

**Suivi des peuplements forestiers sensibles à l'abrutissement du Parc national des Cévennes :
Evaluation d'une approche par télédétection satellitaire**



Habitation permanente
du cœur du Parc national



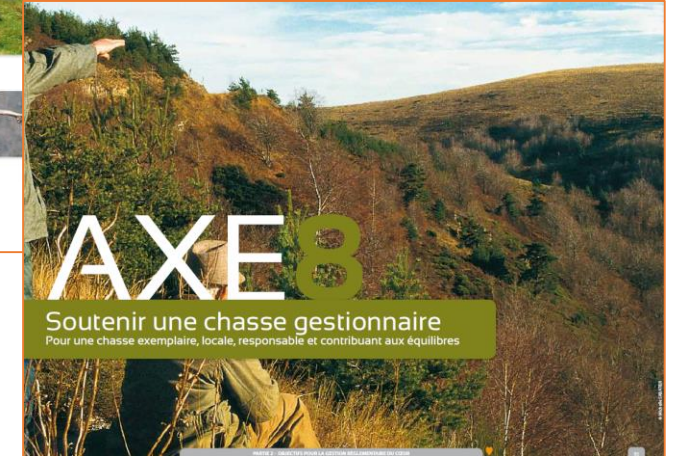
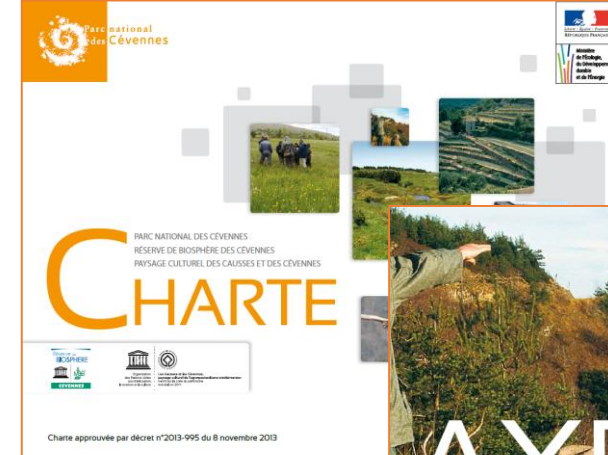
Activités cynégétiques autorisées par le décret de
création du Parc national et précisées par la charte



Décret n° 2009-1677 du 29 décembre 2009

Art. 9. – I. – La réglementation particulière de la chasse dans le Parc national des Cévennes assure dans le cœur du parc un **équilibre agro-sylvo-cynégétique**, au sens de l'article L. 425-4 du code de l'environnement. Les **objectifs qui traduisent cet équilibre** agro-sylvo-cynégétique sont **déterminés par la charte du parc, laquelle définit également les mesures** générales permettant de les atteindre.

Obligation de résultats



Orientation 8.1

Rechercher un équilibre partagé par tous
entre les populations de grands gibiers
et les activités humaines

Mesure 8.1.2 Mettre en œuvre un observatoire partagé de l'équilibre agro-sylvo-cynégétique



[Accueil](#) / [Présentation](#) / [Contenu](#)

Le contenu de l'Observatoire

À l'heure actuelle, il n'existe (malheureusement !) pas de méthode simple, fiable, objective, peu coûteuse, scientifiquement valable et statistiquement représentative pour évaluer l'état d'équilibre entre ongulés sauvages, forêt et agriculture. Chacun des dispositifs et données existants présente des atouts et des faiblesses. C'est pourquoi le comité de pilotage a opté pour la construction d'**un Observatoire composé de plusieurs volets complémentaires** les uns aux autres, dont le contenu est détaillé ci-dessous.

- Données sur les milieux agricoles
- Données cynégétiques
- Indicateurs de changement écologique (ICE)
- Système d'alerte (déclaration de dégâts)
- Diagnostics sylvicoles (évaluation des dégâts de cervidés en milieu forestier)

• Recensement des peuplements dégradables

Objectifs :

Disposer de données fiables
Améliorer le dialogue

Sensibilité des boisements
aux dégâts de cervidés



Photo : J.BRACONNIER – Aigoual 15/03/2021

Abroutissement

Risque d'échec des
régénérations forestières



Photo : J.BRACONNIER – Causses 03/05/2021

Régénération de pin noir

Identification et suivi
des peuplements
en cours de
renouvellement

Indicateur sylvicole :

$$\frac{\text{Superficie forestière dégradable}}{\text{Superficie forestière totale}}$$

Problématique | Comment identifier et suivre les peuplements en cours de renouvellement...

Approche directe

Via les zones où les tiges sont à portée des cervidés
(tiges généralement inférieures à 2 m de hauteur)



Approche indirecte

Via les interventions sylvicoles à vocation de régénération



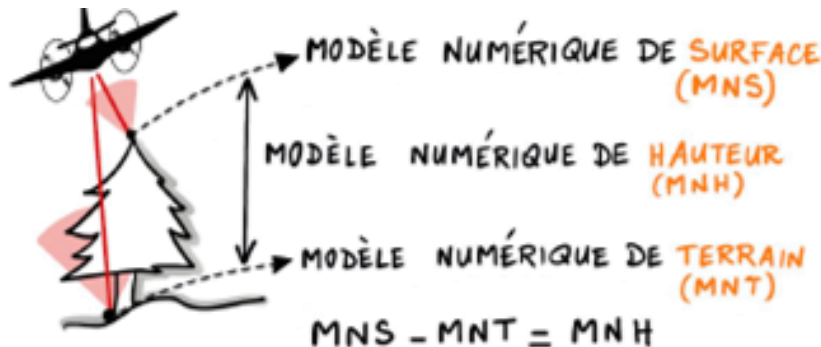
A partir de données existantes et/ou collectées sur le terrain

- ✗ Recensement des « peuplements sensibles » par enquête
- ✗ Utilisation de la base de données « Régénération » de l'ONF

- ✗ Recensement des « interventions sensibles » par enquête
- ➔ Valorisation de bases de données de l'ONF et du CRPF

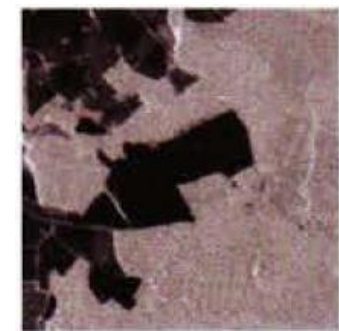
A partir de la télédétection

- ✗ Etude de la structure des peuplements à travers des images LiDAR ou des images à très haute résolution spatiale



TEXTURE

- ➔ Etude de l'ouverture du couvert générée par les interventions « sensibles »



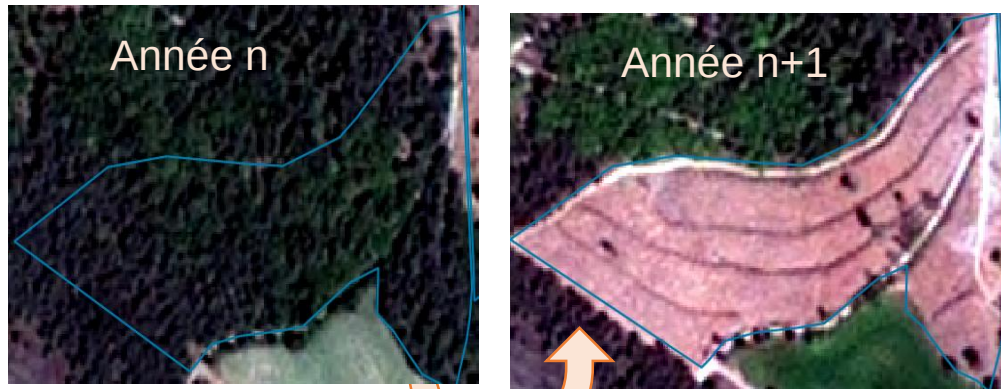
Approche expérimentée au sein de l'observatoire

Outil coupe rase conçu pour les services de l'état

Perte d'activité chlorophyllienne brutale : passage surface boisée à non boisée

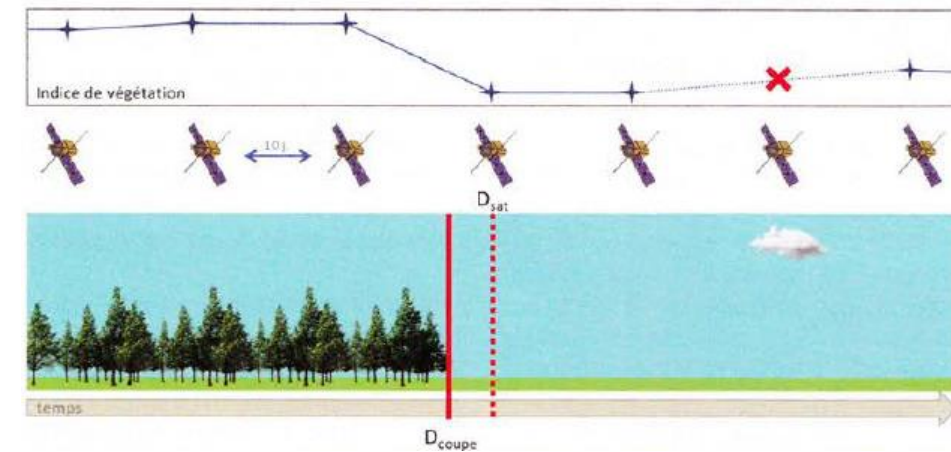
Indice de végétation : NDVI

Version 1 : bi-dates



Différence de l'indice de végétation calculé sur 2 images d'une année d'intervalle

Version 2 : séries temporelles



Variation temporelle de l'indice de végétation calculé sur une série continue d'images



Potentiel de l'outil coupe rase à détecter des interventions autres que les coupes rases ?

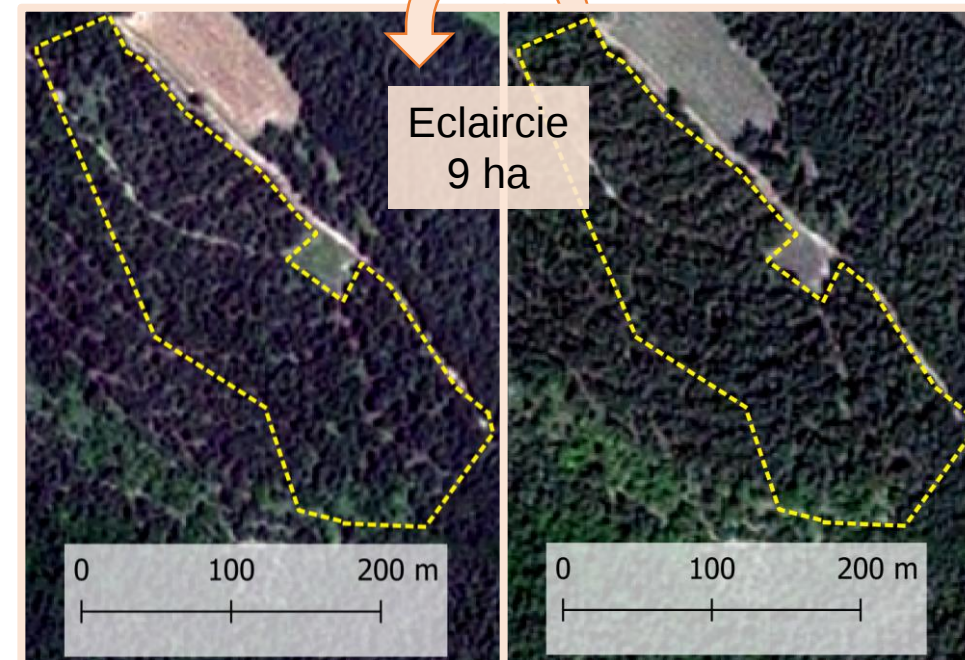
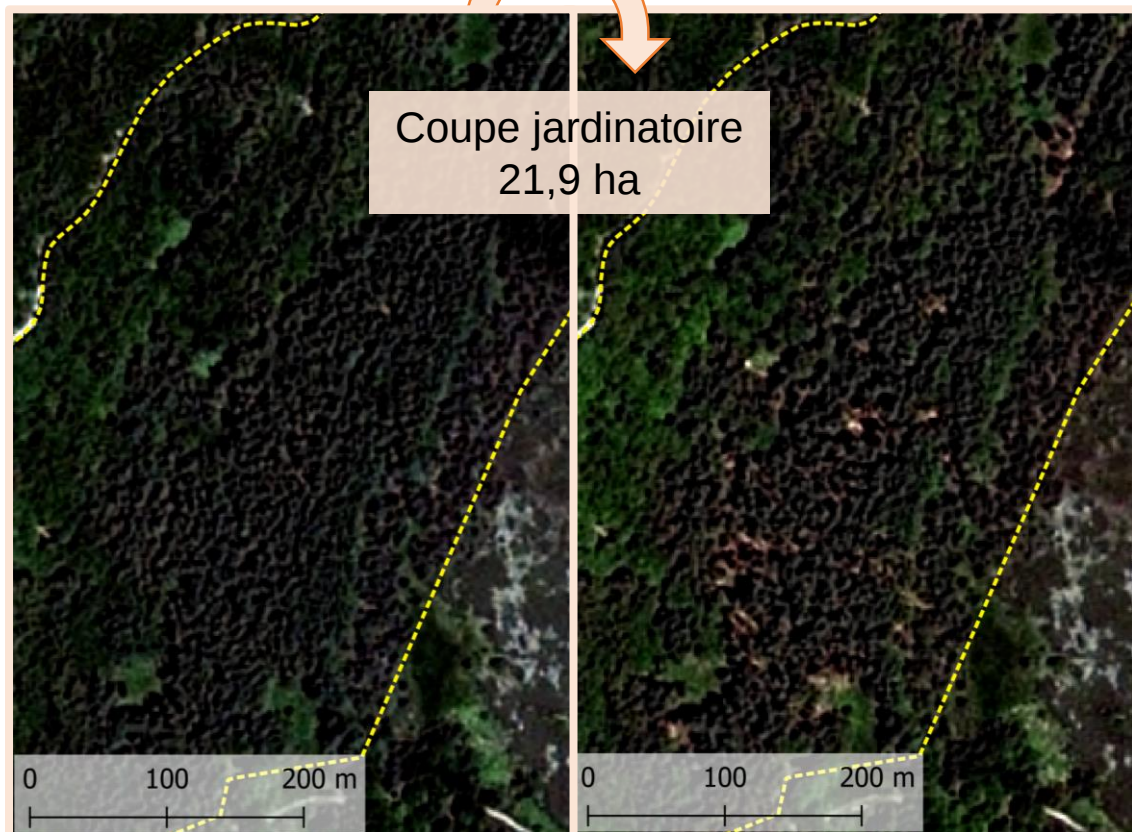
Enjeux liés à la télédétection des « interventions sensibles »



Détection de variations
légères de l'état du couvert ?



Distinction interventions
« sensibles / non sensibles » ?



Enjeux liés à l'outil coupe rase

Origine des pertes d'activité chlorophyllienne détectées ?

Réalisation d'une coupe ?

Symptômes de défoliation
(dessèchement, rougissement foliaire ...) ?

Multifactorielle ?



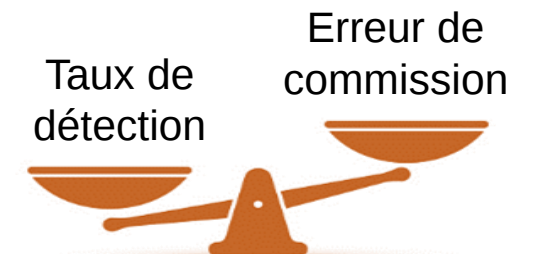
Degré de certitude des détections

Surface minimale des détections

Indice de végétation (NDVI et/ou NDII)



Variations plus ou moins fines
de pertes d'activité chlorophyllienne



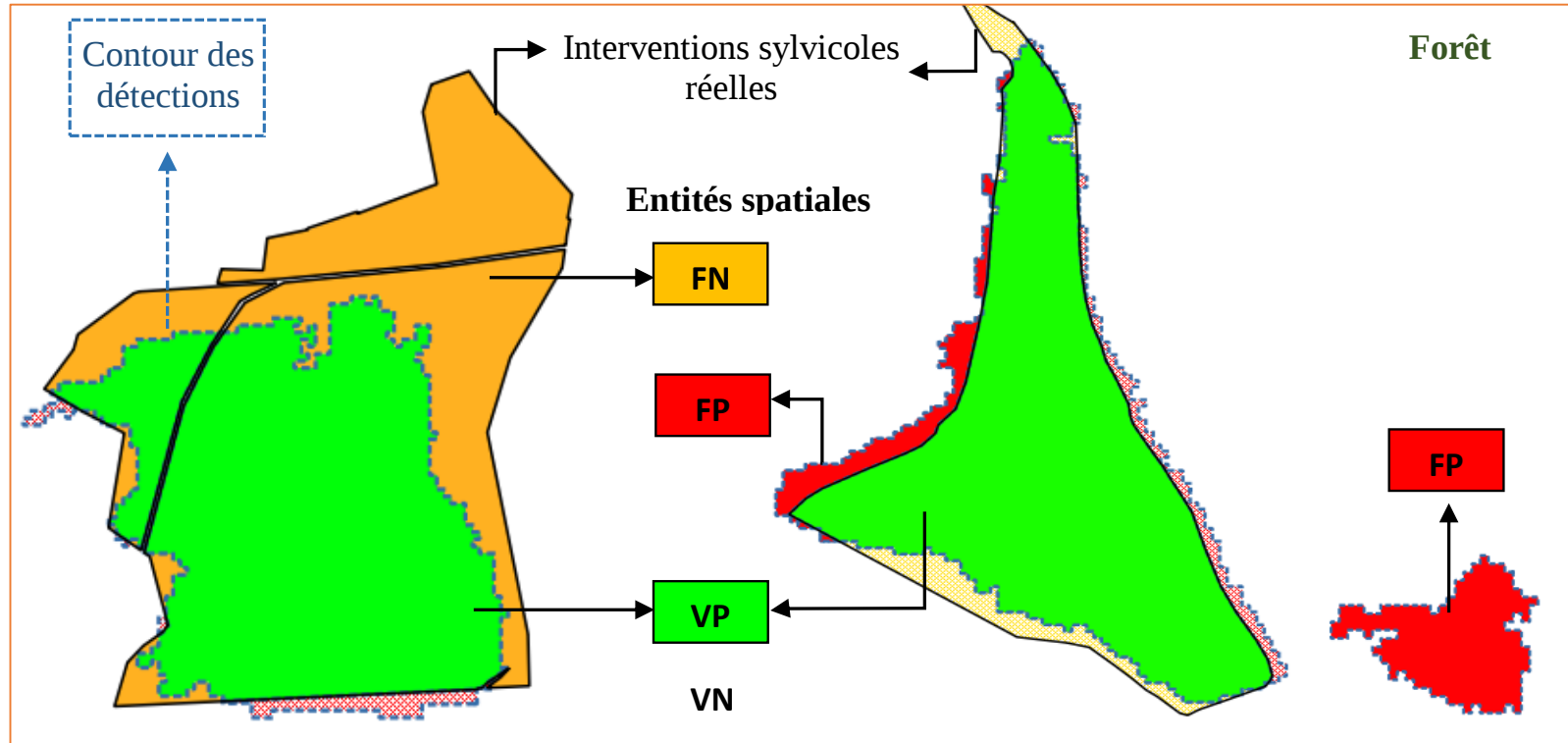
Résultats globaux en fonction de l'ouverture du couvert générée par les interventions

Taux de détection

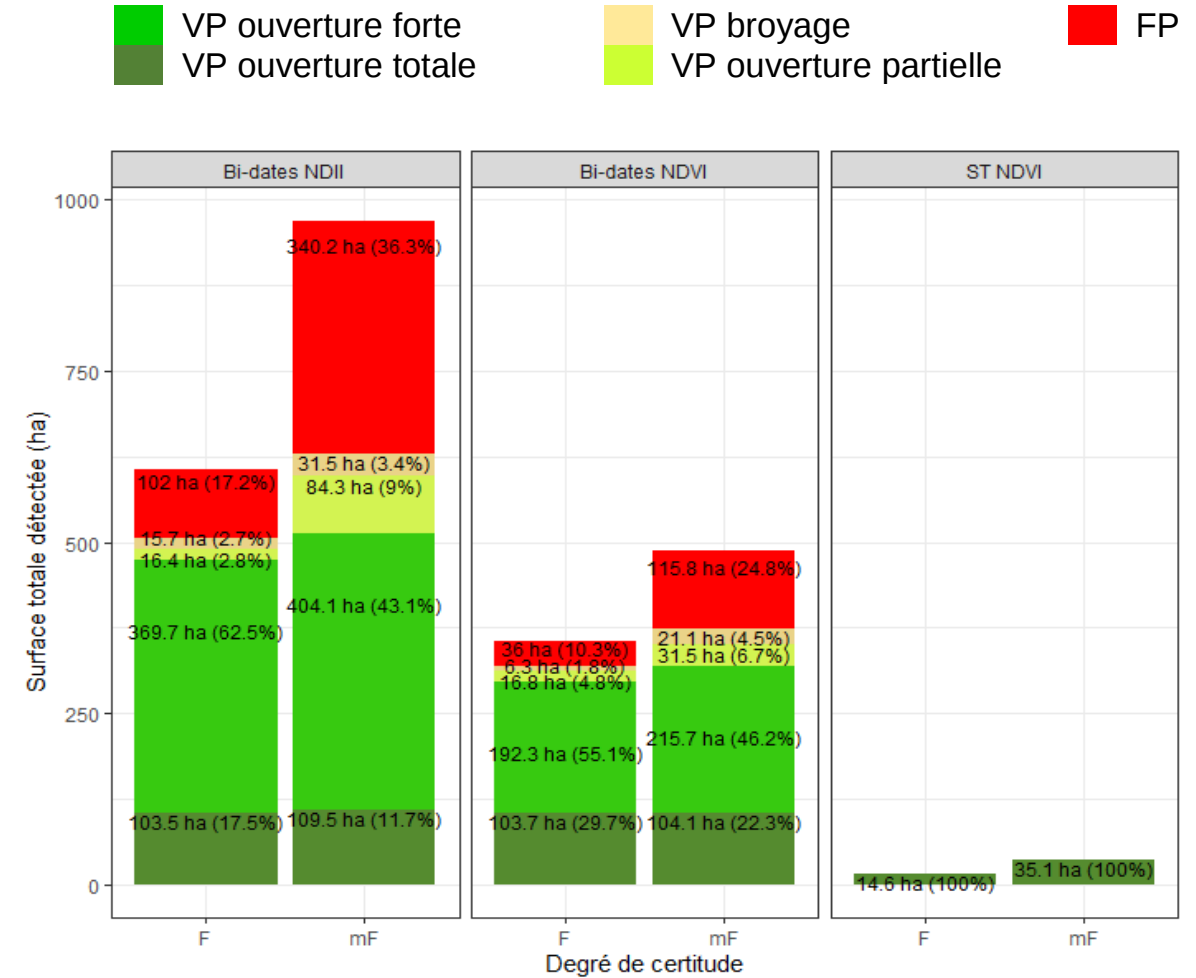
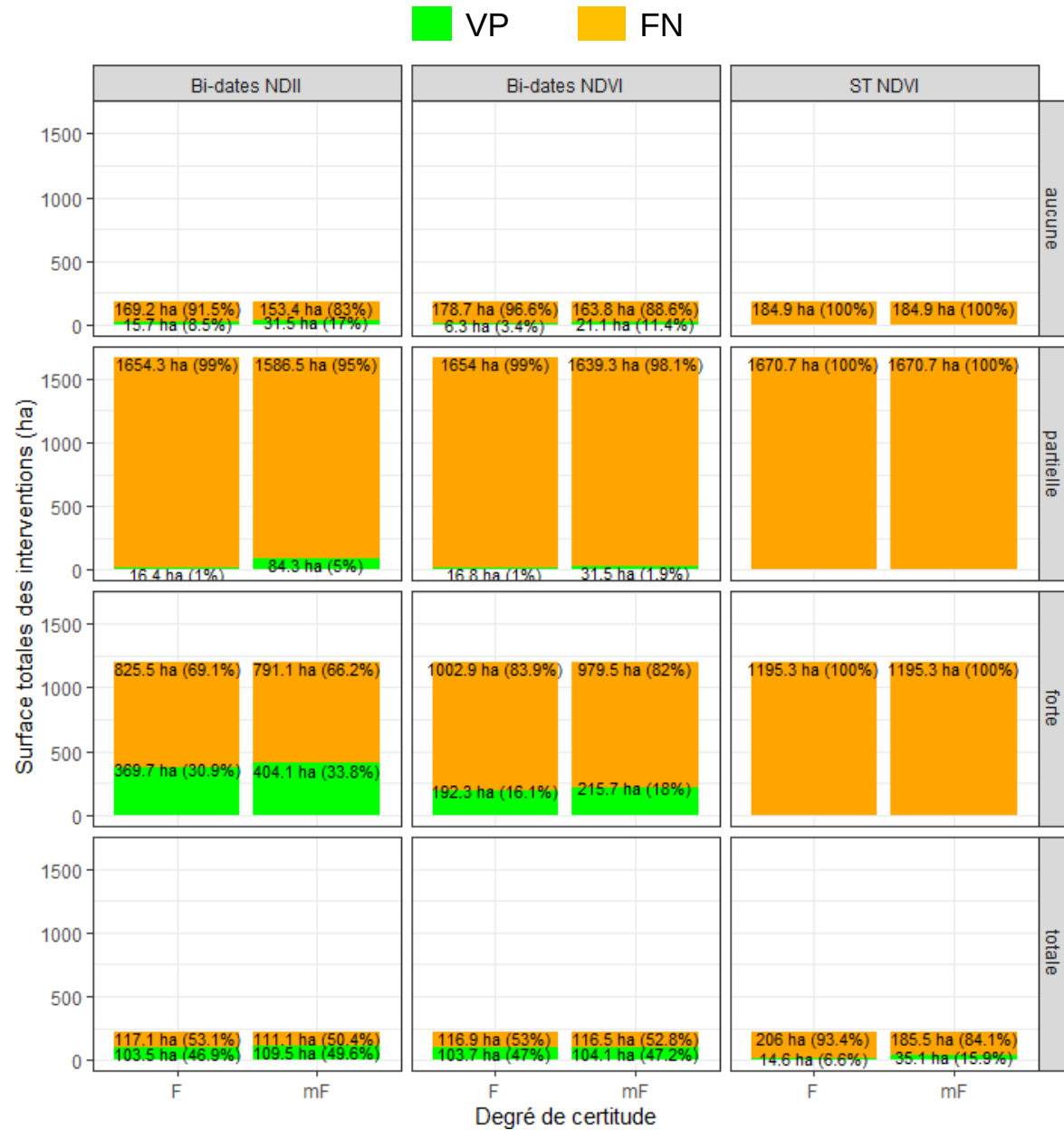
$$\frac{\text{Surface totale correctement détectée}}{\text{Surface totale des interventions réelles}} = \frac{VP}{VP+FN} \times 100$$

Erreur de commission

$$\frac{\text{Surface totale des détections erronées}}{\text{Surface totale des détections}} = \frac{FP}{VP+FP} \times 100$$



Résultats globaux en fonction de l'ouverture du couvert générée par les interventions



Résultats globaux en fonction de la sensibilité des interventions

Bi-dates
NDVI, certitude forte

Séries temporelles
NDVI, certitude moyenne à forte

Forêts pilotes privées		Forêts pilotes publiques	
Taux DET (%)	Taux précision (%)	Taux DET (%)	Taux précision (%)

Forêts pilotes privées		Forêts pilotes publiques	
Taux DET (%)	Taux précision (%)	Taux DET (%)	Taux précision (%)

Coupes de futaie irrégulière			1	4
Coupes progressives de futaie régulière			14	22
Coupes uniques	94	17	54	8
Coupes sanitaires			43	6
Travail du sol	72	3	37	8
Interventions sensibles	90	20	6	47

		0	0
		0	0
67	100	10	21
		0	0
0	0	12	37
55	100	1	58

Eclaircies	17	69	5	30
Autres	50	5	6	8
Interventions non sensibles	17	74	6	38

0	0	0	0
0	0	2	42
0	0	1	42

Erreur commission 1 : FP		6		15
Erreur commission 2 : FP + interventions non sensibles		80		53

	0		0
	0		42

Résultats globaux en fonction de la sensibilité des interventions

Bi-dates
NDVI, certitude forte

Séries temporelles
NDVI, certitude moyenne à forte

Forêts pilotes privées		Forêts pilotes publiques	
Taux DET (%)	Taux précision (%)	Taux DET (%)	Taux précision (%)

Forêts pilotes privées		Forêts pilotes publiques	
Taux DET (%)	Taux précision (%)	Taux DET (%)	Taux précision (%)

Coupes de futaie irrégulière			1	4
Coupes progressives de futaie régulière			14	22
Coupes uniques	94	17	54	8
Coupes sanitaires			43	6
Travail du sol	72	3	37	8
Interventions sensibles	90	20	6	47

		0	0
		0	0
67	100	10	21
		0	0
0	0	12	37
55	100	1	58

Eclaircies	17	69	5	30
Autres	50	5	6	8
Interventions non sensibles	17	74	6	38

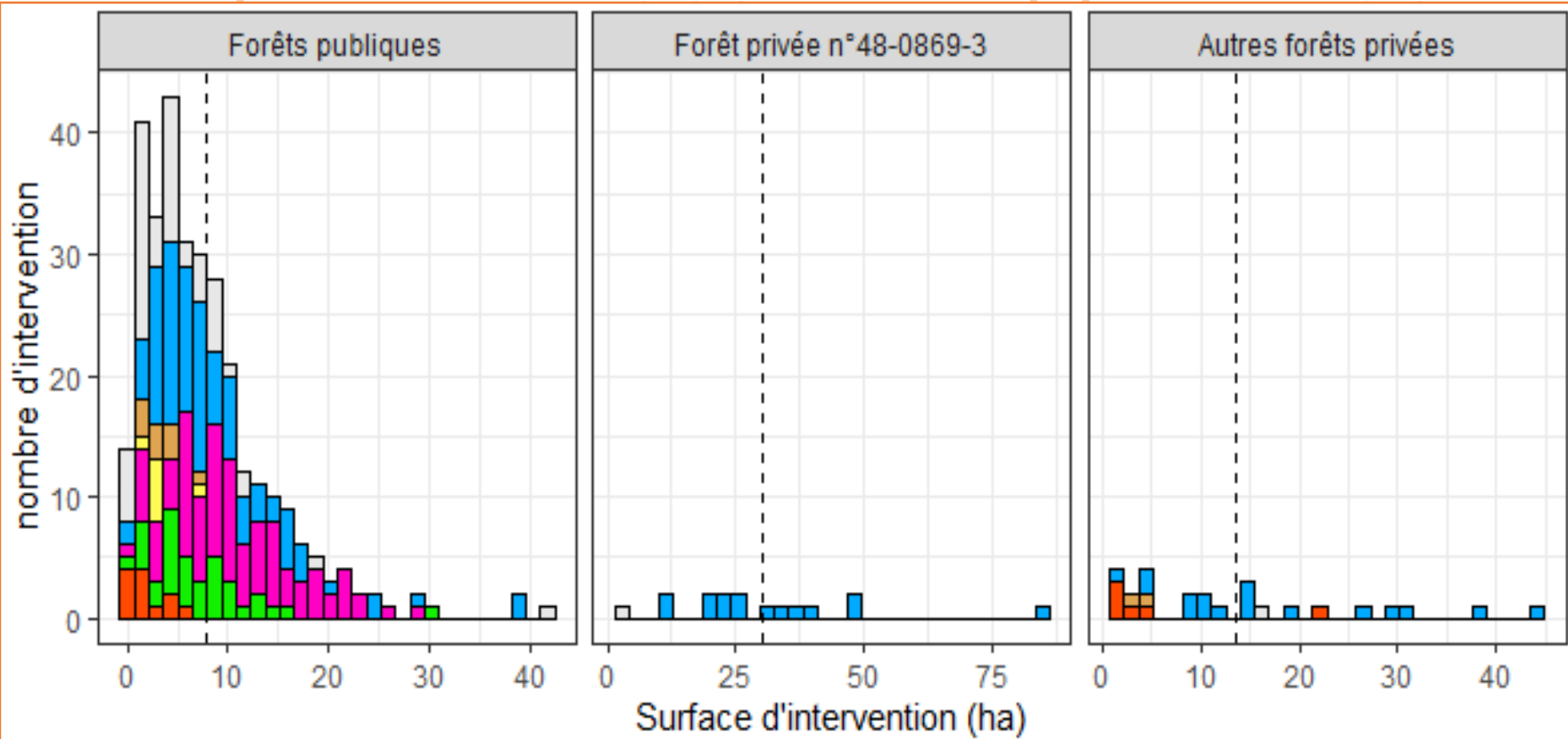
0	0	0	0
0	0	2	42
0	0	1	42

Erreur commission 1 : FP		6		15
Erreur commission 2 : FP + interventions non sensibles		80		53

	0		0
	0		42

Résultats globaux en fonction de la sensibilité des interventions

Interventions sylvicoles collectées pour l'évaluation de l'outil coupe rase



Interventions sensibles :

- Coupes de futaie irrégulière
- Coupes progressives de futaie régulière
- Coupes uniques
- Coupes sanitaires
- Travail du sol

Interventions non sensibles :

- Autres (dégagement, dépressage, aléas déclarés, desserte, broyage)
- Eclaircies (coupe d'amélioration, ouverture de cloisonnements, éclaircie de taillis, balivage, furetage)

temporelles

ne à forte

forêts pilotes

publiques

ET Taux précision (%)

0

0

21

0

37

58

0

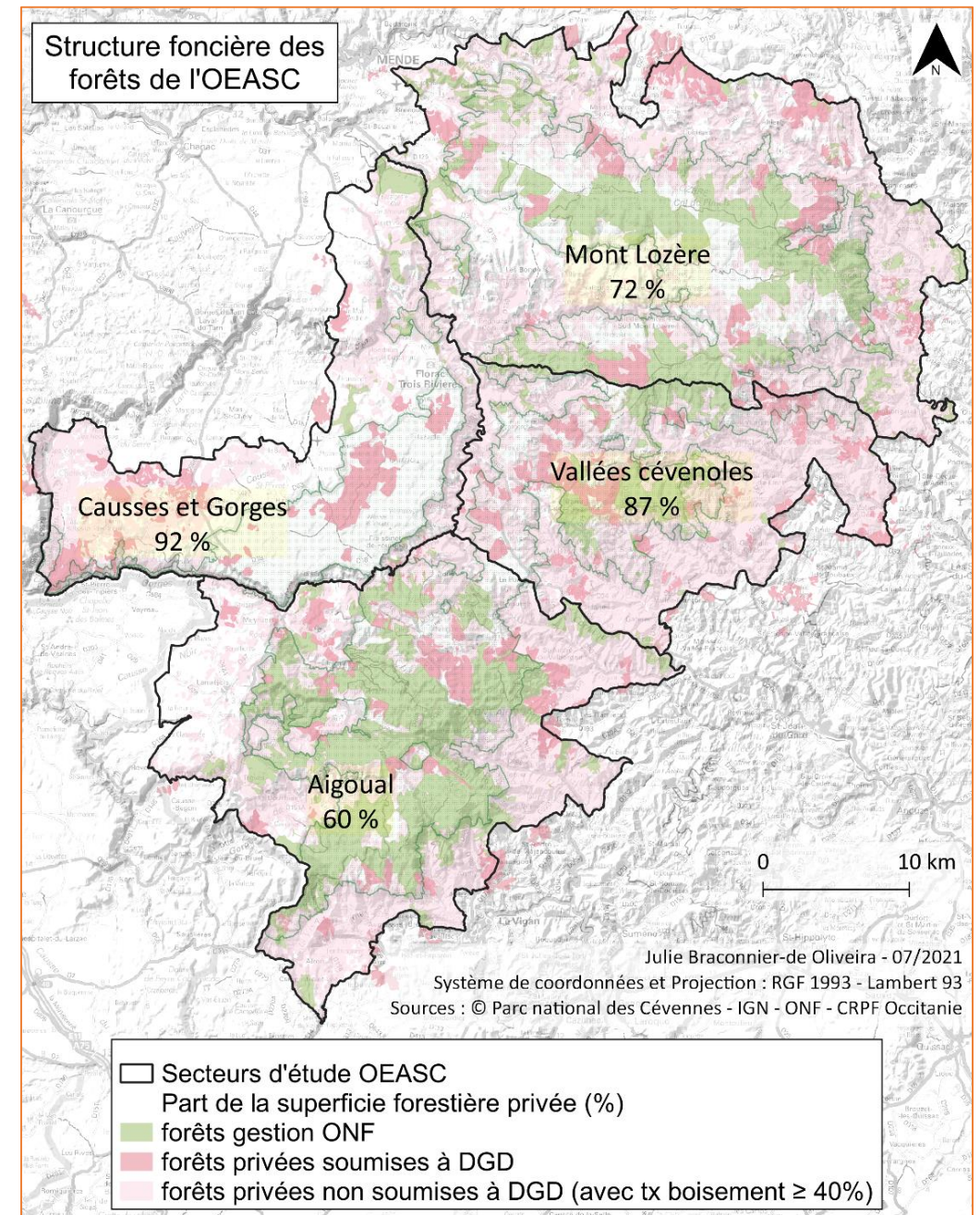
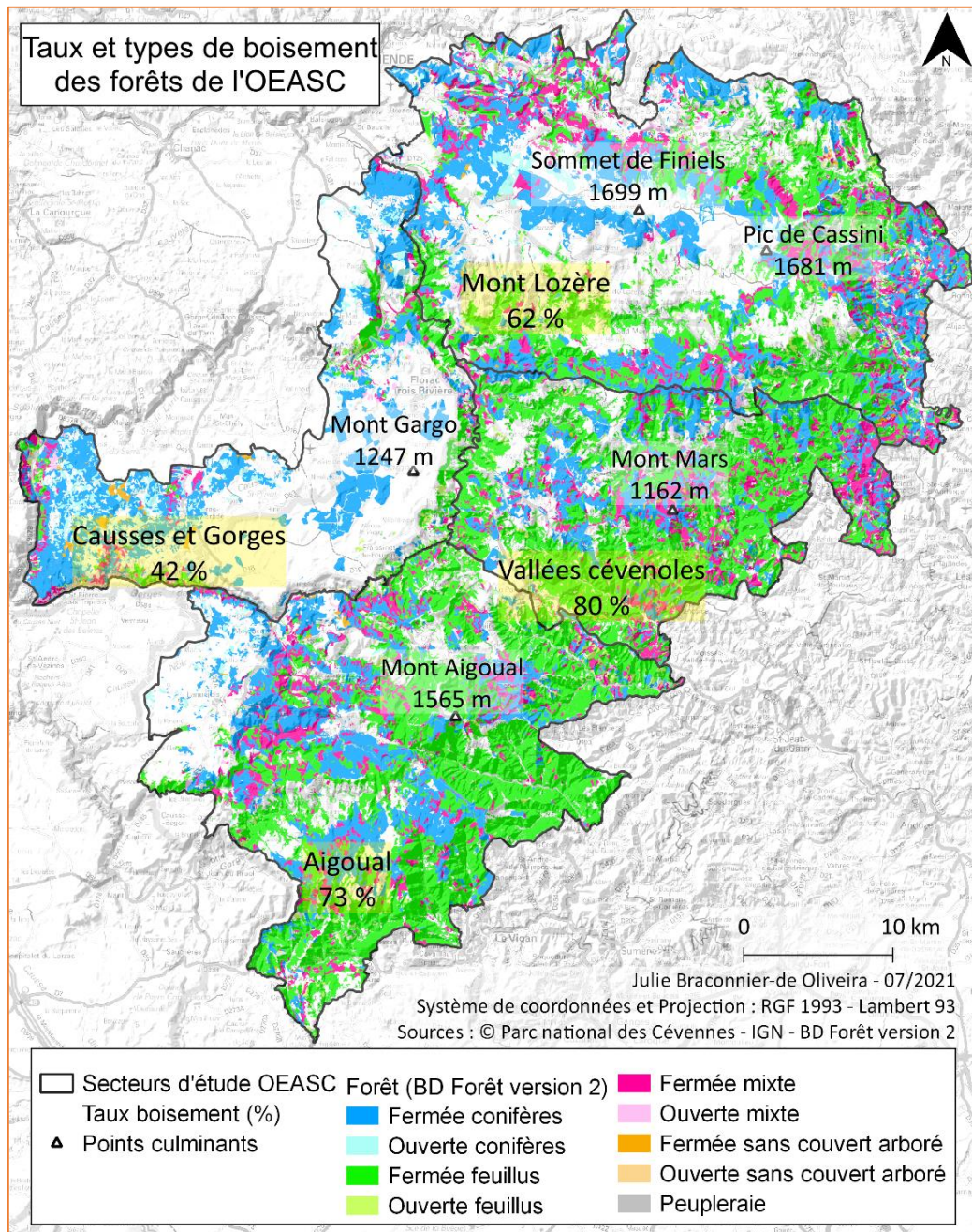
42

42

0

42

Limites liées aux caractéristiques du territoire de l'OEASC



Approche alternative retenue

Forêts publiques

Etat d'assiette arrêté tenant compte des contre-propositions et des additifs.

→ ONF

Forêts privées

Coupes uniques : outil coupe rase actuel.

→ disponible en ligne

Forêts privées soumises à DGD et gérées en irrégulier.

→ CRPF

Indicateurs du taux de coupes uniques, de coupes progressives régulières et de coupes irrégulières

$$\text{Taux}(X, Y) = \frac{\text{Surface totale } X, Y}{\text{Surface totale forestière } Y}$$

Indicateur global du taux de coupe (toutes interventions sensibles confondues)

$$\text{Taux}(Y) = \frac{\text{Surface totale interventions sensibles } Y}{\text{Surface totale forestière } Y}$$

Avec :

- X, le type de coupe : unique, progressive régulière ou irrégulière ;
- Y, le secteur de l'OEASC : Aigoual, Causses et Gorges, Mont Lozère, Vallées cévenoles

Conclusion

Une méthode expérimentée à perfectionner

⇔ **Complémentarité S2 / S1, S2 / ... ?**

Une méthode alternative envisagée à valider par le CS de l'EP-PNC

⇔ **Collaboration avec les acteurs privés et publiques pour utiliser des bases de données existantes**

De nouvelles méthodes satellitaires à venir

⇔ **Mise à disposition et valorisation des images à très haute résolution spatiale, des données LiDAR**

Merci pour votre attention !!!



FORMATION DES INGENIEURS FORESTIERS

