

Carte 9 : Synthèse des enjeux et emprises projet

1.6. Démarche de réduction des impacts du projet : mesures de réduction

■ Mesure R1 : Libération des emprises

➤ Mesure R1a : Zone d'exploitation

La libération des emprises de la zone d'exploitation sera réalisée par des engins lourds et les cèdres devront être dessouchés.

Elle sera effectuée de manière excentrique, du centre vers l'extérieur (cf. schéma ci-dessous). Cette manière de procéder permet à la faune de fuir sans dommages.

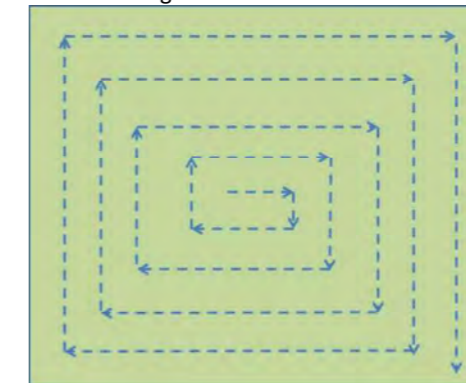


Schéma de libération d'une emprise

Plus précisément, l'abattage débutera au niveau des deux pistes forestières puisque c'est à leur niveau que l'on pressent la présence de reptiles. Débuter à leur niveau leur permettra davantage de fuir vers l'extérieur et notamment vers les micro-zones de 100 m² conservées (cf. mesure R4).

➤ Mesure R1b : Zones débroussaillées OLD

Les zones OLD devront faire l'objet d'une libération d'emprise particulière de manière à ce que le résultat soit le plus favorable possible au maintien des espèces végétales locales. Ainsi, un abattage spécifique des cèdres avec maintien des essences locales de strate arbustive en développement sera fait. Les cèdres ne seront pas dessouchés. Les pierres très abondantes localement seront maintenues ainsi que les dépressions générées par le dessouchage. Les OLD feront ensuite l'objet d'un débroussaillage manuel alvéolaire afin que des buissons de l'ancienne strate arbustive se maintiennent tout en gardant les milieux ouverts.

■ Mesure R2 : Mise en défens des secteurs à enjeu écologique

Compartiments concernés : milieux naturels, faune et flore

Cette mesure a pour objectif de matérialiser sur le terrain les zones à sensibilités écologiques qui devront être maintenues en l'état afin de réduire les effets négatifs du projet sur l'environnement naturel, ses habitats sensibles et ses fonctionnalités vitales.

Les zones naturelles d'intérêt écologique à baliser sont notamment celles qui font l'objet des mesures d'évitement présentées ci-avant situées en marge de l'emprise du projet ; il s'agit ici :

- du Mattoral de Chêne vert à l'ouest,
- des milieux qui bordent tout le nord de l'emprise,
- de la lavogne présente en limite nord de la zone d'étude. Elle se situe en zone OLD.



Lavogne à conserver au nord de la zone d'emprise

P.VOLTE 13/10/2020, *in situ*

Un marquage de ces zones, à l'aide d'un filet de balisage présentant des couleurs vives, sera effectué en marge des éléments à conserver. Elle sera suffisamment solide pour supporter des phénomènes venteux importants. Une pancarte « Attention, zone écologique à préserver, défense de déposer tout matériau » sera installée de façon suffisamment apparente pour être vue et respectée dès le démarrage du chantier. Une sensibilisation sera faire auprès du responsable chantier en amont du démarrage chantier.

N.B. : l'état du balisage et le respect de ces mises en défens seront contrôlés au cours de l'encadrement écologique en phase de construction avec rédaction d'un compte-rendu. En cas de non-respect des contraintes écologiques à prendre en compte, une note technique sera rédigée, faisant le constat du défaut de conformité et des mesures correctives seront proposées lorsque cela sera possible. A l'issue du chantier, un compte rendu final sera rédigé faisant le bilan de l'audit réalisé durant toute la phase des travaux et sera transmis au pétitionnaire. Cette mesure fait également référence à la mesure de suivis des mesures (Audit d'accompagnement de chantier) au chapitre 9.



Exemple de mise en défens et d'un panneau informatif

ECO-MED



Limite nord de l'emprise projet, où les milieux ouverts doivent être mis en défens

(F. PAWLOWSKI, 20/03/2019)

■ **Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux de libération des emprises à la phénologie des espèces**

Groupes concernés : reptiles, oiseaux, mammifères, insectes

Cette mesure a pour objectif d'éviter, ou du moins réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement.

Concernant les invertébrés, les périodes les plus sensibles se situent au printemps ainsi qu'en été (phase de d'émergence, reproduction et pontes). Il conviendra donc d'éviter en priorité ces périodes lors du démarrage des travaux.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique vis-à-vis des invertébrés				Emergence / Reproduction / Ponte								

Concernant les amphibiens et les reptiles, les périodes les plus sensibles se situent au printemps (phase de reproduction de mars à juin) et en hiver (phase d'hivernation où les individus sont en léthargie et donc moins mobiles). Il conviendra donc d'éviter en priorité ces périodes lors des travaux de défrichage, c'est-à-dire effectuer les débroussaillages, les abattages des arbres et les interventions mécaniques les plus importantes entre début septembre et fin novembre. Si les préconisations de la mesure R1 sont bien appliquées et suivies par l'encadrement écologique, il sera possible d'avoir une tolérance pour les dernières interventions mécaniques type dessouchage jusqu'au 15 décembre. En effet, les individus auront très probablement fui vers les zones refuges ou les zones extérieures pendant les premières semaines de travaux.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique vis-à-vis des reptiles et des amphibiens	Hivernation		Reproduction (y compris migration vers les sites de reproduction et dispersion des individus métamorphosés)								Hivernation	

■	Période sans sensibilité notable
■	Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération
■	Période sensible

Concernant les oiseaux, la sensibilité est plus élevée en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, cette période de nidification s'étend du mois de février pour les espèces les plus précoces (Alouette lulu) à la fin du mois de juillet, voire août. Aussi, il est préconisé de ne pas réaliser les travaux de défrichage/terrassment à cette époque de l'année, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces en enjeu et/ou protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Sensibilité écologique vis-à-vis des oiseaux			Reproduction										

	Période sans sensibilité notable
	Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération
	Période sensible

Mammifères : La sensibilité des mammifères au dérangement est plus importante en période de reproduction (**mai-mi-août**) et d'hibernation (**fin-novembre/mi-mars**) que lors des autres périodes du cycle biologique. Aussi, il est préconisé de ne pas réaliser les premiers travaux (libération des emprises, abattage d'arbres) durant ces périodes, ce qui entraînerait un risque de dérangement.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique vis-à-vis des oiseaux	Hibernation				Reproduction							

	Période sans sensibilité notable
	Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération
	Période sensible

Bilan

Les travaux pourront débuter à partir du 1^{er} septembre. Les opérations de libération des emprises (débroussaillage, coupe des arbres et dessouchage) devront être terminés au 15 décembre, avec une souplesse jusqu'à fin décembre en cas de climat doux. Les travaux pourront ensuite se poursuivre tout au long de l'année sans interruption.

Tableau 1. **Calendrier des travaux**

	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Libération des emprises (débroussaillage, coupe et dessouchage des arbres)												
Poursuite des travaux												

	Période de moindre sensibilité
	Période de sensibilité

■ Mesure R4 : Création et gestion de milieux ouverts refuge à l'intérieur du parc

Au cœur du parc en exploitation, plusieurs secteurs ne seront pas équipés de tables photovoltaïques mais conservés et préservés des travaux, dès la phase chantier, afin de créer des zones refuge et pour permettre l'expression d'un cortège végétal et faunistique dès la création du parc :

- **Une zone d'environ 1 ha en forme de corridor nord-sud** : sa configuration en entonnoir a pour objectif de faire une liaison avec les milieux ouverts au nord et déjà favorables aux espèces des milieux ouverts. Au sud, elle est en liaison avec la plantation de pins coupés recolonisés par le chêne vert et qui sera entretenue en OLD. Elle sera obtenue suivant les recommandations de la mesure R1b de libération des emprises spécifiques aux OLD et entretenue suivant la mesure R5 d'entretien des zones débroussaillées (OLD).
- **10 micro-zones d'environ 100 m² disséminées au cœur du parc**. Ces secteurs seront mis en défens de manière permanente juste après la coupe des arbres, cela représente environ 1000 m² de refuges pour la petite faune dès la phase travaux.

Sur ces secteurs les arbres seront coupés mais non dessouchés. La nature du sol ainsi que la végétation présente et les divers éléments tels que branches, buissons, pierriers ne sera donc pas altérés ni déplacés. S'ils n'existent pas déjà, des pierriers seront créés sur 5 de ces zones. Ces zones pourront servir de refuge en phase travaux et de points de recolonisation du parc dans un second temps afin de permettre une colonisation rapide de l'ensemble du site par la faune.

■ Mesure R5 : Implantation des tables pour favoriser la colonisation des cortèges faune-flore

La configuration du projet suivra les principes suivants :

- Augmentation de l'espace inter-tables sur un quart de la surface d'implantation des panneaux pour favoriser la colonisation par la flore et la petite faune. Ce quart de la surface exploitée présentera une surlargeur de 1,5 m dans les allées pour viser 3 m de bande ensoleillée à partir du 5 mars à midi. Un espacement assez large entre les tables peut participer à favoriser la reprise de la flore et de la faune au sein du parc. Ce quart sera situé au nord-ouest du parc (en contact avec les milieux ouverts). Le début du mois de mars correspond en effet au début de la sortie d'hivernation des reptiles qui pourront ainsi profiter de davantage de surfaces d'insolation au cœur de la centrale. C'est également à cette période qu'émergent les insectes (chenilles, lépidoptères, hyménoptère) avec les premières floraisons.

Une étude de l'OFATE (Office franco-allemand pour la transition énergétique) publiée en mars 2020, et qui a analysé la documentation relative à la végétation et à la faune de 75 centrales solaires allemandes, conclut :

« L'espacement entre les rangs de modules a un impact sur le nombre d'espèces et la densité réelle des populations. Les bandes d'espacement ensoleillées d'au moins 3 mètres favorisent considérablement la biodiversité ».

On peut ici résumer les éléments les plus intéressants qui en ressortent :

« Concernant les amphibiens, les centrales constituent un habitat « extrêmement favorable aux amphibiens grâce à l'ouverture des rangées entre les modules et la nourriture fournie, les insectes. Les centrales photovoltaïques jouent surtout un rôle en phase terrestre mais la mise en place de plans d'eau à proximité du parc favorise leur présence et leur reproduction.

Pour ce qui est des reptiles, le premier point important est l'espacement entre les modules. S'il est suffisamment espacé (préconisation : 3m), cela permettra une bonne thermorégulation des espèces. Au contraire, trop peu espacé, cela est moins favorable. En continuité, il est nécessaire d'entretenir la végétation assez basse sous les modules (fauchage, pâturage etc...) et d'évacuer la fauche. Pour accroître encore la qualité du site, l'enrichissement structurel (gîtes à reptiles), le développement naturel de la végétation par endroit sont des atouts indéniables.

Pour les insectes, les études sont centrées sur les Orthoptères et les Lépidoptères. Comme pour les reptiles, l'espacement d'environ 3m améliore la qualité de l'habitat. L'entretien du site est aussi favorable pour les espèces ayant un développement assez long.

Pour les oiseaux, les centrales semblent être favorables pour les nicheurs, notamment les nicheurs au sol. Pour cela, l'espacement de 3m entre les modules est un atout majeur, notamment pour les espèces affectionnant les milieux ouverts.

L'entretien du site permet d'avoir une meilleure diversité que sur des secteurs environnants où la végétation tend à se fermer. En Allemagne, des **dispositifs artificiels d'aide à la nidification ont été installés**. Sur un autre site en Allemagne, les oiseaux vont surtout se trouver dans les aires périphériques à la centrale, cette dernière jouant un rôle de zone d'alimentation et d'aire de chant.

Ce qui ressort pour l'ensemble des groupes, c'est que la stabilité du biotope du PV permet l'implantation de nombreuses espèces et augmente aussi les densités. L'espacement entre les modules joue un rôle très important pour l'ensemble des groupes.

Enfin, les centrales sont aussi compatibles avec les « usages agricoles extensifs » type apiculture ou pâturage par exemple. »

- o 1/4 de la surface d'implantation des panneaux avec une surélévation de structure de +0,4 m. Le point le plus bas des tables, est de 80 cm. Il sera ici porté à 1,40m.

Cette surévaluation est intéressante pour la circulation des oiseaux. D'une part pour les espèces qui nichent au sol et qui auront ainsi une meilleure visibilité, d'autre part pour les espèces qui chassent leurs proies dans la centrale (insectes).

- o La moitié de la surface d'implantation des panneaux avec configuration standard des tables (zone « témoin »)

Il s'agit d'une mesure expérimentale. Le suivi des cortèges au sein du parc tiendra compte de la comparaison entre ces 3 secteurs à configuration différente.

■ Mesure R6 : Choix d'un accès chantier de moindre impact

Afin d'éviter l'altération des milieux ouverts de part et d'autre du chemin qui longe le nord de l'emprise, l'accès chantier se fera par le chemin qui longe le projet au sud. Le chemin est actuellement peu large (2.5 m environ). Pour les besoins d'accès des poids lourds, il sera élargi sur sa partie nord, à savoir dans la plantation de cèdre et non vers les milieux ouverts au sud.

■ Mesure R7 : Limitation de l'impact sur le sol et du terrassement

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

La topographie générale de la zone du projet, peu prononcée et peu accidentée, ne sera pas impactée.

Des travaux de terrassement seront nécessaires afin d'implanter les pistes externes pour les services de secours, les pistes internes d'entretien, ainsi que les plateformes pour les locaux techniques et les citernes incendie. Sur la majeure partie de la zone d'implantation des modules photovoltaïques, la terre végétale ne sera pas décapée. Un nivellement pourrait néanmoins être nécessaire par endroits, afin d'aplanir d'éventuels microreliefs trop marqués pour permettre l'installation des tables photovoltaïques. Etant donnée la topographie du terrain d'implantation, relativement plane et régulière, ces interventions devraient être limitées. Les surfaces impactées feront l'objet d'une revégétalisation après travaux, à l'aide d'espèces locales (cf. mesure R9).

■ Mesure R8 : Assurer un entretien écologique du parc photovoltaïque et de ses abords

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

• Entretien au sein du parc photovoltaïque

Annexe 1. Cette mesure est générale pour l'ensemble des compartiments biologiques et concerne l'entretien de la strate herbacée ou arbustive au pied des panneaux et dans les allées les séparant.

Annexe 2. La gestion de la végétation sous les panneaux photovoltaïques et entre ceux-ci représente un enjeu pour diverses raisons :

- L'intégration **écologique de ce projet photovoltaïque** au sein des milieux naturels alentour passe par une recolonisation progressive de la flore et de la faune locale (en accord avec les contraintes techniques de l'exploitation) ;
- Du point de vue hydrogéologique, la présence d'une végétation est nécessaire pour **limiter l'érosion du sol** ;
- La présence d'une végétation est aussi nécessaire pour **limiter la poussière**, qui risquerait de diminuer les rendements des panneaux photovoltaïques ;
- La présence d'une végétation pourrait participer au départ ou à la **propagation d'incendie** ;
- La présence d'une végétation conditionnera le **mode et la période d'entretien**, qui devra prendre en compte les précédents paramètres (écologiques, érosion, poussières, risque incendie) mais aussi le maintien en bon état des structures photovoltaïques.

Par conséquent, suite à la réalisation du projet, il est conseillé de laisser à nouveau la végétation se développer naturellement, sauf dans les parties plus altérées par les travaux où un réensemencement sera nécessaire. Afin d'entretenir la strate herbacée qui pourra se développer dans l'enceinte du parc photovoltaïque, il est indispensable de mener un entretien doux. Aussi, l'usage de produits phytocides doit être proscrit.

Le pâturage est la solution dont le bénéfice écologique sera le plus important et sera mis en œuvre préférentiellement. Afin d'éviter un surpâturage, un calendrier de pâturage précis sera mis en place. Ce dernier devra être défini en accord avec l'éleveur.

Le maître d'ouvrage a pris attache avec une éleveuse de la commune, Mme Fanny HINCELIN, afin de mettre en œuvre cette mesure. Par ailleurs, le maître d'ouvrage a missionné les Chambres d'agriculture du Gard et d'Occitanie pour élaborer un plan de gestion pastoral en lien avec Mme HINCELIN et ECO-MED.

S'il s'avère finalement impossible de mettre en œuvre un entretien pastoral, un débroussaillage tardif sera mis en œuvre à l'aide d'engins ou matériels portatifs manuels.

Il sera réalisé une gestion différenciée de la végétation lorsque cela est possible. Ainsi, une pression de débroussaillage conséquente pourra être réalisée sous les panneaux et ce jusqu'à un mètre devant afin de limiter l'ombrage de la végétation sur les modules photovoltaïques.

Cette fauche et ce débroussaillage éviteront la période printanière et estivale pour ne pas impacter la flore ainsi que les insectes et donc la ressource alimentaire de nombreuses espèces.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Travaux d'entretien du parc photovoltaïque (débroussaillage/fauche)												

	Période de travaux recommandée
	Période de travaux déconseillée

Il est recommandé pour le fauchage et le débroussaillage de ne pas utiliser d'engins mécaniques lourds. Le risque que peut poser l'utilisation de ce type de matériel est le tassement et le remaniement du sol. Par conséquent, il est préconisé que le débroussaillage se fasse plutôt manuellement, ou à l'aide d'engins ou matériels légers.

Le type de matériel qui peut être utilisé est par exemple une débroussailleuse à fil, voire à disque si la végétation est constituée d'arbustes ou encore une motofaucheuse munie d'une barre de coupe à lame oscillante. Ce matériel étant portatif, il permet d'orienter plus facilement les coupes et d'éviter plus précisément de petites surfaces.



Exemple de débroussaillage manuel

J. VOLANT, 23/10/2012, ligne RTE Néoules-Carros (83)

NB : Dans le cadre de la gestion d'un parc photovoltaïque, le pâturage bovin et équin est à proscrire. En effet, de par leur taille, ces animaux pourraient engendrer un ombrage sur les panneaux solaires et donc une baisse du rendement énergétique. De plus, ces animaux sont relativement imposants et peuvent engendrer, outre une forte pression de piétinement sur la végétation, des dégâts potentiels sur les modules et équipements du parc.

Il faut donc privilégier pour le choix du cheptel, les ovins. De plus, les moutons sont généralement le type de cheptel utilisé dans le cadre de restauration ou d'entretien de milieux. Le régime alimentaire de ces animaux permet d'agir sur une partie de la strate herbacée (risque de refus). Par conséquent, les broussailles resteront sur place.

Par ailleurs, il est également possible d'envisager l'utilisation des caprins, leur régime alimentaire leur permettant d'agir sur les rejets ligneux ainsi que sur les broussailles. Toutefois, en raison des dégâts potentiels sur les modules photovoltaïques que pourraient causer ces animaux ainsi que du nombre peu important d'arbustes présents dans l'enceinte du parc photovoltaïque, l'utilisation de ce type d'animaux n'est pas recommandée.



Exemple de pâturage ovin actuellement mis en place au cœur d'un parc photovoltaïque

J. VOLANT, 10/05/2017, Le Castellet (13)

Pour le traitement du cheptel, il est impératif d'éviter systématiquement les avermectines comme traitement antiparasitaire, que ce soit pour des ovins ou des caprins. En effet, de nombreuses études ont été menées sur cette molécule et ont montré que celle-ci a une rémanence assez longue dans les excréments du cheptel traité, qui ne contiennent alors qu'une faune limitée (WALL & STRONG, 1987). De même, d'autres études montrent que la moxidectine est 64 fois moins toxique que l'ivermectine vis-à-vis de certaines espèces de coléoptères et de diptères (DOHERTY et al., 1994 ; LUMARET & KADIRI, 1998). Par conséquent, en remplacement de l'ivermectine, il est préférable d'utiliser de la moxidectine, commercialisée par exemple sous l'appellation Cydectine et qui a une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) pour les ovins et les caprins. La moxidectine est une molécule qui a un spectre d'action assez comparable à l'ivermectine, qui ne coûte pas plus cher, et qui est environ 60 fois moins toxique pour les insectes coprophages. L'utilisation de la moxidectine permettra ainsi de pouvoir conserver un cortège d'insectes plus important et ainsi d'assurer la préservation d'une partie des proies des reptiles mais également celles des oiseaux et chauves-souris.

- **Entretien des zones débroussaillées (OLD) en accord avec les enjeux écologiques**

Cette mesure permettra de réduire les impacts du débroussaillage sur les habitats naturels, la faune et la flore des milieux ouverts principalement.

Sur les zones à débroussailler et jouant un rôle de « coupe-feu » pour protéger les installations, une limitation des perturbations du projet doit être mise en place pour préserver les espèces à enjeux localisées au sein de ces futures zones débroussaillées ou qui seront amenées dans le temps à les exploiter.

En règle générale, cet entretien régulier (souvent annuel) n'est pas orienté vers la conservation d'enjeux écologiques, et peut induire un impact direct sur certains habitats et espèces. Ainsi, une mesure spécifique peut être apportée afin d'en réduire significativement l'impact.

La mise en place et l'entretien de ces bandes OLD devront être réalisés en accord avec les sensibilités écologiques des espèces recensées/potentielles :

- Une réflexion sur le maintien de certains arbustes voire arbres (arbres-gîtes potentiels par exemple) devra être engagée. En effet, la préservation de certains bosquets plus ou moins isolés n'est pas rédhibitoire avec la mise en place des OLD. Il s'agira d'effectuer un débroussaillage sélectif et alvéolaire ;
- L'entretien régulier des OLD devra, quant à lui, être réalisé manuellement à l'aide de moyens légers d'intervention au plus tôt dans la saison hivernale, en évitant la période printanière et estivale, de façon à ne pas détruire les espèces présentes dans les zones ouvertes.

Débroussaillage de type alvéolaire et sélectif

Ce type de débroussaillage permet de conserver à l'intérieur des OLD des îlots de végétation (pelouses, garrigue basse, arbustes, arbres) qui constitueront autant de refuges pour la flore et la faune, grâce notamment à la multiplication des effets de lisière. Les alvéoles seront bien entendu en grande partie calquées sur les stations à enjeu de conservation. Elles devront donc être définies en présence de l'expert écologue et faire l'objet d'un marquage.

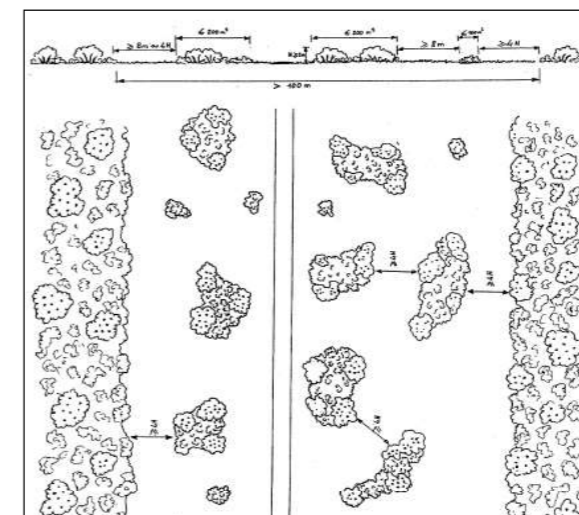


Illustration du traitement de la strate arbustive par le débroussaillage alvéolaire

JL. GUITON & L. KMIÉC - ONF, 2000

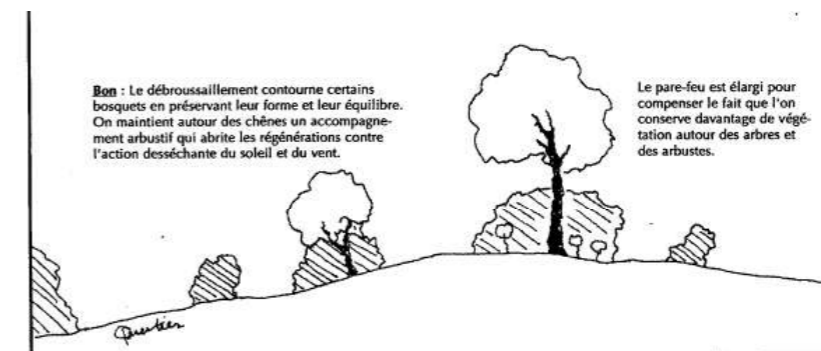


Illustration de la préservation de bosquets d'arbres et d'arbustes lors d'opérations de débroussaillage

P. QUERTIER - ONF, 2000