



SYNTHESE

Gonfaron

Elaboration du programme de réhabilitation des espaces naturels et forestiers incendiés

 <p>2021 2026</p>		<p>16 août 2021</p>	<p>Le Cannet-des-Maures Le Luc Gonfaron Vidauban La Garde-Freinet Les Mayons La Môle Cogolin Grimaud</p>	<p>E.G.A Environnement Gestion Aménagement</p>
		<p>6 832 hectares</p>		<p>Alcina Forêts Safran Conceptions urbaines</p>
				<p>Rascas Biodiv</p>
				<p>Pyrénées Cartographie</p>

Projet soutenu par :



Avec l'appui des gestionnaires chargés de la mise en œuvre des travaux de réhabilitation :



Le feu du 16 Aout 2021 et ses effets

Récit du feu	5
Stratégie de réhabilitation	6
Impact du feu sur la forêt et ses usages	7
Impact du feu sur les écosystèmes	8
Impact du feu sur le sol et le paysage	9
Les effets du feu du 16 aout 2021 en 6 questions	10

Panser les plaies

Travaux d'urgence : Gestion de l'urgence après feu	12
Travaux prioritaires : principe, programme et travaux réalisés	15
Mise en place d'un protocole de suivi des travaux	18
Conclusion générale et démarche de territoire	20

Réhabiliter le territoire

Synthèse des orientations à long terme	21
Quel programme d'actions sur les zones charnières ?	22
Quelles recommandations sur le reste du chantier ?	23

Anticiper le prochain sinistre

Retour d'expérience – reproductibilité	26
Où trouver plus d'informations ?	27



Récit du feu

Le 16 Aout 2021 à 17h43, une fumée est détectée du côté de l'aire d'autoroute de Sigues à Gonfaron. Depuis le début de la matinée, le mistral souffle sur toute la région. Cela fait plusieurs jours que l'on parle de canicule. Ce départ de feu est le dixième de la journée dans la région et un autre incendie fait rage à Beaume de Venise depuis la nuit précédente. Les enquêteurs établiront plus tard que le feu a été mis par un mégot de cigarette jeté au sol. Ce jour-là, les conditions sont réunies pour une catastrophe. Quand les services de secours arrivent sur place, le feu est déjà important et se développe dans une végétation assez dense, poussé par des rafales entre 40 et 50 km/h.

A 18h00, le feu aura déjà parcouru 1,6 km, atteignant la RD33 du Luc aux Mayons. Deux heures plus tard, il a traversé une grande partie de la plaine des Maures et atteint la RD 558 (soit 8 km). Dans les végétations rases et entrecoupées de vigne, ce feu avance à 4 km/h. Des sautes de feu issues des pinèdes accentuent la progression. C'est alors que le mistral, de secteur ouest-nord-ouest, change d'orientation pour passer au nord-ouest. Ce qui constituait le flanc droit du feu devient désormais le front du feu. Le feu longeait jusqu'alors le versant nord des Maures, il est désormais orienté dans le sens de la pente du massif. S'ouvre alors un front

de 2,5 km entre les Jaudelières et les Neuf Riaux, sur le Piémont des Maures, alors que la nuit arrive et que le mistral se renforce avec des rafales à 50-60 km/h. La dynamique du feu, dans les maquis des Maures est alors fulgurante. A 23 heures, le feu arrive au ruisseau des Rabassières aux portes de Cogolin. Il a alors parcouru 11 kilomètres depuis qu'il a quitté la Plaine des Maures, toujours à une vitesse moyenne d'environ 4 km/heure.

C'est une heure plus tard que le vent se retournera faisant repasser le feu par des endroits où il était déjà passé et réactivant des fronts sur de nombreuses lisières. Six heures après son éclosion, cet incendie a déjà parcouru près de 5 000 hectares. Il sera considéré comme éteint le 24 aout, 8 jours après son démarrage avec une surface incendiée de 6 832 hectares.

Ce récit factuel cache des drames humains, des actes héroïques, des destructions de toute nature. Pour intégrer sa dimension humaine, ce récit doit être complété de ceux des habitants qui l'ont subi, des témoins, des acteurs de la lutte. Ce récit n'est pas l'objet de ce fascicule qui se concentre sur une autre histoire. L'histoire de la réhabilitation de ce territoire par les collectivités.

Le feu de Gonfaron en est un exemple : malgré un dispositif préventif important et malgré une doctrine scrupuleusement respectée, le feu sera un de ces feux qu'on peut qualifier de hors norme.

Hors norme car ses caractéristiques le seront (cinétique, sautes et enjeux. Je ne parlerai pas de mégafeux qui n'a pas de définition internationale bien arrêtée et dont la terminologie n'est pas satisfaisante dans la logique française (méga préfixe signifiant 1 million) alors que le feu de 10 000 ha est souvent en France la limite peu dépassée pour ce genre d'incendie.

Face à ces feux hors normes caractérisés par des vents importants et asséchants, les cinétiques sont souvent supérieures à 3km/h avec des sautes supérieures au kilomètre rendant ainsi la lutte très difficile.

Le caractère du « hors norme » se matérialise aussi par des enjeux humains, environnementaux et économiques importants.

Eric GROHIN, Directeur du SDIS 83 sur LinkedIn (25/08/23)



Photo Rascas Biodiv

Stratégie de réhabilitation

L'incendie du 16 août 2021 a touché huit communes (Le Cannet des Maures, Le Luc, Gonfaron, Les Mayons, La Garde Freinet, Grimaud, Cogolin, La Mole). Il a suscité une très forte mobilisation générale, engendrant une rapide dynamique multi-partenaire, regroupant les instances institutionnelles (Etat, Région, Département, Syndicat Mixte du Massif des Maures, communes) et les acteurs professionnels de la forêt publique et privée. Cette dynamique a été pilotée par le syndicat mixte du massif des Maures, en tant que structure intercommunale qui permet de couvrir l'ensemble du territoire incendié.

Dès l'automne 2021, une étude a été lancée, permettant d'identifier les actions d'urgence à mener pour assurer la protection des enjeux humains face aux conséquences immédiates de l'incendie (protection des voies de communication et des habitats face aux risques de chutes d'arbres ou d'effondrement des sols).

En parallèle, une consultation a été lancée en novembre 2021 pour mener une étude permettant d'élaborer un programme de réhabilitation des espaces naturels et forestiers. Cette étude a débuté tout début 2022, 6 mois après l'incendie et finalisée en octobre 2022, soit 10 mois après.

Une étude de réhabilitation en 4 phases

Cette étude comportait 4 phases distinctes, chacune validée par un comité technique puis un comité de pilotage :

- 1^{ère} phase : Diagnostics des conséquences de l'incendie sur les milieux naturels et forestiers (érosion des sols, biodiversité, climatique, forestier, paysager, économique).
- 2^{ème} phase : Synthèse des diagnostics et définition des orientations du programme de réhabilitation
- 3^{ème} phase : Définition d'un programme d'actions à mener prioritairement en 2022
- 4^{ème} phase : Définition d'un programme d'intervention sur 5 ans et des orientations de gestion à long terme.

Elle a été financée par le fonds de dotation ONF – Agir pour la forêt, la Région SUD – Provence Alpes Côte d'Azur, et le Département du Var. Le fonds de dotation ONF – Agir pour la forêt a collecté auprès d'entreprises mécènes le montant de dons nécessaire à la réalisation des projets. Des entreprises se sont mobilisées pour soutenir la remise en état des milieux dévastés, à l'image du groupe CMA CGM et des pépinières TRUFFAUT.

La mobilisation générale nécessitait d'agir de manière concertée, avec un calendrier des actions adapté au contexte, et un engagement temporel dépassant largement celui de l'émotion immédiate collective engendrée par l'incendie. Celui-ci a été permis par un mode de financement jusqu'alors inédit, le fonds de dotation RESPIR, dispositif mis en place par la région SUD – Provence Alpes Côte d'Azur, permettant d'allier financements publics et privés sur des opérations en faveur de la forêt.

Enfin, cet incendie se caractérise par la présence d'enjeux environnementaux importants (40% de la surface se situe au sein de la réserve naturelle nationale de la Plaine des Maures), identifiés lors du diagnostic biodiversité et intégrés dans la mise en œuvre des actions retenues.



Visite de terrain du 03 mai 2022 - Photo @SAFRAN

Impact du feu sur la forêt et ses usages

Sur les presque 7 000 hectares incendiés, près des 2/3 ont concerné des formations arbustives et suberaies. Cette dominance nette des maquis plus ou moins boisés est liée à la récurrence des feux sur cette zone incendiée.

Au cours des quarante-cinq dernières années, plus de la moitié de la surface incendiée a déjà été touchée à minima par deux incendies (1979, 2003), voire trois à quatre incendies pour 20% de la surface. Cette forte récurrence des feux s'ajoute à une histoire de la forêt du massif. Autrefois couverte par une forêt dense de pins, le paysage forestier des Maures a changé après la dévastation de sa pinède par la cochenille *Mastucoccus feytaudi* à partir de 1957.

L'impact du feu sur le milieu naturel dépend des formations forestières présentes sur son parcours (graphique ci-dessous). Les maquis et les pinèdes ont souvent été entièrement brûlés. Les chênaies et pinèdes à pin pignons ont souvent vu le feu passer en sous-étage sans que tous les grands arbres ne soient détruits.

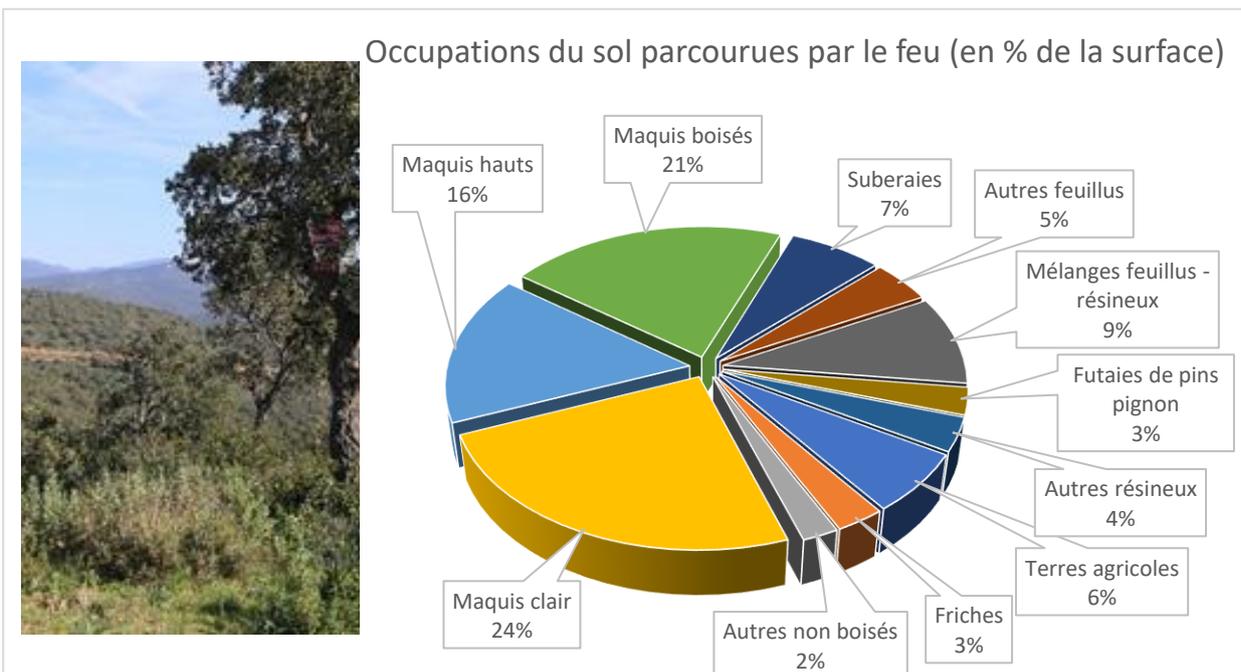
La réaction au feu de ces formations végétales dépend de leur nature. Les maquis ont une dynamique de repousse assez rapide (ils peuvent revenir à l'identique en une vingtaine d'années). Les chênes-lièges peuvent refaire des

branches dans l'année qui suit le feu. A l'inverse, les peuplements mélangés de feuillus et résineux sont souvent impactés plus profondément. Dans de nombreux cas, les résineux coloniseront prioritairement ces formations.

Sur le territoire incendié, la nature des peuplements, la topographie et les accès existants, ainsi que les enjeux environnementaux, induisaient un faible potentiel de production forestière avant l'incendie.

Si l'impact du sinistre, sur le plan économique, peut être jugé négligeable pour la majorité de la surface concernée, une perte d'exploitation existe néanmoins pour les secteurs situés en piémont Nord du massif, à la transition avec la plaine des Maures. L'impact économique lié à la perte de liège exploitable pour les prochaines années représente également un impact économique à prendre en compte.

Mais ce sont en fait les usages de cette forêt (loisirs, paysages, champignons, cueillettes, ...) et les services qu'elle rend (protection contre l'érosion, gestion des écoulements et de la qualité des eaux, fixation de carbone, ...) qui ont été le plus rudement touchés.



Impact du feu sur les écosystèmes

Le feu de Gonfaron a présenté un caractère inédit depuis 1979 en impactant des surfaces très significatives d'habitats remarquables. Plus de la moitié de la Réserve Naturelle Nationale de la Plaine des Maures (RNNPM) a été touchée, ce qui a suscité une grande émotion du fait du caractère exceptionnel de ce territoire au niveau international, sur le plan paysager et écologique. Cependant, ce territoire a co-évolué avec le feu. Et l'historique des incendies n'a pas jusqu'à présent remis en cause fondamentalement sa richesse biologique reconnue sur ce territoire (RNN, Natura 2000).

Si les maquis et milieux ouverts ont une forte résilience au feu (ils reviennent rapidement à un état proche de l'état initial), certains habitats forestiers sont beaucoup plus impactés, comme les suberaies ou les pinèdes à pin parasol. Il en est de même pour les ripisylves.

La majorité des plantes, en particulier patrimoniales, disposent d'adaptations face à l'incendie qui leur permettent de se maintenir. Néanmoins, si certaines espèces peuvent profiter de cette perturbation, d'autres peuvent régresser, notamment si les conditions locales sont trop modifiées (perte de sol, mise en lumière trop importante...).

Pour la faune, l'incendie peut avoir des impacts plus contrastés. Les espèces vertébrées protégées sont généralement des espèces méditerranéennes associées au milieu semi-ouverts globalement favorisées par ces perturbations. Mais, l'essentiel de la biodiversité est représenté par les invertébrés (insectes) dont une partie est associée à des compartiments forestiers et des ambiances fraîches clairement impactées par l'incendie. Les espèces peu mobiles, comme la tortue d'Hermann, emblématique de la plaine des Maures sont généralement très impactées par les incendies de grande taille et de forte puissance. La baisse de population de cette espèce est estimée à 72% par rapport à la période 2015-2018 (AGIR écologique 2022). Globalement, la présence de zones refuges non brûlées est généralement d'une grande importance pour la survie et le maintien de ces populations animales.

Enfin, plusieurs espèces végétales envahissantes, comme le mimosa sont connues pour profiter de la perturbation et d'une moindre concurrence pour se développer suite à un incendie.

Le feu de Gonfaron n'est-il qu'un incendie de plus ou est-il à même de constituer un point de bascule pour certaines espèces et habitats naturels ?

Les connaissances sur la biologie des espèces et les retours d'expériences sur des territoires comparables incendiés permettent d'établir que les espèces et habitats méditerranéens sont assez résilients au feu. Quoiqu'il en soit, le feu de Gonfaron restera un phénomène marquant en raison des territoires emblématiques parcourus. Il est établi que les maquis se dégradent quand le temps de retour du feu passe en dessous de 20 ans, ce qui est le cas ici.

Pour ce qui concerne la Tortue d'Hermann, du fait des zones parcourues et de la vulnérabilité de l'espèce, le feu de Gonfaron a impliqué un impact majeur pour cette espèce. Sa population a été portée à la limite d'un point de rupture pour le cœur des populations les plus importantes de France continentale.



Tortue en activité en zone incendiée - Photo Rascas Biodiv

Impact du feu sur les sols et le paysage

Le feu de forêt est un phénomène très puissant qui a des impacts visibles sur la végétation mais dont les impacts sur le sol sont moins visibles tout en étant au moins aussi dévastateurs. Le massif des Maures est un territoire dans lequel les effets du feu sur le sol sont les mieux documentés. Il est établi que l'érosion après incendie peut mobiliser des volumes de terre de l'ordre de quelques milliers de tonnes par km² incendié et par an, soit des épaisseurs de sol érodé de l'ordre 1,5 à 6 mm de sol, ce qui correspond à des dizaines ou centaines d'années de formation du sol.

Par ailleurs, le feu provoque une perte et une modification durable des matières organiques du sol ainsi qu'une libération massive de minéraux. Ces éléments nutritifs permettent à la végétation de repousser très vigoureusement après l'incendie mais peut également causer des épisodes de pollution de l'eau. Il est montré qu'un temps de retour du feu inférieur à 25 à 50 ans érode non seulement la superficie du sol mais aussi ses capacités productives.

Une cartographie de la sensibilité des sols à l'érosion après incendie a été réalisée. Elle a permis d'identifier 40 zones représentant 117 hectares sur lesquels des travaux de

limitation de l'érosion des sols les plus sensibles sont possibles.

L'impact du feu sur le paysage relève du paradoxe dans le cas des Maures. C'est la question qui mobilise le plus immédiatement après le feu les réactions du public (habitants comme touristes) et pourtant le feu est un vecteur de la dynamique paysagère qui explique largement l'organisation des différents types de végétation dans le paysage (on parle de pyro-paysage). Le feu de 2021 est passé par ce qu'on appelle un « couloir du feu » par lequel étaient déjà passés les feux de 1979 et 2003, dans les unités paysagères de la Plaine des Maures, des Piémonts nord et sud et du bassin de Grimaud - Cogolin - La Môle. Un secteur sur laquelle le passage répété des feux est susceptible de modifier durablement le paysage.

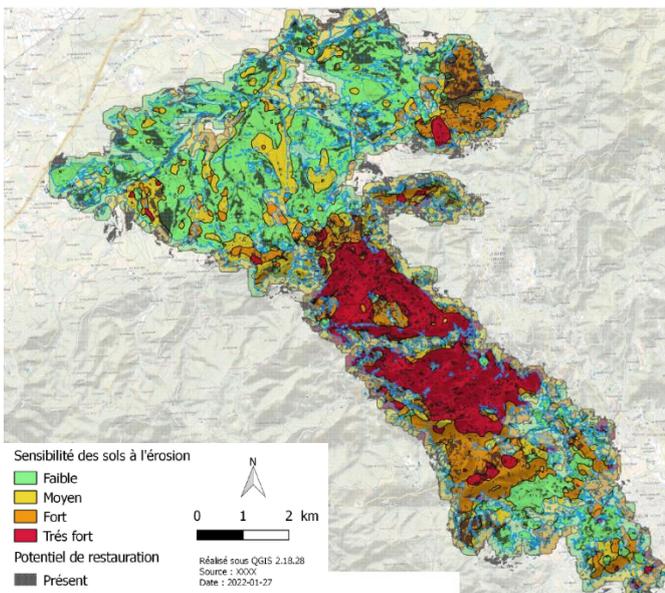
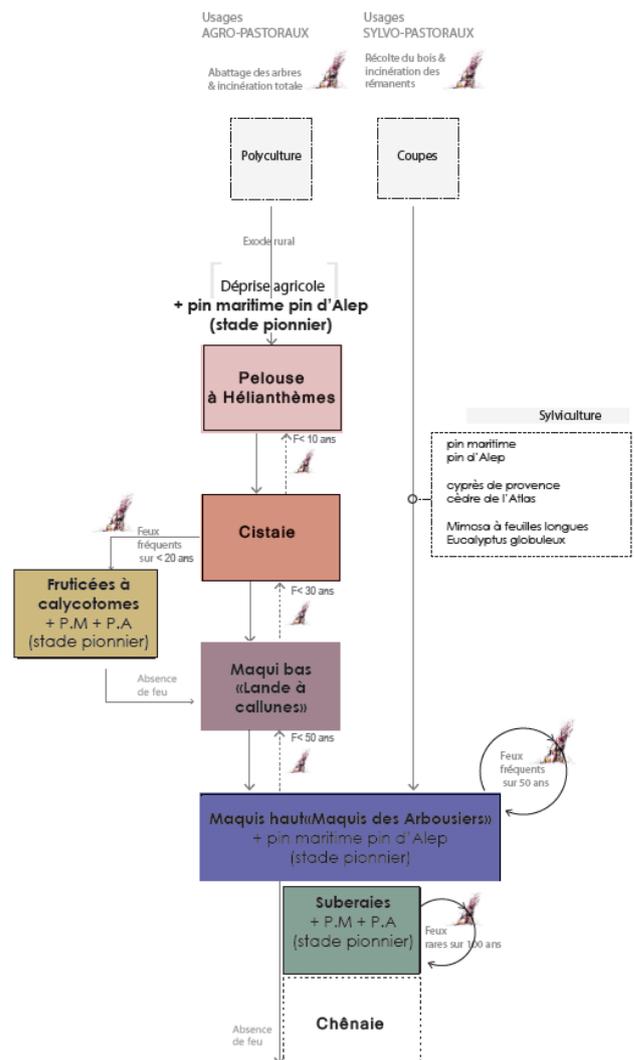


Figure 1 - Carte de sensibilité des sols à l'érosion



Les effets du feu du 16 aout 2021 en 6 questions

Est-ce que l'on aurait pu éviter ce feu ?

Le 16 Août 2021, 12 départs de feu ont été enregistrés dans la région. Sur les 15 autres départs de feu varois ce mois d'août, aucun autre n'a atteint 1 hectare. C'est donc autant de feux qui ont été empêchés ou contrôlés avant qu'ils ne dérapent. C'est le principe stratégique de l'attaque massive sur feux naissant qui guide la politique de prévention des feux en France. Il est maintenant démontré que cette stratégie est efficace et qu'elle a fortement réduit la surface brûlée par rapport aux années 1980-90. S'il y a moins de feux, les forêts des Maures comportent néanmoins plus de combustibles qu'auparavant. Il suffit alors que la végétation soit plus sèche que d'habitude, que le vent soit plus fort et plus capricieux et que le feu démarre au mauvais endroit, au mauvais moment, et le feu peut devenir « hors normes ». Il dépasse alors les capacités de lutte pendant quelques minutes, quelques heures. La meilleure manière d'éviter que ce feu ait lieu est d'éviter qu'il ne démarre.



Qu'est-ce qu'il faut planter maintenant ?

Il n'est pas évident qu'il faille reboiser après ce type de feu. En fait, la plupart des formations végétales des Maures ont des capacités de régénération par leurs propres moyens. Le maquis (bruyère, arbousier, filaire, ...) repousse par des rejets de souche. Les résineux produisent d'innombrables graines qui deviennent de petits arbres. Les chênes-lièges ont la capacité exceptionnelle de faire repousser des branches dans son houppier calciné. Tous ces processus sont gratuits et bien plus efficaces qu'une plantation. Mais parfois, un petit coup de pouce s'avère nécessaire, notamment pour remplacer des chênes-lièges morts ou pour aider le pin pignon qui échappe bien aux flammes mais qui a du mal à se régénérer par ses graines. Il peut également être fait le choix d'introduire des espèces qui s'adapteront aux conditions futures, choix fait avec prudence, car il est montré que les espèces les mieux adaptées sont celles qui sont déjà présentes.

Dans combien de temps retrouvera-t-on le paysage initial ?

Cela dépend des types de végétation. Dans les milieux ouverts comme les pelouses ou les maquis clairs, la végétation retrouve son aspect originel en quelques années. Dans les suberaies les plus fraîches où les branches repoussent bien, il suffit également de quelques années pour que les chênes-lièges refassent leur feuillage. Les maquis les plus hauts mettent jusqu'à 20 ans à se reformer à l'identique. Pour les boisements de pins, il faut également une vingtaine d'années pour former des peuplements denses d'arbres de quelques mètres de haut ; mais plutôt 50 à 60 ans pour qu'ils atteignent leur taille originale. Là où le feu est déjà passé 2 à 3 fois, il est possible que le paysage reste désormais plus minéral. Sur les versants sud, il est probable que le chêne-liège laisse progressivement place à un maquis. Cependant, il suffit de quelques mois pour que le vert prenne la place du noir. Et après quelques années, il faudra que des arbres calcinés aient été laissés sur place pour que l'on se souvienne du tracé du feu.

Le feu est-il vraiment une « catastrophe écologique » ?

Il a détruit ou endommagé beaucoup d'habitats et d'espèces protégées. Il a également touché des espaces protégés très symboliques et sensibles. D'un autre côté, une partie des milieux touchés dépendent de dynamiques naturelles qui conduisent à leur renouvellement et la majorité des espèces protégées en méditerranée sont liées aux milieux ouverts. Certaines d'entre elles pourraient être favorisées par ce feu mais d'autres se retrouvent sur le fil du rasoir.

La population de la tortue d'Hermann dont la conservation repose largement sur l'état écologique de la plaine des Maures a été très durement impactée. De par cet incendie, cette espèce, et peut être d'autres moins étudiées, se trouve désormais à la limite d'un point de rupture.

Une bonne partie de la biodiversité forestière, mal connue, est liée aux vieux arbres, aux sols profonds et aux boisements frais qui ont été fortement touchés par les feux.

Ce qui est certain, c'est que plus les feux sont grands, intenses et fréquents, plus leurs impacts sont forts.

Est-ce si grave pour la gestion sylvicole et la forêt ?

Un feu de grande ampleur est souvent qualifié de catastrophe. En effet, le feu cause des dégâts importants, malheureusement liés à des causes humaines dans 95% des cas.

Cependant, d'un point de vue sylvicole, la forêt méditerranéenne a la capacité à se reconstituer assez vite. On parle de capacité de résilience.

De plus, les boisements touchés par le feu du 16 Août avaient une faible valeur économique, même si dans le cas de cet incendie, des suberaies auraient pu être exploitées pour le liège ainsi que des plantations de résineux réalisées après le feu de 1979.

En revanche, il est établi qu'une trop grande récurrence des feux et une période inférieure à 20 ans entre deux feux érode la capacité de résilience du maquis et aboutit à la perte du caractère forestier sur des versants entiers.

Et puis, il faut 60 ans pour faire un arbre adulte.

Et enfin, au-delà de la valeur économique de cette forêt, le feu peut faire perdre une partie de la fertilité du sol. Il va également détruire une partie de la population d'une espèce menacée. Il peut annihiler le travail de subériculteurs, de castanéiculteurs, d'éleveurs, d'apiculteurs, de forestiers. Il va encore relarguer dans l'atmosphère des centaines de milliers de tonnes de carbone séquestrés dans la forêt.

C'est donc aussi pour sauvegarder tous ces services que nous rends la forêt qu'on lutte contre le feu et pour les retrouver que l'on réhabilite le territoire.

Comment prendre en compte le réchauffement climatique ?

D'abord, il faut dire qu'il est établi que le réchauffement climatique favorise la fréquence et l'intensité des grands feux comme celui du 16 Août 2021.

Cette augmentation de la fréquence et de l'intensité des feux est d'ailleurs un des principaux effets attendus du réchauffement climatique dans les Maures. Or, des feux trop fréquents peuvent faire perdre à la végétation ses capacités de résilience. Cette problématique a conduit à considérer comme un enjeu majeur pour la réhabilitation post-feu le maintien de la capacité de résilience de la végétation.

La question du réchauffement est souvent liée à celui des essences d'arbres en place ou à planter. Si les chênes blancs et châtaigniers sont très menacés, les essences du maquis et les pins sont probablement adaptés pour encore quelques décennies. Et les plantations expérimentales montrent qu'ils sont les plus adaptés aux conditions actuelles.



Gestion de l'urgence après feu

Au-delà des dégâts directs occasionnés par le feu, des risques pour la sécurité publique étaient à craindre en lien avec l'aggravation ou l'apparition d'aléas induits : chutes de branches ou d'arbres morts, chutes de pierres ou de blocs, ravinements, écoulements de boue ou crues torrentielles. Il était donc crucial de diagnostiquer les risques imminents et de proposer des mesures d'urgence. Cette étude, dont le Syndicat Mixte du Massif des Maures a assuré la maîtrise d'ouvrage, a été commandée au groupement ONF – CNPF, réalisée en trois semaines et remise le 22 octobre 2021.

La méthode d'expertise

Après une première analyse bibliographique et cartographique permettant d'identifier les secteurs à risque potentiel (par croisement entre aléas et enjeux humains), une phase de terrain a permis de confirmer ou infirmer les hypothèses et de préciser les mesures à prévoir ainsi que leurs coûts estimatifs.

Plus précisément par grand type d'aléa :

- Débordement des petits cours d'eau (ruissellement et crue torrentielle) :

Calcul de l'augmentation des débits attendus par méthode rationnelle (formule prenant en

compte l'augmentation des coefficients de ruissellement du fait de la disparition du couvert végétal) ; prise en compte de la carte existante des emprises potentiellement touchées (établie par la méthode ExZEco du CEREMA) ; examen de la configuration des lieux sur le terrain pour les secteurs à risque fort identifiés (franchissements notamment).

- Crues des grands cours d'eau (inondations) :

Calcul de l'augmentation des débits attendus par méthode rationnelle ; prise en compte des cartes existantes du Plan de Prévention des risques d'Inondation (PPRI) et de l'Atlas des Zones Inondables (AZI).

- Coulées de boue :

Prise en compte de la carte existante de susceptibilité aux coulées de boue (BRGM) et expertise de la réalité de terrain.

- Chutes de blocs :

Qualification du risque d'après les critères MeZAP (Méthode de Zonage de l'Aléa chute de Pierres), notamment intensité d'aléa (volumes mobilisables) et probabilités d'atteinte des enjeux selon la méthode des angles.



Buse bouchée au val Daubert (Grimaud) - Photo ONF



Risque de chute de pierres aux Roches Blanches (La Garde-Freinet) - Photo ONF

- Chutes d'arbres :

Pré-identification cartographique des axes potentiellement concernés (types de peuplements, niveau de sévérité de l'incendie...) puis parcours terrain pour affinage des surfaces à traiter et donc des coûts.

Les résultats du diagnostic

Les risques principaux mis en évidence concernaient des habitations pour le risque hydrologique (dont 5 en risque fort) ; des habitations (dont 3 en risque fort) et une portion de route départementale pour le risque de chute de pierres. Le risque lié aux coulées de boue n'a pas été jugé prégnant, du fait de la nature des sols. De même, les zones de ruissellement potentiel ont été croisées avec les enjeux routiers, mettant en exergue de nombreux désordres potentiels sur les chaussées au niveau des multiples ouvrages de franchissement, sans que cela ne constitue un risque pour les personnes.

Pour les chutes d'arbres, ces dernières étant d'occurrence certaine, c'est du niveau de fréquentation des axes que dépendait le niveau de risque (en lien avec la chute en tant que telle mais aussi avec l'obstacle créé) ; plus de 230 km de linéaires étaient concernés.

Les constructions n'ont pas été prises en compte car le traitement des arbres brûlés à leur proximité relève de leurs propriétaires et non de la sécurité publique.

Préconisations : travaux, et procédures

Face au risque hydraulique, au-delà des mesures d'information préventive et d'adaptation des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS), ont été préconisés des travaux de nettoyage et de désembâclement des talwegs sur quelques centaines de mètres en amont des enjeux à risque (Gisèle et Grenouille), ainsi que des mesures ponctuelles au niveau des bâtis menacés : nettoyage de buses, terrassements, remplacement de pont cadre, etc. Des mesures de couverture des sols ou de fascinage ont été envisagées, mais elles n'ont pas été retenues pour la protection d'urgence contre les risques hydrauliques pesant sur la sécurité publique, en raison d'une efficacité limitée par la surface qui aurait été à traiter et des délais de travaux afférents, alors qu'une couverture naturelle liée à la reprise de la végétation était en cours de constitution.

Face au risque de chute de pierres, des travaux de purge et/ou stabilisation ont été proposés, ainsi que des études approfondies de solution de protection dans certains cas.

Quels arbres abattre et lesquels maintenir ?

Le choix des arbres à abattre diffère selon qu'on se situe dans un objectif de sécurisation contre leur chute aux abords des enjeux ou dans un autre objectif au sein des massifs (valorisation et/ou réhabilitation forestière, gommage paysager, création de fascines, etc.). Dans le premier cas, en cas de doute sur la survie de l'arbre, le principe de précaution impose un abattage. Dans le second, toutes les chances méritent d'être laissées aux arbres potentiellement survivants – même en cas de mortalité, la présence d'arbres morts en forêt présente des atouts pour la biodiversité.

La probabilité de survie est liée au degré d'atteinte par le feu des parties des végétaux qui assurent leur renouvellement cellulaire (les méristèmes) : il s'agit des bourgeons, mais aussi d'une membrane sous-corticale appelée le cambium.

Ce degré d'atteinte dépend de l'intensité du feu subie par l'arbre, mais aussi de l'adaptation de l'espèce au régime des feux. Le pin pignon par exemple, possède une écorce épaisse, mais aussi son fameux port en parasol qui met tout ou partie de ses bourgeons hors de portée du feu.



La cime de ces pins pignons n'a pas été atteinte par les flammes - Photo ONF

Face au risque de chute d'arbres, il s'agissait d'abattre les arbres dangereux à proximité des linéaires ; un guide de désignation de ces arbres a été fourni. Toutes les actions listées ont été hiérarchisées par niveau de priorité, et cartographiées.

L'étude comportait en sus un ensemble de préconisations de nature à respecter la réglementation d'une part sur l'intervention en terrains privés, d'autre part sur la biodiversité, le paysage ou encore le patrimoine archéologique.

Travaux réalisés

Les travaux réalisés se sont partagés en :

Risque inondation torrentielle :

Les travaux de nettoyage des talwegs ont été réalisés très rapidement par la Communauté de Commune du Golfe de St Tropez. Leur montant total (67,5 k€, financés à 50 %) s'est avéré moins coûteux que l'estimation initiale (80 k€).

Des mesures ponctuelles de limitation des risques de débordement (amélioration de certains ouvrages de franchissement et de leurs abords) avaient également été préconisées, sur le Val Daubert et le Val de Gilly à Grimaud. Alors que les estimations auraient permis de financer jusqu'à 70 k€ de travaux, seul un terrassement a été financé (50 % de 0.5 k€) : si certains

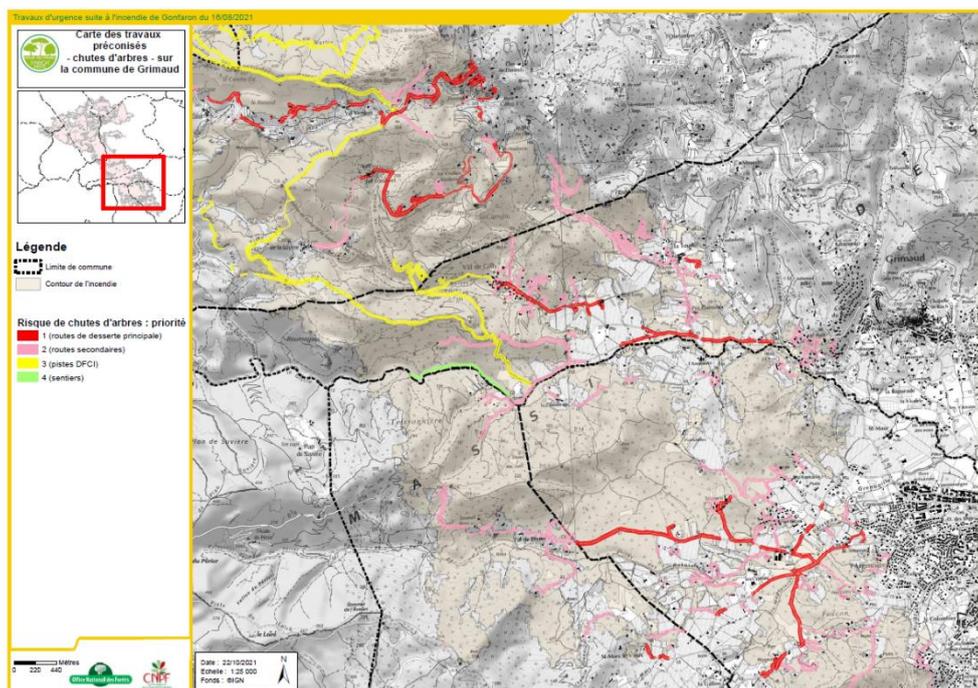
nettoyages peu onéreux ont probablement été réalisées par les services municipaux, d'autres préconisations n'ont pas été suivies : c'est le cas par exemple au Val de Gilly, où le pont cadre a même été amendé de buses de calibre inférieur (visite de terrain ONF été 2022).

Risque Chutes de blocs :

Les risques de chutes de pierres et de blocs étaient principalement sur Grimaud (Val de Gilly) et La Garde-Freinet (Roches blanches, vieilles Sinières, Haute Cour et RD558). Plusieurs mesures de réduction de ces risques (stabilisations / purges préventives), ainsi que deux études de solutions de protection, avaient été préconisées, pour un montant total estimé de l'ordre de 17 à 26 k€. Seule la commune de Grimaud a sollicité un financement pour la stabilisation d'un versant (1 k€).

Risque Chute d'arbres :

Concernant les risques de chutes d'arbres, il a été estimé 147 k€ de travaux qui se répartissaient entre des routes principales (hors RD) pour env. 55 k€, des routes secondaires pour 83 k€ et des sentiers pour 9 k€. 71 k€ ont été financés dans le cadre de ce projet. De surcroit, il avait été estimé 107 k€ de travaux sur les pistes DFCI et 33 k€ ont été financés. Les principaux secteurs concernés ont fait l'objet de demandes de financement.



Travaux prioritaires programmés : principes

Les travaux d'urgence étaient définis comme des travaux dont la réalisation visait la protection des populations contre des sur-risques. Les travaux prioritaires visent, quant à eux, à rétablir rapidement après l'incendie certaines fonctions de la forêt, où à éviter des pertes supplémentaires que celles occasionnées par le feu.

Exploitation des bois brûlés

Il s'agit en premier lieu d'éviter des pertes financières supplémentaires vis-à-vis de la filière bois (Bois Energie essentiellement). Mais il s'agit également et d'autre part d'éviter la formation ultérieure de "poudrières" avec la repousse du maquis sur les arbres calcinés et tombés, l'ensemble produisant alors une masse de combustible difficile à gérer. L'exploitation des bois brûlés doit enfin permettre d'assurer une gestion sylvicole propice à optimiser la résilience au feu des futurs peuplements. L'exploitation des bois brûlés, à réserver sur des zones non pentues et offrant un fort volume de bois, doit intervenir rapidement avant que l'arbre ne perde toute possibilité de valorisation (pourriture, parasitisme, etc.)

Travaux de lutte contre l'érosion

Une des fonctions de la forêt est de protéger les sols contre l'effet érosif des pluies. Le feu détruit cette capacité protectrice qui est progressivement restaurée par le reverdissement de la végétation. Après trois saisons de végétation, dans les Maures, le sol est de nouveau protégé contre l'érosion. En attendant, il s'érode et les cours d'eau se chargent d'éléments fins. Sur les pentes les plus prononcées, il a été proposé de constituer des fascines (micro-barrages réalisés avec les végétaux brûlés).

Gommage paysager

Les arbres brûlés sur pied sont un marqueur important du feu que les habitants souhaitent souvent voir disparaître, pour effacer les traces du sinistre. Les chantiers d'exploitation des bois brûlés permettent d'exporter les troncs noircis. Les chantiers de fascinage permettent d'afficher dans le paysage les actions de protection des sols par l'effet de constitution de terrasses. Dans les deux cas, ces travaux ont une vocation paysagère en plus de leur fonction de production ou de lutte contre l'érosion.

Comment prendre en compte la biodiversité dans ces travaux prioritaires ?

L'essentiel des bois brûlés valorisables se trouvait dans le périmètre de la Réserve Naturelle Nationale et/ou dans le site Natura 2000. Pour chaque zone de bois brûlés exploitable identifiée, un diagnostic des enjeux faune / flore / habitat a été réalisé et une analyse de la résilience de la biodiversité a été menée par parcours du terrain sur chacun de ces chantiers. Cela a permis de préconiser des évitements ou des préconisations d'adaptation de la coupe :

- maintien d'arbres encore verts,
- adaptation des itinéraires de circulation des engins en fonction des habitats,
- création de « hutte - petite faune » avec les rémanents de coupe, en tant qu'abri pour la faune encore présente,
- intervention préventive par des maitres-chiens pour détecter les tortues, avant le passage des engins,
- encadrement des chantiers par un écologue.



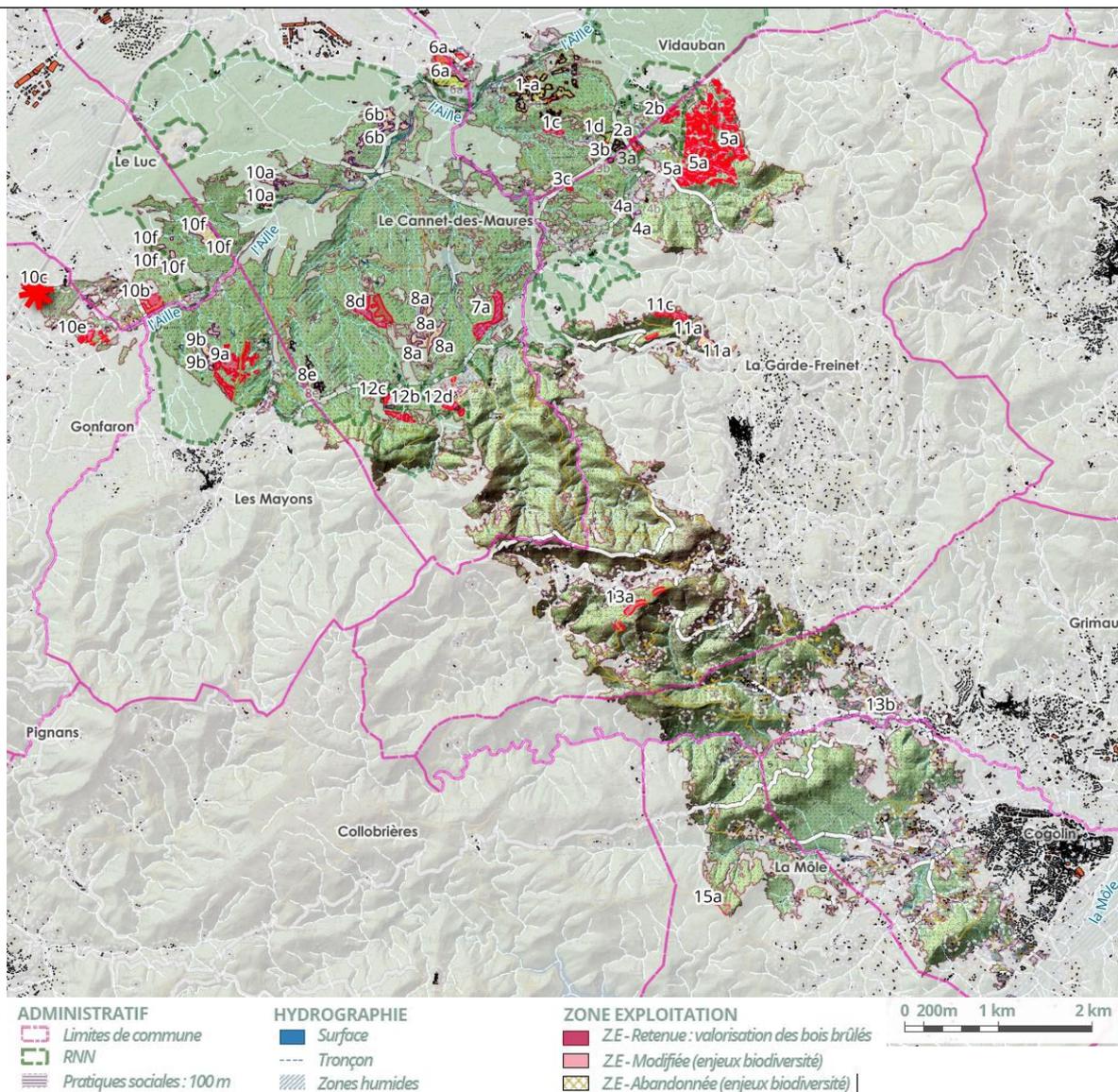
Travaux prioritaires programmés

La phase 3 de l'étude réalisée début 2022 (voir page 6 pour la définition des phases de l'étude) a permis d'identifier 15 secteurs d'intervention pour l'exploitation de bois brûlés. Ces secteurs ont été identifiés sur la présence de peuplements résineux denses, de pente faible (<30%) et de desserte forestière permettant la sortie des bois. Au sein de ces secteurs, 47 entités homogènes en termes d'intervention et de foncier ont été identifiées après parcours du terrain. 38 entités ont été retenues après intégration des enjeux environnementaux, pour une surface totale de 190 hectares et un volume de 13 000 m³ de bois. L'intégration des enjeux environnementaux a conduit à réduire la surface

d'intervention comme le volume de bois d'environ 30%.

Pour les travaux de lutte contre l'érosion, ce sont 40 entités réparties sur 7 secteurs qui ont été identifiées sur des critères de sensibilité au risque d'érosion et de disponibilité de matériels végétal pour réaliser des fascines. Elles représentent un peu plus de 170 hectares pour une somme de travaux estimés d'environ 600 000 € (soit 3500 €/ha de travaux de fascinage en moyenne). Ces travaux de lutte contre l'érosion sont plus situés sur les piémonts du massif (hors Plaine des Maures).

CARTE DE REPERAGE DES ZONES D'EXPLOITATION DES BOIS BRULÉS – EGA / Alcina Forêts / Safran / Pyrénées cartographie



Travaux prioritaires réalisés

Les travaux prioritaires ont été engagés par l'ONF sur les terrains bénéficiant du régime forestier et par l'ASL Suberaie Varoise sur les terrains privés. Ces travaux ont été intégralement financés dans le cadre du dispositif du fond RESPIR tel que décrit page 3.

Le programme de travaux prioritaire a principalement été réalisé de début 2022 à mi 2023, en deux phases de travaux. Ils sont ainsi répartis :

- Coupe de bois brûlés sur 130 hectares, (soit 70% de ce qui avait été programmé, pour moitié en forêt bénéficiant du régime forestier et moitié en forêt privée)
- Travaux de lutte contre l'érosion sur 87 hectares (soit 50% de ce qui avait été programmé, essentiellement en forêt privée).

Ces travaux ont été financés à hauteur de 100 % :

- Avec les participations de Truffaut, et co financement Région et Département pour une partie de la deuxième phase de travaux.

Les couts moyens observés sont de 2 100 € pour les travaux de coupe de bois et 4 600 € pour les travaux de lutte contre l'érosion, y compris les frais de maitrise d'œuvre.

Malgré ces conditions financières très avantageuses, l'ensemble du programme n'a pu être mis en œuvre :

- En premier lieu, pour des problématiques de foncier et ce, malgré l'animation portée par l'ASL Suberaie Varoise.
- En second lieu, par la difficulté de mises en œuvre et le manque de temps pour prendre en compte les préconisations environnementales.

Au total, la somme de 680 500 € a été engagée sur ce programme de travaux prioritaires.



Fascinage sous la piste du Camp de la Suyère - Photo Floriaan Henneau - ASL Suberaie Varoise



Secteurs la Plaine, broyage de bois brûlés en plaquettes destinées au bois énergie - Photo ASL Suberaie varoise

Mise en place d'un protocole de suivi des travaux

Suivi des travaux d'exploitation des bois brûlés

Les chantiers étant situés en zone à forte sensibilité pour la tortue d'Hermann (niveau Majeur à Notable), et pour partie en RNN PDM, un protocole d'intervention spécifique a été mis en place par les partenaires environnementaux (DREAL, RNN, SOPTOM, CEN PACA) afin de préserver les enjeux en présence. Deux phases d'intervention distinctes ont été définies :

- Une phase de préparation du chantier, avec identification et mise en place de cloisonnements d'exploitation (automne 2022). Ces cloisonnements devaient permettre de servir de voie d'accès exclusive pour les engins, et limiter au maximum leur impact sur le milieu.
- Une phase d'exploitation à proprement parler (hiver 2023).

Chacune a nécessité l'intervention d'un écologue, parfois accompagné d'un chien pour identifier la présence de tortues puis les déplacer en dehors de l'emprise des travaux le cas échéant.

130 hectares ont été mobilisés, en forêt publique et privée. Les suivis de chantier ont permis d'obtenir des ratios jusqu'alors inexistants pour ce type d'exploitation (coûts, volume/ha, densité des bois, tonnages/transport...). Il en ressort des surcoûts conséquents liés au protocole environnemental (environ 2 900 €/ha pour la phase préparatoire, incluant les coûts d'intervention de l'écologue). En revanche, les surcoûts d'exploitation, induits par la perte de densité des bois et un rallongement du linéaire d'intervention pour les machines exploitant et évacuant les bois, ont été globalement compensés par la qualité de la plaquette issue du déchiquetage des produits et son pouvoir calorifique. Les financements ont permis de payer les travaux préparatoires et la maîtrise d'œuvre. Les frais de coupe des bois ont été couverts, pour l'exploitant forestier, par la valeur des bois produits.

Le calendrier restreint d'intervention (uniquement en période hivernale) n'a pas permis de traiter la totalité des chantiers, certains étant décalés à l'automne/hiver 2023-2024.



Abattage manuel de pin brûlé - Photo ASL Suberaie varoise

Placettes de suivi

En 2023, un protocole de suivi des travaux prioritaires a été mis en place pour diagnostiquer l'impact des travaux réalisés depuis le mois de juillet 2022 : neuf chantiers de fascinage pour une quarantaine d'hectares et trois chantiers de coupe des bois brûlés ont bénéficiés de la mise en place de placettes de mesure, également pour une quarantaine d'hectares.

Placette pour l'exploitation des bois brûlés

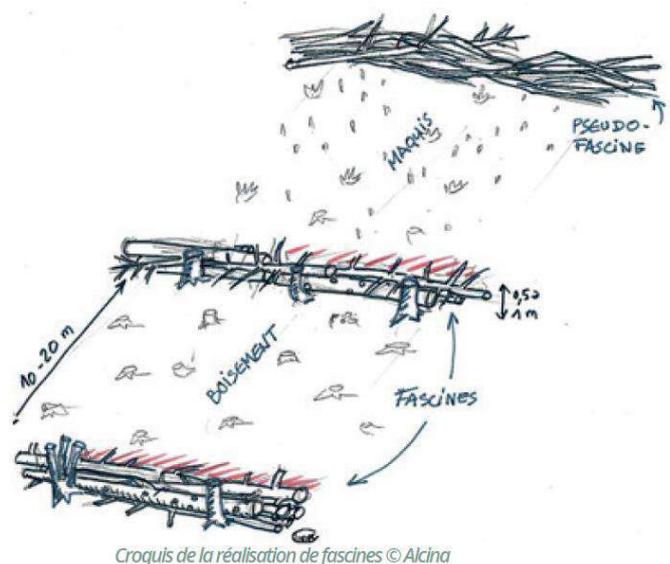
En plus de tout le travail de suivi mentionné dans la page précédente, des placettes de suivis sylvicoles ont été mises en place, avec pour objectif d'identifier dans le temps l'impact de l'exploitation sur le milieu, notamment sur l'évolution de la végétation. Elles devraient être suivies sur plusieurs années et pourront permettre d'adapter la gestion des surfaces brûlées dans les années futures.

Placette pour la lutte contre l'érosion

La dynamique de repousse des herbacées est très forte et permet de fixer les sols et de recueillir les transferts de matériaux fins. En Janvier 2023, le suivi a permis d'observer que des érosions superficielles avaient eu lieu avant la mise en place des fascines (dans les semaines et les mois suivant le feu). 18 mois après le feu, les salsepareilles, cistes et herbacées jouaient manifestement déjà un rôle dans le maintien du sol en surface.

En revanche, les fascines avaient été réalisées sans que les branchages utilisés ne touchent toujours le sol, l'eau pouvant s'écouler dessous. Ces constats fait lors de l'élaboration du protocole de suivi ont conduit à ne pas passer par un protocole à long terme mais plutôt par une visite des chantiers réalisés.

Il en ressorts que les travaux de fascinage s'étant déroulés entre 12 et 16 mois après le sinistre, ils ont été trop tardifs. D'autre part, les fascines jouent trop rarement un rôle de filtre. En revanche, le rôle de gommage paysager (intervention destinée à rendre visible l'action humaine suite au feu) est assez réussi.



Conclusion générale et démarche de territoire

L'objectif du programme de réhabilitation des espaces naturels et forestiers incendiés était de dépasser la gestion de l'urgence et de réparation des dégâts les plus visibles pour se projeter dans une gestion à plus long terme du territoire incendiés. Le traumatisme occasionné par un incendie d'aussi grande ampleur amène à un désir d'action permettant d'une part d'empêcher que cela recommence et d'autre part d'en profiter pour restructurer un territoire et qu'il apporte les services attendus par la société qui l'habite.

Cette démarche de réhabilitation a été construite à partir des diagnostics thématiques réalisés (forestier, environnemental, paysager, pastoral, subéricole, castanaéicole, ...) et par des phases de travail et de concertation avec les acteurs du territoire.

Il en ressort que ce territoire est largement marqué par le feu de forêt et que, sous l'influence des changements climatiques, les formations végétales constituées par le passage répété des feux est de plus en plus favorable à la propagation des incendies. Dans ce contexte, il apparaît comme nécessaire d'**anticiper le prochain feu et d'améliorer la résilience des milieux naturels au feu, dans le respect des enjeux de biodiversité en présence.**

OBJECTIFS RETENUS

- ▶ *Objectif général environnemental (biodiversité, paysage, cadre de vie, maintien des sols, et rétention des eaux pluviales, stockage carbone)*
- ▶ *Intervenir progressivement, avec un suivi dans le temps*
- ▶ *Intervenir sur des zones ciblées pour éviter la dispersion et le saupoudrage des actions*
- ▶ *Optimiser la résilience de formations forestières emblématiques pour leur intérêt paysager et leur biodiversité*
- ▶ *Avoir recourt au sylvopastoralisme pour accompagner cette optimisation lorsque le contexte s'y prête*
- ▶ *Accompagner la régénération naturelle des peuplements et leur renouvellement, le recours aux plantations étant principalement retenu à titre expérimental*
- ▶ *Privilégier les peuplements irréguliers et la mixité des essences*

Ce principe général est décliné en objectifs (encadré ci-dessous) et en actions qui peuvent être mises en œuvre à deux échelles géographiques :

- L'ensemble du territoire dans lequel les propriétaires des terrains (publics et privés) peuvent se référer à un « Guide méthodologique à l'attention des propriétaires forestiers »
- Quatre « zones charnières » qui concentrent les actions visant à être complémentaires des actions de Défense des Forêts Contre l'Incendie pour réduire l'intensité et la vitesse du feu.

Cette notion de « zone charnière », volontairement disposées sur des secteurs géographiques sur lesquels le feu change de comportement, est une originalité de l'étude de réhabilitation réalisée. Il s'agit de rendre les actions forestières et agro-sylvo-pastorales prioritaires sur ces secteurs géographiques délimités ; cela permet d'éviter la dispersion des moyens et rendre la structure du territoire plus résiliente au feu là où cela sera efficace.

Restaurer la mosaïque paysagère à l'échelle du territoire passe nécessairement par la traduction réglementaire des enjeux climatiques et d'évolution du régime des feux dans le volet "PLANIFICATION" du territoire (SCOT, PLU) en cohérence avec le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET), le Contrat de Transition Ecologique du Massif des Maures (CTE), le Plan d'Occupation Pastorale Intercommunale (POPI), le Plan Alimentaire Territorial (PAT) avec le soutien de la DDTM du Var et de la Chambre d'Agriculture.

ELABORATION DU PROGRAMME DE RÉHABILITATION DES ESPACES NATURELS ET FORESTIERS INCENDIÉS – EGA/ Alcina Forêt/ SAFRAN Conceptions urbaines / RASCAS Biodiv

Synthèse des orientations à long terme

La définition de zones charnières permet d'identifier des parties du territoire sur lesquelles il convient de concentrer les actions au profit de l'amélioration de la résilience au feu de la végétation. Les actions à mettre en œuvre sur ces zones sont présentées sur le schéma de bas de page et dans les pages suivantes.

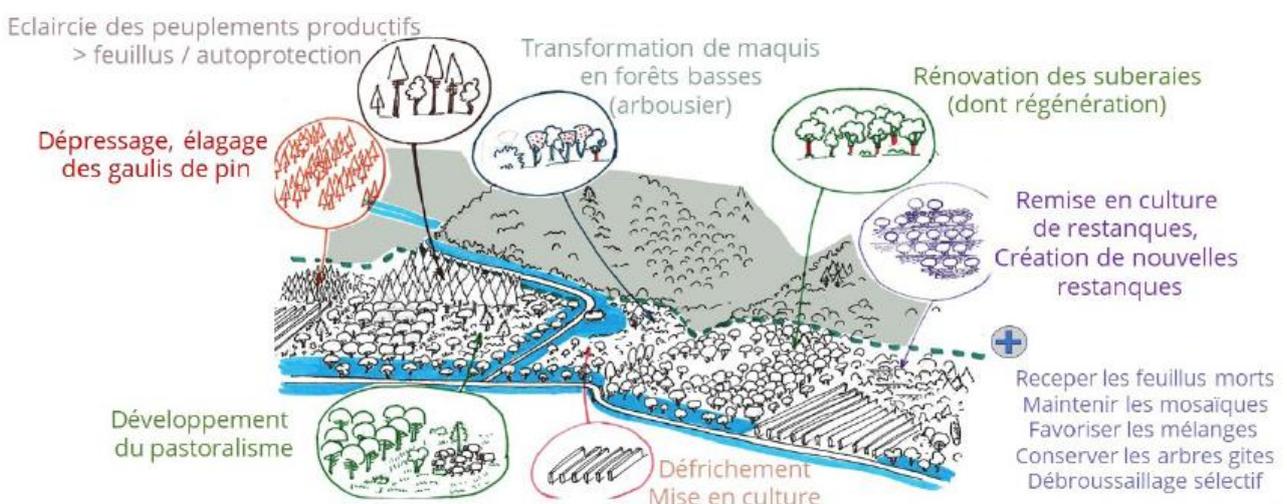
Il convient également d'agir sur le reste du territoire. Pour cela, quelques principes ont été définis. D'abord, les actions sont à mener prioritairement sur les zones peu pentues (<30%) et équipées d'une desserte, même sommaire. Cela permet d'agir sur des zones sur lesquelles une continuité de la gestion est souhaitée. Dans les suberaies, les formations feuillues mixtes, les châtaigneraies, les pinèdes et les maquis à arbousier, on peut imaginer des modes de gestion qui permettront l'amélioration de la résilience et l'optimisation des fonctionnalités de l'écosystème.

Par exemple, dans les suberaies on provoquera leur rajeunissement et leur irrégularisation par des recépages des individus très affaiblis, par réalisation de travaux d'assistance à la régénération et des débroussailllements.

Dans les pinèdes dont la régénération est déjà apparue, il convient d'anticiper la reconstitution de poudrières. Pour cela, il faudra intervenir dans une dizaine d'années, par des dépressages (ou des brûlages dirigés) permettant de réduire la combustibilité des régénérations qui sont déjà apparues.

La question de la plantation revient régulièrement. Il semble plus efficace de favoriser la repousse des végétaux existants et d'y favoriser la diversité des espèces ainsi que l'alternance des milieux ouverts et fermés, favorable à la biodiversité. Et, si des enjeux de production sont confirmés, la plantation de pins maritimes (variété Tamjoute) pourra être envisagée.

Au-delà de ces orientations très techniques, il semble nécessaire de développer une culture du feu, afin que les populations soient plus impliquées vis-à-vis de ce type d'événements. Mais aussi d'assurer un suivi des actions menées (pour en tirer les enseignements) et de l'évolution de la végétation (pour contrôler l'apparition d'espèces exotiques envahissantes par exemple).



Le synoptique des orientations de gestion à moyen et long termes ©Alcina

Quel programme d'actions sur les zones charnières ?

ENJEUX EN LIEN AVEC L'INTÉGRATION DU NIVEAU DE RISQUE D'INCENDIE ET D'OPTIMISER LA RÉSILIENCE DE FORMATIONS ARBORÉES SPÉCIFIQUES	ORIENTATIONS PROPOSÉES	ACTIONS PROPOSÉES
LES JAUDELIÈRES (200 HA)		
SUBÉRICULTURE ET BIODIVERSITÉ	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Rénovation de la suberaie</i> ▶ <i>Favoriser les peuplements irréguliers feuillus</i> ▶ <i>Maintien des mosaïques des formations végétales</i> ▶ <i>Maintien / optimisation des mélanges des essences</i> ▶ <i>Réduction des formations arbustives au profit des formations arborées</i> 	RECÉPAGE SUJETS MORTS (TOUTE ESSENCE) CONSERVATION ARBRES À CAVITÉS (TOUTE ESSENCE) SÉLECTION DES REJETS DE SOUCHE (FEUILLUS + ARBOUSIER) RÉGÉNÉRATION ASSISTÉE DE LA SUBERAIE PAR PLANTATION OU SEMIS (EXPÉRIMENTATION) ÉCLAIRCIES ET ÉLAGAGE DES PLANTATIONS RÉSINEUSES NON BRÛLÉES DÉPRESSAGE DES GAULIS DE PIN PUIS ÉCLAIRCIE/ÉLAGAGE DÉBROUSSAILLEMENTS SÉLECTIFS DU SOUS-ÉTAGÉ SYLVOPASTORALISME ADAPTÉ AUX ENJEUX (RÉGÉNÉRATION, BIODIVERSITÉ)
LES CRÊTES DE LA GARDE-FREINET (100 HA)		
AGROFORESTERIE	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Remise en valeur agricole des restanques existantes</i> ▶ <i>Création de nouvelles restanques</i> ▶ <i>Rénovation des châtaigneraies à fruit</i> ▶ <i>Rénovation des châtaigneraies à bois</i> ▶ <i>Favoriser les formations feuillues denses</i> ▶ <i>Réduction des formations arbustives au profit des formations arborées</i> 	INSCRIPTION AU SEIN DES PLU ET DOCUMENTS DE PLANIFICATION APPELS À PROJETS / RÉGIE MUNICIPALE OU INTERCOMMUNALE MAÎTRISE DU FONCIER ABATTAGE ARBRES MORTS - GREFFAGES - PLANTATIONS ABATTAGE ARBRES MORTS - SÉLECTION DES REJETS, BALIVAGE DÉBROUSSAILLEMENT
ZONE D'APPUI AUX CRÊTES DE LA GARDE-FREINET (30HA)		
AGROFORESTERIE	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Remise en valeur agricole des restanques existantes</i> ▶ <i>Création de nouvelles restanques</i> ▶ <i>Rénovation des châtaigneraies à fruit</i> ▶ <i>Rénovation des châtaigneraies à bois</i> ▶ <i>Sylviculture intensive et précoce des pinèdes</i> 	INSCRIPTION AU SEIN DES PLU ET DOCUMENTS DE PLANIFICATION APPELS À PROJETS / RÉGIE MUNICIPALE OU INTERCOMMUNALE MAÎTRISE DU FONCIER ABATTAGE ARBRES MORTS - GREFFAGES - PLANTATIONS ABATTAGE ARBRES MORTS - SÉLECTION DES REJETS, BALIVAGE DÉPRESSAGE PAR CLOISONNEMENTS PUIS ÉCLAIRCIE/ÉLAGAGE ET ENTRETIEN DÉPRESSAGE PAR CLOISONNEMENTS PUIS ÉCLAIRCIE/ÉLAGAGE ET ENTRETIEN
PLATEAU DE TRIMURTI (120 HA)		
AGROFORESTERIE	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Création de restanques (partie ouest)</i> ▶ <i>Rénovation des formations feuillues en favorisant les mélanges (partie est)</i> 	INSCRIPTION AU SEIN DES PLU ET DOCUMENTS DE PLANIFICATION APPELS À PROJETS / RÉGIE MUNICIPALE OU INTERCOMMUNALE MAÎTRISE DU FONCIER RECÉPAGE DES ARBRES MORTS SÉLECTION DES REJETS, BALIVAGE, Y COMPRIS ARBOUSIER DÉBROUSSAILLEMENT
LA NIBLE (300 HA)		
PRODUCTION LIGNEUSE	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Rénovation des pinèdes</i> ▶ <i>Favoriser les peuplements mélangés feuillus/résineux</i> ▶ <i>Maintien / optimisation des mélanges des essences</i> ▶ <i>Réduction des formations arbustives au profit des formations arborées</i> 	EXPLOITATION DES BOIS BRÛLÉS SÉLECTION DES REJETS DE SOUCHE (FEUILLUS + ARBOUSIER) RÉGÉNÉRATION ASSISTÉE DU P.M PAR PLANTATION EN « TIMBRE-POSTE » DE VARIÉTÉS RÉSISTANTES AU MATSUCOCCLUS FEYTAUDI OU SEMIS À PARTIR DE GRAINES SÉLECTIONNÉES (EXPÉRIMENTATION) DÉPRESSAGE DES GAULIS DE PIN PUIS ÉCLAIRCIE/ÉLAGAGE DÉBROUSSAILLEMENTS SÉLECTIFS DU SOUS-ÉTAGÉ SYLVOPASTORALISME ADAPTÉ AUX ENJEUX ÉCOLOGIQUES (RÉGÉNÉRATION, BIODIVERSITÉ)

Charnière n°1 : LES JAUDELIERES (200 ha)

- ▶ *Rénover les suberaies vieillissantes et obtenir des peuplements irréguliers*
- ▶ *Eclaircir les plantations résineuses peu impactées par le feu dans les plantations résineuses*
- ▶ *Favoriser le mélange des feuillus (chêne-liège, chêne pubescent, châtaignier) en dehors des suberaies pures.*
- ▶ *Favoriser l'arbousier, par des débroussailllements sélectifs et un dépressage des brins dans les cépées*
- ▶ *Favoriser le sylvopastoralisme avec une conduite du troupeau adaptée aux enjeux de rénovation de la suberaie*

Charnière n°4 : LA NIBLE (300 ha)

- ▶ *Agir en complémentarité de la coupe de combustible DFCI « La Nible » inscrite au PIDAF*
- ▶ *Anticiper la reconstitution de pinèdes à pin maritime denses et combustibles*
- ▶ *Favoriser le mélange des pins avec des feuillus (notamment le chêne-liège)*
- ▶ *Envisager, sur les zones susceptibles de production, la plantation de pins maritime « Tamjoute »*
- ▶ *Envisager la mise en place d'un pâturage en appui au débroussaillage de la zone*



Charnière n°2 : LES CRETES (130 ha)

- ▶ *Remise en culture des châtaigneraies et des anciennes restanques situées aux abords des hameaux de Val Verdun et de La Court*
- ▶ *Favoriser les formations feuillues denses, y compris les taillis de châtaignier*
- ▶ *Sylviculture intensive et précoce des futures pinèdes avec dépressage des futurs gaulis de pin maritime à l'aide de cloisonnements.*
- ▶ *Envisager le recours au brûlage dirigé pour réduire la combustibilité de ces formations*

Charnière n°3 : PLATEAU DE TRIMURTI (120 ha)

- ▶ *Développement des usages agricoles (vignes, olivier) sur la partie ouest du plateau, par défrichage et création de restanques selon besoin*
- ▶ *Rénovation des formations feuillues en favorisant le mélange (partie est)*

Quelles recommandations sur le reste du territoire ?

Rénover les suberaies

Si les chênes-lièges sont très abîmés par le feu, il est possible de favoriser l'apparition de rejets au pied de l'arbre en coupant au pied les arbres brûlés : on parle alors de recépage. Les gros arbres à cavité ainsi que les bois au sol doivent être préservés, même s'ils sont morts (supports d'une forte biodiversité). Pour les chênes-lièges peu abîmés par le feu et qui ont produit en 2022 des repousses vigoureuses et nombreuses, une surveillance est nécessaire pendant 2 à 3 ans : ils devraient reconstituer un houppier (feuillage) et renaître de leurs cendres, il n'y a rien de particulier à faire.

Sur ces chênes-lièges qui "renaissent de leurs cendres", il faudra attendre une reconstitution complète de leur houppier (environ 10 ans) pour procéder à une levée du liège brûlé, ce qui permettra une nouvelle production de liège femelle commercialisable.



Photo de l'observatoire de régénération des suberaies © AINRA

Convertir les maquis en taillis d'arbousier

L'objectif sera d'obtenir à terme un taillis d'arbousier, au même titre qu'un taillis de chêne pubescent ou de chêne vert. Même si ce type de formation existe déjà, la constitution de boisements à arbousier relève de l'expérimentation. L'objectif est de favoriser cette essence du maquis susceptible de valorisation plus importante que les autres (bois, fruit, feuillage). L'arbousier est en outre un support important de biodiversité (fruits, fleurs, plante hôte de papillons). Le principe est de réduire la concurrence que les autres espèces du maquis exercent sur l'arbousier et la concurrence entre tiges d'une même cépée en coupant progressivement mais régulièrement les tiges surnuméraires avec, en finalité, 4 tiges conservées qui formeront un taillis comme pour les chênes.



Agir dans les pinèdes incendiées

Le pin maritime possède une grande capacité de régénération après l'incendie. Si la coupe des pins n'a pas été réalisée quelques mois après le feu en vue d'une valorisation, leur exploitation permet néanmoins d'éviter de maintenir des bois morts qui, mélangés aux repousses du maquis, constitueraient des « poudrières » lors d'un prochain feu. Le maintien sur pied de quelques arbres morts par hectares (une cinquantaine) permet d'assurer un refuge à certaines espèces. Des interventions très précoces sur les jeunes semis de pins (débroussaillage) vont permettre de contrôler leur évolution et d'éviter que ne se reforment des pinèdes impénétrables très favorables au feu.



Figure 2 - Une pinède de 40 ans sans entretien, un régal pour l'incendie - photo EGA

Suivre avant d'agir dans les ripisylves

Les ripisylves, formations feuillues liées au cours d'eau, jouent un rôle écologique important. L'impact du feu sur ces formations fragiles aura été très hétérogène. Il n'est donc pas question d'agir uniformément sur de grands linéaires. Des suivis doivent être mis en place pour vérifier s'il y a dégradation des berges, apparition ou prolifération d'espèces exotiques envahissantes, perte d'état sanitaire ou de fonctionnalité. Alors seulement des opérations de génie écologique et de génie végétal pourraient être mis en œuvre. Ce type de milieu complexe nécessite de mettre autour de la table de nombreux acteurs (forestiers, techniciens de rivière, écologues, ...). Les suites du feu pourraient être l'occasion de constituer un groupe de travail technique sur ce sujet.

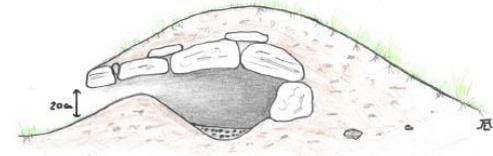


Figure 3 - Forêt galerie dans la Plaine des Maures, photo RASCAS Biodiv



Créer des abris en faveur de la petite faune

Ce type d'action est à réaliser sous la direction d'un professionnel, de manière à privilégier les secteurs où les besoins de restauration de la population de tortue d'Hermann sont avérés et où les abris naturels sont insuffisants. Quels que soient les matériaux utilisés, le principe est de constituer un volume abrité de l'extérieur, disposant d'ouverture limitant l'accès à la petite faune ciblée (plutôt qu'à ses prédateurs). Il convient de mettre en place un suivi (au moins une localisation de l'ouvrage) quand l'on crée ce type d'aménagement.



Croquis abri "tumulus" vue en coupe ©RASCAS BIODIV

Réaliser des plantations

Au vu de leurs coûts, les plantations doivent répondre à des objectifs clairs et partagés. Il peut s'agir de plantations visant à renforcer la population d'une espèce objectif dont la régénération est difficile à obtenir (comme le matoral à pin pignon de la Plaine des Maures qui a tendance à régresser, ou le chêne-liège qui se régénère mal sous lui-même). Pour la production de bois ou la diffusion de variétés résistantes à la cochenille, on pourra planter des pins maritimes variété Tamjoute sous forme de peuplements de petite surface qui devront être ensuite débroussaillés et élagués.

Enfin, on peut viser l'expérimentation pour l'adaptation du territoire au changement climatique. Dans ces plantations, seront préférées des essences issues du pourtour méditerranéen, dont des essais en arboretum ont montré une adaptation aux conditions locales et une absence de comportement envahissant.



Plantation de chêne-liège - Photo EGA

Retour d'expérience- Reproductibilité

Exploitation des bois brûlés

Le suivi des chantiers d'exploitation a permis de dégager des ratios technico-économiques jusqu'alors inexistantes pour le massif des Maures et qui pourront servir de référence dans des cas similaires (voir ci-dessous).

Le protocole retenu pour des chantiers situés en zone à fort enjeu pour la tortue d'Hermann est long, coûteux (près de 3000€/ha pour la phase préparatoire), délicat dans sa mise en œuvre, et restrictif quant au calendrier d'intervention. Il est peu probable qu'il puisse être reproductible sur des surfaces conséquentes. Si ce protocole peut néanmoins servir de référence pour des zones à niveau de sensibilité « Majeur » pour la tortue d'Hermann, d'autres moyens d'intervention seront à tester sur des zones de sensibilité « Notable », permettant d'agir plus rapidement, avec le même souci de préserver la tortue d'Hermann.

Travaux contre l'érosion des sols

Là encore, la rapidité d'intervention est primordiale. L'érosion commence dès les premières pluies post-incendie.

Les chantiers réalisés ont permis d'identifier des barèmes de coûts, variant selon les contextes rencontrés (accès, matériel ligneux disponible,

Volume exploité /ha	130 m ³
Tonnage exploité / ha	70 t
Conversion volume/poids	550 kg/m ³
Poids des chargements (rondins)	23t par semi
Poids des chargements (plaquette)	8t par benne de 30m ³
PCI de la plaquette	2900kWh/tonne à 3300kWh/tonne

Quelques valeurs de référence issues du suivi des chantiers de coupe de bois brûlés

penne). Pour autant, peu d'entreprises sont réellement formées à la confection de fascines.

Anticiper l'après-feu

Pour agir rapidement après le feu, les territoires méditerranéens et particulièrement ceux des Maures peuvent :

- S'appuyer sur l'étude réalisée et notamment le mémo à destination des propriétaires qui donne des principes d'intervention valables sur tout le massif des Maures,
- Préparer un cahier des charges type pour l'exploitation des bois brûlés et les travaux contre l'érosion des sols à l'échelle du massif des Maures,
- Mettre au point un marché à bon de commande pour ces travaux de manière à limiter le temps d'intervention entre le feu et les travaux à la seule étude,
- Intégrer aux PIDAF l'étude des zones de sensibilité à l'érosion en cas d'incendie.

Intégrer les recommandations

L'étude réalisée formule des principes (zones charnières) et des recommandations qu'il est possible d'intégrer dans des documents de planification du territoire (PIDAF, SCOT, ...) et de généraliser au massif des Maures.

Pour aller plus loin ...

Associée à la rédaction d'un cahier des charges approprié au contexte, la mise en œuvre d'un chantier « test », *in situ* et en présence des entreprises intéressées pour répondre à une consultation, permettraient d'accroître l'efficacité des ouvrages. Les coûts enregistrés lors des chantiers réalisés ne seront plus valables (3500€/ha en moyenne); un bordereau des prix retenant le mètre linéaire confectionné étant par ailleurs plus adapté que la surface travaillée pour ce type de travaux.

Enfin, bien en amont, avant le passage d'un incendie, la localisation des zones potentielles d'intervention permettrait un réel gain de temps d'intervention.

Où trouver plus d'information ?

L'étude de réhabilitation des espaces naturels et forestiers incendiés a fait l'objet d'un rapport d'étude présenté en 3 livrets. Dans le premier livret sont présentés les diagnostics des conséquences de l'incendie sur le milieu naturel et forestier ainsi que les grandes orientations issues de ces diagnostics. On peut y trouver de nombreuses réponses aux questions : « Comment évaluer le risque d'érosion du sol après incendie ? », « Quelles sont les connaissances sur l'impact des feux sur les habitats et espèces des milieux méditerranéens cristallins ? », « Quelles essences d'arbres seraient adaptées au réchauffement climatique dans les Maures ? » et « Quel impact du feu sur les territoires pastoraux ? »

Le second livret est consacré à l'identification des chantiers de travaux prioritaires de coupe de bois brûlés et de lutte contre l'érosion, il a une vocation très pratique. Le troisième livret

présente la gestion envisageable sur les zones charnières mais également les modes de gestion adaptés sur le reste du territoire incendié. Il a vocation à être utilisé par toute personne mettant en œuvre la gestion ou la programmation (y compris urbaine) du territoire concerné.

Enfin, un « guide méthodologique » a été rédigé à l'attention des propriétaires forestiers. Assez synthétique, il présente de manière opérationnelle les actions pouvant être mises en œuvre sur le territoire incendié. Il pourrait avoir une valeur également sur d'autres territoires cristallins touchés par un incendie.

Le documentaire vidéo accessible ci-dessous a été tourné, par Florent Rocchi, documentariste pendant l'élaboration de l'étude de réhabilitation. Il en donne à voir certains aspects.

Télécharger les différents rapports



Visionner le documentaire « Après les flammes »



Contacts utiles



Syndicat mixte du massif des Maures
Place de la Libération
83610 COLLOBRIERES
secretariat@syndmaures@gmail.com
Mob. : 06 08 86 28 82



ASL Suberaie Varoise
Association Syndicale Libre de la Suberaie Varoise
Pôle Forêt - Quartier Précoumin - Route de Toulon
83 340 LE LUC
www.suberaievaroise.com
M. Florian HENEAU, Ingénieur forestier
aslsuberaievaroise83@gmail.com
Mob. : 06 61 43 33 09



Office national des forêts
Agence territoriale Alpes-Maritimes - Var
62 avenue Valéry Giscard d'Estaing - Immeuble Apollo -
06205 Nice CEDEX 3
ag_alpes-maritimes-var@onf.fr
Tel. : 04 98 01 32 50



Centre National de la Propriété Forestière
Antenne Var
Maison de la forêt - ZI les Lauves
83340 LE LUC
Tel. : 04 94 50 11 54
www.paca.cnpf.fr
Mme Marie GAUTIER, Ingénieure territorial
Alpes maritimes / Var
marie.gautier@cnpf.fr
Mob. : 06 84 50 22 43



CERPAM 83
Centre d'Etudes & de Réalisation Pastorales Alpes-Méditerranée
Chambre d'Agriculture
11, rue Pierre CLEMENT
83300 DRAGUIGNAN
www.cerpam.com
secretariat@cerpam.fr
Tel. : 04 94 27 30 51
Mme Alice BOSCH, Ingénieure pastoraliste
abosch@cerpam.fr
Mob. : 06 13 89 14 89

L'étude de réhabilitation des terrains incendiés le 16 août 2021 a débouché sur un rapport en 3 tomes représentant plusieurs centaines de pages mais aussi sur des travaux déjà réalisés et à venir.

Il semblait nécessaire, alors que les travaux prioritaires sont largement réalisés et que le territoire incendié va passer dans une phase de reconstruction, de produire un document synthétique, facilement accessible et diffusable. L'objet de cette synthèse est de faire connaître au plus grand nombre la démarche de réhabilitation du territoire, conduite par le Syndicat Mixte du Massif des Maures, accompagné de nombreux partenaires.

 2021 2026		16 août 2021	Le Cannet-des-Maures Le Luc Gonfaron Vidauban La Garde-Freinet Les Mayons La Môle Cogolin Grimaud	E.G.A Environnement Gestion Aménagement
		6 832 hectares		