

Dépressage d'une régénération mélangée Pin noir - Cèdre

Code INRA : Bed20

Code ONF : AR 88.21.08.84

- **Situation** : Forêt Communale de Bédoin, Mt-Ventoux - série d'aménagement dite "Série des Cèdres", parcelle 24 (20 dans l'aménagement précédent).
- **Station** : étage supra-méditerranéen, en adret ; altitude : 920 m. Sol : carbonaté, colluvion, puis éboulis en surface, niveau hydrique : peu sec.
- **Historique** :
 - 1973 : incendie accidentel, régénération naturelle au printemps 1974
 - 1978 : inventaire 20 000 tiges / ha ; - 1982 : dépressage « timide » ; - 1984 : inventaire \geq 10 000 / ha
 - fin 1988 : inventaire 10 000 / ha dont 30 % de Cèdre ; hauteur dominante = 4 m
 - + installation de l'expérimentation sur le dépressage (réalisé fin mars 1989), 6 placettes de 6 ares + zones-tampons
 - remesures complètes en fin de saison de végétation de 1993 (nov-déc), 2001 (fév 2002) et 2007 (mars-avr 2008).
- **Objectifs** :
 - (1) Réaction des 2 espèces au dépressage : croissance en diamètre, en hauteur, du houppier
 - (2) Possibilités de ré-équilibrage au profit du Cèdre à la faveur du dépressage
 - (3) Interaction/concurrence entre les 2 espèces
- **Traitements** : **Témoin** = aucune intervention
 - Dépressage à dominante de Pin = 1600 / ha (2.5 m x 2.5 m) **2 / 3 de PIN NOIR** - 1 / 3 de Cèdre
 - Dépressage à dominante de Cèdre = 1600 / ha (2.5 m x 2.5 m) **2 / 3 de CÈDRE** - 1 / 3 de Pin noir

Principaux Résultats

Évolution des Caractéristiques Dendrométriques, de 14 à 42 ans

B l o c	Placette	année	âge	Ensemble des 2 espèces									Pin noir (P)					Cèdre de l'Atlas (C)				
				N/ha	% Pin	G/ha	% Pin	$\Delta G / an$	Hdom	HOP /HOC	S%	V/ha	DgP	DOP	HgP	HVOP	HVgP	DgC	D0C	HgC	HV0C	HVgC
				%	m ² /ha	%	m ²	m		%	m ³ /ha	cm	cm	m	%	%	cm	cm	m	%	%	

2/3 CÈDRE - 1/3 Pin noir

2	Cnord	1988	14	1600	35	3.2	53		4.5	0.94	59.7	1	6.2	8.7	3.9	73	72	4.2	6.0	3.8	68	66
2	Cnord	1993	19	1550	33	9.3	56	1.22	5.9	1.00	46.3	20	11.3	13.8	5.4	66	63	7.2	9.7	4.9	67	63
2	Cnord	2001	27	1550	33	20.5	56	1.40	8.8	1.02	31.0	81	16.8	19.6	8.3	66	66	10.6	14.3	7.2	77	74
2	Cnord	2007	33	1533	34	27.2	56	1.12	10.6	1.04	25.9	130	19.4	22.4	10.0	58	57	12.2	16.4	8.4	64	61
2	Cnord	2016	42	1533	34	37.0	60	1.09	12.7	1.10	21.6	214	23.4	26.8	12.1	49	47	13.6	18.7	9.8	53	48

1	Csud	1988	14	1600	34	2.8	54		4.2	0.87	64.0	0	5.8	7.4	3.7	71	70	4.1	5.7	3.9	68	67
1	Csud	1993	19	1567	33	9.0	52	1.24	5.6	0.97	48.5	17	10.7	13.1	5.1	67	65	7.3	9.6	5.2	61	60
1	Csud	2001	27	1533	33	21.5	50	1.56	8.8	0.98	31.2	88	16.5	19.9	8.1	68	67	11.6	15.6	8.0	73	72
1	Csud	2007	33	1533	33	29.2	49	1.28	11.1	1.02	24.7	147	19.1	22.9	10.2	53	52	13.5	18.1	9.5	62	58
1	Csud	2016	42	1533	33	39.8	53	1.18	13.2	1.02	20.8	245	23.2	27.9	12.7	45	45	15.2	20.2	11.2	51	48

2/3 PIN NOIR - 1/3 Cèdre

1	Pnord	1988	14	1600	66	3.3	91		4.2	1.00	64.0	0	6.0	8.1	3.7	74	70	3.2	5.5	3.2	79	72
1	Pnord	1993	19	1483	64	9.7	88	1.28	5.8	1.09	48.1	22	10.7	14.1	5.1	68	65	5.5	8.6	4.2	69	62
1	Pnord	2001	27	1483	64	22.0	86	1.54	8.9	1.21	31.4	88	16.0	21.4	8.1	67	63	8.3	12.7	6.3	70	76
1	Pnord	2007	33	1467	65	29.2	87	1.20	10.8	1.20	26.0	145	18.4	24.7	9.7	59	54	9.8	14.7	7.8	65	63
1	Pnord	2016	42	1467	65	40.7	88	1.28	13.0	1.16	21.6	251	21.9	29.5	12.1	49	43	11.0	16.7	9.6	49	47

2	Psud	1988	14	1617	66	3.7	81		4.8	1.07	55.7	2	6.0	8.8	4.0	73	68	3.9	5.2	3.8	64	63
2	Psud	1993	19	1433	65	10.8	81	1.42	6.6	1.08	43.0	26	11.0	14.9	5.5	71	64	7.0	9.5	5.2	63	60
2	Psud	2001	27	1433	65	23.7	81	1.61	9.2	1.04	30.9	101	16.2	21.1	8.4	64	61	10.7	14.6	7.8	69	71
2	Psud	2007	33	1433	65	31.2	81	1.25	10.9	1.04	26.0	165	18.5	23.8	10.2	52	49	12.4	17.0	9.6	55	57
2	Psud	2016	42	1433	65	43.0	82	1.31	13.1	0.96	21.7	276	22.0	27.9	12.4	45	43	14.1	19.9	11.4	47	46

TÉMOIN

1	T-est	1988	14	10717	80	14.8	93		4.5	1.07	23.1	11	4.5	8.0	3.5	67	60	2.5	4.8	3.0	67	63
1	T-est	1993	19	11967	79	34.0	92	3.84	6.6	1.00	14.9	69	6.5	11.9	5.5	49	44	3.8	8.0	4.5	57	49
1	T-est	2001	27	11333	78	48.3	92	1.79	9.2	0.96	11.0	153	8.0	14.3	7.8	45	38	4.7	11.1	5.8	55	45
1	T-est	2007	33	10883	81	61.8	93	2.25	11.0	0.97	9.4	249	9.1	18.2	9.3	36	26	5.3	12.5	6.8	43	28
1	T-est	2016	42	8583	80	69.0	94	0.80	13.2	1.04	8.8	356	11.0	21.6	11.4	34	28	5.6	12.9	7.3	40	25

2	T-ouest	1988	14	7533	85	14.5	95		5.0	1.04	24.8	18	5.3	10.0	3.6	73	67	2.7	6.6	3.0	70	60
2	T-ouest	1993	19	9167	82	30.8	96	3.26	6.6	1.19	17.0	72	7.1	14.3	5.5	59	51	3.1	6.3	3.8	63	47
2	T-ouest	2001	27	8783	81	45.8	96	1.87	9.2	1.21	12.5	161	8.9	17.0	8.0	48	43	3.6	8.0	4.4	47	45
2	T-ouest	2007	33	7783	82	55.3	97	1.58	10.8	1.29	11.3	238	10.3	20.1	9.1	40	26	4.0	8.7	4.7	29	30
2	T-ouest	2016	42	6200	83	62.8	97	0.83	13.1	1.39	10.4	338	12.3	23.5	11.1	34	27	4.5	9.3	5.4	18	24

- Hdom : hauteur dominante (toutes essences), hauteur des 100 plus gros arbres (quelle que soit l'espèce) /ha.

- V/ha : simplement indicatif (ordre de grandeur), volume bois fort tige (découpe 7 cm de diamètre).

- HOP (ou HOC) : hauteur des 100 plus gros pins noirs (ou cèdres) /ha (en toute rigueur, il ne s'agit pas d'une hauteur dominante pour chaque espèce).

- DOP (ou D0C) : diamètre moyen (quadratique) des 100 plus gros pins noirs (ou cèdres) /ha (en toute rigueur, il ne s'agit pas d'un diamètre dominant pour chaque espèce).

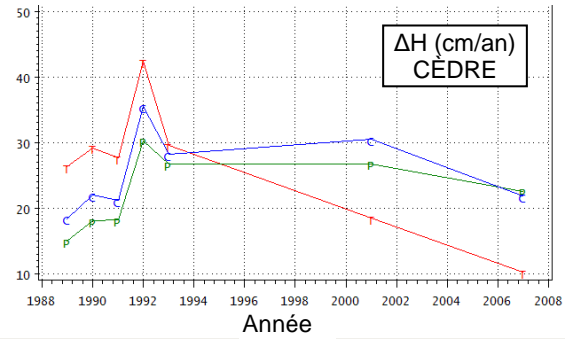
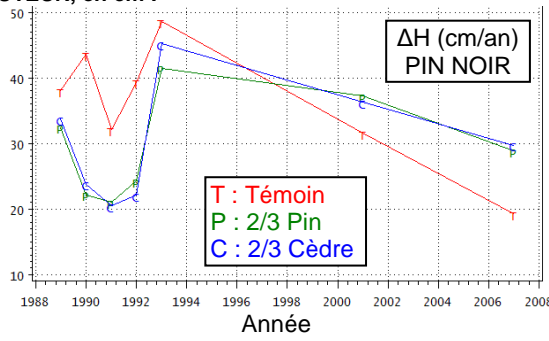
- DgP (ou DgC) : diamètre moyen (quadratique) des pins noirs (ou cèdres).

- HVOP, HV0C, HVgP, HVgC : pourcentage de houppier vivant, correspondant respectivement à DOP, D0C, DgP, DgC.

• Effet négatif temporaire du dépressage sur la croissance en hauteur :

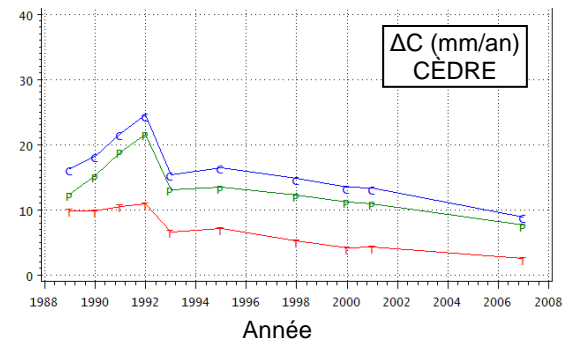
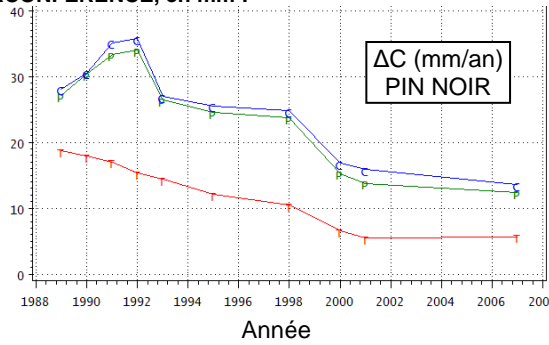
Accroissement annuel en HAUTEUR, en cm :

L'effet négatif du dépressage s'est maintenu 4 ou 5 ans. Ensuite, à l'inverse, la croissance en hauteur du témoin - hyper-dense - est devenue plus faible que celle des dépressages.



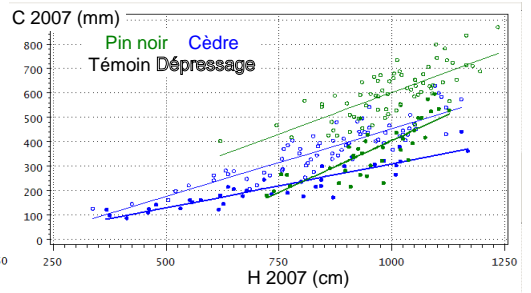
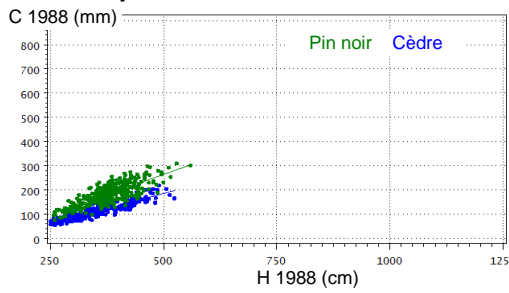
Accroissement annuel en CIRCONFÉRENCE, en mm :

L'effet du dépressage est positif et net dès la 1^{ère} année, et il perdure. Quel que soit le traitement, la croissance radiale ralentit (augmentation de la compétition, + peut-être un effet de l'âge).

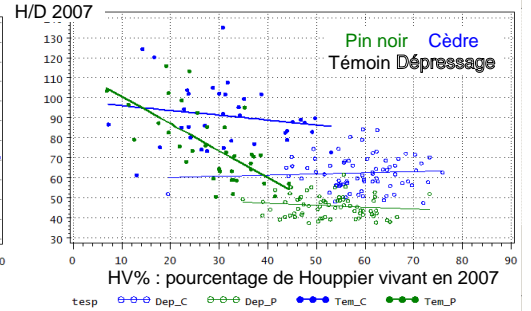
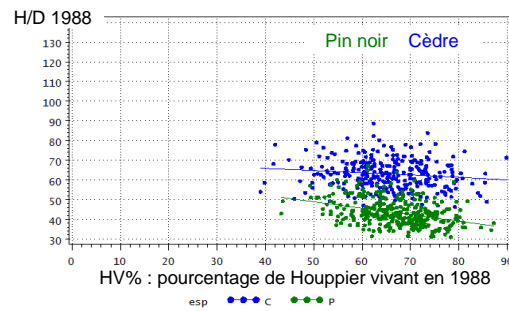


• Différence morphologique entre les 2 espèces :

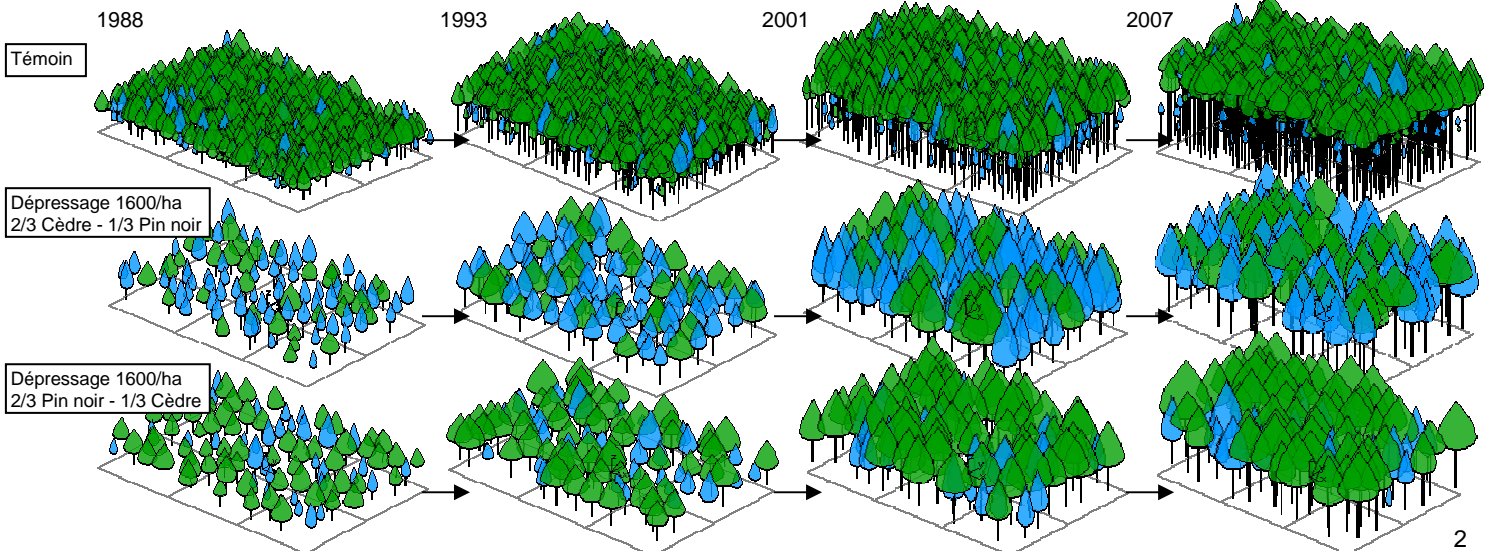
À hauteur égale, les cèdres ont une circonférence nettement moins forte. C'est très net en 1988 (= avant dépressage). En 2007, cet écart reste net, notamment dans les placettes dépressées.



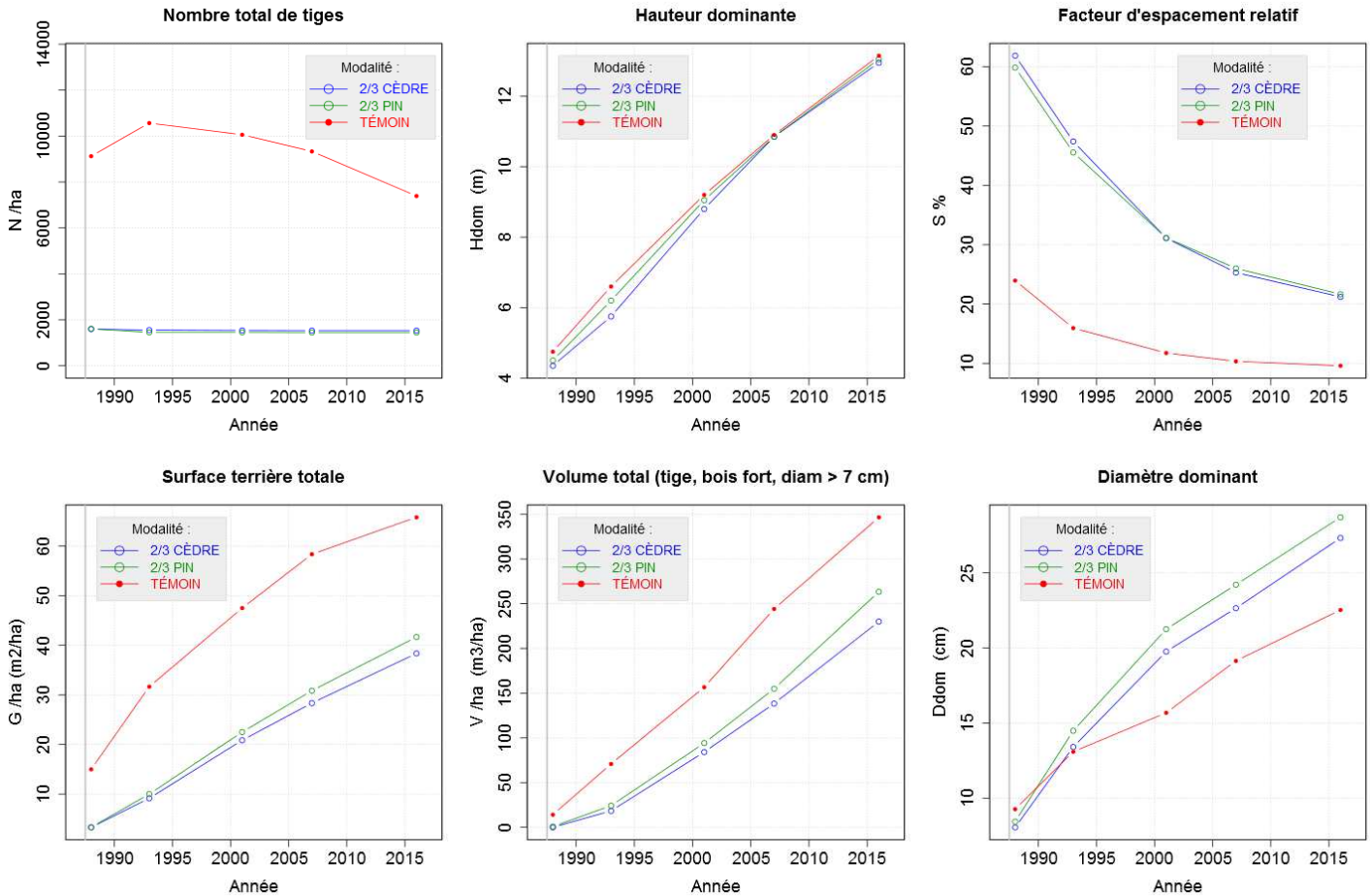
Le rapport H/D est donc nettement plus fort pour le Cèdre, alors que l'extension relative du houppier est dans la même gamme pour les 2 espèces. Le dépressage stabilise H/D et le pourcentage de houppier, alors que la concurrence réduit fortement le pourcentage de houppier et augmente H/D dans les témoins.



Représentation schématique : (N.B. : pas de cartographie ; la position des arbres est tirée au hasard, à chaque stade) Pin noir en vert, Cèdre en bleu



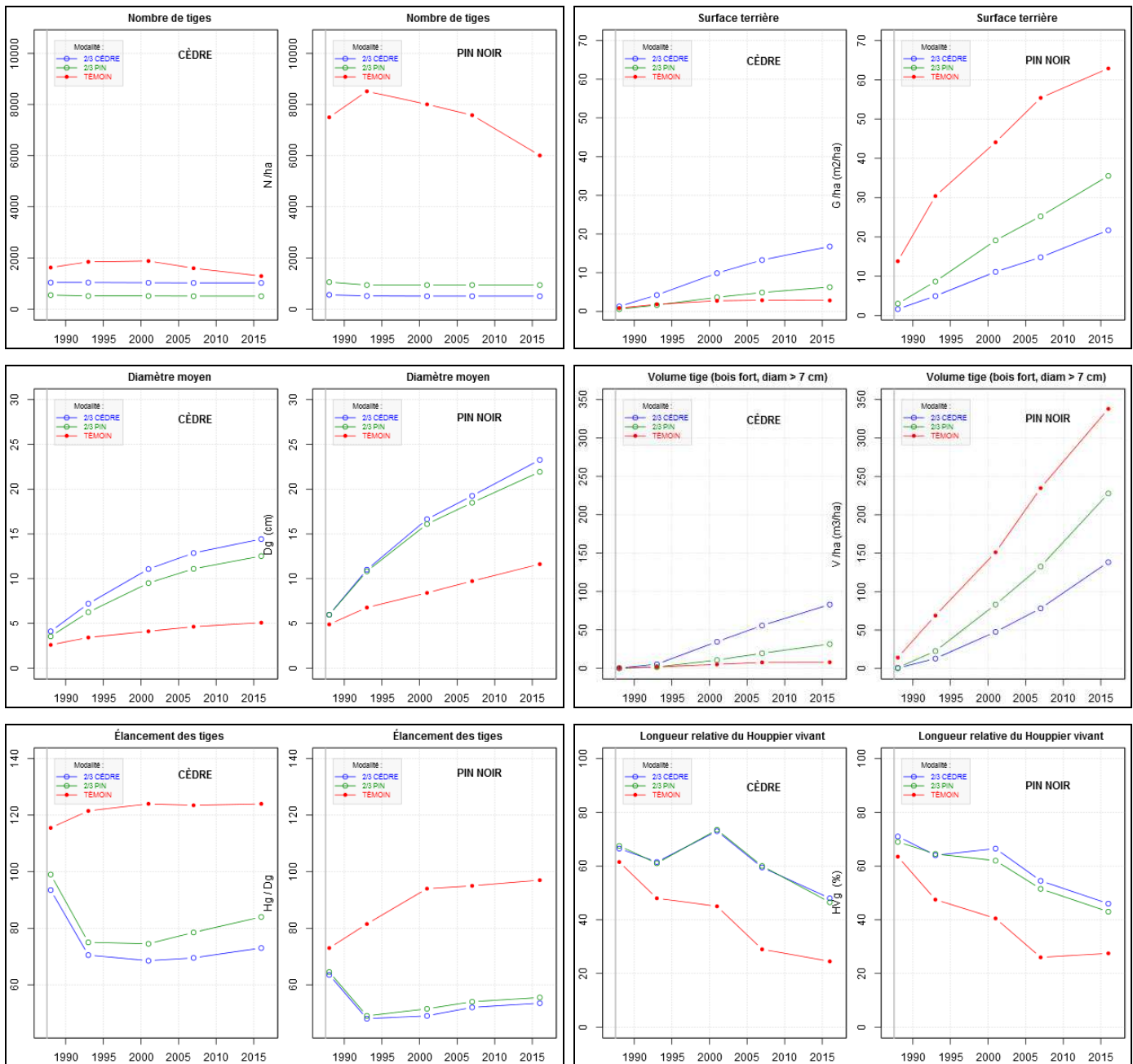
• Évolution (1988-2016) de quelques grandeurs dendrométriques, toutes espèces confondues, selon la modalité :



Constats (sur la base des Graphiques ci-dessus et du Tableau de la page 1) :

- ▶ La Hauteur dominante a quasiment triplé entre le dépressage de 1988 et la mesure fin 2016. Son évolution est assez semblable entre les modalités, ce qui confirme une bonne indépendance de cette grandeur dendrométrique par rapport à la compétition. On note cependant que les Dépressages ont montré des valeurs un peu inférieures aux Témoins les premières années après le dépressage, avant de les rattraper : ceci s'explique par le déficit temporaire de croissance en hauteur (présenté à la page 2) assez courant après des interventions aussi fortes.
- ▶ Le Nombre de tiges est stable dans les Dépressages. Il est en nette diminution dans les Témoins (après une augmentation les premières années qui correspond au passage de semis au-dessus de 1m30 de hauteur, seuil à partir duquel les individus sont dénombrés) et reste à un niveau élevé (6200 et 8500/ha pour les deux placettes témoins). Le facteur d'Espacement relatif évolue vers une asymptote horizontale à env. 10 %, valeur connue pour correspondre à une situation d'auto-éclaircie pour le Pin noir (avec des valeurs proches pour d'autres résineux) ; le maintien à ce niveau résulte d'une mortalité qui « compense » l'augmentation de Hauteur dominante du peuplement. Cette asymptote horizontale est assimilable à une droite d'auto-éclaircie. Dans les Dépressages, le facteur d'Espacement relatif, fortement remonté par le dépressage, est également en diminution, ce qui traduit évidemment la réaugmentation progressive de la concurrence depuis l'intervention. À noter, au passage, que ceci n'est pas reflété par le Nombre de tiges – stable – qui ne peut donc pas être assimilé (considéré seul) à une mesure de densité biologique, même s'il est couramment nommé « densité du peuplement ».
- ▶ Les Témoins restent supérieurs en production : en volume sur pied, et encore plus nettement en surface terrière (et accroissement annuel en surface terrière). On note un début de fléchissement pour la surface terrière des Témoins.
- ▶ Les Dépressages sont très supérieurs aux Témoins en terme de grosseur des tiges (diamètre moyen, diamètre dominant) ; l'écart provoqué dès le dépressage (accroissement « technique », immédiat, dû au fait qu'on coupe très majoritairement des arbres de diamètre inférieur à la moyenne) s'accroît ensuite fortement. Fin 2016, le diamètre moyen du Pin noir est double dans les Dépressages par rapport aux Témoins.
- ▶ Par ailleurs (valeurs non présentées), le couvert estimé, réduit à 1/4 ou 1/3 au dépressage, revenu à 1/2 ou 3/4 au bout de 5 ans, est à peu près complet dès 2001.

• Évolutions comparées (1988-2016) des composantes « Pin noir » et « Cèdre », selon la modalité :



Constats (sur la base des Graphiques ci-dessus et du Tableau de la page 1) :

- ▶ Dans les Témoins, le Cèdre, très minoritaire à l'origine (N/ha, G/ha, V/ha), l'est plus encore au fil du temps ; fin 2016 (cf. tableau), il représente moins de 20% des tiges et environ 5% de la surface terrière. Les écarts en hauteur moyenne et en diamètre moyen (aussi en faveur du Pin noir) sont moins marqués mais s'accroissent nettement, également.
- ▶ Dans les Dépressages, la proportion des deux espèces est très stable. En N/ha, elle est conforme à la définition des modalités (1/3-2/3). Par contre, le Pin noir représente env. 85% de G/ha dans la modalité où il représente 2/3 des tiges, et env. 55 % de G/ha dans la modalité où il ne représente qu'1/3 des tiges ; ceci est lié à la différence morphologique entre les 2 espèces, mentionnée en page 2.
- ▶ Toujours dans les Témoins, le facteur d'élanement (rapport hauteur/diamètre), déjà fort à l'origine pour le Cèdre, a rapidement dépassé 120 et semble s'y maintenir : il est probable que les arbres ne survivent pas au-delà. Pour le Pin noir, les valeurs sont également élevées ; elles n'augmentent plus beaucoup, aux alentours de 95. Autre marqueur de la forte concurrence, le pourcentage de houppier vivant s'est fortement réduit, en passant d'environ 60% à environ 25% pour les deux espèces, entre 1988 et 2016.
- ▶ Dans les Dépressages, le pourcentage de houppier vivant diminue également mais est encore aux environs de 45% pour les deux espèces. Quant au facteur d'Élanement, il a d'abord diminué (augmentation de la conicité générale des tiges) sur cinq ans, avant de réaugmenter un peu, régulièrement pour le Pin, de plus en plus vite pour le Cèdre, tout en restant beaucoup plus bas que dans les Témoins.
- ▶ Dans les Dépressages, les plus grands cèdres font presque jeu égal avec les plus grands pins noirs (voir HgP, HgC, et H0P/H0C dans le tableau).