



COMPAGNIE BRETONNE
DE GESTION FORESTIERE



CABINET
VESSIER LEBLOND



FORESTRY
FRANCE



EXPERTS
FORESTIERS
DE FRANCE

**Solution d'intelligence
aérienne pour la forêt**

PHOTO AÉRIENNE
TYPE SATELLITE



PHOTO AÉRIENNE
DRONE



ANALYSE
MULTISPECTRALE



DÉTECTION DES TIGES
ET DÉLIMITATION
DES COURONNES



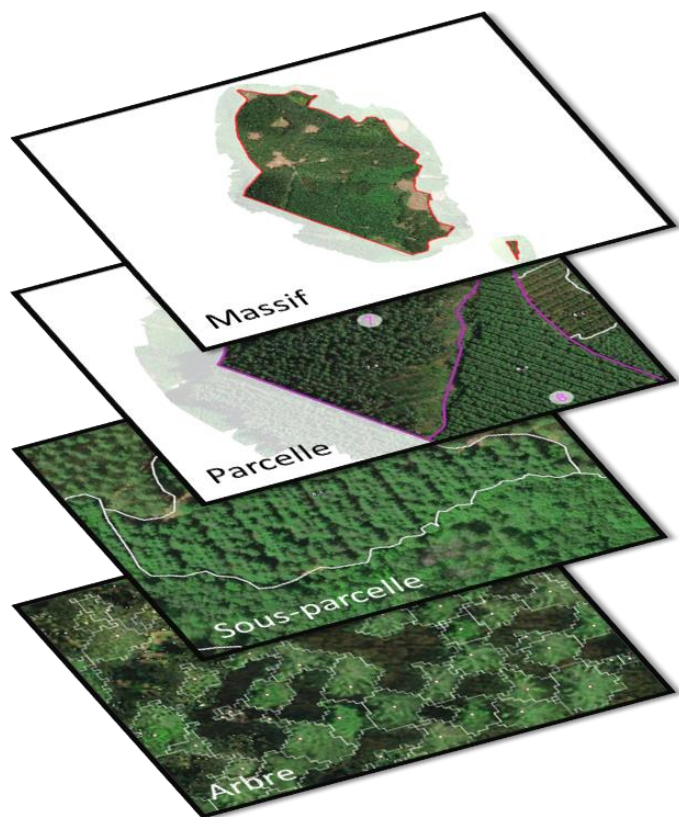
DÉTERMINATION
DES ESSENCES
ET CALCUL VOLUME



FORESTRY

Alteia

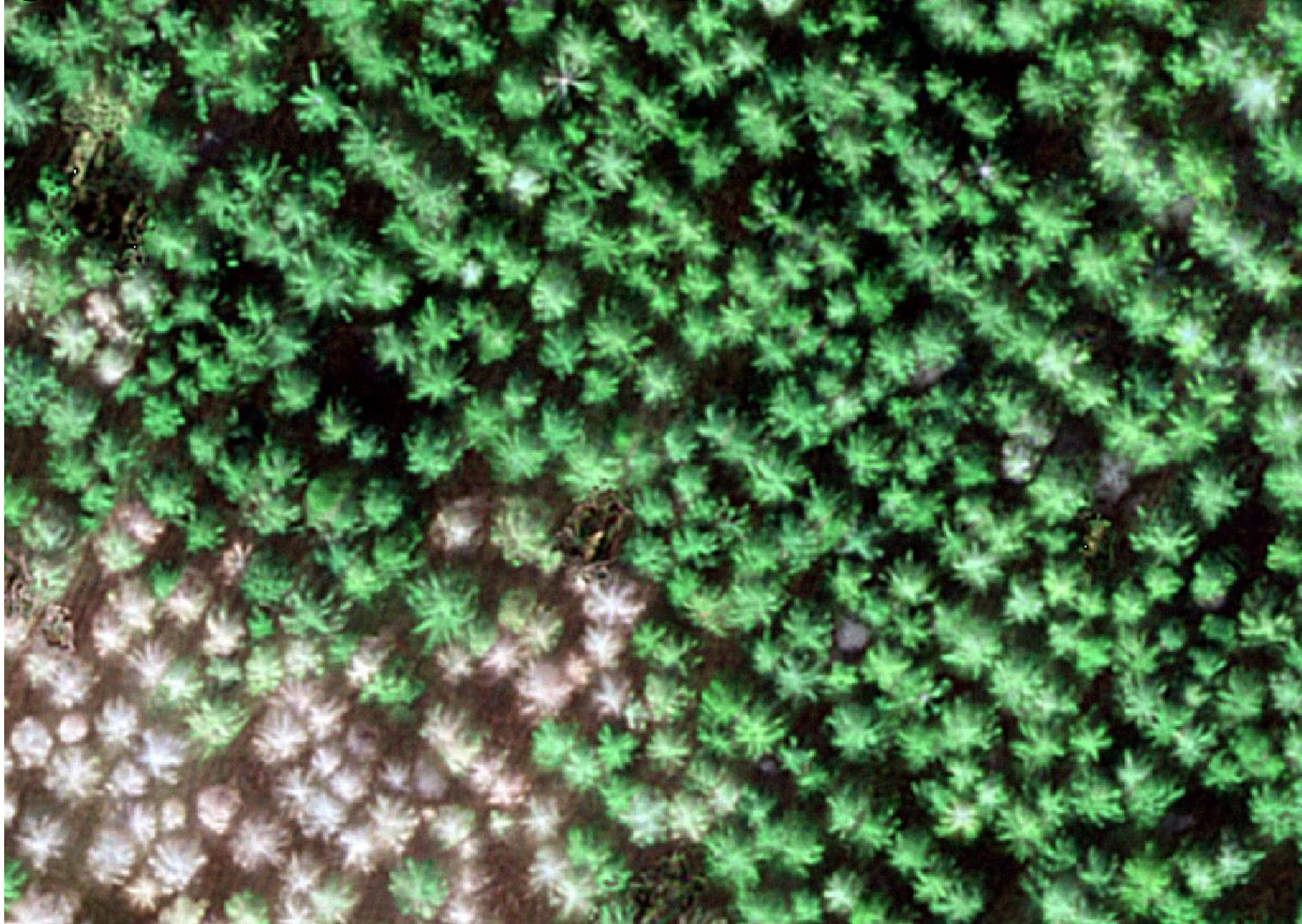
Résultat d'inventaire drone sur les peuplements résineux



ssParc	Surf_Cad	N_tot	Densite	Dm	Hm	Elancement	Volume	Gha	Vha	VU	PB	BM	GB_TGB	Douglas	Epicéa
1_a	5,6	1326	271	35	22	62	1 350	27	276	1,02	21%	74%	5%	89%	11%
13_a	9,3	2530	343	26	17	65	1 048	20	142	0,41	65%	35%	1%	0%	100%
14_a	9,5	3950	349	25	16	64	1 461	19	129	0,37	72%	28%	0%	1%	99%
15_a	9	2369	250	36	23	62	2 618	27	276	1,11	8%	89%	4%	100%	0%
16_a	9,2	2294	255	41	28	68	3 373	34	376	1,47	2%	89%	8%	100%	0%
17_a	11,4	3203	254	41	27	66	4 802	35	380	1,50	4%	85%	11%	96%	4%

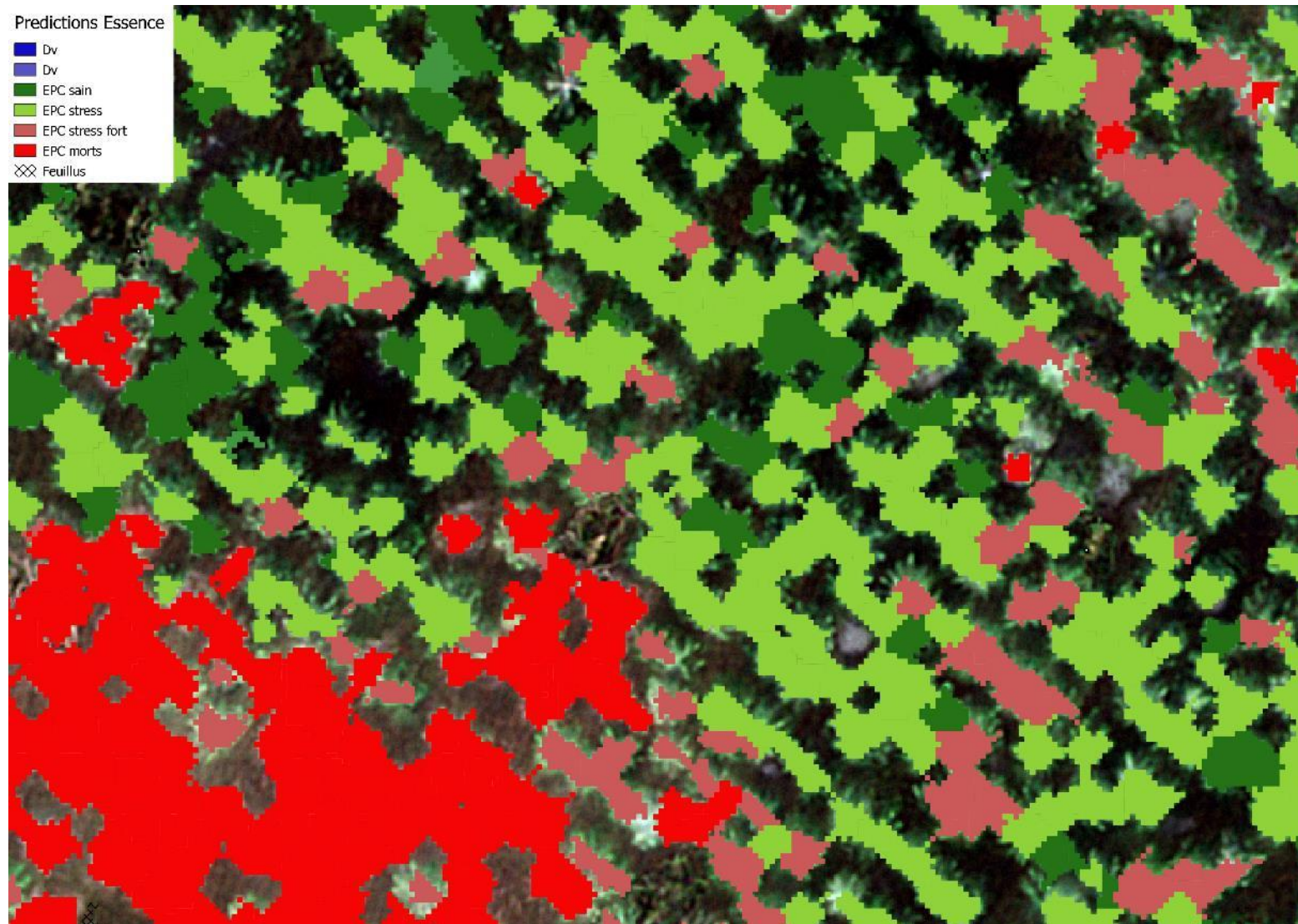
Des résultats précis à l'échelle de l'arbre, consolidables à l'échelle d'une sous-parcelle, parcelle et massif forestier

Utilisation du drone pour une sylviculture de précision : diagnostic sanitaire chirurgical



Exemple d'une zone d'épicéas touchés par les scolytes

Détection des états sanitaires



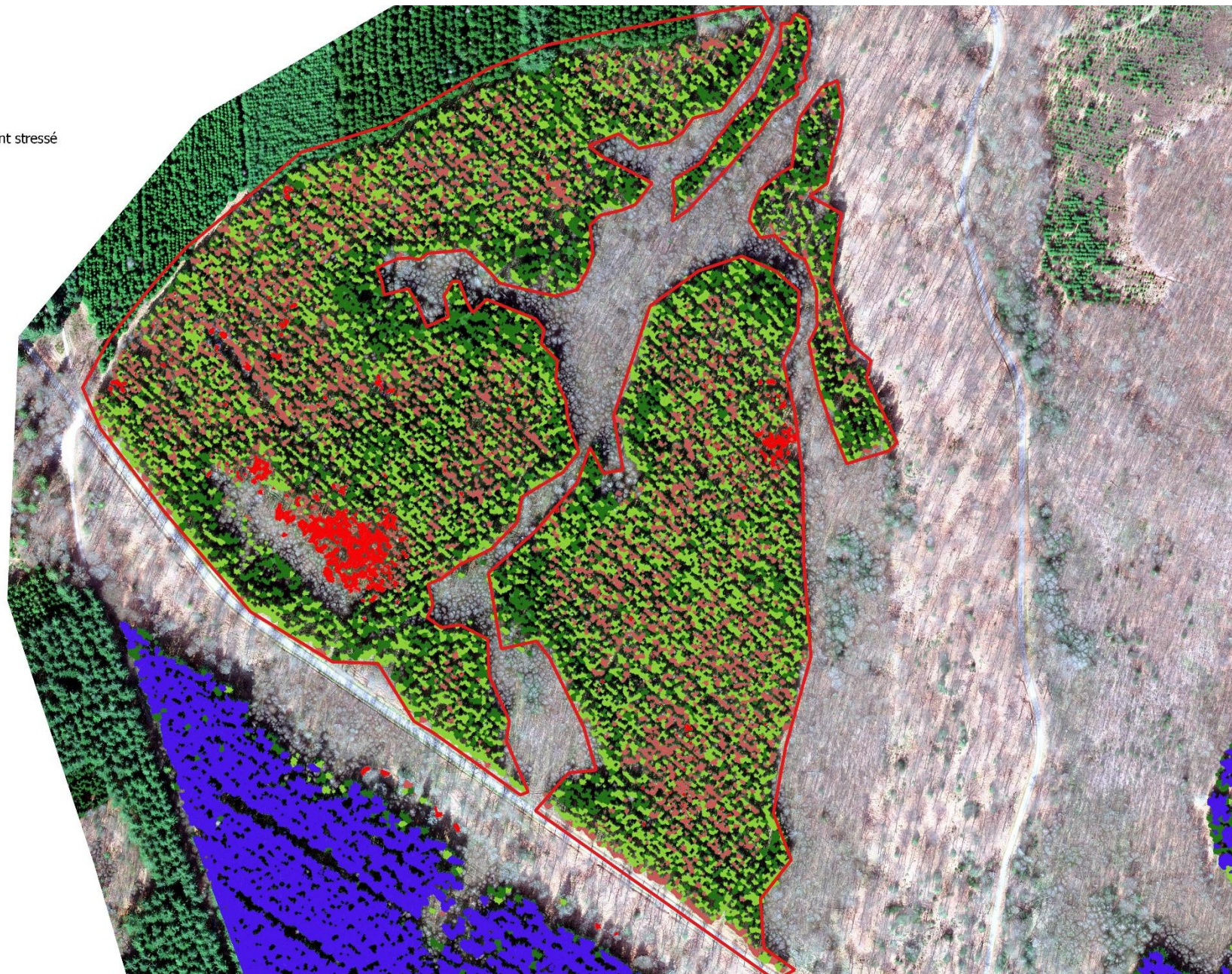
Le drone permet de détecter des stress y compris sur des arbres encore verts



Légende

Caractérisation

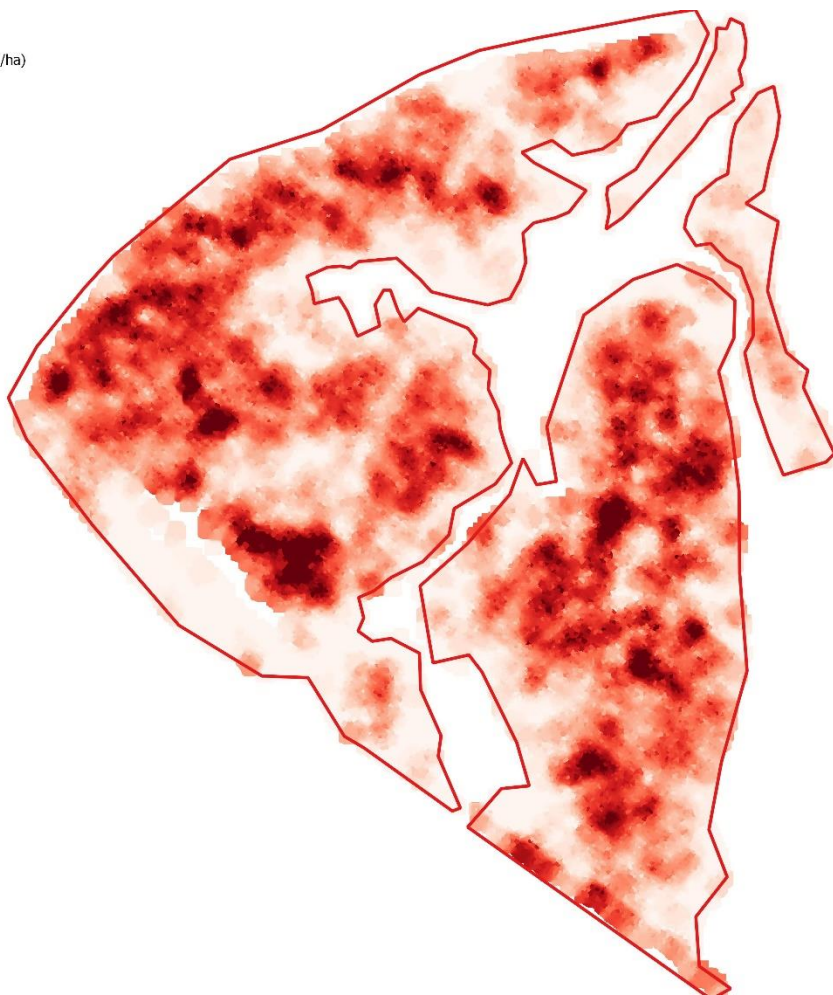
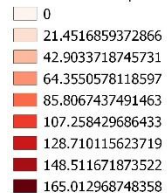
- Douglas
- Epicéa sain
- Epicéa stressé
- Epicéa fortement stressé
- Epicéa mort



Analyse des volumes à couper (dépérissant) et à conserver (sain)

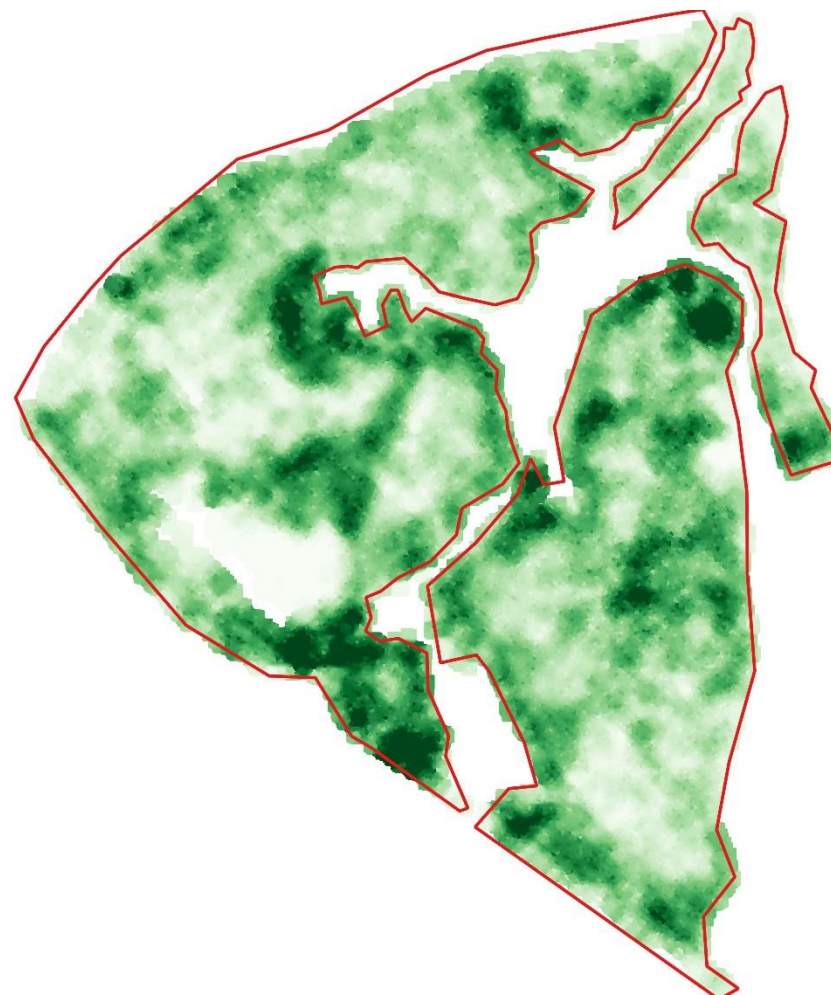
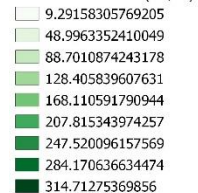
Légende

Volume hectare dépérissant (m³/ha)



Légende

Volume hectare sain (m³/ha)



Analyse des volumes à couper : synthèse

Légende

Volume hectare déperissant (m³/ha)

0

21.4516859372866

42.9033718745731

64.3550578118597

85.8067437491463

107.258429686433

128.710115623719

148.511671873522

165.012968748358

Volume hectare sain (m³/ha)

9.29158305769205

48.9963352410049

88.7010874243178

128.405839607631

168.110591790944

207.815343974257

247.520096157569

284.170636634474

314.71275369856



Analyse des volumes à couper : zone de coupe sanitaire usuelle

Légende

☒ Zone coupée en gestion usuelle

Volume hectare déperissant (m³/ha)

0

21.4516859372866

42.9033718745731

64.3550578118597

85.8067437491463

107.258429686433

128.710115623719

148.511671873522

165.012968748358

Volume hectare sain (m³/ha)

9.29158305769205

48.9963352410049

88.7010874243178

128.405839607631

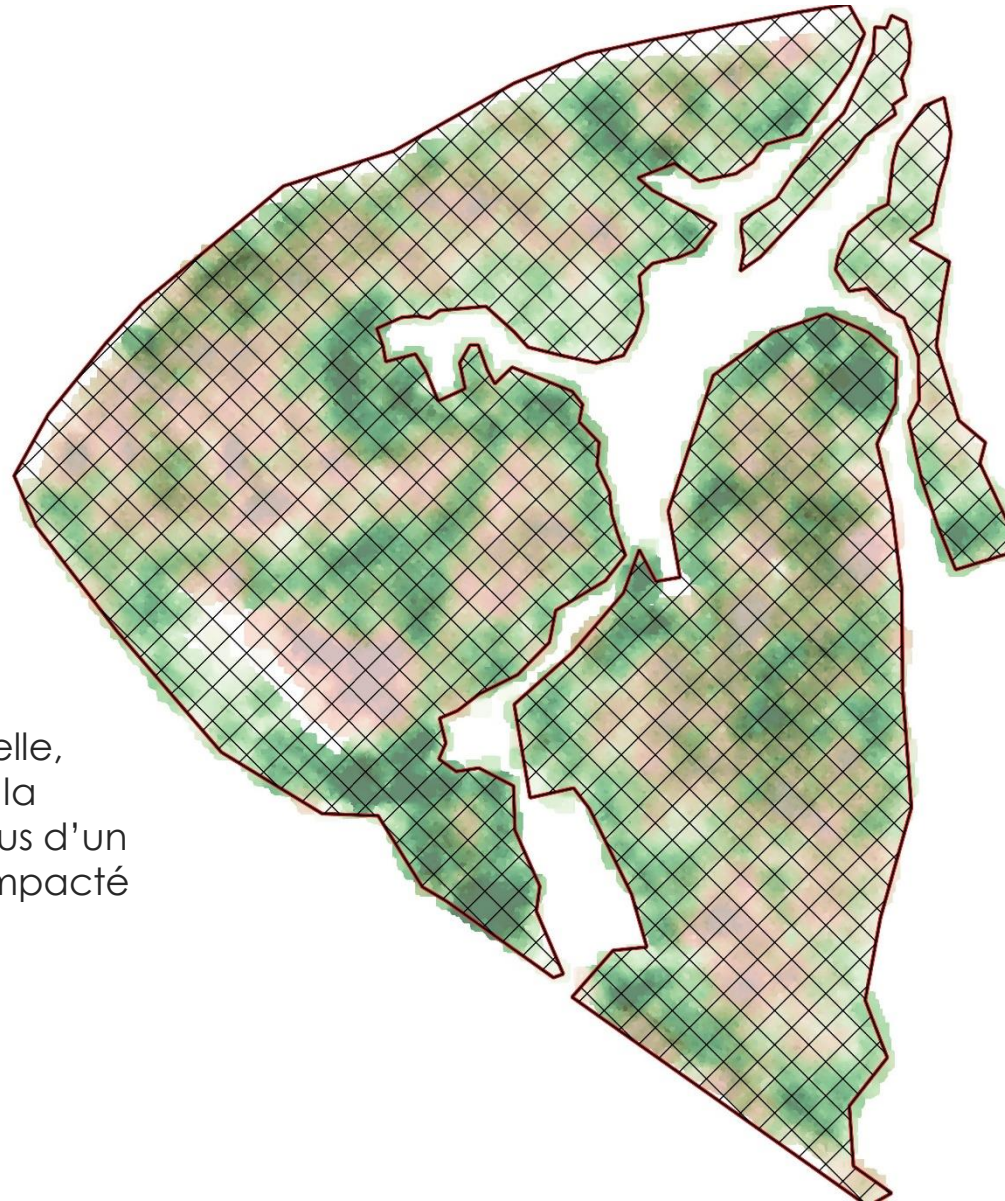
168.110591790944

207.815343974257

247.520096157569

284.170636634474

314.71275369856



Au vu de la situation sanitaire sur la parcelle, une coupe d'urgence sur l'ensemble de la parcelle est justifiée (24,5 ha). En effet, plus d'un quart du volume sur pied est fortement impacté par le dépérissement.

Analyse des volumes à couper : limitation d'une zone de coupe

Légende

☒ Zone_a_couper_finale

Volume hectare déperissant (m3/ha)

0

21.4516859372866

42.9033718745731

64.3550578118597

85.8067437491463

107.258429686433

128.710115623719

148.511671873522

165.012968748358

Volume hectare sain (m3/ha)

9.29158305769205

48.9963352410049

88.7010874243178

128.405839607631

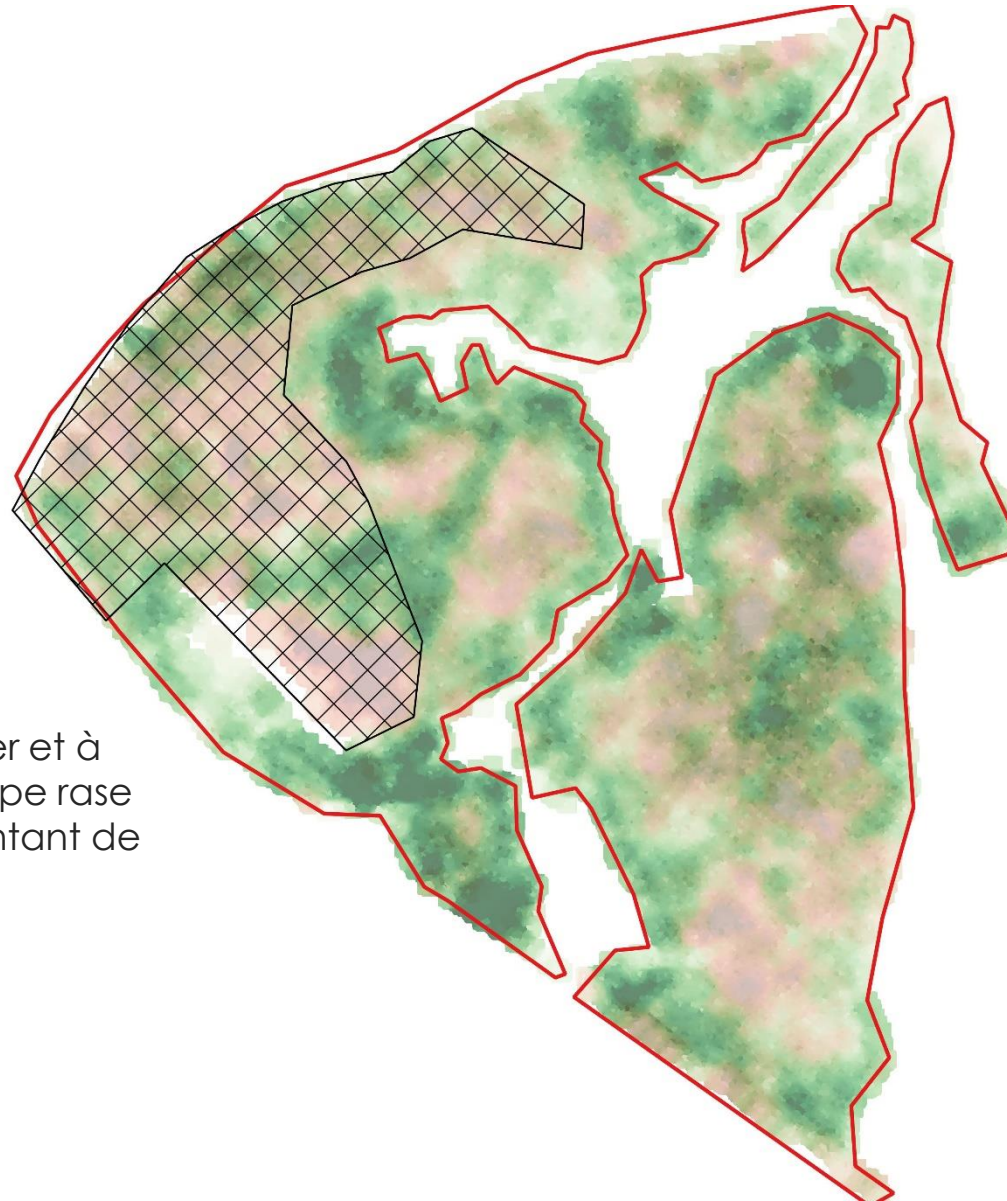
168.110591790944

207.815343974257

247.520096157569

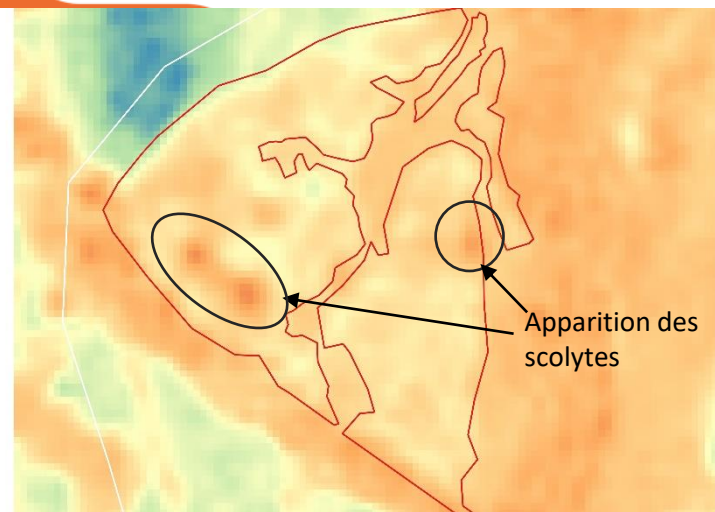
284.170636634474

314.71275369856

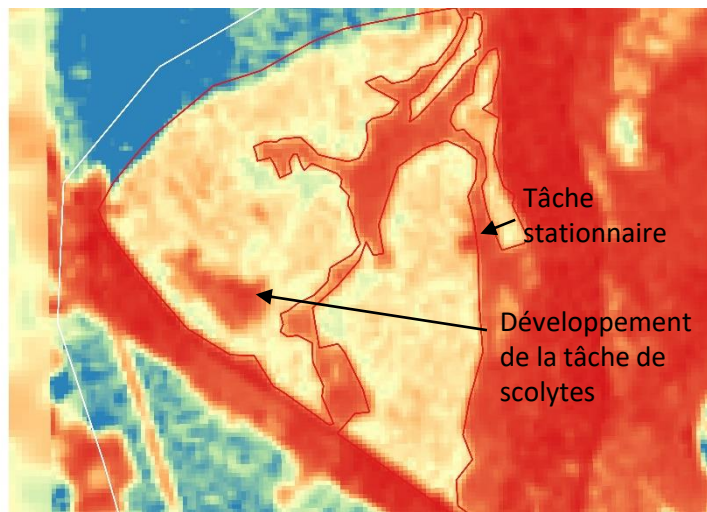


Une analyse fine des volumes à conserver et à couper permet de limiter la zone de coupe rase aux peuplements les plus touchés, en tentant de maintenir sur pied des zones pas ou peu touchées par les scolytes.

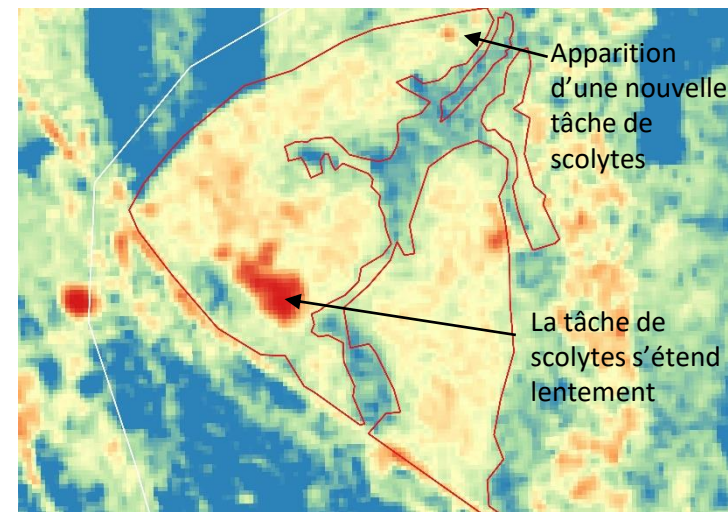
Surveillance de l'état sanitaire par satellite



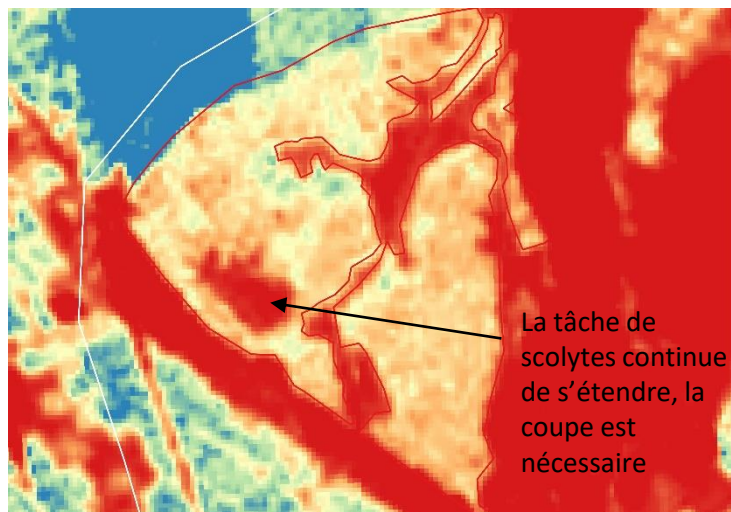
Octobre 2019



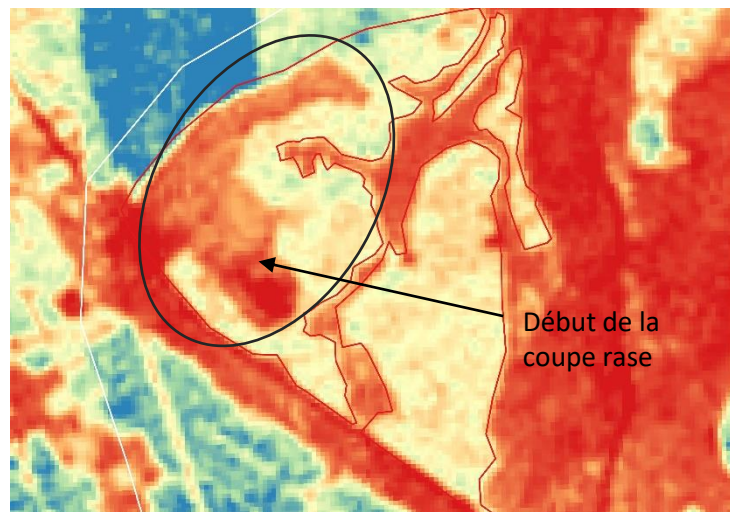
Mars 2020



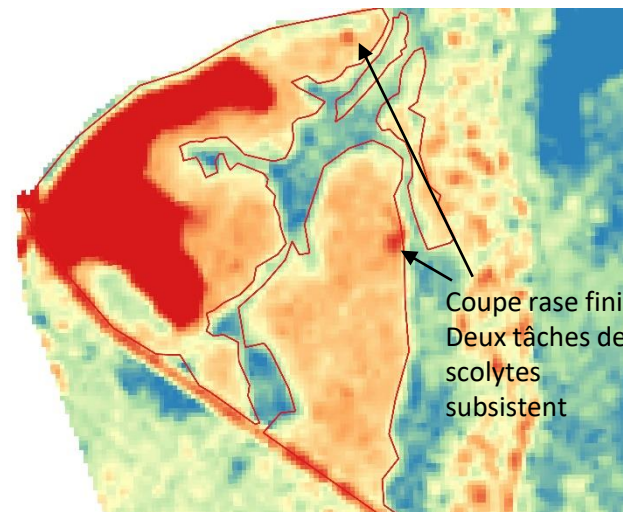
Septembre 2020



Janvier 2021

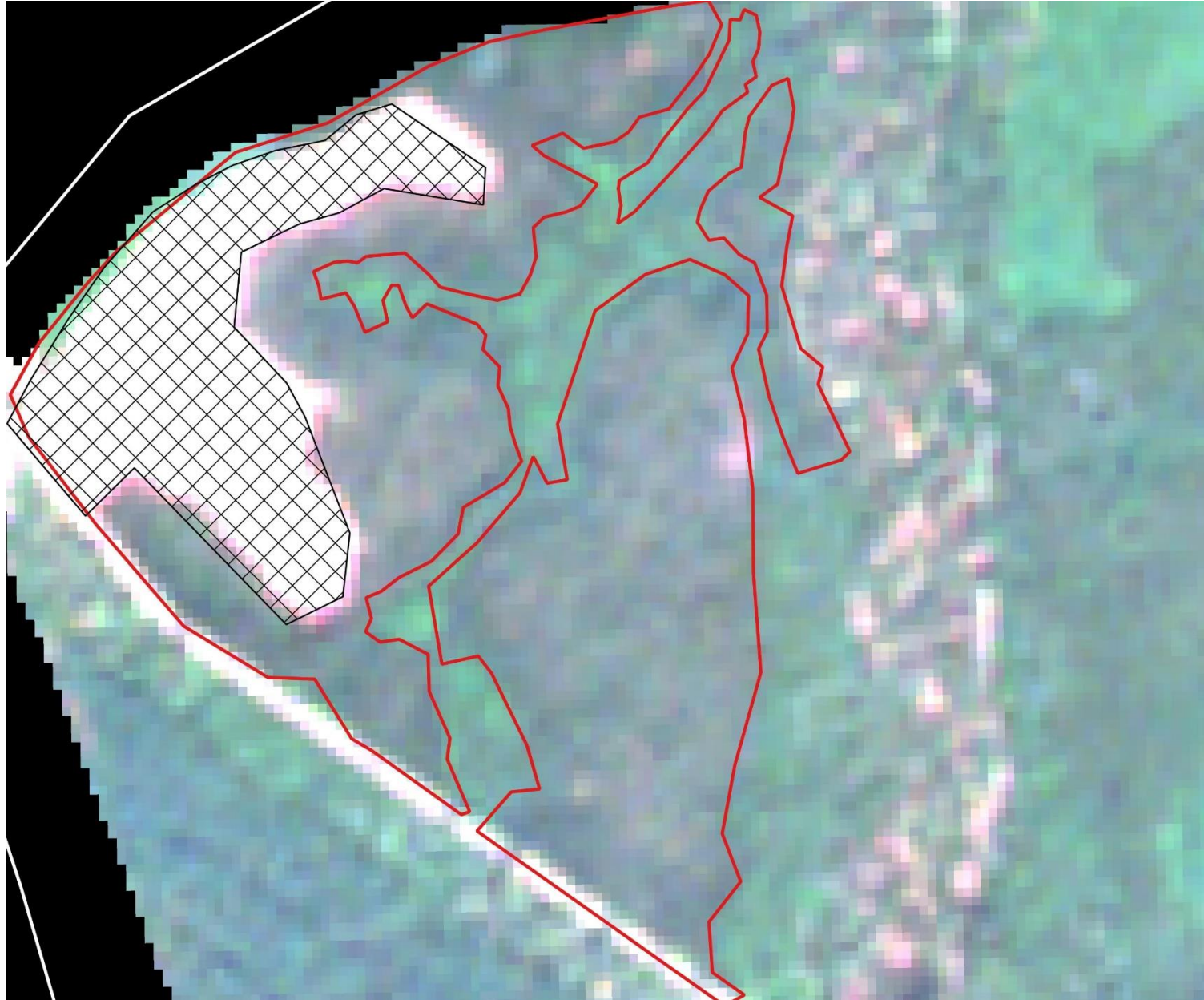


Février 2021

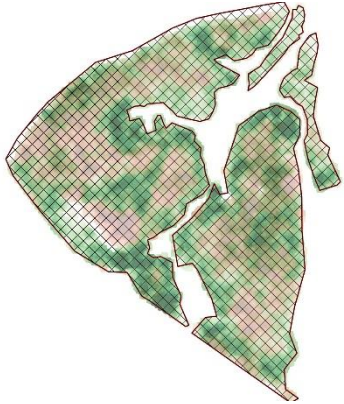


Juin 2021

Surveillance des coupes par satellite



Analyse des volumes à couper : comparaison des coupes



Cas d'une coupe rase sur 24,5 ha

Tableau récapitulatif de la coupe

Etat sanitaire	N tiges	Volume estimé	Part relative des classes sur pied et au sein de la coupe
Sain	2 961 tiges	1 152 m3	23%
Stress	5 590 tiges	2 435 m3	49%
Stress fort	4 320 tiges	1 217 m3	25%
Mort	649 tiges	116 m3	2%
TOTAL	13 520 tiges	4 920 m3	

Bilan : coupe sur 5,6 ha

- coupe sur 23 % de la surface



Etat sanitaire	N tiges	Volume estimé
Sain	12%	10%
Stress	21%	20%
Stress fort	33%	32%
Mort	58%	69%
TOTAL	25%	22%

Tableau de la part des classes coupées par rapport aux arbres sur pied sur la totalité de la parcelle

Limitation de la coupe rase sanitaire à 5,6 ha

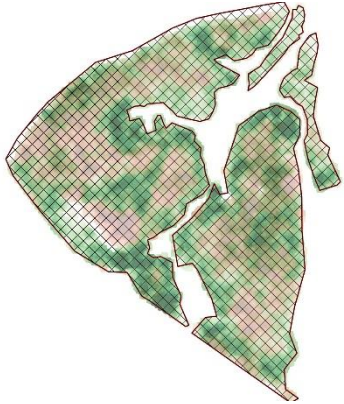
Tableau récapitulatif de la coupe

Etat sanitaire	N tiges	Volume estimé	Part relative des classes au sein de la coupe
Sain	363 tiges	117 m3	11%
Stress	1 185 tiges	489 m3	46%
Stress fort	1 422 tiges	385 m3	36%
Mort	378 tiges	80 m3	7%
TOTAL	3 348 tiges	1 071 m3	

- La grande majorité du volume d'arbres morts et stressés a été coupé, mais peu d'arbres sains ou légèrement stressés

- Limitation de la surface de coupe rase : impact paysager et environnemental moins important
- Le prix de l'épicéa est remonté depuis la coupe rase, donc limitation de la perte de capital

Analyse des volumes à couper : analyse des coûts



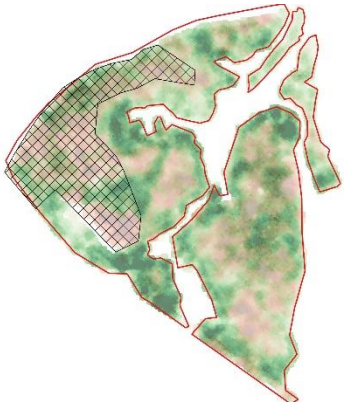
Cas d'une coupe rase sur 24,5 ha

Prix vendu 2020 : 5 €/m³
Hypothèse de 5000 m³ coupé
Revenu de 25 000€

Volume résiduel 2021: 0 m³
Valeur résiduelle 2021 : 0€

Cas d'une coupe rase sur 24,5 ha

Plantation à réaliser



Limitation de la coupe rase sanitaire à 5,6 ha

Prix vendu 2020 : 5 €/m³
1000 m³
Revenu de 5000€

Prix de vente 2021 : 25 €/m³
Volume résiduel 2021: 4000 m³
Valeur résiduelle 2021 : 100 000€

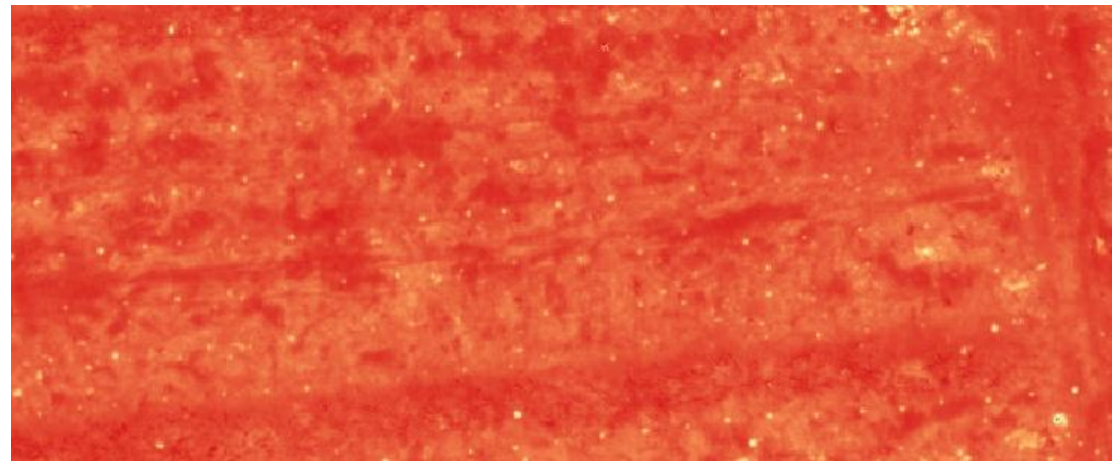
Limitation de la coupe rase sanitaire à 5,6 ha

Différents choix de gestion possible

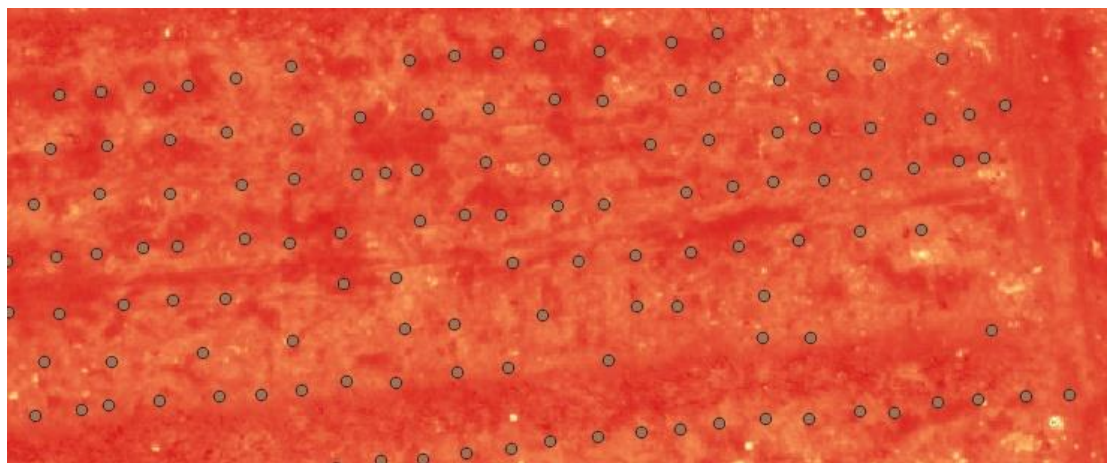
- Coupe rase du volume restant et plantation
- Coupe d'éclaircie sanitaire (risque de déstabilisation des peuplements)
- Maintien des peuplements total ou partiel pour échelonner les zones de coupes rases

Utilisation du drone pour les plantations

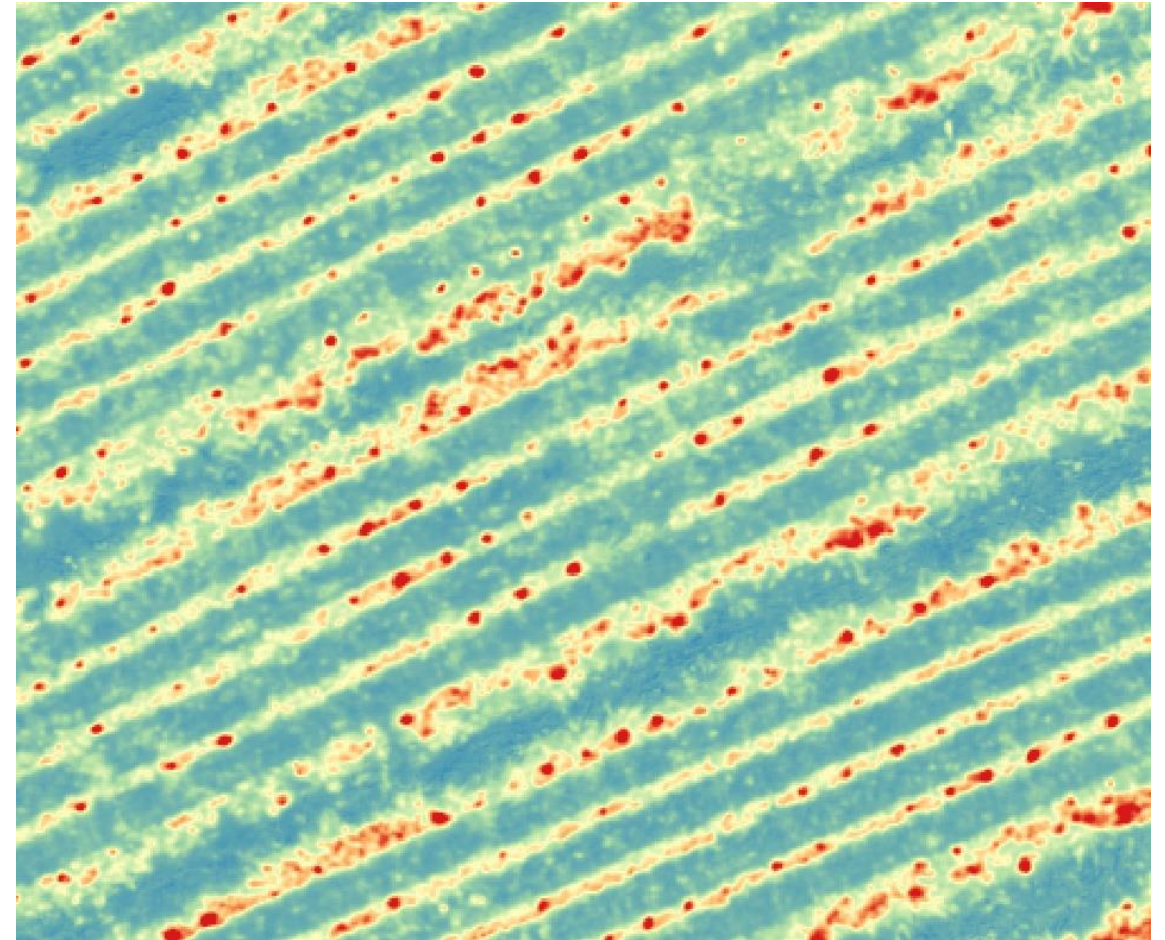
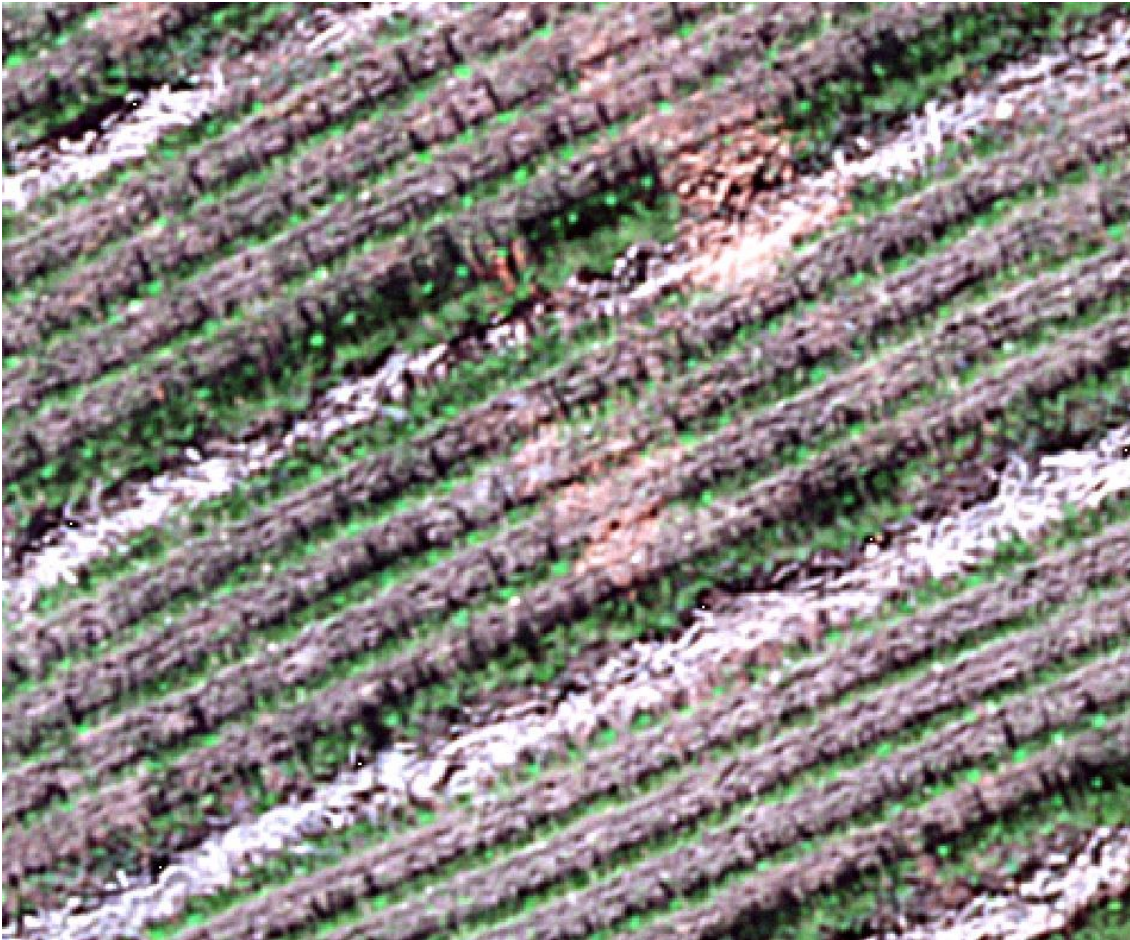
Plantation propre d'âge <1 mois



L'utilisation du proche infrarouge permet de détecter les différents plants peu visibles à l'œil nu

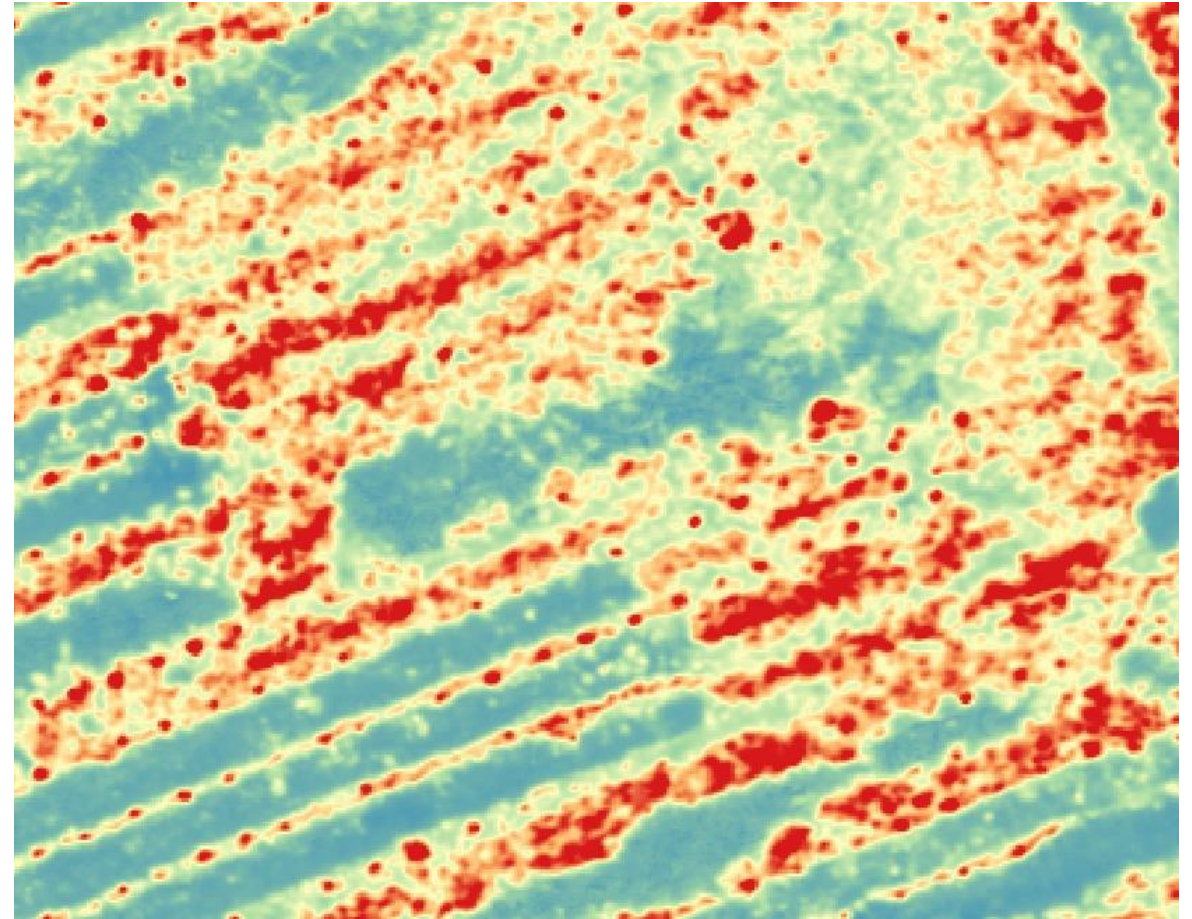
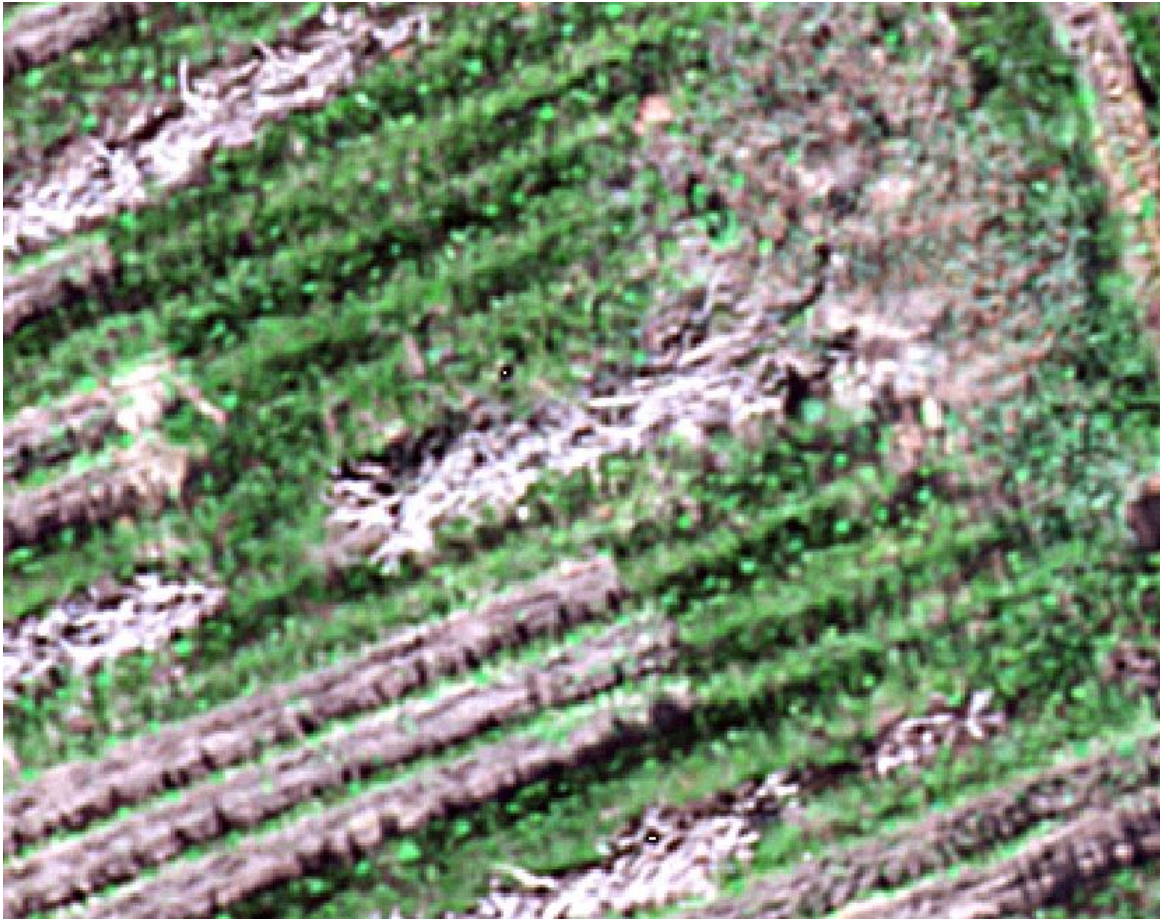


Plantation de douglas 3 ans avec faible végétation concurrente



Le proche infrarouge permet de distinguer les plants de la végétation concurrente

Plantation de douglas 3 ans avec végétation concurrente



L'analyse drone permet de détecter les zones non-plantées

Gaulis bas-perchis de douglas (et mélèzes) (10-15 ans)



L'analyse drone permet de détecter les zones les plus humides où la plantation a échoué



Gaulis bas perchis de douglas avec forte végétation concurrente (13 ans)



L'utilisation du drone permet de repérer les zones plantées, y compris avec présence d'une végétation concurrente importante

Gaulis de chêne... (13 ans)



Le drone révèle des zones entières non plantées ou échouées,
utile lors d'une expertise pour l'achat d'une propriété inconnue par exemple



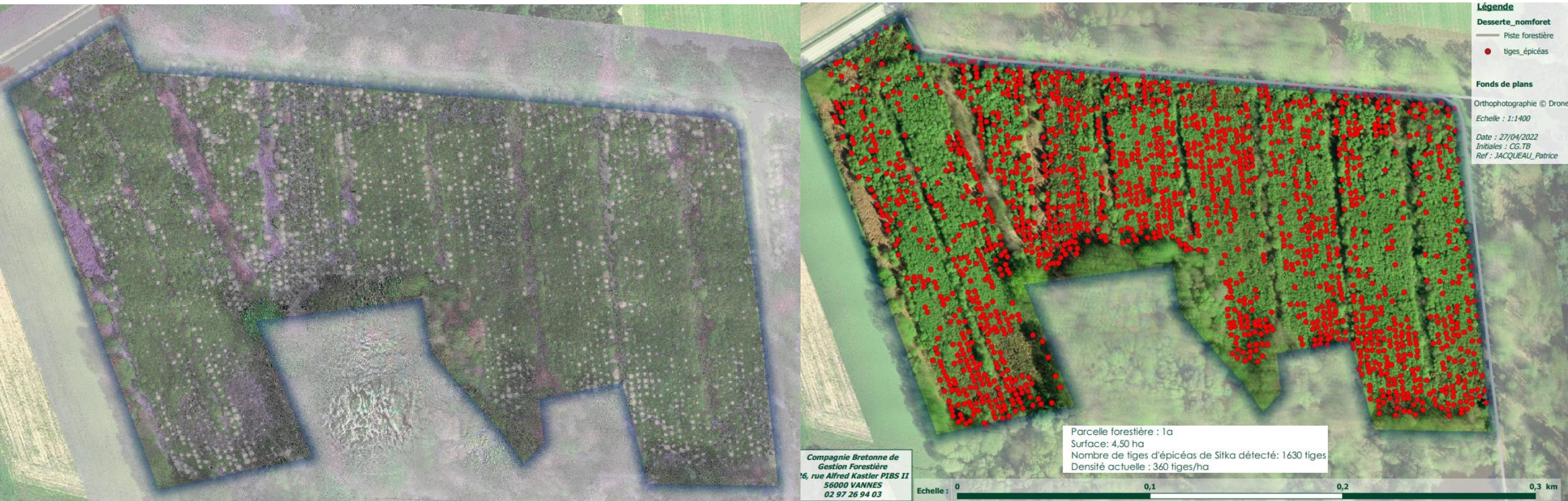
Gaulis de chêne... (13 ans)



Une visualisation 3D permet de confirmer l'analyse précédente



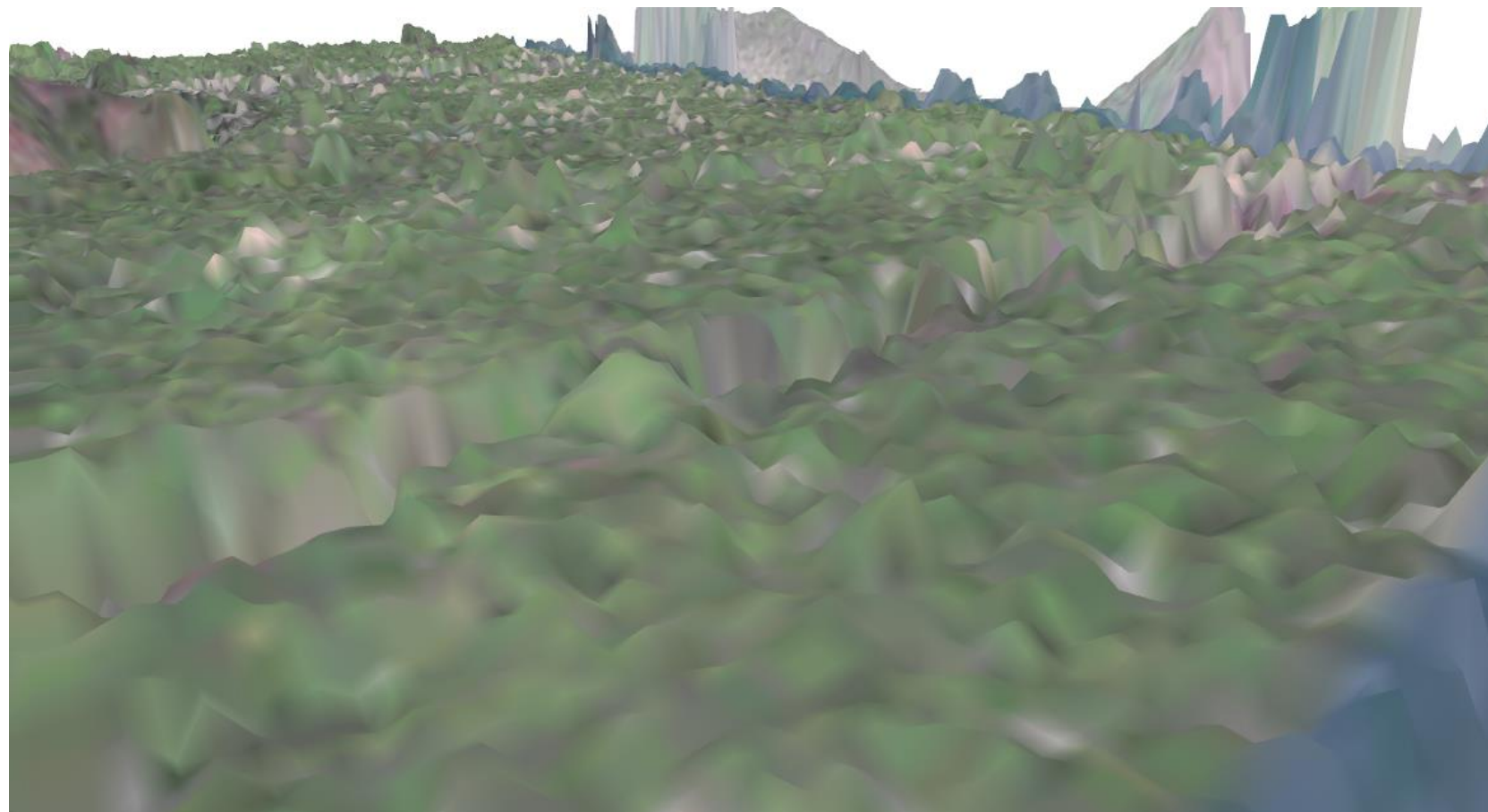
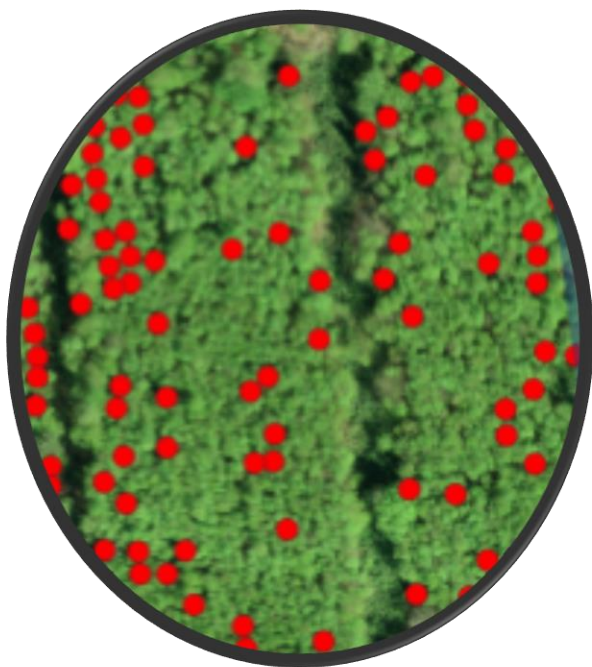
Plantation d'épicéas de Sitka (12 ans)



Le drone révèle une densité faible d'épicéa de Sitka (360tiges/ha) avec des zones de perte importante

Plantation d'épicéas de Sitka (12 ans)

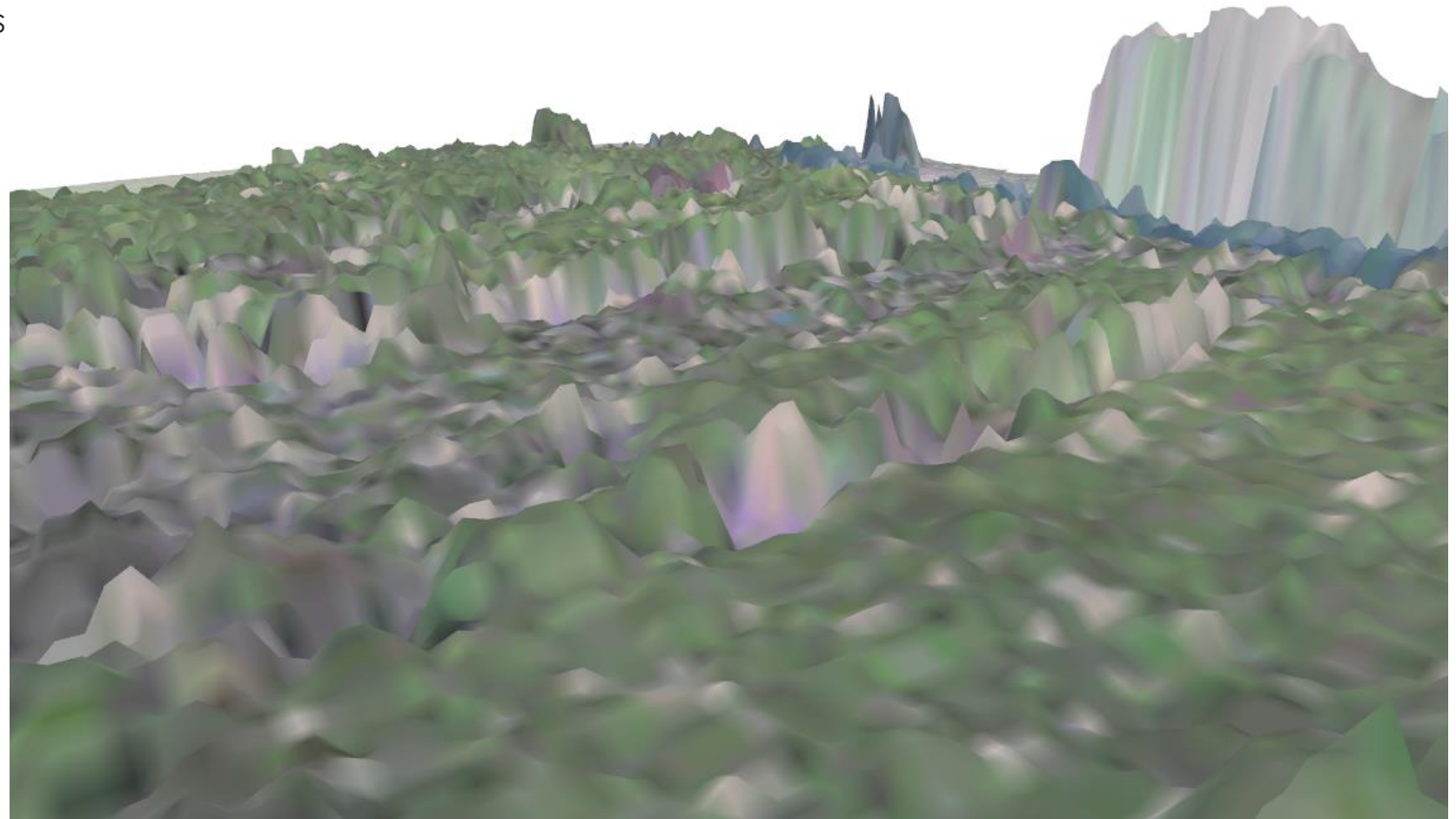
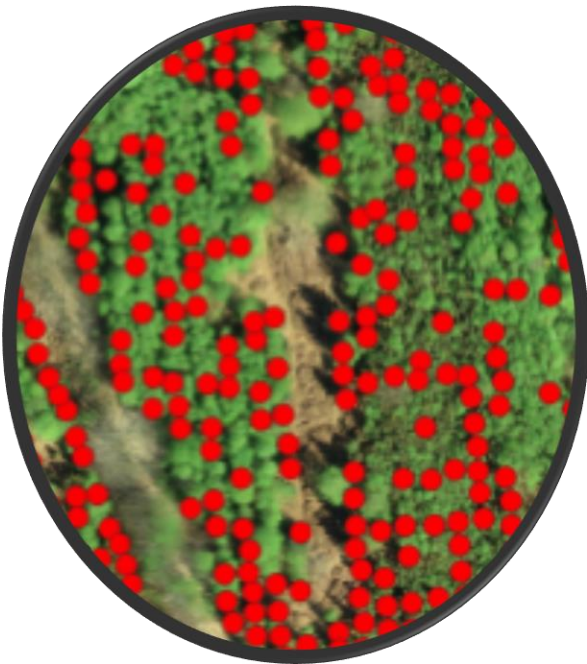
Zoom d'une zone avec peu
d'épicéas détectés



Une visualisation 3D permet de confirmer la nécessité d'une intervention

Plantation d'épicéas de Sitka (12 ans)

Zoom d'une zone avec une densité plus importante d'épicéas détectés



La visualisation 3D permet de constater que les épicéas dominent la végétation concurrente



COMPAGNIE BRETONNE
DE GESTION FORESTIERE



Merci pour votre attention !

Nous vous invitons à suivre une
démonstration d'acquisition de données

Alteia
Vols & Pilotages
Traitement des données