



**ESTIMATION DE LA FREQUENCE D'ENTRETIEN DES BORD DE ROUTE
DEBROUSSAILLES DANS LE CADRE DE LA POLITIQUE DE DFCI**

---- SYNTHESE ----



SOMMAIRE

INTRODUCTION

1. Les bandes débroussaillées de sécurité (BDS) des bords des routes départementales

- 1.1. Le cadre juridique
- 1.2. Le Plan Quinquennal
- 1.3. Cahier des charges
- 1.4. Objectifs du débroussaillage bord de route
- 1.5. Les différentes techniques d'entretien

2. Élaboration d'un outil de programmation de l'entretien des BDS : identification des fréquences

- 2.1. Les facteurs déterminant l'intervention en débroussaillage
 - a) Le type de végétation
 - b) La continuité horizontale et verticale
 - c) Les conditions stationnelles
 - d) Le nombre de saisons de végétation
- 2.2. Le protocole choisi
 - a) Méthode d'échantillonnage
 - b) Méthode de terrain
- 2.3. Analyse des données de terrain
 - a) Observations
 - b) Hiérarchisation des données
 - c) Choix des seuils de référence

3. Résultats de l'étude : interprétations / Préconisations

- 3.1. Clé de détermination de l'intervention en entretien
- 3.2. Exemple d'application du protocole
- 3.3. Fréquence d'intervention en entretien préconisées selon les types de formations végétales et de stations.

- Direction Eau, Agriculture, Environnement -
- Pôle Agriculture-Forêt-Espace rural -

Objet : Stage de Licence professionnelle Gestion et Aménagement Durable des Espaces et des Ressources (IUT Perpignan)

Durée : 2 mois (du 6 décembre 2010 au 4 février 2011)

Sujet de l'étude : L'entretien des bandes débroussaillées à vocation DFCI implantées le long de certains tronçons jugés sensibles aux incendies

Services publics associés :

Conseil Général : Direction des routes - Pôle entretien et exploitation (commanditaire)

DDTM : Service Environnement - Forêt - Sécurité routière (appui technique)

Objectif : Etablir un guide (tableau ou clé de détermination) permettant de déterminer la fréquence d'entretien des bandes débroussaillées de sécurité selon le type de végétation et les conditions stationnelles.

Problématique : Comment déterminer une fréquence d'entretien adaptée aux différentes typologies végétales et aux différentes conditions stationnelles rencontrées sur les bords de route ? Quels critères choisir pour construire le protocole d'étude ?

Méthode :

- **La politique en matière de DFCI**
 - la DFCI dans les P-O et les caractéristiques de la végétation méditerranéenne
 - le programme quinquennal de débroussaillage, objectif des Bandes débroussaillées de sécurité (BDS)
 - les expériences des départements voisins (Hérault, Gard, Aude, ..).
- **Nature et dynamique de la végétation des BDS**
 - Définition des typologies d'associations végétales (issues de celles définies par l'IFN)
 - Choix des critères à relever sur le terrain pour estimer la repousse de la végétation
 - Réalisation et test d'une fiche de saisie et d'un plan d'échantillonnage
- **Protocole d'étude de la dynamique de la végétation**
 - Choix des tronçons à visiter en fonction de la carte de répartition de la végétation
 - Description méthode de terrain utilisée
 - Compléter les données terrain avec une recherche bibliographique (géologie, botanique,...)
- **Elaboration du guide des fréquences d'entretien**
 - Comparaison et hiérarchisation des données
 - Etablir des seuils d'intervention (hauteur végétation, taux de recouvrement)
 - Définir une fréquence d'intervention en entretien pour chaque type de végétation
 - Organiser les résultats de façon logique sous forme de clé de détermination

INTRODUCTION

Dans le cadre de la politique de lutte contre les incendies de forêt dans les Pyrénées-Orientales, la Direction des Routes du Conseil Général des Pyrénées-Orientales associé au Service forêt de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) ont élaboré en 2004 un Plan Quinquennal visant à planifier le débroussaillage des bords de RD les plus sensibles à l'incendie du département.

Depuis 2004, plusieurs routes ont été débroussaillées, l'entretien est maintenant nécessaire pour contenir le repousse de la végétation.

La Direction des Routes s'est rapprochée de la Direction Économie et Territoire, et en particulier du Service Forêt, pour réaliser une étude d'évaluation de la dynamique de la végétation afin d'optimiser et de planifier les opérations d'entretien.

L'objet de la présente étude est donc de définir un guide établissant des fréquences d'entretien des bandes débroussaillées selon plusieurs facteurs comme le type de végétation, les conditions stationnelles, ...

1. Les bandes débroussaillées de sécurité (BDS) des bords des routes départementales

1.1. Cadre juridique du débroussaillage

Au niveau national, la réglementation des débroussaillages est définie par le Code Forestier, Chapitre 2 : Mesures de prévention et sanctions pénales, Partie réglementaire, ensemble des articles R-322 et Partie législative, article L-321-5-3 et l'ensemble des articles L-322. Le Code Forestier propose une **définition du débroussaillage** : « *On entend par débroussaillage les opérations dont l'objectif est de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies par la réduction des combustibles végétaux en garantissant une rupture de la continuité verticale et horizontale du couvert végétal et en procédant à l'élagage des sujets maintenus et à l'élimination des rémanents de coupes* ».

L'annexe 5 de l'arrêté préfectoral énonce les dispositions à appliquer au débroussaillage bord de route afin de respecter les exigences paysagères et écologiques (*cf Annexe 1: Caractéristiques des travaux de débroussaillage et de maintien en état débroussaillé*). Il est dit que «le débroussaillage ne vise pas à faire disparaître l'état boisé, il doit permettre un développement harmonieux des peuplements et assurer leur régénération en préservant les jeunes sujets d'avenir».

1.2. Le Plan Quinquennal

En 2004, la Direction des routes du Conseil Général a identifié, avec l'appui technique du service forêt de la DDTM, les tronçons de routes départementales jugés à risque en matière de feux de forêt. Le débroussaillage des bords de ces tronçons répond à un programme quinquennal dans lequel l'ouverture des tronçons choisis a été planifié et chiffré sur plusieurs années. Le budget annuel alloué à ces opérations est de 100 000 à 150 000 euros.

Ce Plan Quinquennal d'ouverture des bandes débroussaillées arrive aujourd'hui, pour certains tronçons, en phase d'entretien (*Voir Annexe 1 Carte du réseau routier (Routes départementales et pistes DFCI)*).

L'enjeu est double : chaque programme annuel doit maintenant assurer l'entretien des **bandes débroussaillées de sécurité (BDS)** précédemment ouvertes ainsi que l'ouverture éventuelle de nouveaux tronçons. Le Pôle Agriculture Forêt du Conseil Général a été sollicité pour construire cette étude en concertation avec le Service Route de CG et la DDTM. L'étude doit permettre d'estimer des fréquences optimales d'intervention en entretien selon la nature de la végétation en place et sa dynamique de croissance.

Le tableau ci-après récapitule la date de l'ouverture des BDS le long des routes départementales concernées.

lutte incendie le long des routes départementales				TTC	Date de réalisation
programme 2004					
M04047	sidem	RD 19	Maury Lesquerde	38 470,68	
				38 470,68	juillet 2004
programme 2005					
M04045	sidem	RD 615	Llauro	57 177,77	avril mai 2005
M04045	sidem	RD 71	Perthus	26 317,74	juin 2005
M04047	sidem	RD 13 B	Maureillas	16 656,21	juillet 2005
M04048	sidem	RD 11	Montesquieu	21 236,18	mars avril 2005
	en regie	RD 18	Calce (en régie)	49 791,18	
				171 179,08	209 649,76
programme 2006					
agence Perpignan					
M06091	AATTAC	RD 12	Montpin	10 400,00	?
				14 471,60	oct.nov. 2006
				24 871,60	234 521,36
programme 2007					
M06091 AATTAC					
		RD 86	Collioure	24 601,72	fevrier mars 2007
M06449	lot 1	RD 26B	Conat	22 410,65	mai juin 2007
		RD 28	Canaveilles		mai juin 2007
M06452	lot 4	RD 618	Col du Fourtou	46 691,84	avril mai 2007
M06092	Sidem	RD 2	St Michel de Llotès	76 041,42	mars avril 2007
M06451	lot 3	RD 63	Taillet	15 817,09	mars avril 2007
M06450	lot 2	RD 7	Soumia	36 391,29	Printemps 2007
				221 954,01	456 475,37
programme 2008					
AATTAC					
M08172		RD 86	Collioure	3 800,00	fevrier mars 2007
M08172		RD 2	Saint Michel de Llotès	28 394,86	juin à oct 2008
M08173		RD 48 / 615	Castelnou / Céret	37 003,76	sept.oct 2008
M06450	lot 2	RD 7	Soumia	17 514,22	oct nov 2008
M06451	lot 3	RD 63	Céret	11 597,09	
				98 309,93	554 785,30
programme 2009					
M08172					
M08173		RD 2	Saint Michel de Llotès	62 034,80	janv à mai 2009
M08173		RD 48 / 615	Castelnou / Céret	20 225,04	oct nov 2009
Reporté 2010		RD 914	Argeles	annulé	x
M08482	lot 1	RD 72	Casefabre	34 181,15	mai à oct 2009
M06450	lot 2	RD 7	Soumia	10 540,83	oct nov 2009
consultation		RD38	Força Real	16 571,18	mai juin 2009
				143 553,00	698 338,30
programme 2010					
M08483	lot 2	RD 13 / 615	Céret vives llauro	52 504,21	mars avril mai 2010
M08173		RD 48 / 615	Castelnou / Céret	0,00	Fevr 2010
M10108		RD 17	Bélesta	14 630,07	mai 2010
M10107		RD 36 A	Rigarda Glorienes	16 309,49	juin 2010
cde sur 09438		RD914	Argeles	12 519,73	mars avril 2010
				95 963,50	794 301,80

• Source : Direction des routes, CG 66, B. Guillaume

Certaines départementales ayant été faites en plusieurs fois ; il a fallu effectuer une recherche auprès des Agences Routières des secteurs afin d'identifier les dates de réalisation à l'échelle des tronçons.

1.3. Cahier des charges

En s'appuyant sur les recommandations de l'arrêté préfectoral, la Direction des routes a déterminé les clauses techniques relatives à l'appel d'offre concernant les débroussailllements des bords des routes départementales. La largeur des BDS varie de 5 à 20 mètres selon les conditions de terrain observées : (topographie, nature et densité de la végétation, niveau de risque,..) Elle est fixée par les agents de la DDTM – Service forestier avant le début des travaux.

La végétation est divisée en 3 strates (ou étages) : la strate arborée (les ligneux haut supérieur à 2 m et ligneux haut supérieur à 4 m ont été confondus ici), la strate arbustive (ligneux bas inférieur à 2 m), la strate herbacée (non-ligneux inférieur à 50 cm). Selon les différents types de stratification végétale en place, les prescriptions varient.

- Milieux ouverts à semi-ouvert

- **Étage arbustif seul** : Le travail consiste à détruire l'ensemble de la strate arbustive par coupe au ras du sol ou par broyage à l'exception toutefois de quelques touffes ou brins isolés d'arbres ou d'arbustes qui seront conservés. On les dégage au pied et les brins morts et dominés sont éliminés.
- **Étage arbustif plus étage arboré peu dense** (moins de 100 tiges/ha) : La strate arborée est conservée et élagué. Dans l'étage arbustif, Il est préconisé de conserver quelques sujets les essences qui deviendront les futurs arbres.
- **Cas de jeunes plantations** : les plantations sont conservées, débroussaillées et élaguées sur la largeur requise.
- **Cas des talus a forte pente** : Seule la zone pouvant être atteinte depuis la chaussée par une épareuse est déagée. On laisse quelques touffes intéressantes pour maintenir le sol et l'aspect paysager.

- Milieux forestiers

- **Étage arboré** : L'opération consiste à un prélèvement d'arbres par abattage au ras du sol des tiges dominées et/ou dépérissantes. L'intensité de cette éclaircie doit être très faible afin de limiter au maximum l'ouverture du milieu forestier et ainsi ralentir la repousse. Les arbres doivent être abattus selon la technique du démontage ; l'opérateur commence par couper les branches du houppier de l'arbre sur pied avant de tomber la bille de pied (ou tronc).

Sur la strate arborée, on procède à un élagage des tiges conservées sur une hauteur de 2 m ou sur l'équivalent du tiers inférieur de la hauteur sur les arbres ayant une hauteur inférieure à 4 m. Après l'élagage, on ne doit voir ni chicots, ni blessures. Les arbres de bordure, situés à moins de 2 m de la chaussée sont élagués à 5 m.

Problème spécifique aux résineux : Les écoulements de résine après l'élagage peuvent servir de relai au feu de litière ; il peut être préconisé de laisser 2 à 5 cm de branches pour minimiser les effets de l'écoulement de résine.



L'opération de débroussaillage peut porter sur une profondeur maximum de 20 m de part et d'autre des voies

Ex.: Chantier RD 7 entre Sournia et Saint-Paul de Fenouillet. Taille de la strate arbustive, élagage de tous les arbres sur une hauteur de 2m (flèche jaune) et éclaircie sanitaire dans les cépées (prélever les brins dépérissants et dominés – croix jaune).

- Source : CG 66

– - Remarques

Les rémanents (branchages < à 7 cm de diamètre) ne peuvent être stockés plus de 30 jours sur la parcelle ; ils doivent être broyés ou évacués. L'incinération est interdite. Le bois peut être récupéré par l'entreprise qui peut décider d'en restituer une partie ou la totalité au propriétaire du terrain.

L'entreprise peut être autorisée à ouvrir des cloisonnements dans les peuplements denses pour faciliter le broyage mais ils devront être dissymétriques et aléatoires tous les 10 m environ.

Le sous-étage est presque exclusivement éliminé ; on laisse quelques rejets ou petites tiges de franc-pied qui serviront à renouveler le peuplement en place.

La profondeur des débroussaillages est limitée à 5 m quand le pourcentage de pente est < à 60 %. La distance préconisée par l'arrêté préfectoral est de 0 à 20 m. Celle-ci est adaptée en fonction du terrain (topographie, risque, type de végétation, ..) par un agent de la DDTM. Des mesures de signalisation du chantier sont aussi obligatoires. La largeur sera plus importante du côté aval d'un versant, en cas de végétation dense, du côté du vent dominant.

En période de risque météo exceptionnel (rouge), tel que défini à l'article 2, l'usage d'engins équipés de girobroyeurs et des débroussailleuses et tronçonneuses à moteur est interdit à l'intérieur des massifs forestiers concernés.

1.4. Objectifs du débroussaillage bord de route

Objectif général du débroussaillage bord de route :

- *Ralentir la progression de l'incendie en créant une discontinuité verticale et horizontale entre les différentes strates de la végétation* et donner ainsi un délai supplémentaire qui pourrait s'avérer précieux à l'arrivée et à l'efficacité des équipes d'intervention. La combustibilité de l'ensemble des formations est fortement diminuée, ce qui permettra de réduire la puissance de l'incendie arrivant à son contact
- *Sécuriser les équipes d'intervention et optimiser la lutte* dans des sites stratégiques (crête, col,...). Ces aménagements seront performants et rempliront leurs fonctions seulement en cas de vent à force moyenne (vent < 8m/s).
- *Maintenir l'attrait paysager et la richesse biologique des sites* en conservant les essences arborescentes présentes et quelques îlots de végétation basse.

Objectifs particuliers :

- Cas du milieu forestier :

- Création d'une discontinuité verticale
- Limiter la repousse et l'assèchement de la végétation herbacée et arbustive grâce au maintien d'un couvert dense (ambiance forestière)
- Houppiers mieux protégés du feu grâce à l'élagage des branches basses
- Risque de départ d'incendie minimisé, la vitesse du vent est limitée par le couvert ; la propagation est moins importante
- Fréquence de passage plus longue.

- Cas du milieu ouvert :

- Création d'une discontinuité horizontale
- Conserver et détourner les essences arborescentes intéressantes et/ou quelques taches d'arbustes
- Fréquence d'intervention plus courte
- Biomasse inflammable moindre mais les herbacées très inflammables repoussent plus vite
- Vrai coupe-feu
- Possibilité d'assurer une partie de l'entretien par le pâturage..

1.5. Les différentes techniques d'entretien

Selon les milieux et conditions de relief et de pente, plusieurs techniques de débroussaillage sont utilisées pour entretenir les bandes débroussaillées de sécurité (BDS). On distingue plusieurs méthodes à l'intérieur desquelles on retrouve plusieurs outils :

- **Mécanique** : Cette technique est adaptée aux milieux ouverts, à faible pente et dépourvus de rochers. Les engins utilisés sont les broyeurs à axe horizontal ou vertical et les épareuses.
- **Manuel** : L'entretien manuel est réservé aux zones non-mécanisables ainsi que les zones nécessitant un travail plus soigné (zones urbanisées). Les outils les plus courants sont les débroussaillieuses, les tronçonneuses, les serpes, ...).
- **Chimique** : En raison d'exigences environnementales de plus en plus fortes, le recours aux traitements chimiques avec des produits homologués tend à disparaître.
- **Brûlage dirigé** : Il est pas utilisé dans les P-O. Par contre, des essais ont été entrepris dans l'Hérault. Le caractère linéaire de ces débroussailllements reste un handicap pour l'utilisation de cette technique d'entretien.
- **Sylvopastoralisme** : Cette méthode d'agroforesterie est techniquement difficile à mettre en place sur les BDS (plusieurs propriétaires, surfaces réduites, clôtures souvent inexistante). Néanmoins, cette technique est appliquée dès que possible (réduction des coûts d'entretien, démarche agroenvironnementale subventionnée, extension des surfaces d'élevage) et s'inscrit généralement dans un aménagement plus global du secteur.

2. Élaboration d'un outil de programmation de l'entretien des BDS : identification des fréquences

ENJEU D L' ETUDE : Etablir un guide (tableau ou clé de détermination) permettant de déterminer la fréquence d'entretien des bandes débroussaillées selon le type de végétation et les conditions stationnelles.

2.1. Les facteurs déterminant l'intervention en débroussaillage

L'objectif est désormais d'évaluer la vitesse de repousse de la végétation sur les bandes débroussaillées afin de donner plusieurs fréquences d'interventions selon les différents cas de figures. En effet, plusieurs facteurs influencent la croissance de la végétation.

a) Le type de végétation

Dans un premier temps, une distinction forte est faite entre les milieux ouverts et les milieux forestiers car leurs enjeux et, par conséquent, leur gestion sont différents. Au sein de ces catégories, on retrouve plusieurs types d'associations végétales. En effet, les végétaux suivent des rythmes de croissance différents. On observe des dynamiques propres aux associations végétales ; la structure générale de l'ensemble de l'association conditionne la vitesse de repousse des strates herbacées et arbustives.

La strate arborescente est conservée à l'exception des tiges mal conformées, dépérissantes ou fortement dominées. La strate arbustive est éliminée ; on garde seulement quelques tiges d'essences forestières et quelques brins arbustifs épars. Le reste de la strate arbustive est débroussaillée en totalité.

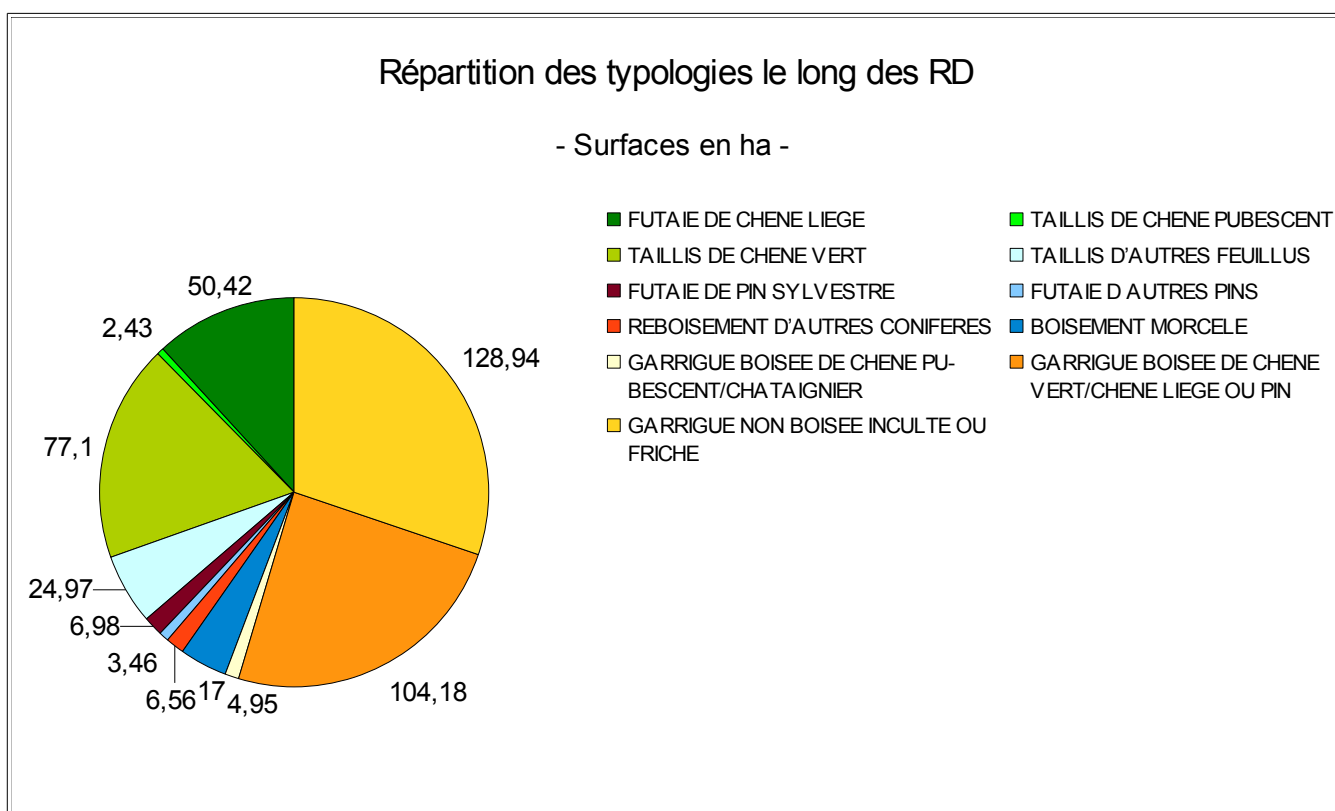
De plus, leurs comportements vis à vis du feu sont différents tant au niveau de l'inflammabilité que de la combustibilité. La strate arborescente est moins inflammable mais bénéficie d'une forte combustibilité. La strate herbacée est très inflammable mais moins combustible. Pour cette raison, elle sera intégrée au protocole d'étude mais elle sera peu déterminante dans l'estimation de la fréquence d'entretien des BDS. La strate arbustive est fortement inflammable et combustible, de plus elle crée une continuité entre les deux autres strates. Le protocole d'étude doit prioritairement se construire sur l'analyse de la strate arbustive.

L'objectif est de s'appuyer les typologies existantes, établies par l'Inventaire Forestier National (IFN) et de les regrouper pour définir plusieurs grandes formations végétales. Après consultation de la cartographie IFN des Pyrénées-Orientales, nous avons pu définir les types de peuplements associés aux bandes débroussaillées. Nous avons choisi de regrouper sous le même nom un type et sa variante en zone de protection (*ex: Boisement morcelé 12,86 ha + boisement morcelé (protection) 4,14 ha = Boisement morcelé 17 ha*). Ensuite, les données de terrain permettront d'affiner les typologies à une échelle réduite à des tronçons de route et établir un zonage précis de ces dernières.

Lors de la détermination de l'ouverture des BDS, les agents de la DDT ont fait une cartographie des typologies végétales présentes le long des RD identifiés par le Plan Quinquennal. Cette carte nous indique la répartition des types de végétation et les surfaces associées.

Voici les 11 types de regroupement de formations végétales retenues et les surfaces associées à débroussailler concernées par le Plan Quinquennal :

Regroupement des types de peuplements IFN des Pyrénées-Orientales				
TFCode	TFIFN	Libellé IFN	S (ha)	%
15	AC	FUTAIE DE CHENE LIEGE	50,42	12
163	QB	TAILLIS DE CHENE PUBESCENT	2,43	1
167	QD	TAILLIS DE CHENE VERT	77,1	18
175	QF	TAILLIS D'AUTRES FEUILLUS	24,97	6
35	CS	FUTAIE DE PIN SYLVESTRE	6,98	2
55	CP	FUTAIE D AUTRES PINS	3,46	1
103	ER	REBOISEMENT D'AUTRES CONIFERES	6,56	2
179	SF	BOISEMENT MORCELE	17	4
210	ZB	GARRIGUE BOISEE DE CHENE PUBESCENT/CHATAIGNIER	4,95	1
212	ZD	GARRIGUE BOISEE DE CHENE VERT/CHENE LIEGE OU PIN	104,18	24
234	46	GARRIGUE NON BOISEE INCULTE OU FRICHE	128,94	30
TOTAL			426,99	100



b) La continuité horizontale et verticale

La continuité horizontale et verticale est un indicateur de vitesse de croissance de la végétation. Ce phénomène doit être maîtrisé, car la continuité de la végétation est un facteur aggravant de propagation du feu.

Si on observe une continuité verticale entre l'étage arborescent et les étages inférieurs, le feu se propage dans les cimes des arbres et prend alors de la puissance et devient plus difficile à atteindre. Dans le cas d'une discontinuité entre les étages, le feu passe sous les cimes sans avoir le temps de les enflammer.

Un autre critère est important ; le taux de couverture ou la densité de la végétation.

Si le milieu s'est refermé depuis l'ouverture de la bande, il faut déclencher les opérations d'entretien.

Pour cela, des mesures de hauteur et une estimation du taux de couverture pour chaque strate de végétation permettront d'évaluer la continuité de la végétation. Après avoir fixé des seuils de hauteur et de couverture, on pourra définir les fréquences d'intervention. Les discontinuités doivent être assurées après débroussaillage afin de limiter la propagation du feu aussi bien à l'horizontale qu'à la verticale



Exemple 1 : Absence de continuité **horizontale** et **verticale**



Exemple 2 : Présence de continuité **horizontale** et **verticale**

c) Les conditions stationnelles

La croissance de la végétation suit une dynamique variant d'un endroit à l'autre en fonction de facteurs géophysiques. Les conditions stationnelles (richesse du sol, apport en eau, ...) sont principalement déterminées par la roche, la position topographique, l'altitude ...

Le Centre Régional de la Propriété Forestière a édité des guides de stations nous permettant de connaître les potentialités forestière que nous avons extrapolé aux potentialités de croissance. Nous utiliserons les Guides des stations des Aspres et du Massif des Albères.

d) Le nombre de saisons de végétation

Selon la date exacte de l'ouverture des bandes débroussaillées, on connaîtra le nombre de saisons de végétation écoulées depuis le dernier débroussaillage. Il est nécessaire de distinguer l'âge des formations végétales rencontrées pour pouvoir estimer les accroissements et la vitesse de repousse. Il pourra être intéressant de comparer les stades de croissance pour une même formation végétale sur une même station.

Les dates précises d'ouverture permettent de trier les tronçons en fonction des années de végétation s'étant écoulées depuis l'ouverture des BDS.

2.2. Le protocole choisi

a) Méthode d'échantillonnage

Dans le protocole établi, les formations végétales sont séparées en 3 strates : la strate arborescente concerne les ligneux haut de plus de 2m. Nous avons choisi de regrouper dans cette strate les ligneux hauts de 2 à 4 m et les ligneux hauts de plus de 4 m. Sachant que la strate arborée de plus de 2 m est conservée et élaguée, ces deux strates peuvent être confondues. La strate arbustive désigne les ligneux bas de moins de 2 m, y compris les rejets et francs-pieds d'essences arborescentes. La strate herbacée se compose de la litière et de la couverture herbacée.

Chaque strate n'est prise en considération que si son recouvrement dépasse 10 %, excepté pour la strate arborée car elle conservée. Pour chaque étage, nous relèverons les essences prépondérantes, leur hauteur et le taux de recouvrement.

Les données récoltées par la DDTM lors de l'ouverture des RD nous a permis de connaître la surface débroussaillée par type de formation végétale IFN. Ainsi, la quantité d'échantillon minimum pour chaque type sera conditionné par la surface occupé par ce type de formation. Ainsi :

Si le type de végétation couvre plus de 5 % de la surface, nous ferons 24 placettes ; si il représente moins de 5 %, nous ne ferons que 12 placettes. Le nombre total d'échantillon fixé représente le seuil minimum pour valider le protocole. Concernant les types de peuplements représentant moins de 1 ha, la surface est trop limitée pour pouvoir obtenir suffisamment d'échantillons. Nous avons donc choisi d'exclure des relevés : *Taillis de châtaignier (0,53 ha)*, *Boisement lâche de conifères (0,95 ha)*.

De même, pour chaque type de peuplement, il faut plusieurs échantillons par années de végétation pour pouvoir comparer les stades de repousse. Sachant que l'ouverture des bandes débroussaillées s'est étalée de 2004 à 2010, nous avons 7 années de végétation écoulées. Nous réaliserons un échantillonnage sur les formations végétales âgées de 6, 4, 2 et 1 ans. Pour les peuplements couvrant plus de 5 %, nous aurons 6 placettes par année et 3 placettes par année pour les autres. Le nombre de placettes requis doit être considéré comme le minimum à atteindre pour que le résultat soit pris en compte. Dans la mesure du possible nous essayerons de doubler ces effectifs

Les effectifs en échantillon ne sont pas assez importants pour les peuplements âgés de 5 et 3 ans pour réaliser un échantillonnage complet. Voici en exemple, le tableau d'échantillonnage élaboré et complété:

Plan d'échantillonnage par type de peuplement et par année

Libellé IFN	S (ha)	%	Nb éch	Prévu		Fait		04-05 (6)		06-07 (4)		08-09 (2)		09-10 (1)	
futaie de chene liege	50,42	12	24	6	14	6	5	6	13	6	13	6	13	6	13
taillis de chene pubescent	2,43	1	12	3	6	3	2	3	6	3	6	3	6	3	4
taillis de chene vert	77,1	18	24	6	11	6	12	6	13	6	13	6	13	6	5
taillis d'autres feuillus	24,97	6	24	6	4	6	6	6	5	6	5	6	6	6	6
futaie de pin sylvestre	6,98	2	12	3	0	3	4	3	4	3	4	3	4	3	0
futaie d autres pins	3,46	1	12	3	0	3	0	3	0	3	0	3	3	3	2
reboisement d'autres coniferes	6,56	2	12	3	0	3	0	3	0	3	0	3	3	3	0
boisement morcele	17	4	12	3	4	3	6	3	4	3	4	3	4	3	7
garrigue boisee de chene pubescent/chataignier	4,95	1	12	3	6	3	5	3	6	3	6	3	6	3	4
garrigue boisee de chene vert/chene liege ou pin	104,18	24	24	6	8	6	11	6	13	6	13	6	13	6	13
garrigue non boisee inculte ou friche	128,94	30	24	6	8	6	12	6	12	6	12	6	12	6	15
TOTAL	426,99	100	192	48	61	48	63	48	78	48	78	48	78	48	69

6 : effectifs requis
 14 : effectifs requis doublés
 6 : effectifs requis atteints
 2 : effectifs requis non atteints.

La localisation préalable des échantillons est réalisée à partir de la cartographie de peuplements réalisées par l'IFN et disponible en ligne. Voici le tableau illustrant la répartition des échantillons sur les tronçons de départementales en fonction des années de végétation et des types de peuplements.

LOCALISATION DES PEUPELEMENTS				
Libellé IFN	04-05 (6)	06-07 (4)	08-09 (2)	09-10 (1)
futaie de chene liege	RD : 11, 71, 13b,	RD : 63, 86	RD : 72, 48, 2	RD : 13, 615, 36a
taillis de chene pubescent	RD : 11,	RD : 86		RD : 17
taillis de chene vert	RD : 71, 13b	RD : 618, 28, 86, 63	RD : 72, 2	RD : 36a
taillis d'autres feuillus	RD : 71, 13b	RD : 618, 26b, 28, 86, 63	RD : 72, 38, 48, 2	RD : 13, 615, 36a
futaie de pin sylvestre				
futaie d autres pins			RD : 38	RD : 17, 36a
reboisement d'autres coniferes			RD : 48, 2	RD : 17
boisement morcele				RD : 13
garrigue boisee de chene pubescent/chataignier	RD : 11,	RD : 63		
garrigue boisee de chene vert/chene liege ou pin	RD : 11, 71, 13b,	RD : 26b, 28, 86, 63	RD : 72, 38, 48, 2	RD : 13, 615, 36a
garrigue non boisee inculte ou friche	RD : 13b	RD : 26b, 86	RD : 38, 48, 2	RD : 13, 17, 615, 36a

Enfin, nous avons choisi de distinguer les peuplements ou formations végétales en fonction des conditions stationnelles. Les échantillons seront donc triés en deux catégories : stations riches et stations pauvres.

Répartition des échantillons par type de station (riche ou pauvre)

Libellé IFN	04-05 (6)		06-07 (4)		08-09 (2)		09-10 (1)		Totaux
	R	P	R	P	R	P	R	P	
futaie de chene liege	8	6	3	2	7	6	6	7	45
taillis de chene pubescent	5	1	1	1	3	3	2	2	18
taillis de chene vert	2	9	4	8	6	7	1	4	41
taillis d'autres feuillus	2	2	2	4	4	1	2	4	21
futaie de pin sylvestre				4					4
futaie d autres pins					2	1	2		5
reboisement d'autres coniferes					2	1			3
boisement morcele	3	1	2	4	3	1	3	4	21
garrigue boisee de chene pubescent/chataignier	3	3	2	3	3	4	1	3	22
garrigue boisee de chene vert/chene liege ou pin	3	5	2	9	5	7	5	8	44
garrigue non boisee inculte ou friche	4	4	2	10	5	7	6	9	47
TOTAL	30	31	18	45	40	38	28	41	271

R = stations riches

P = stations pauvres

b) Méthode de terrain

Le plan quinquennal a défini des tronçons de routes départementales sur lesquels le débroussaillage est prioritaire. Les relevés seront effectués sur les tronçons ayant bénéficié d'une ouverture depuis 2005.

A partir du plan d'échantillonnage présenté précédemment, nous avons pu localiser les différents peuplements concernés et trier les routes en fonction de la date d'intervention.

Une fois les échantillons localisés, une fiche de saisie de données terrain a été élaboré (voir Annexe 2: Fiche de saisie). Pour chaque échantillon, les données topographiques sont indiquées (altitude, % de pente, position sur le versant, exposition), afin de pouvoir définir les potentialités. Ces données permettront d'identifier la stations parmi celles répertoriées dans les guides de station des Aspres et du Massif des Albères. Nous définirons ensuite deux catégories : stations favorables et stations défavorables. Concernant les routes situées hors de ces deux zones géographiques, une estimation sur le terrain sera réalisée.

Pour chaque strate végétale, la nature de la végétation est notée et des mesures de hauteur et de taux de recouvrement sont effectuées. Enfin, nous apprécierons si les continuités verticales et horizontales sont constatées.

2.3. Analyse des données de terrain

Malgré un plan d'échantillonnage précis, il n'a pas été possible de réunir les échantillons nécessaires pour tous les types de peuplement préalablement choisis. Sur les 192 échantillons exigés par le protocole, 161 ont été réalisés. Puisque certains effectifs ont été doublé par rapport au protocole, nous avons 271 échantillons au total.

a) Observations

On observe un décalage entre les données IFN sur les peuplement et la réalité du terrain. En effet, les peuplements indiqués par l'IFN sont souvent implantés en retrait des

routes et , parfois, au delà de 20 mètres (ex : futaie de pins sylvestre) . Du coup, on retrouve un autre type de formation végétale au bord de la route (ex : garrigue non-boisée ou friche).

Le nombre de tronçons définis par le plan quinquennal est limité. Pour certains peuplements moins représentés, il était impossible de réunir le nombre suffisant d'échantillons. Nous avons donc des données souvent incohérentes à cause d'un effectif trop faible et peu représentatif.

b) Hiérarchisation des données

Sachant que le plan d'échantillonnage n'a pu être complété, les données sont insuffisantes pour certaines formations végétales. Nous avons donc trois cas de figure :

- **Formations végétales sous-représentés (moins de 5 échantillons):** Ils ont été retirés de l'étude car ils ne sont pas assez représentés. Les peuplements concernés sont :

- Futaie de pin sylvestre
- Futaie d'autres pins
- Reboisement d'autres conifères

- **Formations végétales avec une insuffisance d'échantillons :** Concernant les formations végétales pour lesquelles nous avons plus de 5 échantillons sans en avoir le nombre requis, les résultats seront traités d'une manière différente. Les préconisations relatives à ces peuplements seront distinguées des autres. Toutefois, nous avons choisi de les présenter quand même à titre indicatif car elles sont techniquement réalistes et logiques.

- **Formations végétales avec le nombre requis d'échantillons :** Les données sont organisées sous forme de moyennes et traitées directement sous forme de graphique. En croisant les seuils de hauteur et de taux de recouvrement de la strate arbustive fixés, nous pourrons alors définir des fréquences d'interventions précises.

Pour définir les fréquences d'entretien, nous utiliserons seulement les données à propos des hauteurs et des taux de couverture de la strate arbustive ainsi que les taux de couverture moyens des formations boisées et semi-boisées. (*Voir Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des moyennes des hauteurs et taux de couverture de la strate arbustive selon les types de stations et de peuplements*).

c) Choix des seuils de référence

Le choix des seuils de hauteur et de taux de recouvrement concerne uniquement la strate arbustive. Ces seuils vont permettre de calculer les fréquences d'intervention précises pour chaque type de peuplement et de station à partir des données des échantillons.

Dans un premier temps, les relevés de terrain ont permis de définir des fourchettes de hauteur et de taux de couverture à ne pas dépasser sous peine d'observer une continuité verticale et horizontale. Ensuite, des seuils ont été choisis après concertation entre les différents techniciens concernés.

Le critère de la hauteur des branches permet de distinguer deux cas de figure opposés : les peuplements ayant été élagués à 2 m lors de l'ouverture de la BDS et les peuplements plus jeunes ou plus rachitiques n'ayant pas pu être élagués.

Seuils de hauteur de la strate arbustive constatés comme critiques:

Formation boisée avec des branches inférieures à 2 m : 60 cm

Formation boisée avec des branches supérieures à 2 m : 80 cm

Formation semi-boisée avec des branches inférieures à 2 m : 60 cm

Formation semi-boisée avec des branches supérieures à 2 m : 80 cm

Formations non-boisée : 80 cm

Seuils de taux de couverture de la strate arbustive retenus :

Formation boisée : 100 – Taux de recouvrement de la strate arborée

Formation semi-boisée : 100 – Taux de recouvrement de la strate arborée

Formations non-boisée : 60%

Les échantillons confirment que les taux de couverture de la strate arborée sont très disparate. Ainsi, pour les formations boisées et semi-boisée, le seuil utilisé va s'adapter au taux de couverture de la strate arborée.

Pour les milieux ouverts, un seuil fixe de 60 % paraissait pertinent, car au-delà la continuité horizontale de la végétation est effective et les risques de propagation de l'incendie sont très fort.

3. Résultats de l'étude : Interprétations/ Préconisations

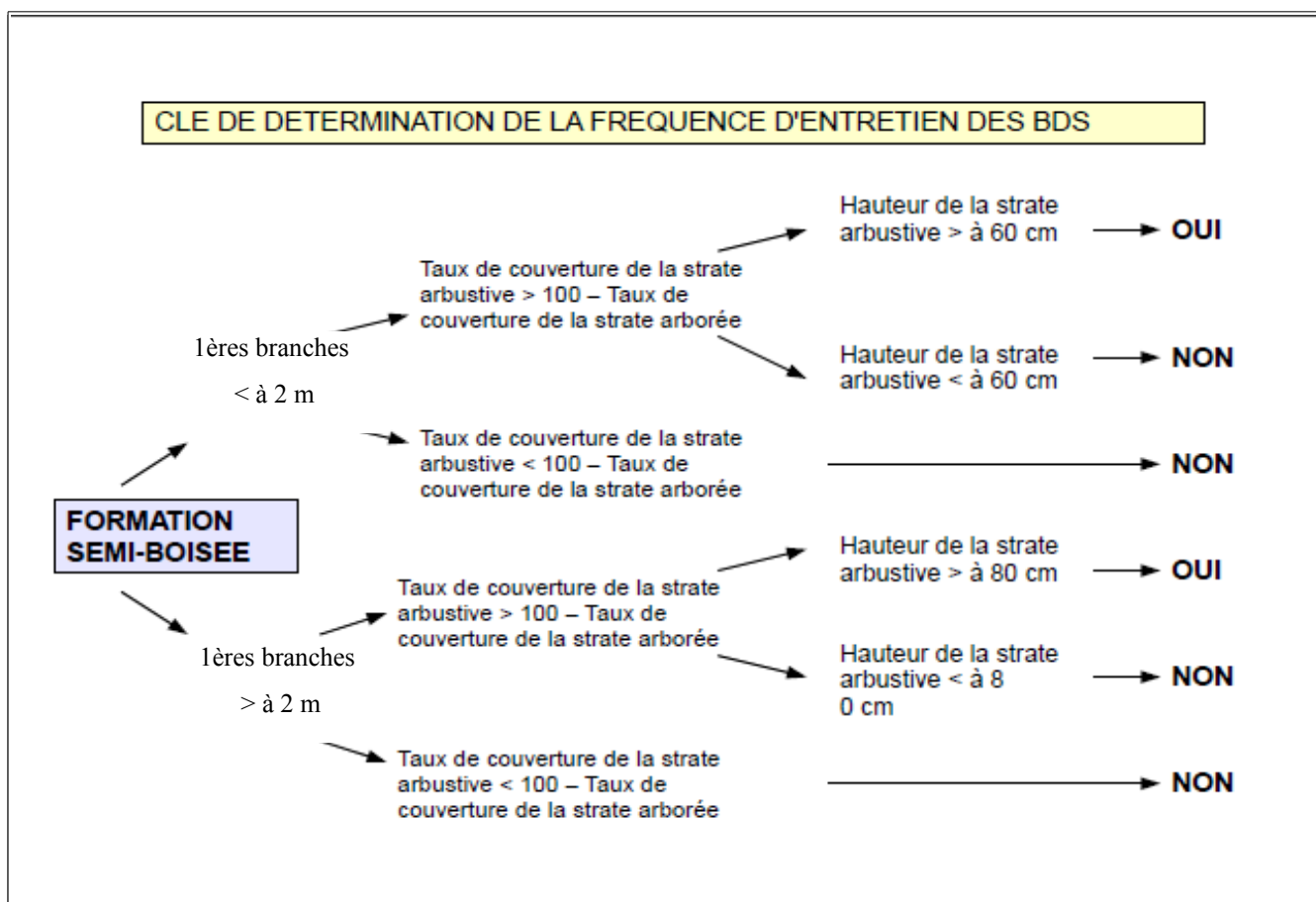
Après avoir utilisés les données topographiques pour définir la station et les informations sur les continuités verticales et horizontales pour définir les seuils. Nous avons organisé les données prioritaires pour définir les fréquences d'intervention en entretien, à savoir **la hauteur et le taux de recouvrement de la strate arbustive**.

L'analyse des données extraites des échantillons peuvent nous permettre d'élaborer deux outils destinés au Service des Routes du Conseil Général pour faciliter l'estimation des fréquences d'entretien. Grâce à une estimation plus fine des besoins en entretien des BDS, le Service des routes pourra planifier à l'avance les interventions et réduire les coûts d'entretien par une analyse plus fine des besoins réels en entretien selon les types de formations végétales et de conditions stationnelles.

3.1. Clés de détermination de l'intervention en entretien

La clé de détermination est un outil de terrain qui doit permettre de préciser l'entretien doit être réalisé rapidement ou si il peut être différé en fonction de l'état actuel de la végétation. 3 clés ont été construite en fonction de la structure de la végétation :

- **formation ouverte** (strate arborescente < à 10% de taux de couverture)
- **formation semi-boisée** (strate arborescente < à 50 % de taux de couverture)
- **formation boisée** (strate arborescente > à 50 % de taux de couverture)



CLE DE DETERMINATION DE LA FREQUENCE D'ENTRETIEN DES BDS

FORMATION OUVERTE

Taux de couverture de la strate arbustive > 60%

Hauteur de la strate arbustive > à 80 cm

→ OUI

Hauteur de la strate arbustive < à 80 cm

→ NON

Taux de couverture de la strate arbustive < 60%

→ NON

CLE DE DETERMINATION DE LA FREQUENCE D'ENTRETIEN DES BDS

FORMATION BOISEE

1ères branches < à 2 m

Taux de couverture de la strate arbustive > 100 – Taux de couverture de la strate arborée

Hauteur de la strate arbustive > à 60 cm

→ OUI

Hauteur de la strate arbustive < à 60 cm

→ NON

Taux de couverture de la strate arbustive < 100 – Taux de couverture de la strate arborée

→ NON

1ères branches > à 2 m

Taux de couverture de la strate arbustive > 100 – Taux de couverture de la strate arborée

Hauteur de la strate arbustive > à 80 cm

→ OUI

Hauteur de la strate arbustive < à 80 cm

→ NON

Taux de couverture de la strate arbustive < 100 – Taux de couverture de la strate arborée

→ NON

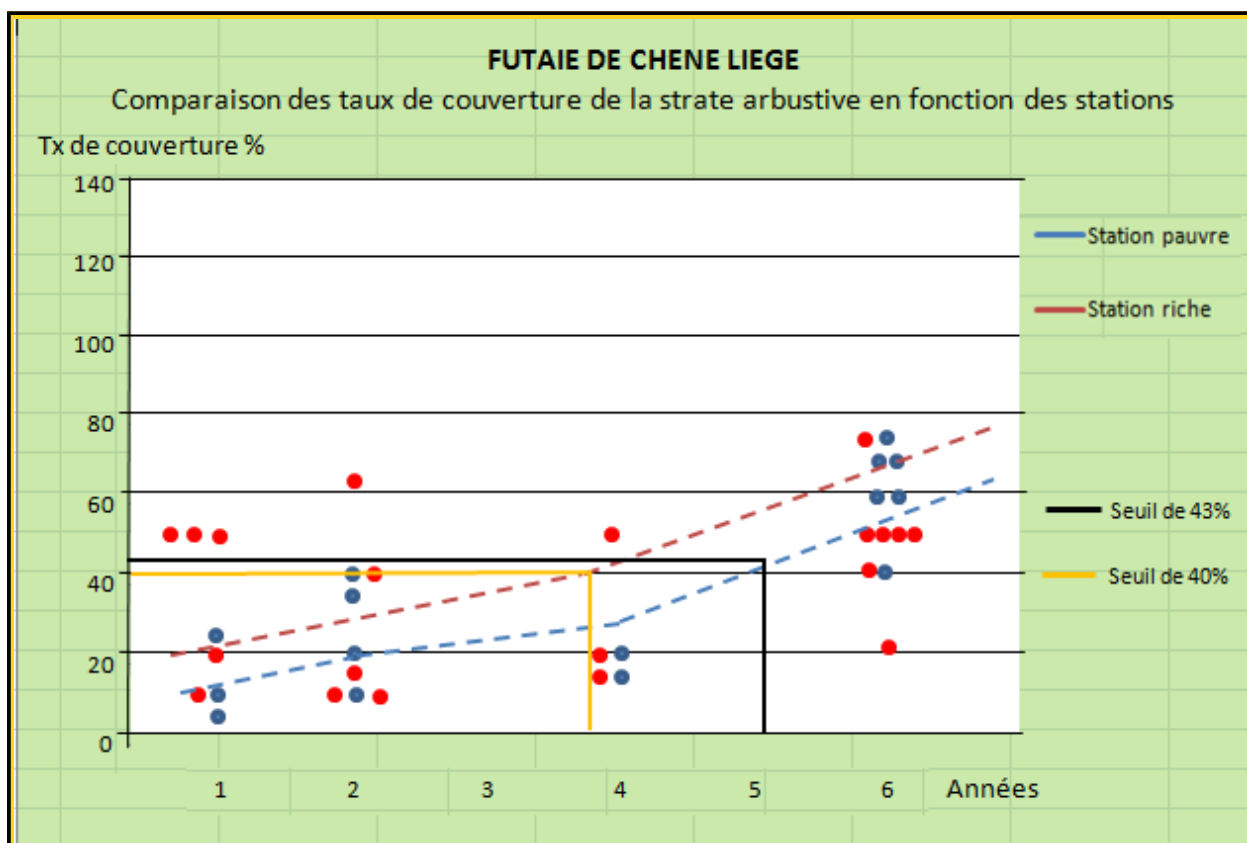
3.2. Exemple d'application du protocole

A partir des moyennes des hauteurs et des taux de couverture de la strate arbustive par type de formations végétales et par type de stations, nous avons maintenant des éléments pour estimer des fréquences d'entretien.

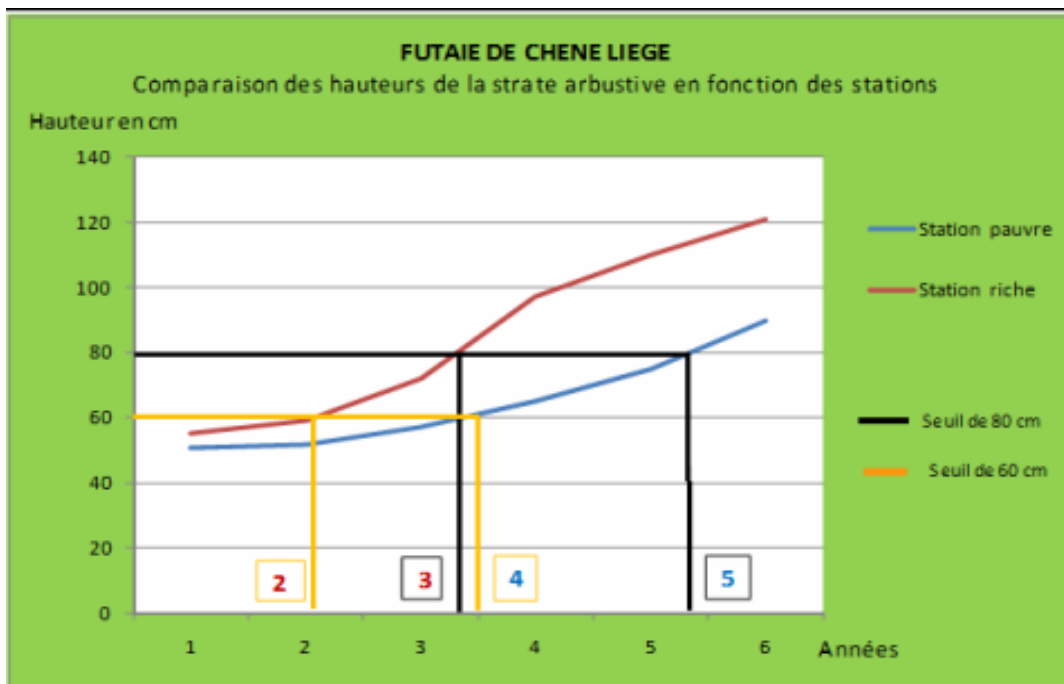
Prenons l'exemple de la Futaie de Chêne liège (suberaie) pour illustrer la méthode employée. Le taux de couverture moyen de la strate arborescente est ici de 60 % sur station riche et de 57 % sur station pauvre. Par conséquent le seuil choisi comme critique pour le taux de couverture de la strate arbustive est de 40% sur station riche et de 43% sur station pauvre. Ces seuils sont calculés en appliquant la formule défini précédemment $100 - \text{Taux de couverture de la strate arborescente} (60\%)$.

Concernant les seuils de hauteur de la strate arbustive, nous étudierons les deux cas de figure : 60 cm et 80 cm.

Le critère du recouvrement est prioritaire sur le critère de la hauteur dans l'estimation des fréquences (de même pour les clés) car la continuité horizontale présente plus de risque de propagation que la continuité verticale. Le critère de hauteur servira à moduler la fréquence annoncée par la lecture directe des graphiques ci dessous :



La fréquence annoncée est de 4 ans pour les stations riches (seuil de 40%) et de 5 ans pour les stations pauvres (seuil de 43%). Comparons maintenant cette donnée avec celles indiquées pour les seuils de hauteur choisi : 80 et 60 cm.



Pour un seuil de 80 cm, les fréquences requises sont de 3 ans sur station riche et de 5 ans sur station pauvre.

Pour un seuil de 60 cm, les fréquences requises sont de 2 ans sur stations riches et 3 ans sur stations pauvres.

Les préconisations finales sont donc de 5 ans pour un seuil de 80 cm et de 4-5 ans pour un seuil de 60 cm sur station pauvres. La fréquence de 5 ans définit par le taux de couverture est suivie pour le seuil de 80 cm ; nous avons choisi 4-5 ans pour le seuil de 60 cm en tenant compte des fréquences issus des hauteurs (4 ans). Pour les stations riches, nous avons choisi de conserver la fréquence de 4 ans.

3.3. Fréquence d'intervention en entretien préconisées selon les types de formations végétales et de stations

En complément des clés de détermination, un tableau récapitulatif des prescriptions en matière de fréquence d'entretien a donc été réalisé en suivant la méthode développée précédemment.

Cet outil détaille les fréquences préconisées selon les différentes formations végétales observées sur les BDS. Les fréquences varient aussi en fonction des conditions stationnelles (pauvres ou riches) et des seuils de hauteur choisis par rapport à la hauteur des premières branches.

Les valeurs en italiques correspondent aux peuplements présentant un déficit d'échantillon ; nous les avons conservées à titre indicatif car elle sont réalistes.

FREQUENCE D'INTERVENTION EN ENTRETIEN SELON LES TYPES DE PEUPELEMENTS ET DE STATIONS

STATIONS PAUVRES

Formation boisée	Seuils de hauteur	
	60 cm	80 cm
Futaie de chêne liège	4-5 ans	5 ans
<i>Taillis de chêne pubescent</i>	5 ans	> 6 ans
Taillis de chêne vert	4 ans	> 6 ans
<i>Taillis d'autres feuillus</i>	4 ans	5 ans
Formation semi-boisée	60 cm	80 cm
Garrigue boisée de ch. Pubescent	4 ans	5 ans
Garrigue boisée de ch. vert/liège	4 ans	5 ans
Formation ouverte	80 cm	
Garrigue non boisée ou friche	> 6 ans	
<i>Boisement morcelé</i>	4 ans	

STATIONS RICHES

Formation boisée	Seuils de hauteur	
	60 cm	80 cm
Futaie de chêne liège	4 ans	4 ans
<i>Taillis de chêne pubescent</i>	5 ans	5 ans
<i>Taillis de chêne vert</i>	4 ans	6 ans
<i>Taillis d'autres feuillus</i>	2 ans	3 ans
Formation semi – boisée	60 cm	80 cm
Garrigue boisée de ch. Pubescent	5 ans	5 ans
Garrigue boisée de ch. vert/liège	4 ans	4 ans
Formation ouverte	80 cm	
Garrigue non boisée ou friche	2 ans	
Boisement morcelé	3 ans	

3 ans : valeur indicative en raison d'un nombre insuffisant d'échantillons ou d'une incohérence de ces derniers

3 ans : valeur admise après échantillonnage suffisant et cohérent

CONCLUSION :

L'objectif de l'étude demandée par le Service des routes était de définir des fréquences d'entretien précises des BDS concernées par le Plan Quinquennal sous la forme d'un outil pratique.

Les résultats de cette étude ont permis de mieux appréhender la dynamique de la végétation présente au bord des départementales. Sachant que la dynamique et la nature de la végétation sont différentes selon les types de formations végétales et les conditions stationnelles, nous avons pu estimer des fréquences d'entretien adaptées à chaque cas de figure. Les fréquences préconisées correspondent au moment où la végétation arbustive atteint des seuils de hauteur et de recouvrement à partir desquels le risque de propagation de l'incendie est fort.

Ces résultats ont été organisés sous forme de deux outils distincts : un tableau récapitulatif des fréquences d'entretien par types de formation végétale et de stations et trois clé de détermination de la nécessité ou non de passer en entretien selon les grandes structures végétales : formations boisées, semi-boisées et ouvertes.

ANNEXE 1

"Extrait de l'annexe 5 de l'arrêté préfectoral n°1459 :

Caractéristiques des travaux de débroussaillage et de maintien en état débroussaillé

« on entend par débroussaillage les opérations dont l'objectif est de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies par la réduction des combustibles végétaux en garantissant une rupture de la continuité, verticale et horizontale, du couvert végétal et en procédant à l'élagage des sujets maintenus et à l'élimination des rémanents de coupes. » (article 2).

Pour l'application de cette mesure il convient de définir par :

Rémanents : résidus de végétaux d'arbres et d'arbustes présents sur le parterre d'un terrain après exploitation, opération sylvicole ou travaux.

Cépée : ensemble de tiges ou de rejets issu d'une même souche./ **Houppier** : ensemble des ramifications, branches, rameaux et feuilles d'un arbre.

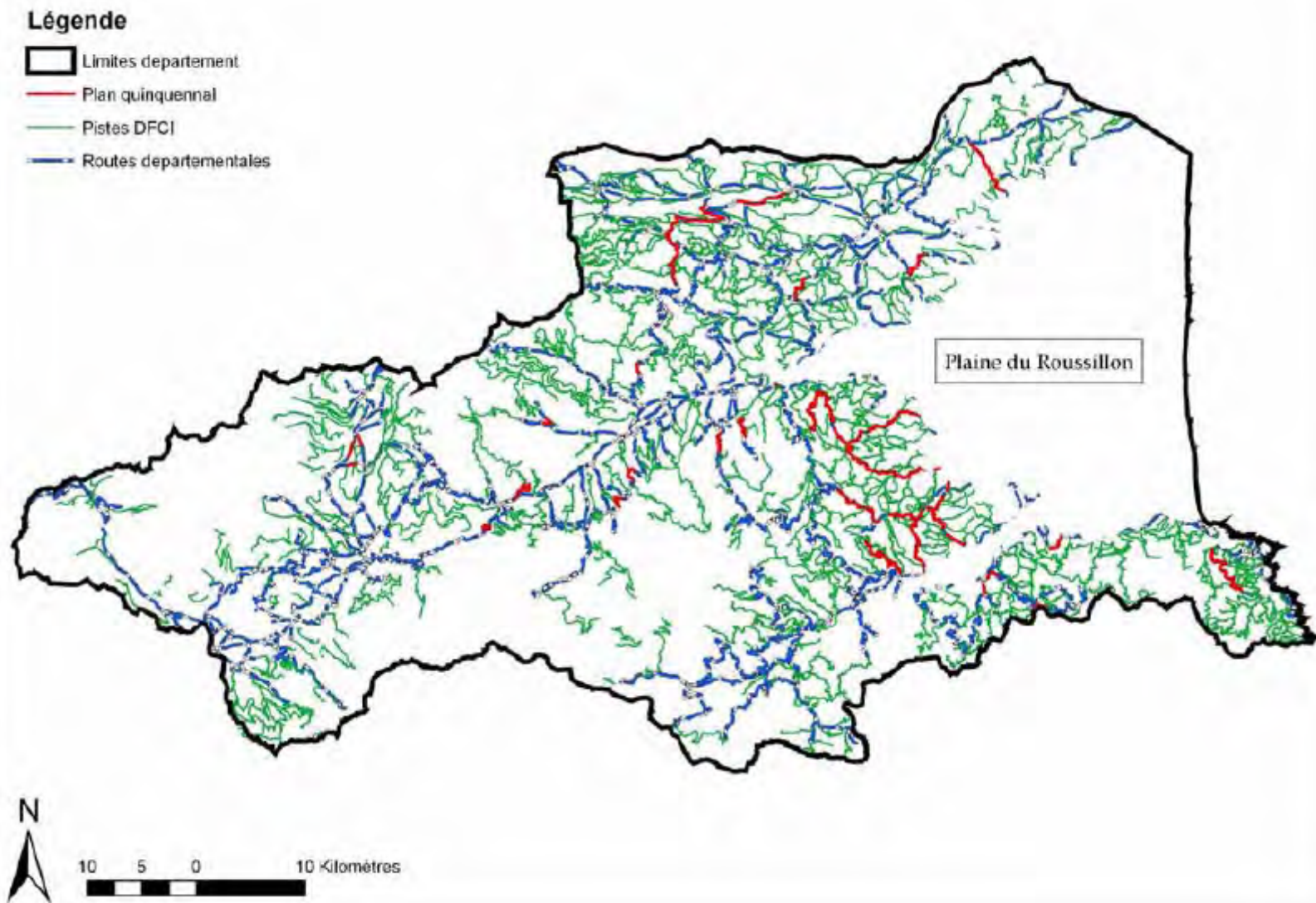
Arbuste : tous végétaux ligneux (*naturels ou d'ornements*) de moins de 3 m de haut. /**Arbres** : tous végétaux ligneux (*naturels ou d'ornements*) de plus de 3m de haut. /**Ouverture** : porte ou fenêtre.

Le débroussaillage peut être pratiqué de manière sélective et intégrer les objectifs paysagers dans le respect des dispositions suivantes :

- 1- La végétation herbacée ainsi que la végétation arbustive naturelle (*« broussaille »*) doivent être coupées au ras du sol et éliminées.
- 2- Des plantes et des arbustes ornementaux peuvent être conservées dans la mesure où ils occupent moins de 30 % de la surface du terrain avec une répartition homogène. La distance séparant deux îlots ou un îlot du houppier de l'arbre le plus proche ne peut être inférieure à 3 mètres.
- 3- Les arbres peuvent être conservés dans la mesure où ils ne permettent pas la transmission du feu soit par une mise à distance individuelle des houppiers (*une distance indicative de 3 mètres peut être considérée comme satisfaisante*) soit en étant traité en bouquets isolés les uns des autres (*le diamètre de chaque bouquet ne doit pas dépasser 10 mètres et la distance à toute autre végétation doit être supérieure à 5 mètres*).
- 4- Tous les arbres doivent être élagués sur une hauteur minimale de 2 mètres ou sur le tiers de la hauteur pour les arbres de moins de 6 mètres.
- 5- Aucun arbre ne devra surplomber ou être en contact avec les constructions (*une distance de 3 mètres entre le houppier et les bâtiments est à respecter*). Une exception est cependant possible pour un nombre limité d'arbres à intérêt patrimonial ou paysager marqué dans la mesure où ceux-ci sont isolés de toute autre végétation (*une distance de 5 mètres entre houppiers est alors un minimum*); aucune branche ne devra cependant être en contact avec une ouverture ou un élément de charpente apparente.
- 6- Les arbres morts, dépérissant ou dominés sans avenir doivent être éliminés.
- 7- Les parties mortes des végétaux maintenus (*branche sèche, tige sèche d'une cepée*), doivent être éliminées au même titre que les végétaux morts.
- 8- Les rémanents doivent être évacués, broyés finement ou incinérés dans la stricte application des réglementations en vigueur relatives, entre autres, à l'emploi du feu ou à l'élimination des déchets.
- 9- Les haies ne devront pas dépasser 2 m de hauteur si elles se trouvent à moins de 10 mètres d'un bâtiment. Elles devront être isolées de toute autre végétation par une distance minimale de 3 mètres.(...)"

ANNEXE 2

Carte du réseau routier (Routes départementales et pistes DFCI)



ANNEXE 3

Tableaux récapitulatifs des moyennes des hauteurs et taux de couverture de la strate arbustive selon les types de stations et de peuplements

STATIONS PAUVRES

Tableau comparatif de la hauteur* et du taux de recouvrement* de de la strate arbustive

Nom de la formation végétale (IFN)	HAUTEUR (EN CM)						TAUX DE RECOUVREMENT (EN %)					
	Nombre d'années de végétation						Nombre d'années de végétation					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Futaie de chêne liège	51	52		65		90	17	22		18		63
Taillis de chêne pubescent	50	77		70		120	8	48		25		75
Taillis de chêne vert	20	36		71		82	10	10		15		25
Taillis d'autres feuillus	34			55		100	35			28		83
<i>Futaie de pin sylvestre</i>				65						25		
<i>Futaie d'autres pins</i>		20						10				
<i>Reboisement d'autres conifères</i>		20						60				
Boisement morcelé	40	80		90		80	50	80		81		85
Garrigue boisée de ch. pubescent/châtaignier	50	70		77		117	10	70		40		55
Garrigue boisée de ch. vert/ch. Liège ou pin	31	43		65		108	40	35		34		44
Garrigue non boisée inculte ou friche	46	46		74		78	49	54		73		78

* les hauteurs et les taux de recouvrement représentent des moyennes entre les échantillons

	Nombres d'échantillons suffisants
	Formations végétales exclues de l'étude car trop peu représentées (moins de 5 échantillons)
	Nombres d'échantillons insuffisants
80	Un seul échantillon pour cette valeur

STATIONS RICHES

Tableau comparatif de la hauteur* et du taux de recouvrement* de de la strate arbustive

Nom de la formation végétale (IFN)	HAUTEUR (EN CM)						TAUX DE RECOUVREMENT (EN %)					
	Nombre d'années de végétation						Nombre d'années de végétation					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Futaie de chêne liège	55	59		97		121	42	36		28		49
Taillis de chêne pubescent	50	70		70		110	18	60		15		69
Taillis de chêne vert	40	50		50		80	10	16		35		65
Taillis d'autres feuillus	35	55		110		135	55	48		70		35
Futaie d'autres pins	50	55					5	13				
Reboisement d'autres conifères		70						25				
Boisement morcelé	53	75		110		120	62	53		53		67
Garrigue boisée de ch. pubescent/châtaignier	40	85		110		130	5	20		35		78
Garrigue boisée de ch. vert/ch. Liège ou pin	52	72		90		97	39	52		48		58
Garrigue non boisée inculte ou friche	68	82		110		128	60	72		80		94

* les hauteurs et les taux de recouvrement représentent des moyennes entre les échantillons

	Nombres d'échantillons suffisants
	Formations végétales exclues de l'étude car trop peu représentées (moins de 5 échantillons)
	Nombres d'échantillons insuffisants
80	Un seul échantillon pour cette valeur