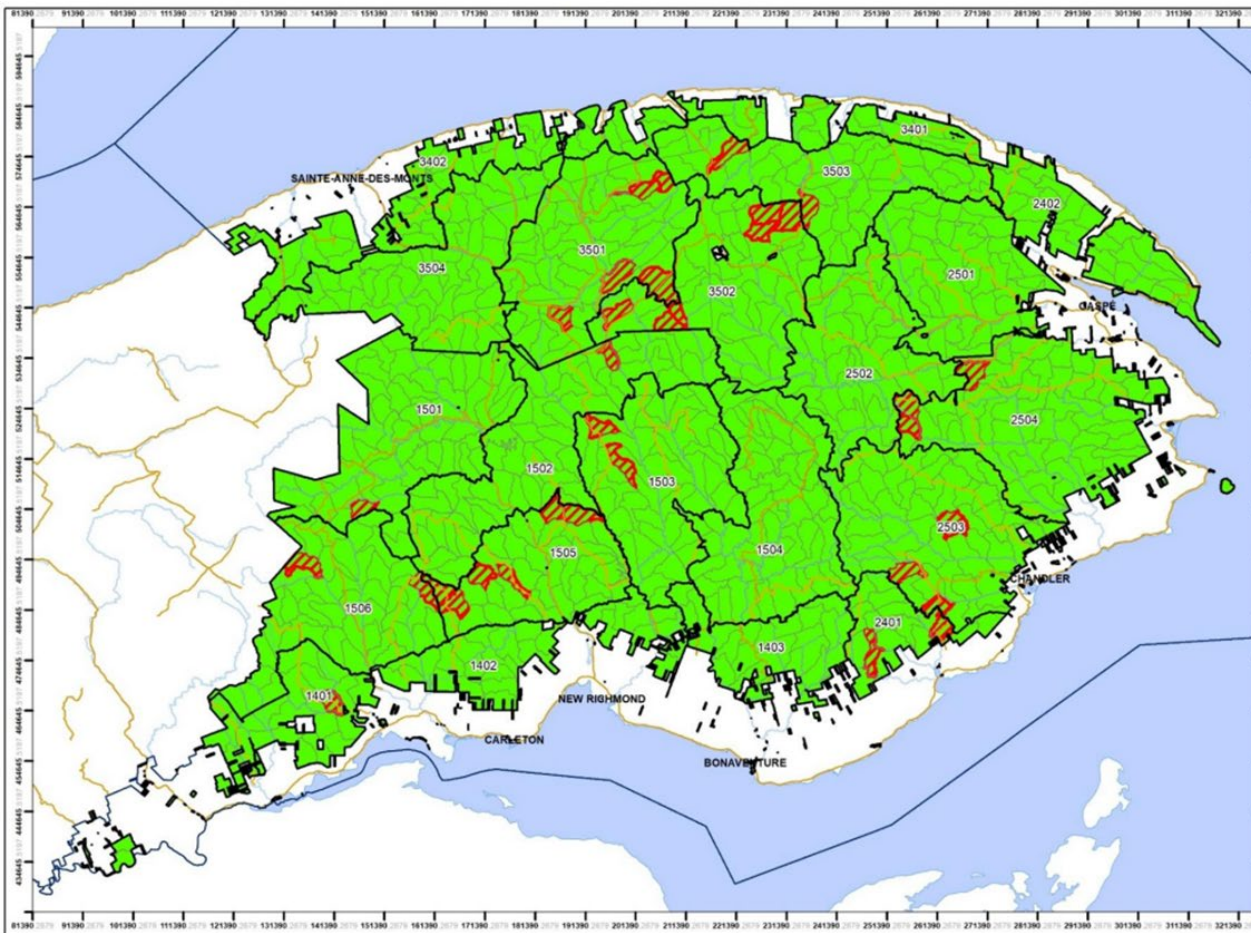
- Cibles et échelles
- Résultats ancien découpage et nouveau découpage
- Stratégie
- Modification au VOIC

## Cibles et échelle

Indicateur	Cible	Échelle
Jeunes classes d'âge traitées (éducation)	Moins de 70% dans 60% des COS d'une UTA	Compartiment d'organisation spatiale et Unité territoriale d'aménagement



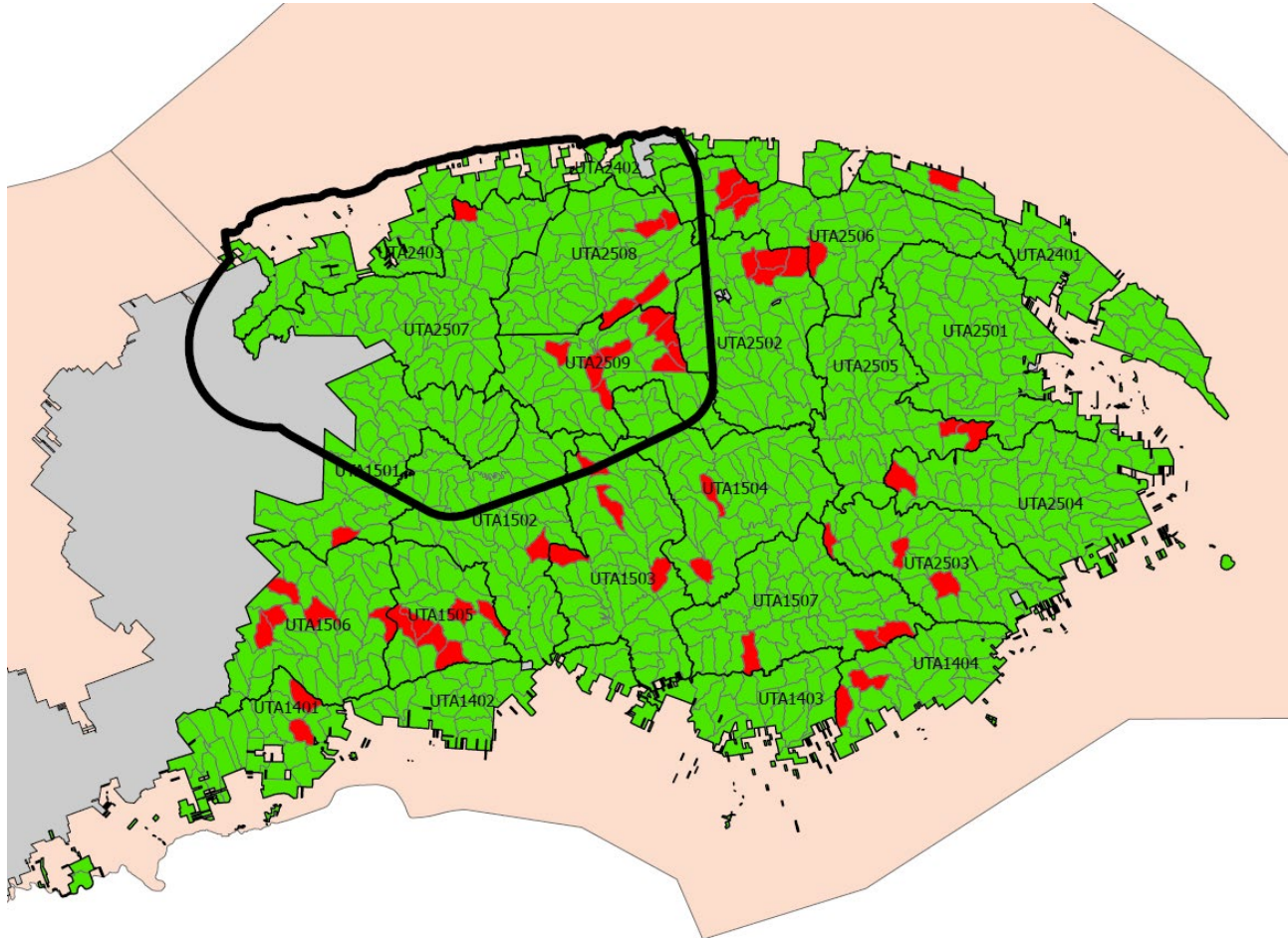
# Résultats (ancien et nouveau découpages)



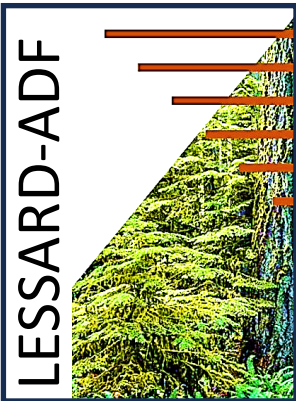
Carte 5. État actuel (données du 5<sup>e</sup> inventaire décennal, 2019) de la structure interne selon la proportion de jeunes peuple 10 et 30 ans) traités par éclaircie précommerciale et nettoyage

# Indicateur 3

## Nouveau découpage



No_UTA	Non	Oui	Total
1401	7,14	92,86	100,00
1402	0,00	100,00	100,00
1403	0,00	100,00	100,00
1404	8,00	92,00	100,00
1501	2,22	97,78	100,00
1502	2,04	97,96	100,00
1503	8,16	91,84	100,00
1504	4,35	95,65	100,00
1505	24,00	76,00	100,00
1506	12,20	87,80	100,00
1507	7,14	92,86	100,00
2401	0,00	100,00	100,00
2402	3,45	96,55	100,00
2403	0,00	100,00	100,00
2501	0,00	100,00	100,00
2502	9,09	90,91	100,00
2503	8,33	91,67	100,00
2504	2,04	97,96	100,00
2505	5,26	94,74	100,00
2506	8,89	91,11	100,00
2507	2,00	98,00	100,00
2508	8,89	91,11	100,00
2509	20,51	79,49	100,00



LESSARD-ADF

## Stratégie utilisée pour répondre

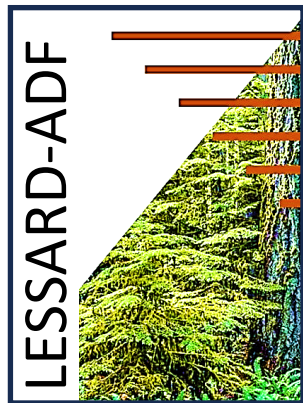
La stratégie vise à maintenir à l'échelle du paysage forestier des peuplements jeunes avec une structure complexe.

Ainsi, lors de la planification forestière, on s'assurera de garder un minimum de 30 % de jeunes peuplements non traités par éclaircie précommerciale ou par nettoyage dans au moins 60 % des COS d'une UTA.



## Modifications au VOIC

- Pas de changement de cible
- Modification du tableau suite au découpage
- Mention de la priorisation enjeu caribou vs enjeu original
  - Mention du projet de recherche impact précom sur la faune
- Pour la perpétuation du couvert ou structure interne dans les CJ et CPI-cp
  - Nombre et qualité des perches et bois de 24 – 44 cm DHP)
  - Par Région écologique et types de forêt
- Recommandations pour les prescriptions sylvicole
- Inscription du principe dans les PAFi-T
  
- Liens avec la faune et la production ligneuse

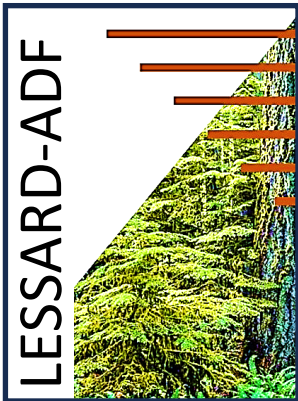


# Lien avec la faune

- Préoccupation du CIMOTFF
- Concept et méthode développée
- Résultats
- Proposition d'intégration au VOIC

## Lien structure interne et faune

- Notion d'obstruction latérale à gérer
  - Ex: superficie de peuplements jeunes sans éducation ?
- Notion d'organisation spatiale, diversité de composantes d'habitat (ex: original interface)
- Trois espèces sensibles
  - Martre
  - Grand pic
  - Polatouche
- Voir autre VOIC pour les modalités



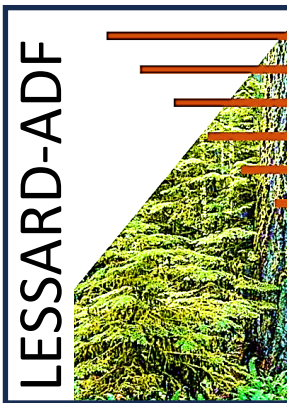


## Impact sur la faune

Tableau 1 : Liste préliminaire des espèces sensibles à l'aménagement forestier d'intérêt provincial soumise à la consultation

Zones forestières	Espèces	Principaux enjeux d'aménagement écosystémique					
		Structure d'âge	Organisation spatiale	Composition végétale	Structure interne et bois mort	Milieux humides et riverains	Maintien des forêts brûlées
Toutes	Loutre de rivière			x		x	
Pessière à mousse de l'est	Caribou forestier	x	x	x	x		
	Martre d'Amérique	x	x	x	x		
	Pic à dos noir et rayé	x			x		x
Pessière à mousse de l'ouest	Caribou forestier	x	x	x	x		
	Martre d'Amérique	x	x	x	x		
	Pic à dos noir et rayé	x			x		x
Sapinière à bouleau blanc	Martre d'Amérique	x	x	x	x		
	Grand pic	x			x		
	Grand polatouche	x		x	x		
Sapinière à bouleau jaune	Martre d'Amérique	x	x	x	x		
	Grand pic	x			x		
	Grand polatouche	x		x	x		
Érablière	Pékan	x	x	x	x		
	Grand pic	x			x		
	Grand polatouche	x		x	x		

Martre  
 Pic à dos noir  
 Pic rayé  
 Grand pic  
 Grand polatouche  
 Pékan



# Lien avec la Production ligneuse

- Structure et opération
- Intérêts communs pour le recrutement (biodiversité, habitats et matière ligneuse)

## Quelques liens avec la production de matière ligneuse

- Sentiers peuvent légèrement amener une forme d'irrégularisation
  - Dans un sentier la régénération pousse moins bien
  - Le calendrier de sentiers (étalement dans le temps) CPI 2 ou 3 passes.
- L'irrégularisation peut être favorisée par un mélange d'espèces à longévité variable
- La TBE augmente potentiellement la quantité de forêts en décrépitude,
  - Plans de prérécupération et plans spéciaux
  - Peu de bois se perdrait, sauf sur les superficies exclues.
- Équilibre des stades de développement sert aussi à la durabilité des approvisionnements

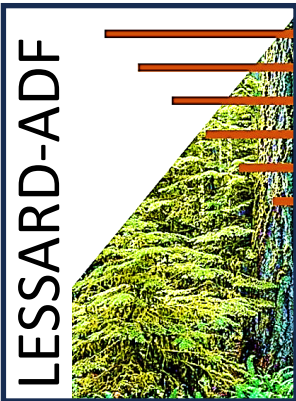
# Conclusion

# *Conclusion*

- Structure interne et bois mort: 2 VOIC distincts
- Nouvelles compilations pour l'évaluation des portraits en raison du nouveau découpage
- Ajustement de l'indicateurs pour couvrir une diversité de classes d'ages
- Ajout d'un rappel de gestion de la structure interne pour la perpétuation de la structure pour les CJ et CPI mixtes et feuillus
- Cibles ne changent pas mais sont surveiller en raison des Changement globaux  
Climat, combustibles, feu. TBE difficile à prévoir si changements.



*VOIC – Structure interne*

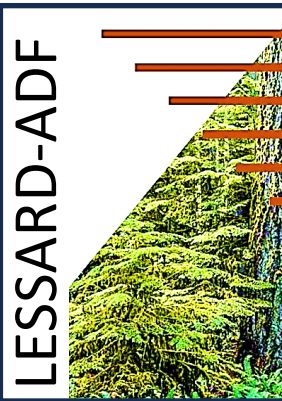


Autre matériel  
si nécessaire

# Méthode

Mise à jour avec les documents de Catherine

	4g Côte de la Baie des Chaleurs	4h Côte Gaspésienne	5h Massif gaspésien	5i Haut massif gaspésien
Température moyenne annuelle	0 à 2,5	0 à 2,5	0 à 1	0
Température moyenne de janvier	-12 à - 15	-12 à - 15	-12 à - 15	- 15
Température moyenne de juillet	15 à 17	15 à 17	15 à 17	15
Longueur de la saison de croissance	160 à 170	160 à 170	140 à 150	140
Moyenne annuelle des précipitations totales	900 à 1100	900 à 1100	1100 à 1300	1300
% de couvert nival	30	30	40	40



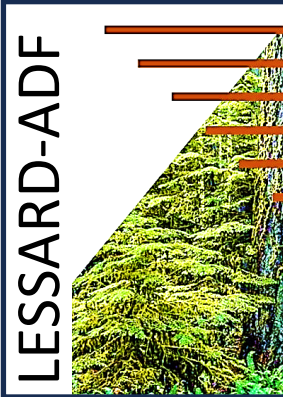
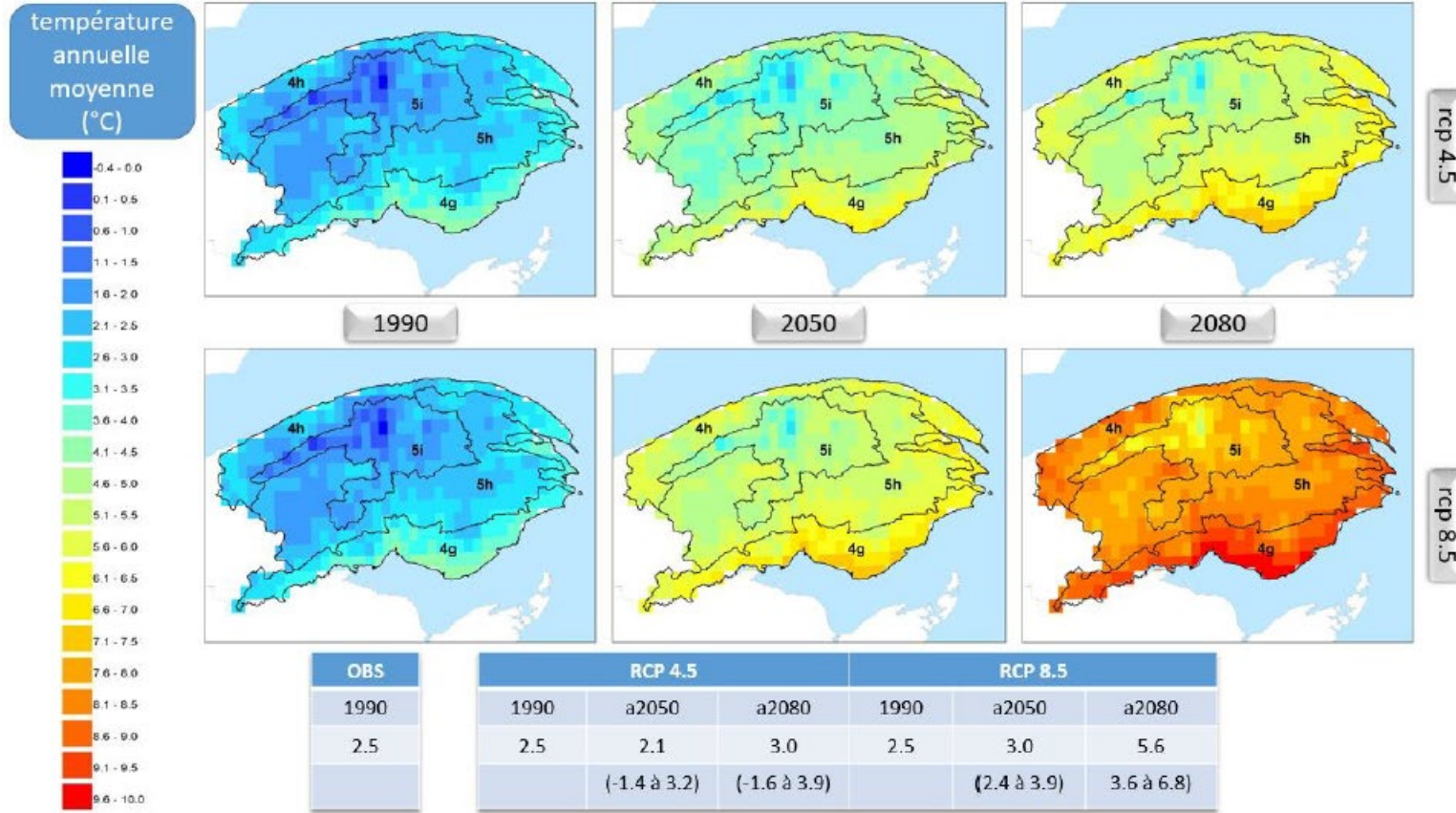


# Méthode

Projections de Catherine Périé

(Résumé des éléments du climat, présentation en quelques cartes et tableaux. Version du 2021-02-02)

## Températures



# Méthode

Projections de Catherine  
Variations saisonnières (sécheresse)

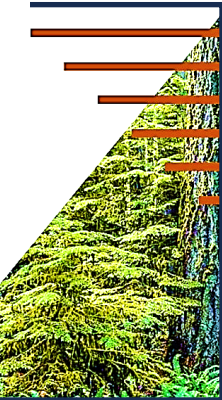
## Température annuelle moyenne (°C)

	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1990	a2050	a2080	1990	a2050	a2080
An	2.5	2.1	3.0	2.5	3.0	5.6
MAM	0.9	1.7	2.4	1.0	2.6	4.8
<b>JJA</b>	<b>15.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.8</b>	<b>5.3</b>	<b>2.7</b>	<b>5.3</b>
SON	4.3	2.3	2.6	4.4	2.9	5.1
DJF	-10.8	2.5	3.6	-10.8	3.7	6.6

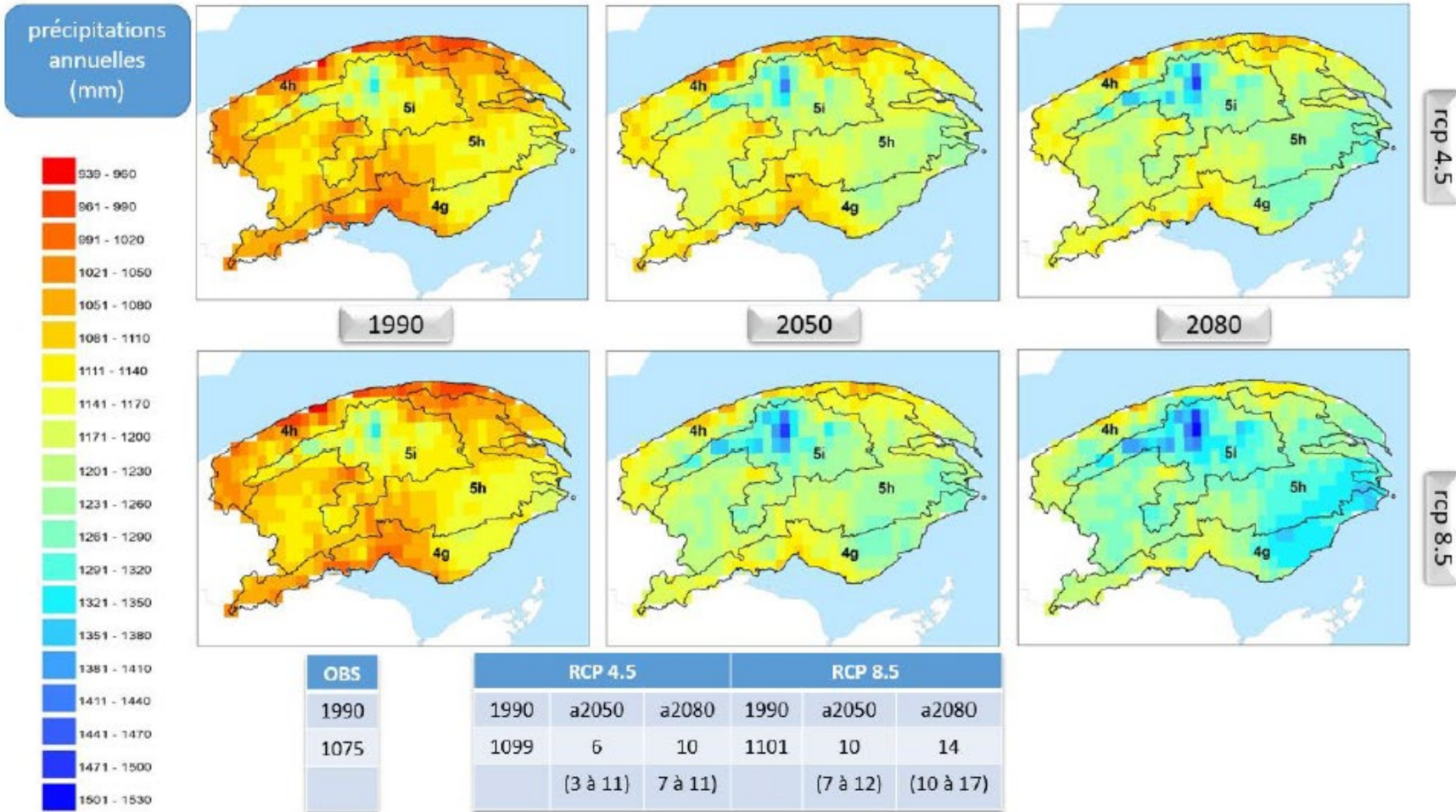
## Précipitations totales annuelles (mm et anomalies %)

	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1990	a2050	a2080	1990	a2050	a2080
An	1099	6	10	1101	10	14
MAM	245	9	15	248	11	22
<b>JJA</b>	<b>297</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>306</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
SON	287	3	7	296	8	4
DJF	246	10	15	250	17	26

 Sécheresse

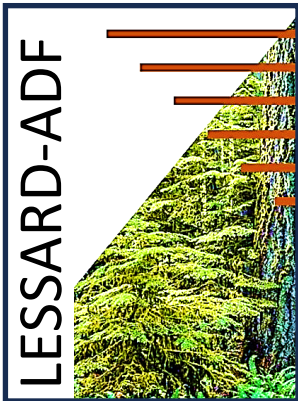


## Projections de Catherine Précipitations annuelles

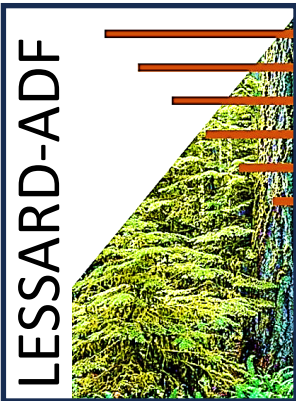
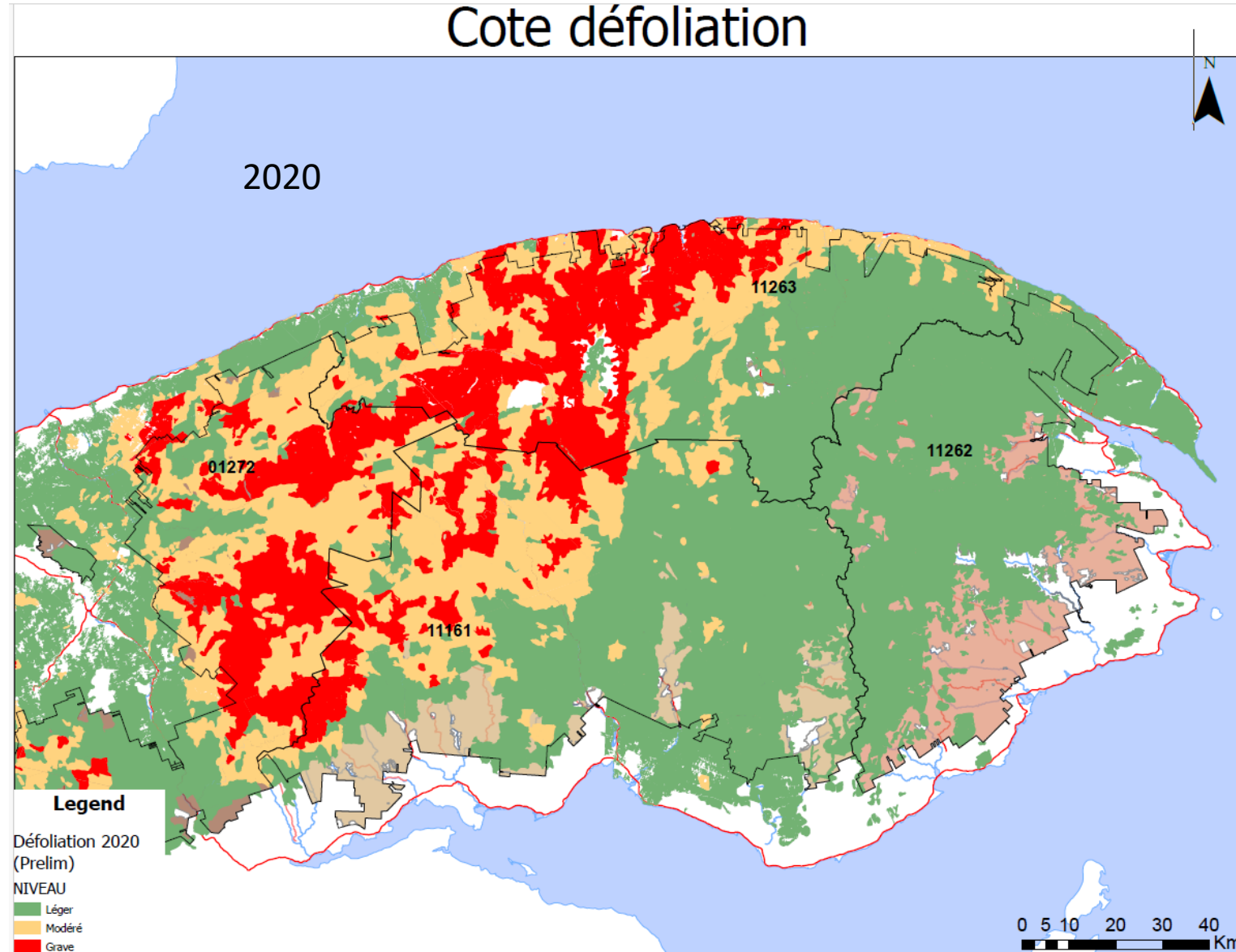


## Effets des changements globaux et ajustements des cibles ?

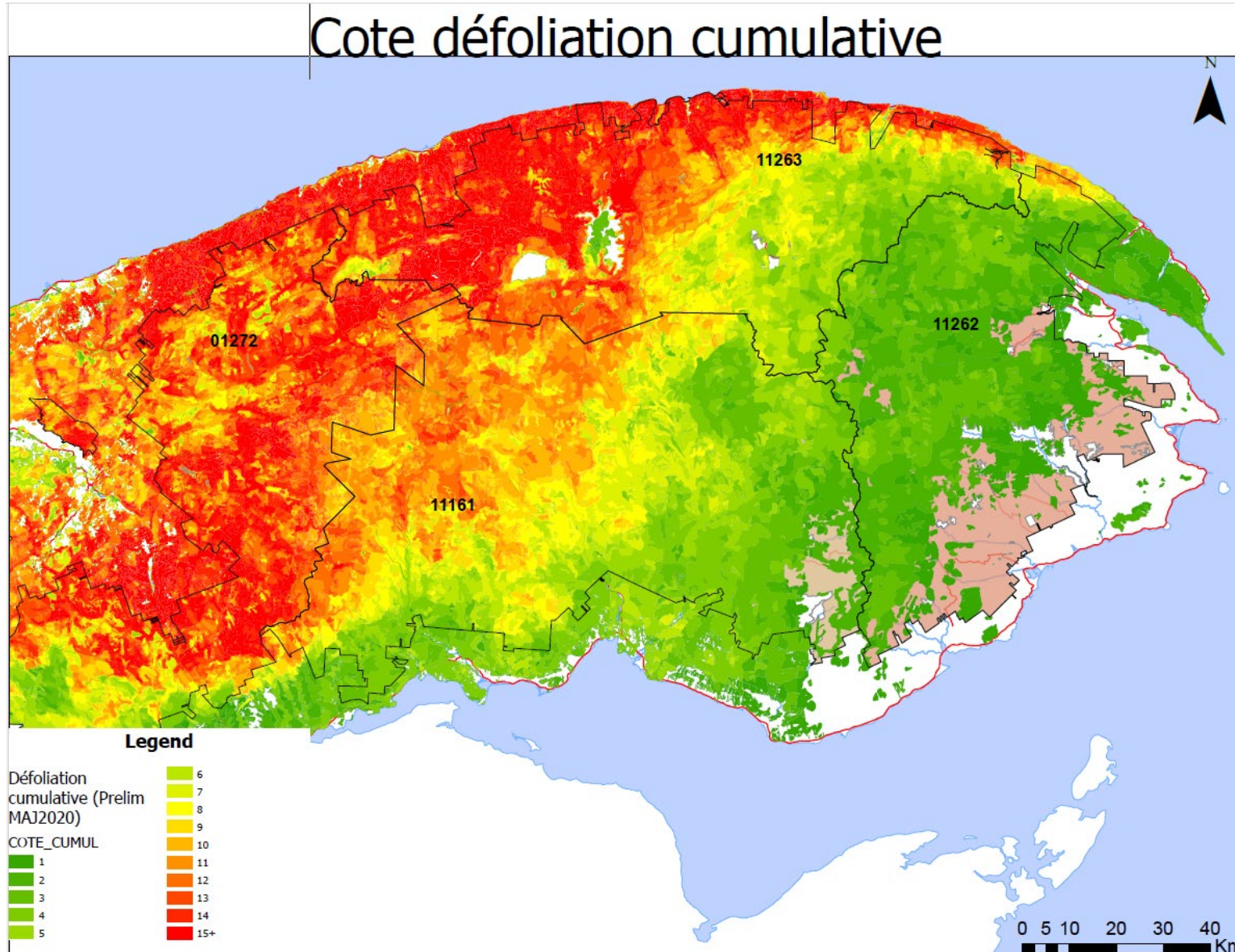
- Augmentation de la température
- Augmentation de périodes de sécheresse pendant l'été
  
- Risques accrus de certaines perturbations majeures (moins de structure interne irrégulière)
- Risques liés à la TBE moins connus.
- Risques de feu à surveiller
- Risques de régénération insuffisante?



## Effets TBE sur Structure

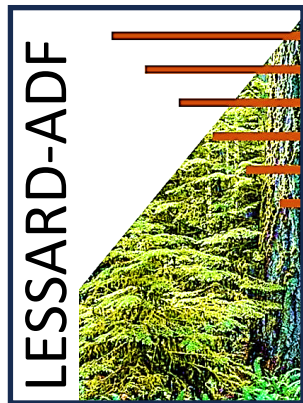


## Effets TBE sur Structure



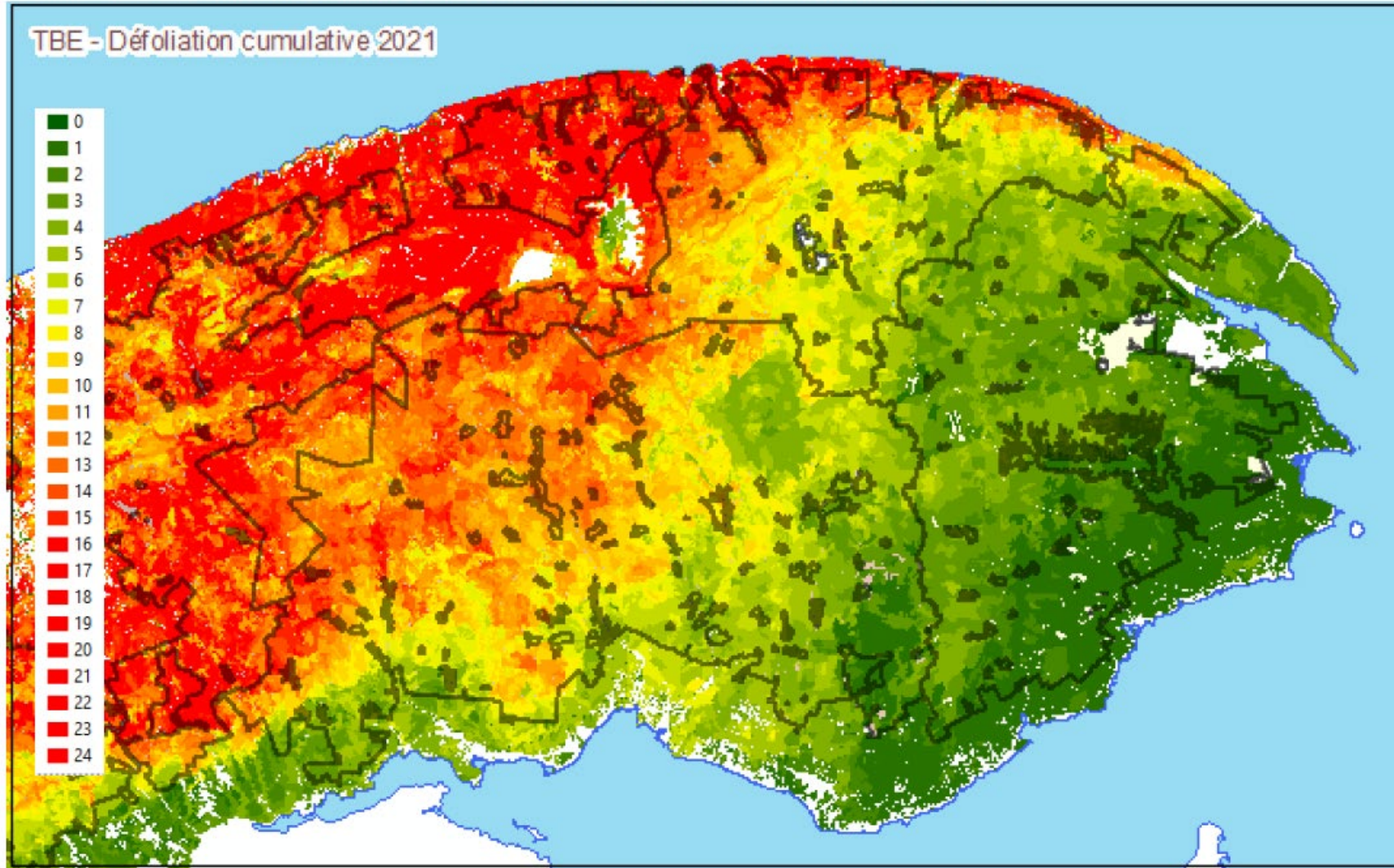
Remarques:

- En 2 vagues habituellement
- La première plus sévère

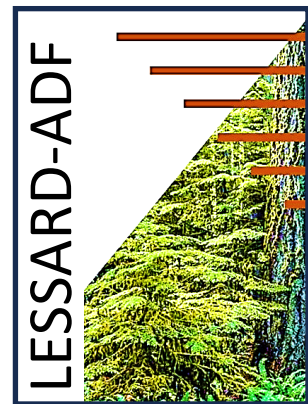


## Effets TBE sur Structure

Carte 8. Défoliation cumulative des peuplements forestiers de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine en 2021



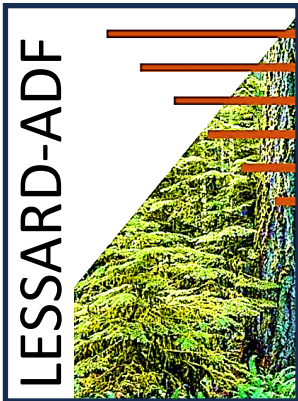
Augmentation de la proportion de peuplements équiennes ?



## Effets TBE sur Structure

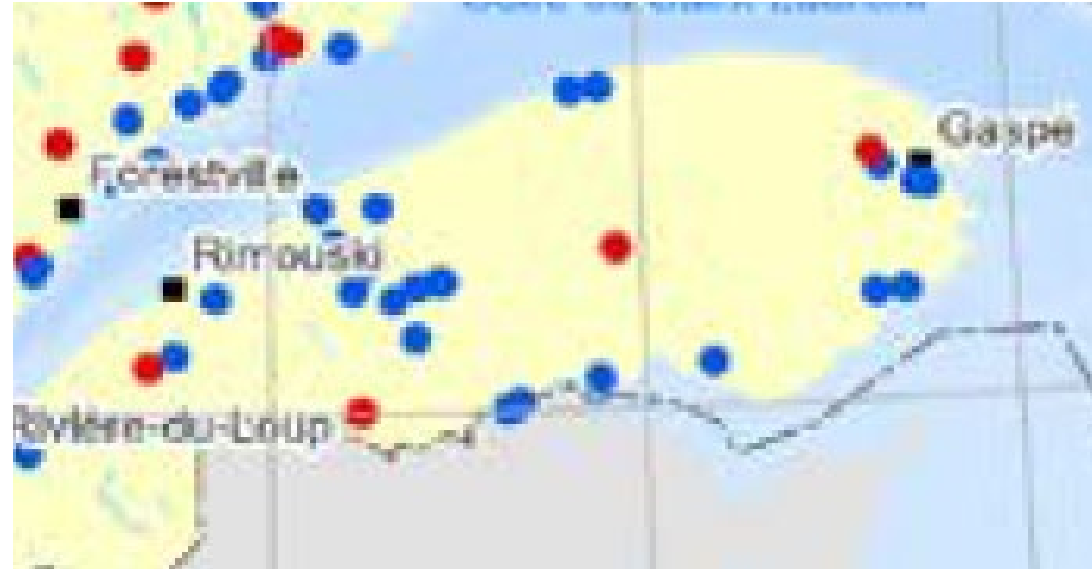
Nouvelles connaissances (Équipe de Éric Bauce, UL)  
sur les résultats de mortalité en fonction des stations:  
-30 % sur les stations riches  
-70 % sur les stations plus pauvres  
(Cl\_drainage 4 et sols très minces)

Référence à venir





## Potentiel d'impact du feu sur Structure



Augmentation des combustibles ?  
Augmentation de périodes de sécheresse ?  
Augmentation de la foudre ?

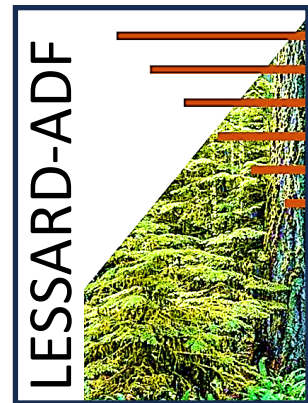
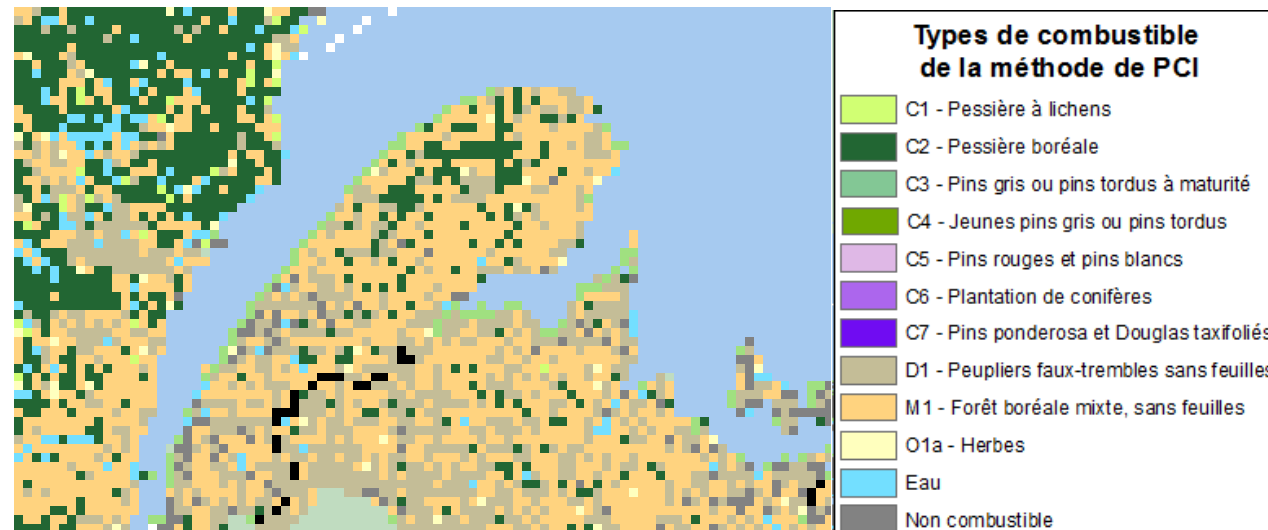
### Origine

- Feu de foudre
- Humain



Rapport 2024 (Situation en 2023)

<https://cwffis.cfs.nrcan.gc.ca/renseignements/cartes/fbpft>

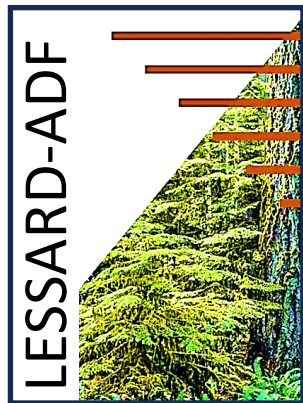


# Quelques définitions

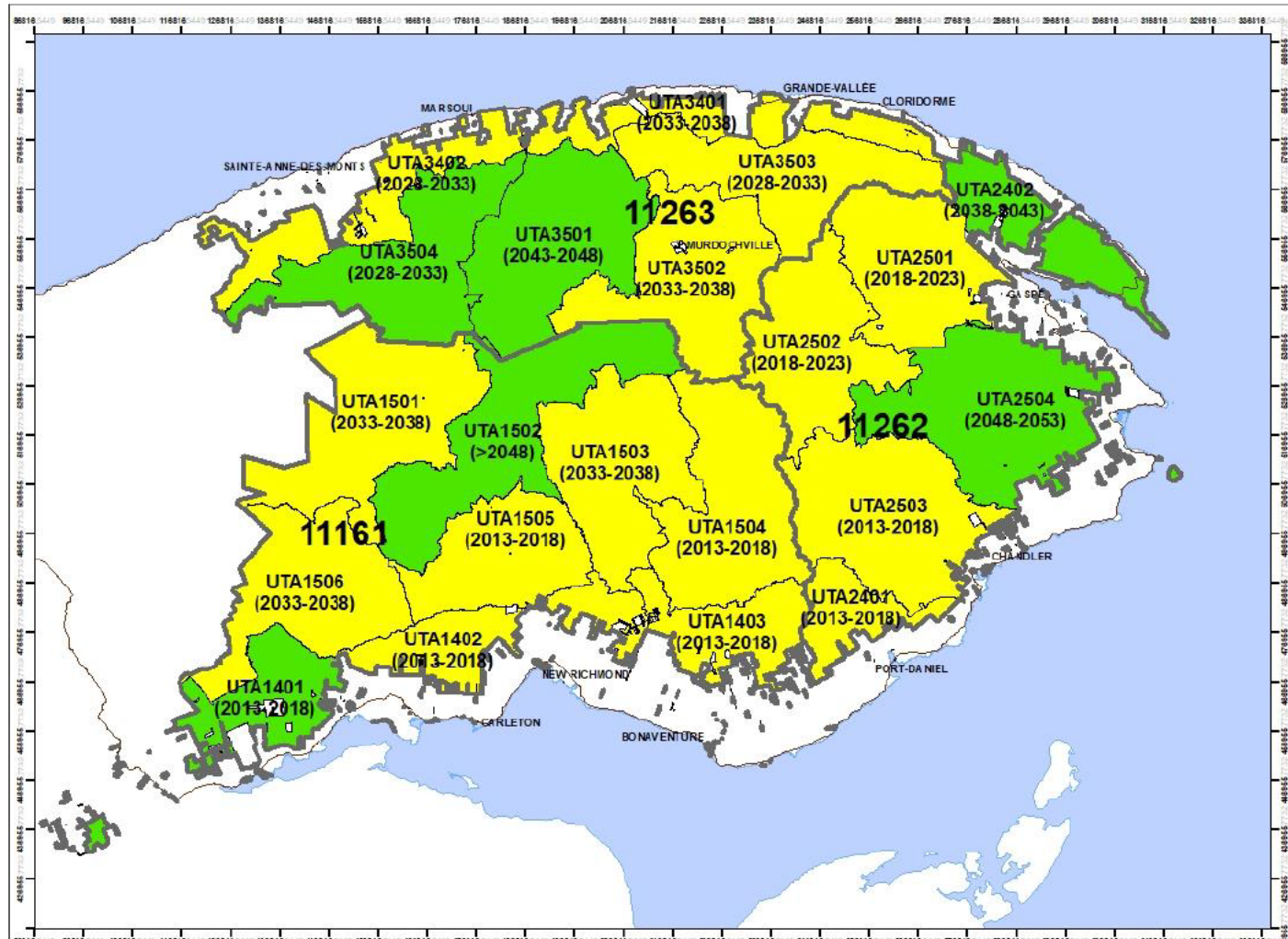
- UTA
- Degré d'altération
- Structure verticale interne
- Compartiment d'organisation spatiale
- Régions écologiques

## Unité territoriale d'analyse (UTA)

- Territoire suffisamment vaste pour que les caractéristiques forestières soient en équilibre par rapport aux perturbations naturelles.
- Concrètement, il s'agit de regroupement d'unités territoriales de référence (UTR) ayant les superficies maximales suivantes :
  - Domaine de la sapinière à bouleau jaune : 500 km<sup>2</sup>.
  - Domaine de la sapinière à bouleau blanc : 1 000 km<sup>2</sup>.



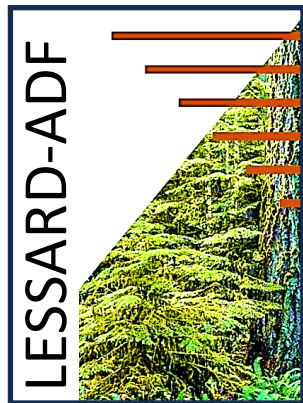
# Unité territoriale d'analyse (UTA)



- 11161 (9 UTA)
- 11262 (6 UTA)
- 11263 (6 UTA)

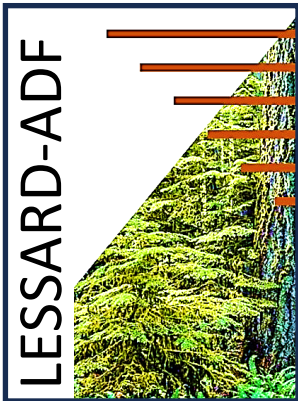
## Degré d'altération

- Dans le contexte de l'aménagement écosystémique, intensité des changements observés dans la forêt actuelle par rapport à la forêt naturelle.
- Le degré d'altération peut être faible, moyen ou élevé.
- L'évaluation du degré d'altération d'une forêt sert à déterminer si la situation d'une unité territoriale est problématique sur le plan écologique.
- Dans le cas de la structure interne des forêts, on évalue le degré d'altération de la structure verticale de la forêt.



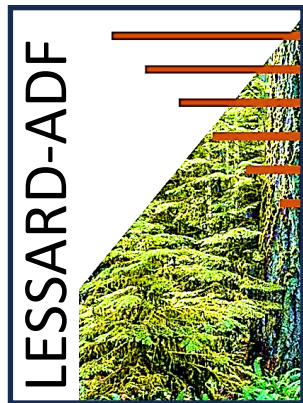
## Structure verticale interne

- L'étude de la structure verticale permet de distinguer les peuplements de structure régulière et irrégulière.
- Les peuplements associés à une seule classe d'âge sont considérés comme ayant une structure verticale régulière
- Les peuplements associés à deux classes d'âge ou catégorisés comme jeunes ou vieux peuplements de structure irrégulière (JIR ou VIR) ou inéquienne (JIN ou VIN) sont considérés comme ayant une structure verticale irrégulière.



## Compartiment d'organisation spatiale

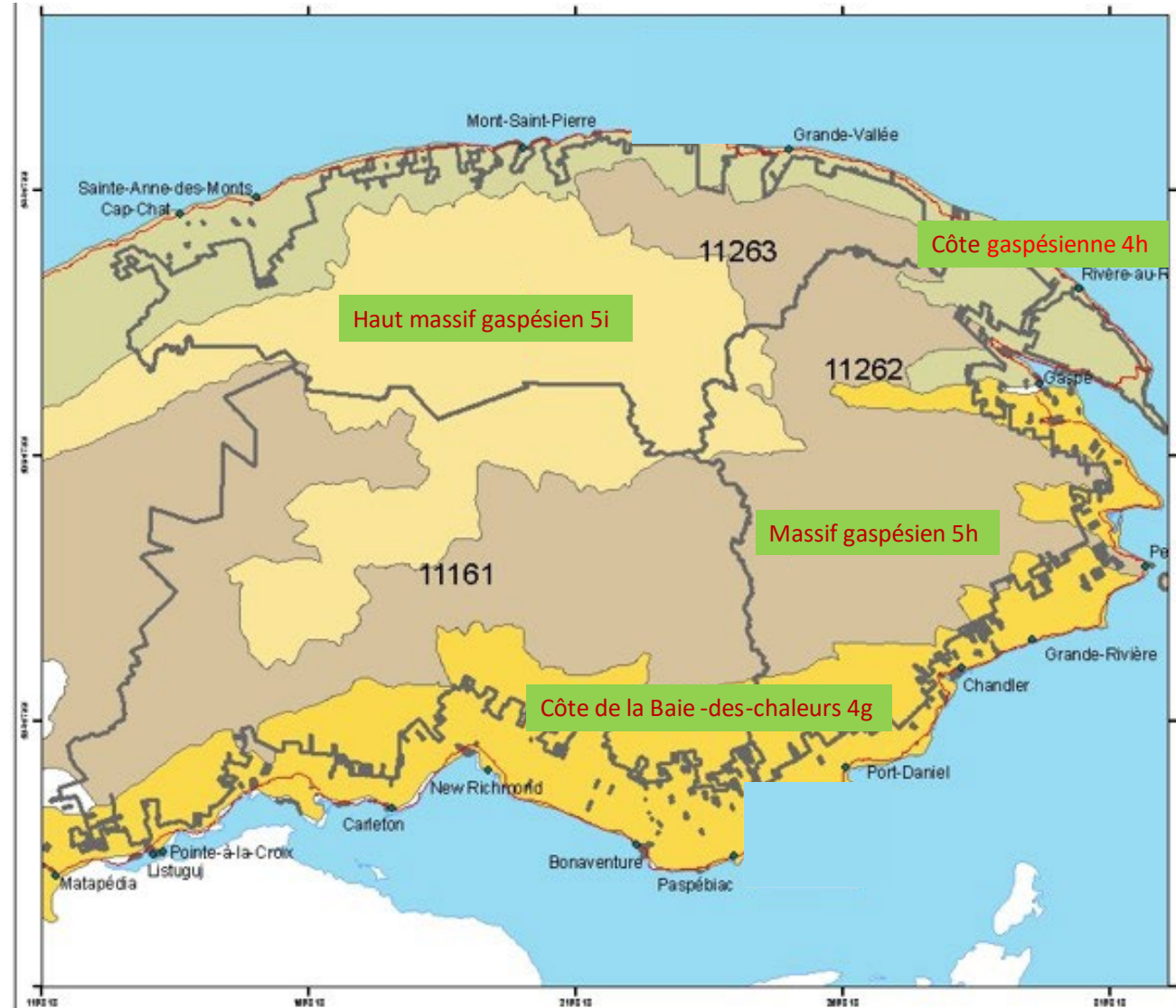
- L'étude de la structure verticale permet de distinguer les peuplements de structure régulière et irrégulière.
- Les peuplements associés à une seule classe d'âge sont considérés comme ayant une structure verticale régulière
- Les peuplements associés à deux classes d'âge ou catégorisés comme jeunes ou vieux peuplements de structure irrégulière (JIR ou VIR) ou inéquienne (JIN ou VIN) sont considérés comme ayant une structure verticale irrégulière.



# Régions écologiques

## Territoires

- Ordre de dix mille kilomètres carrés
- Relativement homogènes pour
  - Végétation
  - Types écologiques
  - Régime des perturbations
  - Relief
  - Altitude
  - Géomorphologie



## Méthode

Base de compilation:

- Régions écologiques (4)

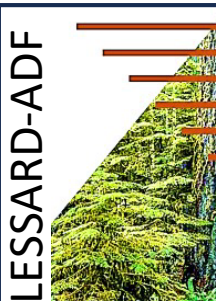
- 4g 4h 5h 5i
- Caractérisée par
  - Composition et la dynamique forestières sur les sites mésiques
  - Répartition des types écologiques dans le paysage.

- Unités d'aménagement

11263

11262

11161





# États de 2017

- Indicateur 1

- Indicateur 2

- Indicateur 3

## Indicateur 1 (Structure d'âge)

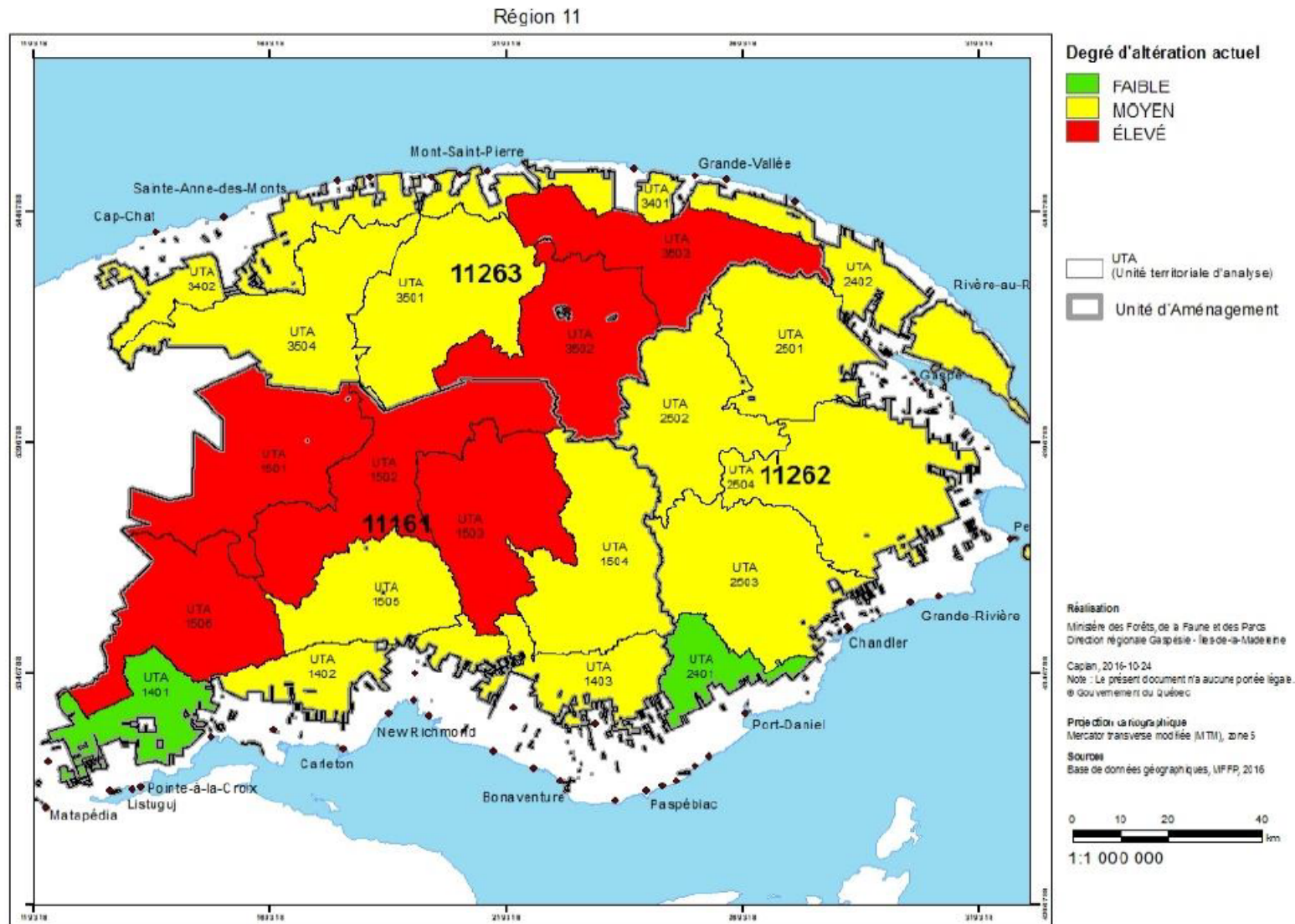
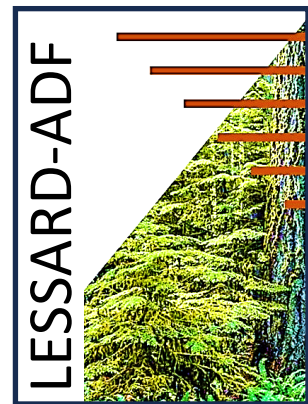


Figure 1 Niveau d'altération de la structure d'âge prévu au début de 2018 pour les UTA de la Gaspésie



# États de 2017

11161			
N° UTA	Degré d'altération		
	2013	2018	Visé
1401	50.4	58.7	Faible
1402	34.9	36.7	Modéré
1403	24.6	33.5	Modéré
1501	23.4	20.5	Modéré
1502	25.6	23.8	Faible
1503	23.2	22.8	Modéré
1504	22.4	28.4	Modéré
1505	34.3	29.8	Modéré
1506	23.4	22.2	Modéré

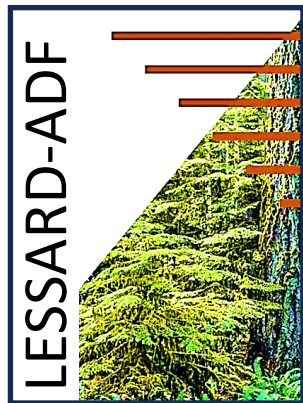
  

11262			
N° UTA	Degré d'altération		
	2013	2018	Visé
2401	20.2	40.9	Modéré
2402	22.5	33.3	Faible
2501	19.2	33.1	Modéré
2502	18	24.1	Modéré
2503	29.6	36.4	Modéré
2504	24.1	26	Faible

11263			
N° UTA	Degré d'altération		
	2013	2018	Visé
3401	23.8	25.4	Modéré
3402	24.2	26.4	Modéré
3501	33.2	33.8	Faible
3502	13.3	15.1	Modéré
3503	24.2	22.8	Modéré
3504	41.9	42.5	Faible

- L'évolution des degrés en 2013 et 2016
- L'ampleur des écarts (couleurs)
- Les degrés visés
- *Le délai de restauration sont supprimés en raison de nouveaux chiffres en lien avec découpage.*



## Indicateur 2 (Structure interne verticale)

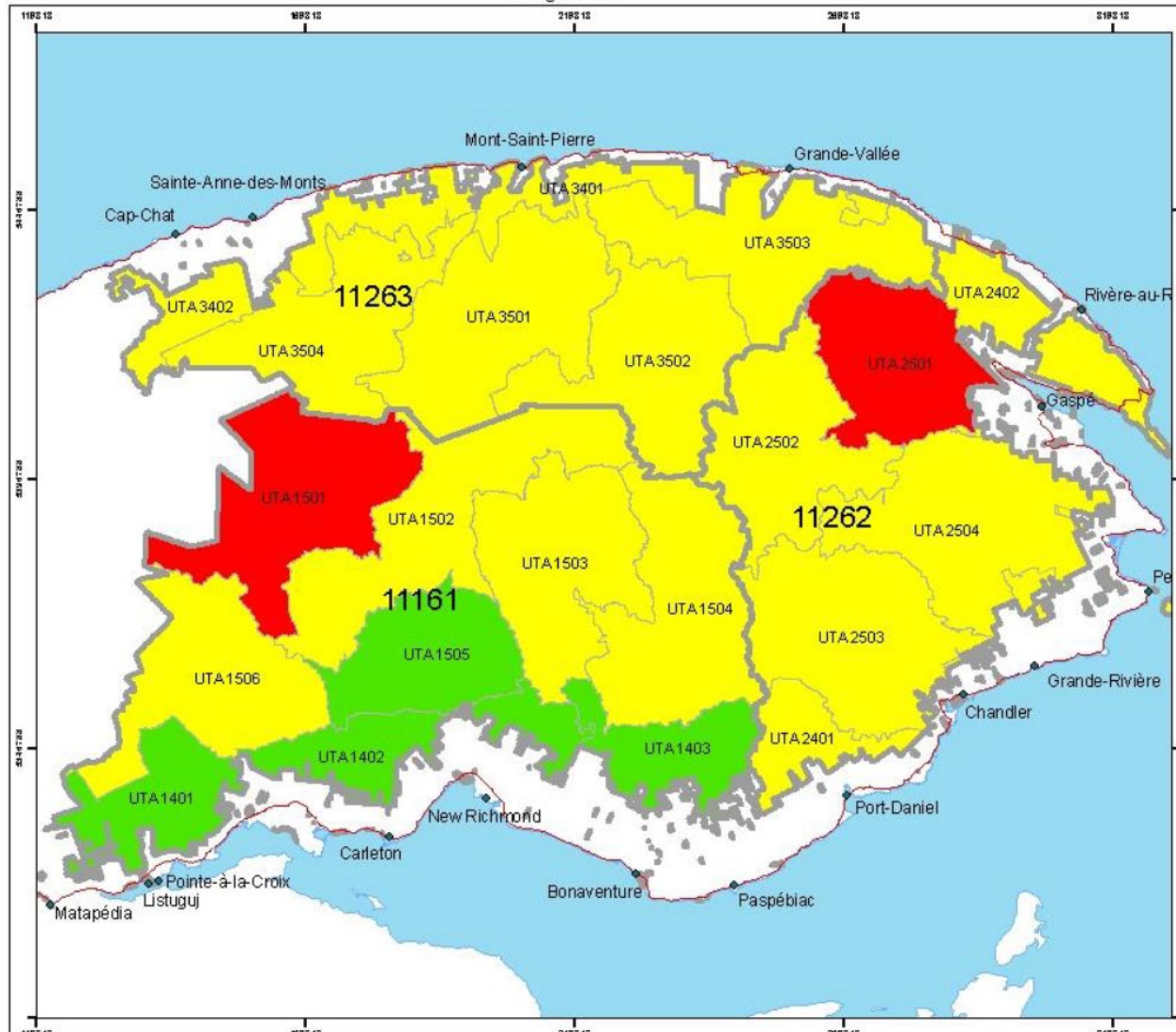
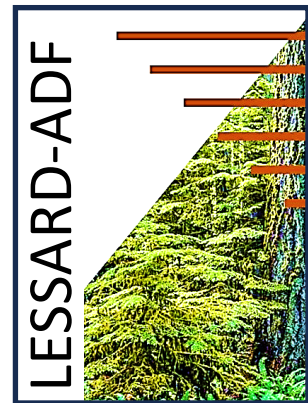
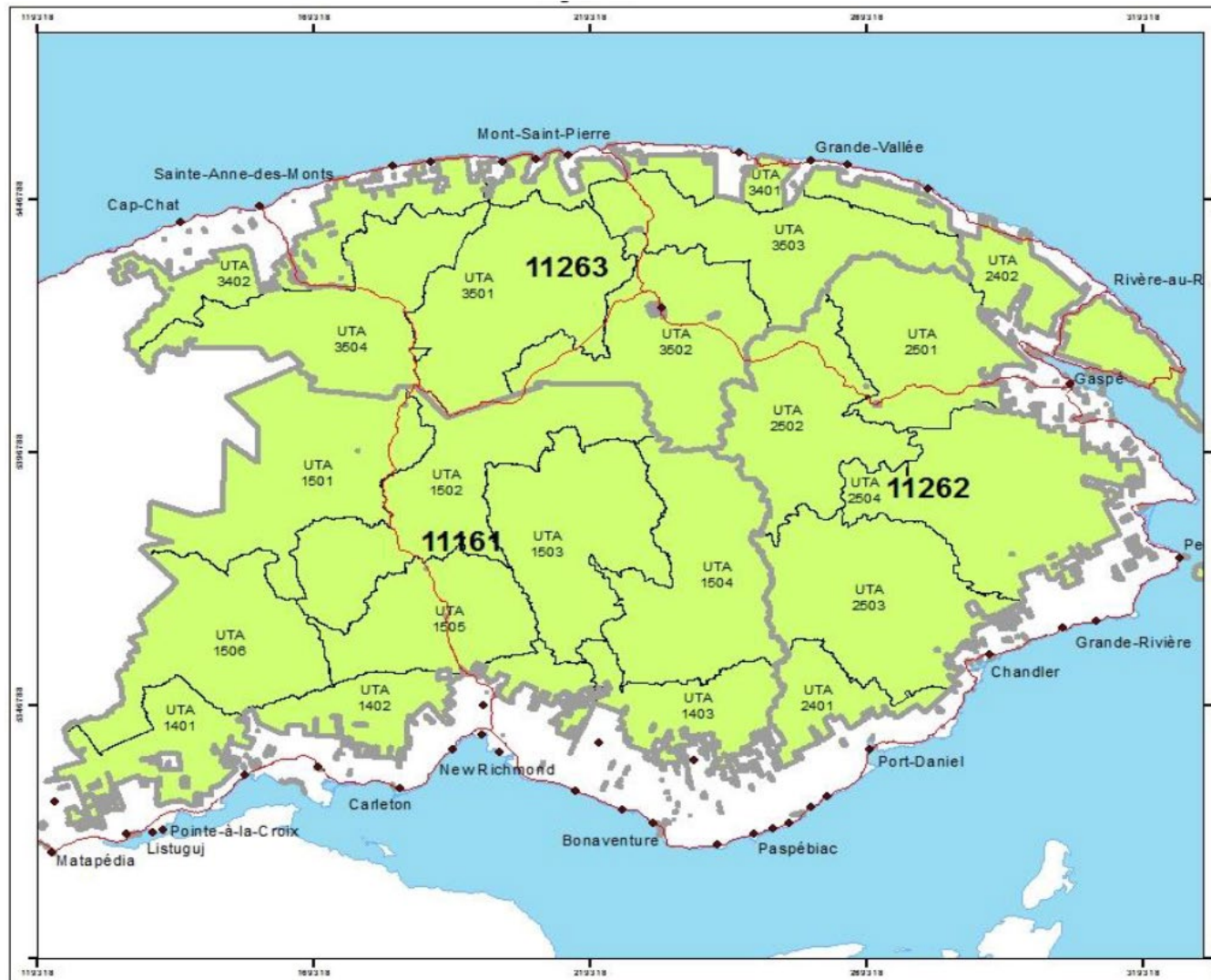


Figure 3 Degrés d'altération de la structure interne selon la proportion de forêts irrégulières

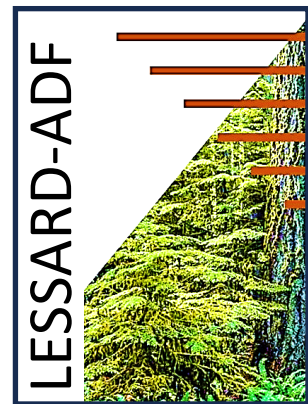
- La surabondance des peuplements en régénération
- La raréfaction des vieilles forêts (structure d'âge des forêts)



# Indicateur 3 (Jeune classe d'âge traité)



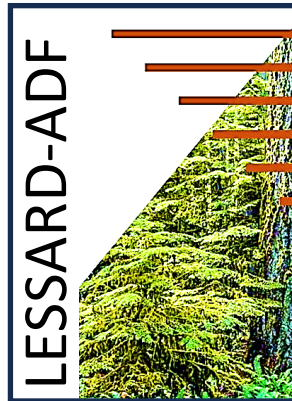
% des COS par UTA (plus de 80% sans altération)  
État de l'indicateur au 1er avril 2018



# États de 2017

Indicateur 3  
(Jeune classe d'âge traité)  
% des Compartiments  
d'organisation spatiale  
conformes  
par Unité territoriale  
d'analyse

N° UTA	Nombre COS non conformes	Nombre COS	Pourcentage des COS conformes	État de l'indicateur
1401		27	100.0 %	Atteint
1402		29	100.0 %	Atteint
1403		25	100.0 %	Atteint
1501	1	56	98.2 %	Atteint
1502	2	56	96.4 %	Atteint
1503	2	48	95.8 %	Atteint
1504		54	100.0 %	Atteint
1505	3	36	91.7 %	Atteint
1506	2	45	95.6 %	Atteint
2401		17	100.0 %	Atteint
2402		26	100.0 %	Atteint
2501		41	100.0 %	Atteint
2502		45	100.0 %	Atteint
2503	1	55	98.2 %	Atteint
2504		60	100.0 %	Atteint
3401		26	100.0 %	Atteint
3402		30	100.0 %	Atteint
3501	5	59	91.5 %	Atteint
3502	5	51	90.2 %	Atteint
3503	1	45	97.8 %	Atteint
3504		51	100.0 %	Atteint



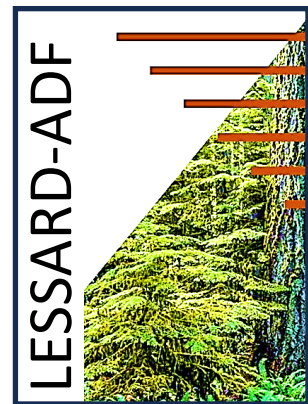
Autres

-

## Cibles et échelle

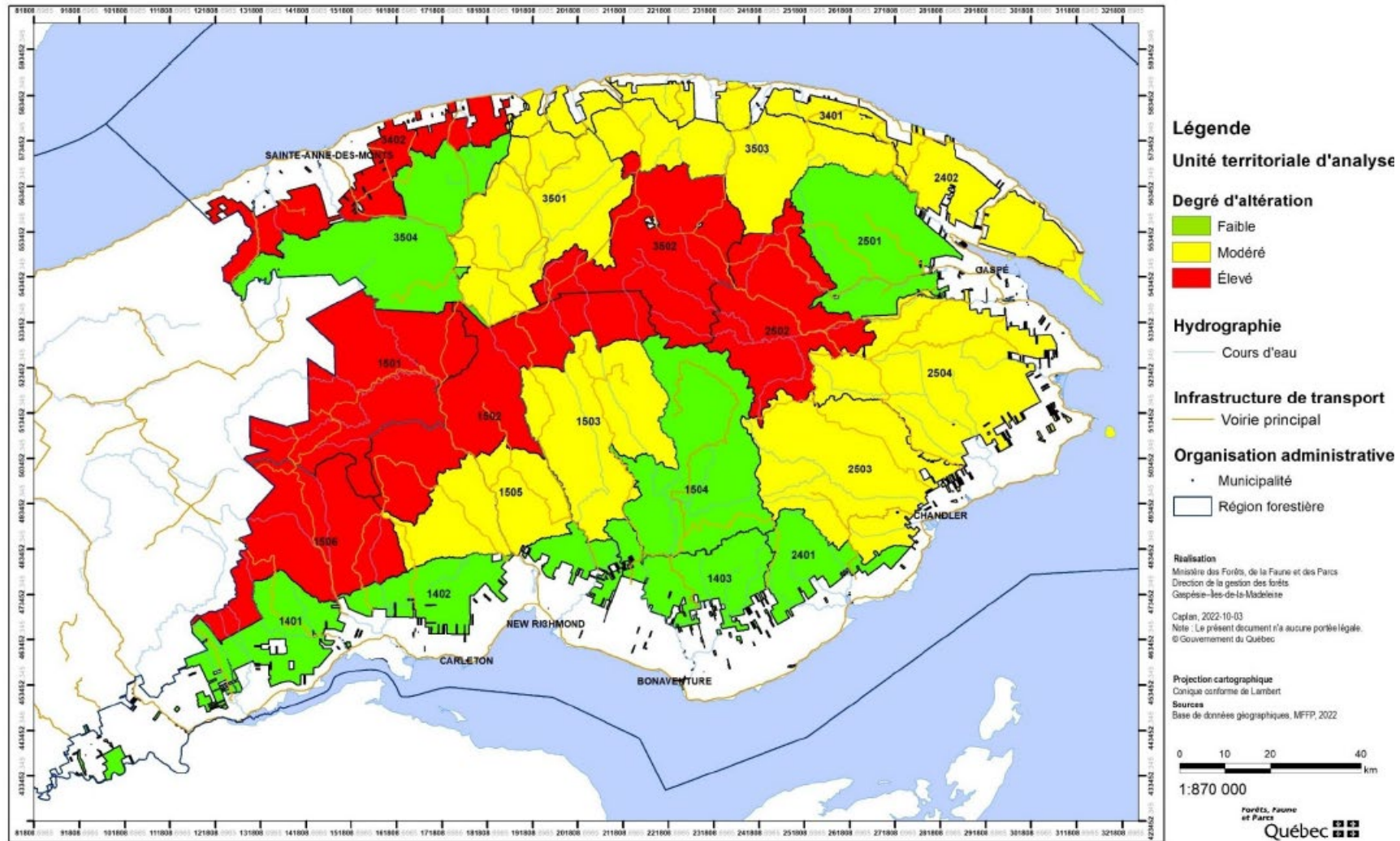
Tableau 4. Degré d'altération des stades de développement « Régénération » et « Vieux » par UTA

UA	UTA	Unité homogènes	Superficie (ha)	Stade Régénération	Stade Vieux		Degré d'altération combiné actuel	
				Taux actuel	Taux de référence	Taux actuel	PAFIT 2013-2023	Actuel
11161	1401	MEJt	50 726	4,4 %	74 %	47,7 %	Faible	Faible
	1402	MESm	53 199	11,8 %	76 %	40,9 %	Modéré	Faible
	1403	MESm	46 355	8,2 %	76 %	49,6 %	Modéré	Faible
	1501	MESm	106 527	8,4 %	76 %	18,7 %	Élevé	Élevé
	1502	MESm	109 997	9,6 %	86 %	18,8 %	Élevé	Élevé
	1503	MESm	94 588	6,2 %	76 %	25,0 %	Élevé	Modéré
	1504	MESm	101 870	11,1 %	76 %	52,7 %	Modéré	Faible
	1505	MESm	68 094	3,2 %	76 %	31,8 %	Modéré	Modéré
	1506	MESm	88 674	12,7 %	76 %	21,0 %	Élevé	Élevé
11262	2401	MESm	30 425	2,2 %	76 %	66,2 %	Faible	Faible
	2402	MESm	49 376	7,2 %	76 %	34,2 %	Modéré	Modéré
	2501	MESm	79 727	8,0 %	78 %	38,7 %	Modéré	Faible
	2502	MESm	84 452	8,4 %	78 %	22,1 %	Modéré	Élevé
	2503	MESm	106 342	12,8 %	78 %	36,9 %	Modéré	Modéré
	2504	MESm	117 503	3,0 %	76 %	30,7 %	Modéré	Modéré
11263	3401	MESm	45 292	13,2 %	76 %	32,5%	Modéré	Modéré
	3402	MEJt	58 059	13,2 %	74 %	18,4%	Modéré	Élevé
	3501	MESm	96 337	5,4 %	86 %	38,5%	Modéré	Modéré
	3502	MESm	95 215	3,8 %	86 %	15,9%	Élevé	Élevé
	3503	MESm	85 972	13,0 %	76 %	33,0%	Élevé	Modéré
	3504	MESm	88 463	3,8 %	86 %	45,7%	Modéré	Faible
<b>Superficie totale</b>			<b>1 657 191</b>					

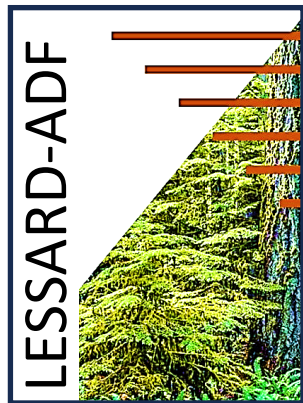




## Cibles et échelle (ancien découpage)



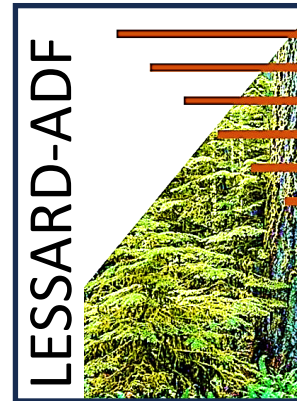
Carte 1. Degré d'altération actuel (5<sup>e</sup> inventaire décennal) de la structure d'âge des UTA



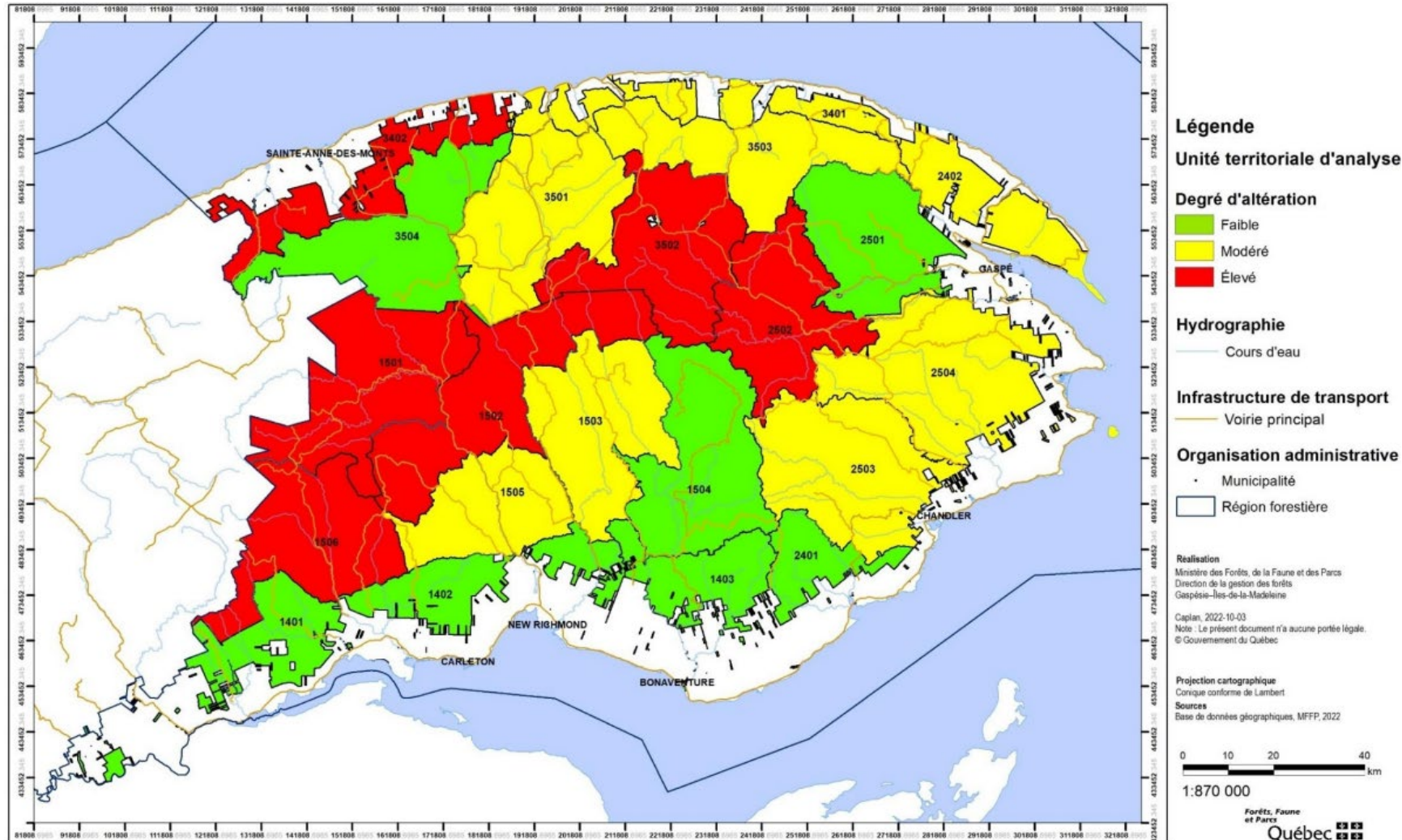
# Degré altération avec l'ancien découpage

Tableau 4. Degré d'altération des stades de développement « Régénération » et « Vieux » par UTA

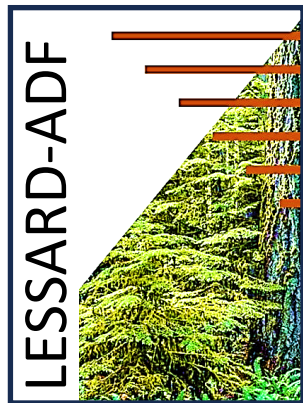
UA	UTA	Unité homogène <sup>5</sup>	Superficie (ha)	Stade Régénération	Stade Vieux		Degré d'altération combiné actuel	
				Taux actuel	Taux de référence	Taux actuel	PAFIT 2013-2023	Actuel
11161	1401	MEJt	50 726	4,4 %	74 %	47,7 %	Faible	Faible
	1402	MESm	53 199	11,8 %	76 %	40,9 %	Modéré	Faible
	1403	MESm	46 355	8,2 %	76 %	49,6 %	Modéré	Faible
	1501	MESm	106 527	8,4 %	76 %	18,7 %	Élevé	Élevé
	1502	MESm	109 997	9,6 %	86 %	18,8 %	Élevé	Élevé
	1503	MESm	94 588	6,2 %	76 %	25,0 %	Élevé	Modéré
	1504	MESm	101 870	11,1 %	76 %	52,7 %	Modéré	Faible
	1505	MESm	68 094	3,2 %	76 %	31,8 %	Modéré	Modéré
	1506	MESm	88 674	12,7 %	76 %	21,0 %	Élevé	Élevé
11262	2401	MESm	30 425	2,2 %	76 %	66,2 %	Faible	Faible
	2402	MESm	49 376	7,2 %	76 %	34,2 %	Modéré	Modéré
	2501	MESm	79 727	8,0 %	76 %	38,7 %	Modéré	Faible
	2502	MESm	84 452	8,4 %	76 %	22,1 %	Modéré	Élevé
	2503	MESm	106 342	12,8 %	76 %	36,9 %	Modéré	Modéré
	2504	MESm	117 503	3,0 %	76 %	30,7 %	Modéré	Modéré
11263	3401	MESm	45 292	13,2 %	76 %	32,5%	Modéré	Modéré
	3402	MEJt	58 059	13,2 %	74 %	18,4%	Modéré	Élevé
	3501	MESm	96 337	5,4 %	86 %	38,5%	Modéré	Modéré
	3502	MESm	95 215	3,8 %	86 %	15,9%	Élevé	Élevé
	3503	MESm	85 972	13,0 %	76 %	33,0%	Élevé	Modéré
	3504	MESm	88 463	3,8 %	86 %	45,7%	Modéré	Faible
Superficie totale			1 657 191					



## Degré altération avec l'ancien découpage



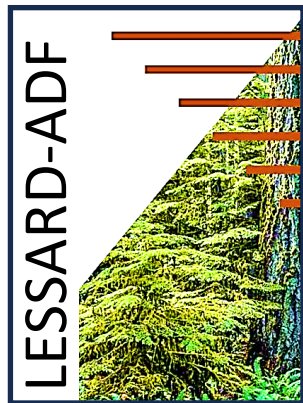
Carte 1. Degré d'altération actuel (5<sup>e</sup> inventaire décennal) de la structure d'âge des UTA

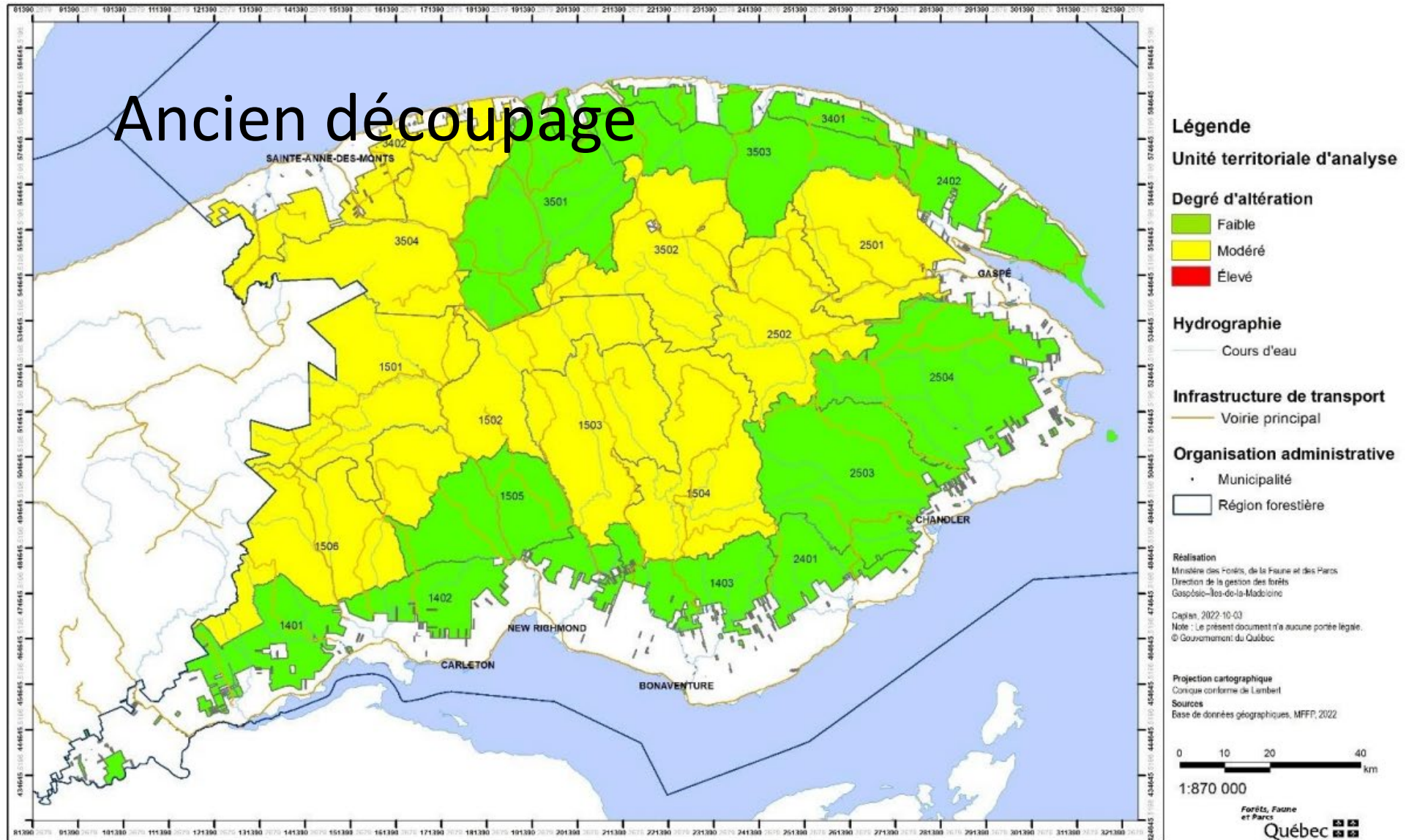


## Portrait 2022 (extrait Pafi-T (2019))

Tableau 22. Degré d'altération des peuplements à structure irrégulière par UTA

UA	UTA	Unité homogène	Superficie (ha)	Taux de référence	Taux actuel
11161	1401	MEJt	50 726	48 %	61,8 %
	1402	MESm	53 199	48 %	53,0 %
	1403	MESm	46 355	48 %	40,9 %
	1501	MESm	106 527	48 %	22,6 %
	1502	MESm	109 997	44 %	21,0 %
	1503	MESm	94 588	48 %	23,1 %
	1504	MESm	101 870	48 %	32,0 %
	1505	MESm	68 094	48 %	41,8 %
	1506	MESm	88 674	48 %	25,5 %
11262	2401	MESm	30 425	48 %	40,1 %
	2402	MESm	49 376	48 %	52,1 %
	2501	MESm	79 727	48 %	20,6 %
	2502	MESm	84 452	48 %	22,8 %
	2503	MESm	106 342	48 %	38,2 %
	2504	MESm	117 503	48 %	41,4 %
	11263	3401	MESm	45 292	48 %
3402		MEJt	58 059	48 %	33,3 %
3501		MESm	96 337	44 %	31,6 %
3502		MESm	95 215	44 %	25,6 %
3503		MESm	85 972	44 %	30,8 %
3504		MESm	88 463	44 %	30,8 %
Superficie totale			1 657 191		

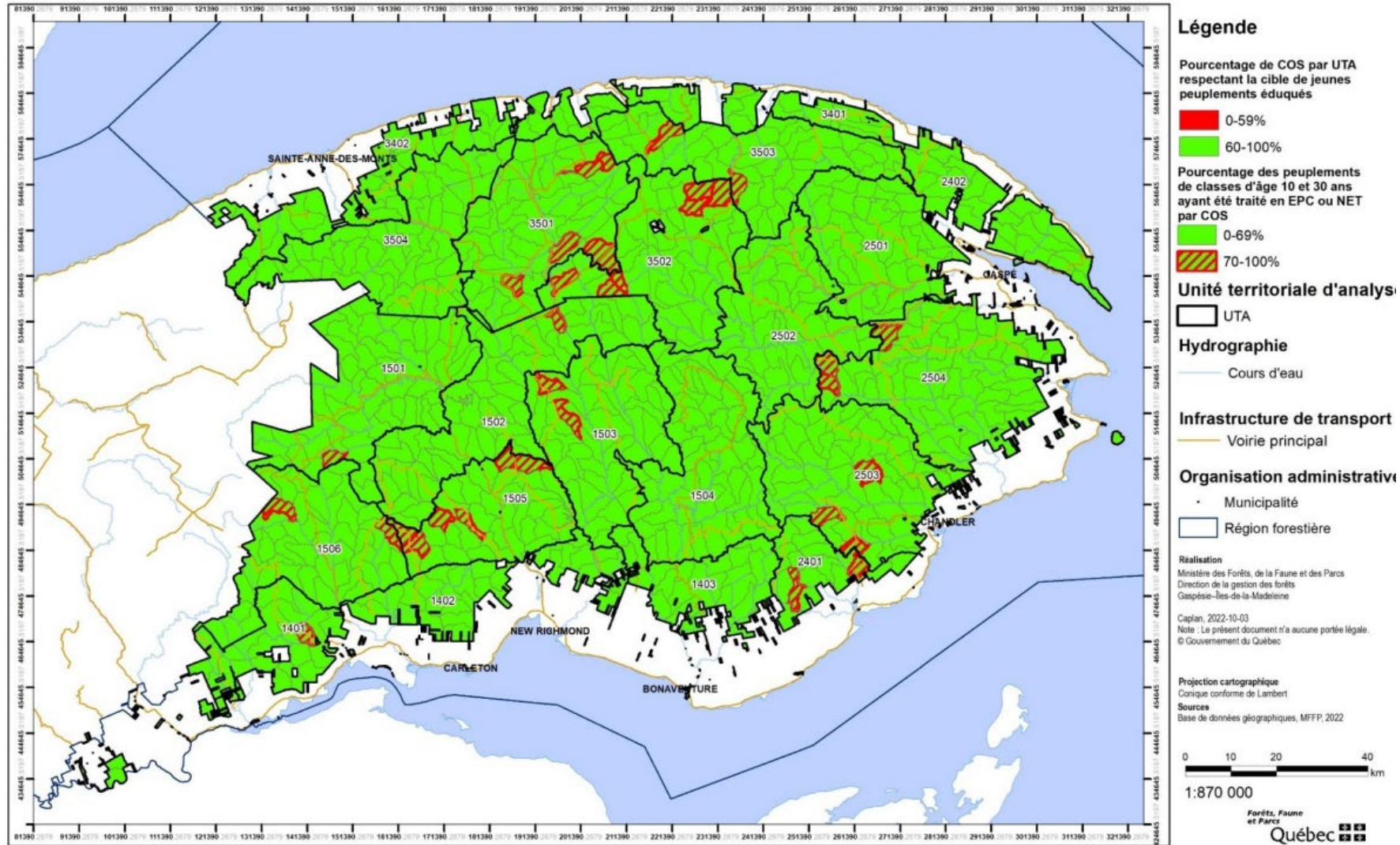




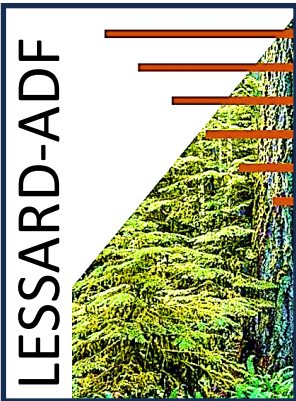
Carte 4. Degré d'altération actuel (données du 5<sup>e</sup> inventaire décennal, 2019) de la structure interne selon la proportion de forêts irrégulières des UTA de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine



## Ancien découpage

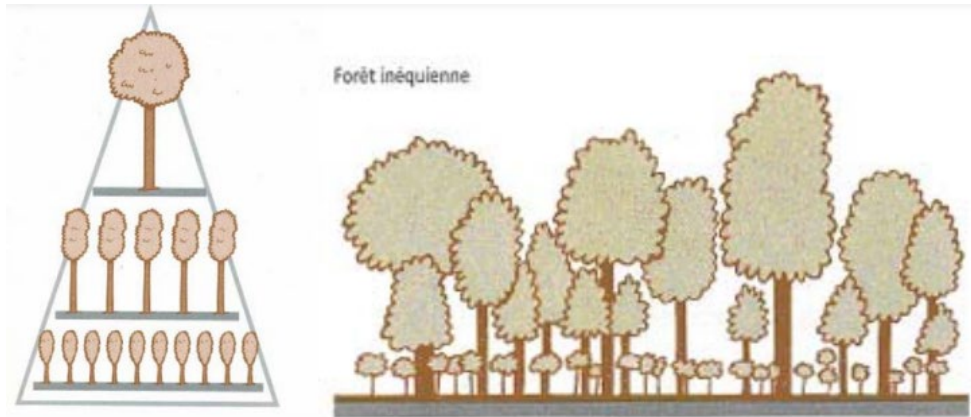


Carte 5. État actuel (données du 5<sup>e</sup> inventaire décennal, 2019) de la structure interne selon la proportion de jeunes peuplements (classes d'âge 10 et 30 ans) traités par éclaircie précommerciale et nettoyage

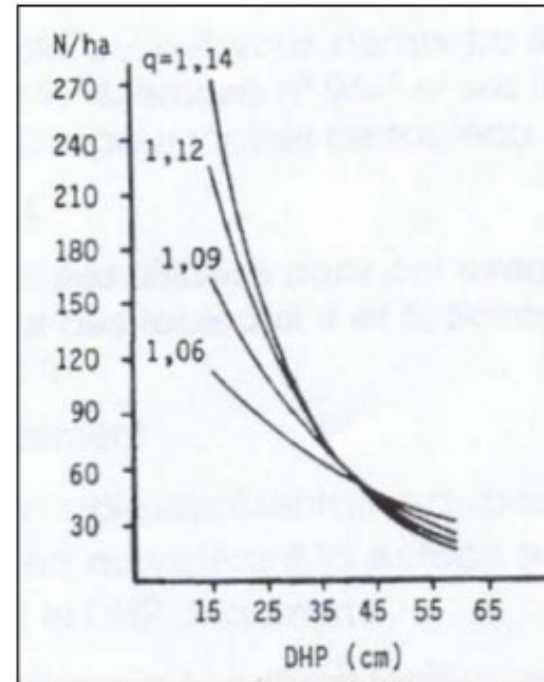


## Portraits de la structure des principales strates CJ ou Cpi-CP

### Concept



### Représentation



Majcen *et al.* 1991)

### Référence

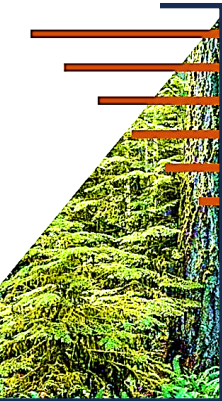
#### Exemple 2 : Cas des érablières pauvres

(ex : surface terrière avant coupe comprise entre 24 et 26 m<sup>2</sup>/ha)

Surface terrière résiduelle minimale visée de 14 m<sup>2</sup>/ha pour les tiges de 24 cm et + de DHP

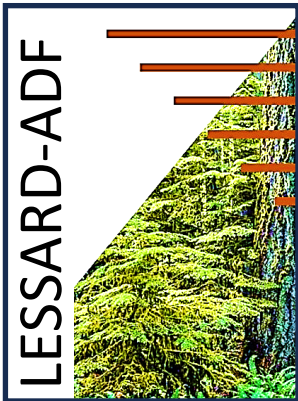
Classe de DHP (cm)	Surface terrière résiduelle visée (m <sup>2</sup> /ha)	Nombre minimal de tiges résiduelles dans le tour de prisme, facteur 2
10-22	5	3
24-28	3	2
30-38	6	3
40-50	4	2
52 et +	Rétention à des fins de biodiversité	
Total des 24 et +	13	7
Grand total	18	10

Source : Courbe G17; q=1,09; D<sub>max</sub> 45cm; q=1,12 pour la classe 10-22 cm



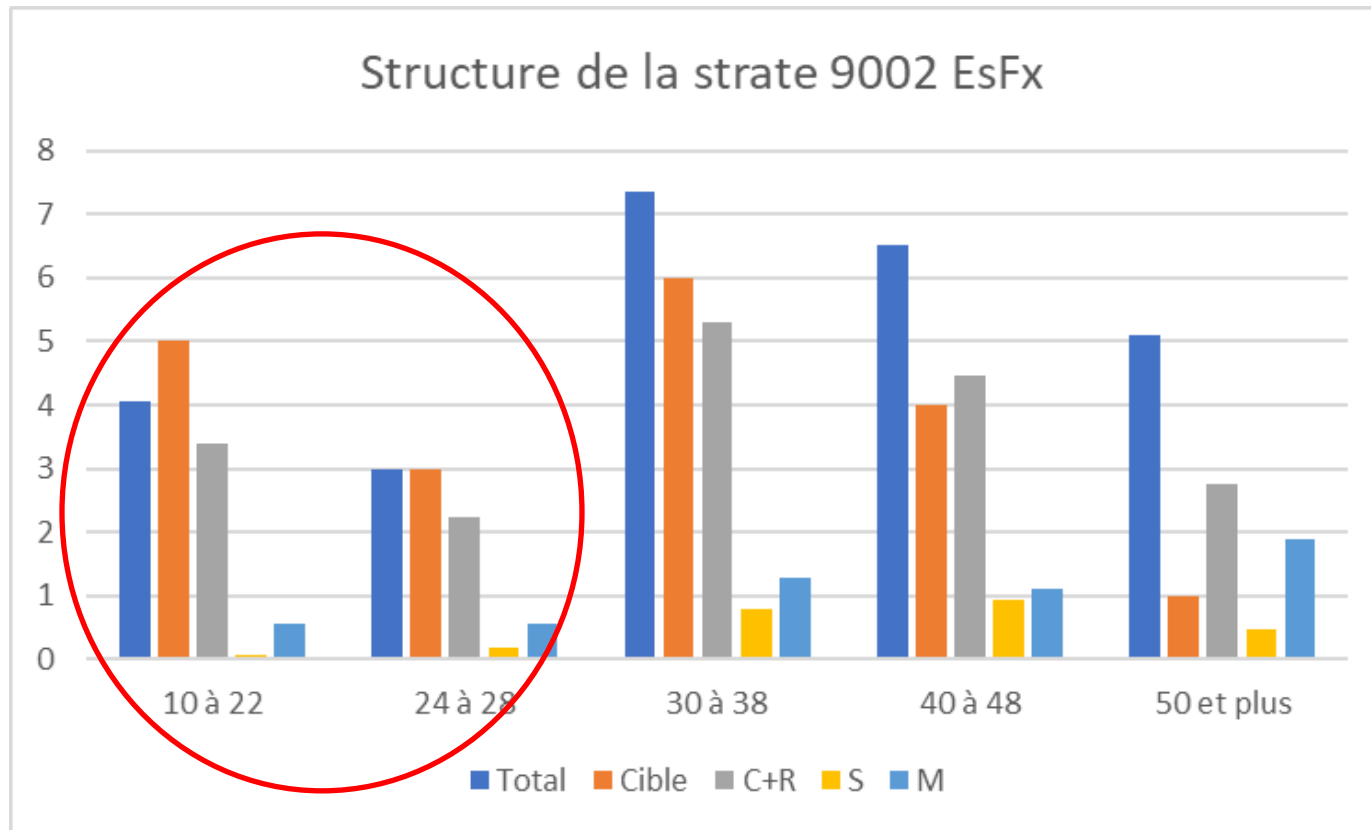
Résultats:

Portraits de la structure des  
principales strates CJ ou Cpi-CP





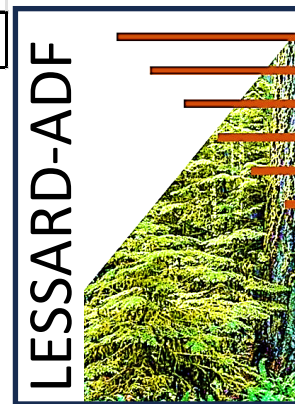
# Portraits de la structure des principales strates CJ ou Cpi-CP (1)



	Total	Cible	Surplus
10 à 22	4,05	5	-0,95
24 à 28	2,99	3	-0,01
30 à 38	7,36	6	1,36
40 à 48	6,52	4	2,52
50 et plus	5,11	1	4,11

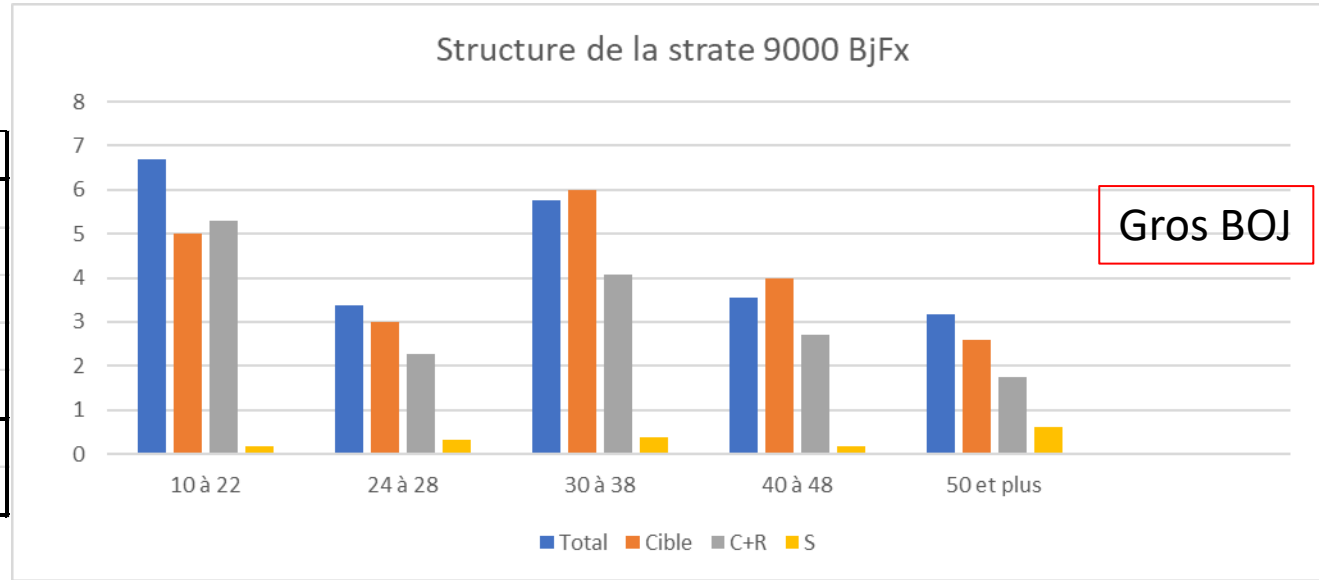
	S.T.	E_T
C+R	18,2	Vigoureux !
S	2,5	
M	5,4	
total	26,0	6,1

Déficit observé vs l'état de référence proposé:  
Enjeu de renouvellement du peuplement, de la perpétuation de la variabilité de structure interne

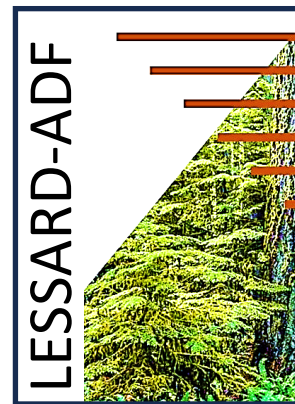
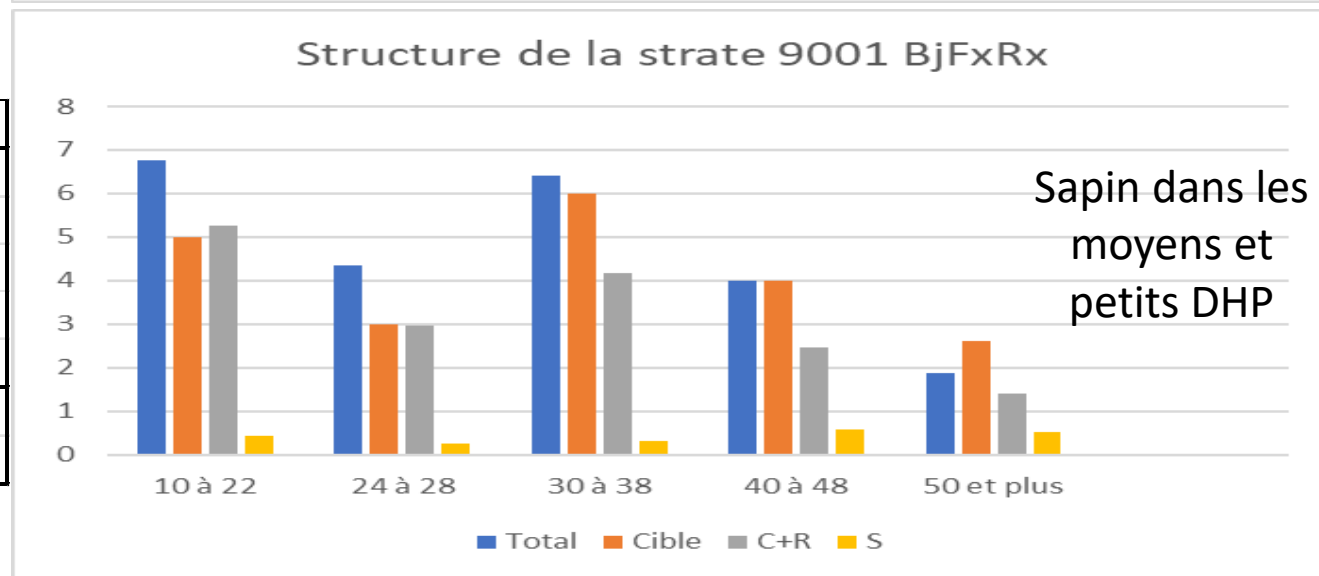


# Portraits de la structure des principales strates CJ ou Cpi-CP (2)

	Total	Cible	C+R	Surplus
10 à 22	6,7	5	5,30	1,70
24 à 28	3,38	3	2,28	0,38
30 à 38	5,77	6	4,06	-0,23
40 à 48	3,56	4	2,70	-0,44
50 et plus	3,18	1	1,75	2,18
<b>Total</b>	<b>22,59</b>		<b>16,09</b>	<b>1,99</b>
ET	7,28			



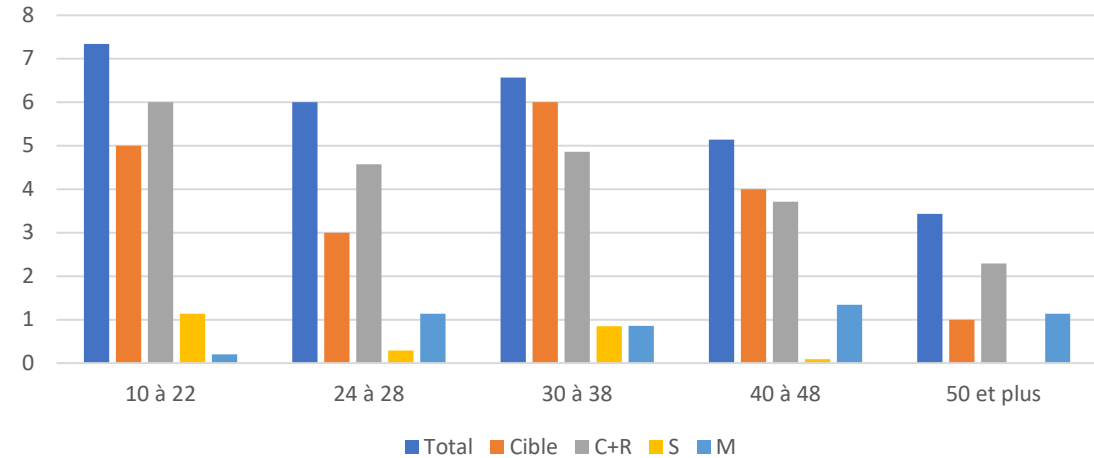
	Total	Cible	C+R	Surplus
10 à 22	6,8	5	5,27	1,75
24 à 28	4,4	3	2,96	1,35
30 à 38	6,4	6	4,16	0,42
40 à 48	4,0	4	2,47	0,00
50 et plus	1,9	1	1,40	0,90
<b>Total</b>	<b>23,4</b>		<b>16,26</b>	<b>2,80</b>
	7,8			



## Portraits de la structure des principales strates CJ ou Cpi-CP (3)

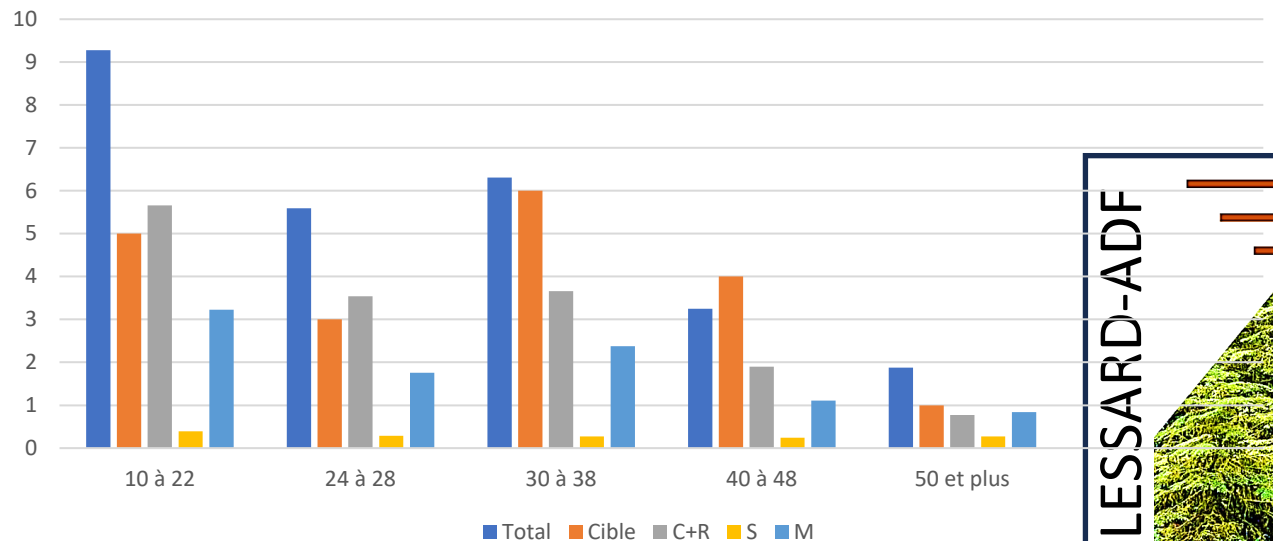
Structure de la strate 9003 EsFxFx

	Total	Cible	C+R	Surplus
10 à 22	7,34	5	6,00	2,34
24 à 28	6	3	4,57	3,00
30 à 38	6,57	6	4,86	0,57
40 à 48	5,14	4	3,71	1,14
50 et plus	3,43	1	2,29	2,43
Total	28,48		21,43	9,48
EC	4,58			



Structure de la strate 9004 SbRxFx

	Total	Cible	C+R	Surplus
10 à 22	9,28	5	5,66	4,28
24 à 28	5,59	3	3,54	2,59
30 à 38	6,31	6	3,66	0,31
40 à 48	3,25	4	1,9	-0,75
50 et plus	1,88	1	0,77	0,88
Total	26,31		15,53	7,31
EC	4,6			



Sapin dans les 2 premières classes notamment

Moins longévif

