

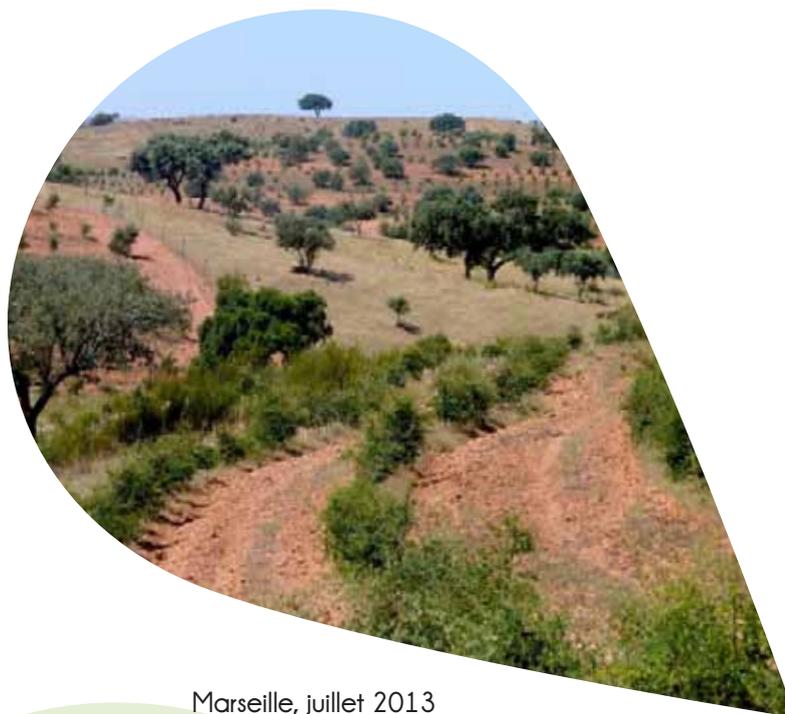


For Climadapt

Adaptation des espaces forestiers
méditerranéens aux changements climatiques

Cahier final de capitalisation

Bilan des activités pilotes
et conclusions techniques



Marseille, juillet 2013



Cahier final de capitalisation

Ce document a été réalisé avec le concours de :

- Programme MED*, Fonds Européen de Développement Régional
- Ministère français de l'Agriculture, de l'Agro-alimentaire et de la Forêt
- MAVA, Fondation pour la nature

Sous la direction de Louis AMANDIER (Centre régional de la propriété forestière de Provence-Alpes-Côte d'Azur et administrateur de l'Association Internationale Forêts Méditerranéennes)

Avec la contribution de : Paola CONTI, Bruno DEL VITA, Francesco CONA et Gino MENEGAZZI (Parc National du Vésuve), Gaetano DI PASQUALE (Université de Portici), Jean BONNIER, Sophie VALLÉE, Tatiana SARMIENTO et Rémi VEYRAND (Association Internationale Forêts Méditerranéennes), Denise AFXANTIDIS (Forêt Méditerranéenne), Olivier PICARD (Centre national français de la propriété forestière, Institut pour le Développement Forestier), Francesco GROHMANN et Francesca PIERRINI (Région Ombrie), Mauro FRATEGGIANI ET Giorgio IORIO (Consultants pour la Région Ombrie), Denis BOGLIO, Míriam PIQUE et Lluís COLL (Centre de recherche forestière de Catalogne), Teresa BAIGES (Centre de la propriété forestière de Catalogne), Jean LADIER et Myriam LEGAY (Office national des forêts), Stratos VOUGIOUKAS, Giorgos KOULAGINIS et Silia AGGELOPOULOU (Région Nord-Egée), Pavlos KONSTANDINIS et Georgios TSIURLIS (Université Aristotelion) Paulo SILVA (Association pour la défense du patrimoine de Mértola), Lucio DO ROSARIO (Institut forestier national portugais).

Crédits photos : Denise AFXANTIDIS, Louis AMANDIER, Rémi VEYRAND, Gaetano DI PASQUALE, Jean LADIER, Dominique MICAUX, Marc CASTELNOU (Service forestier de Catalogne), Paulo SILVA, Lluís COLL, Míriam PIQUE, Georgios TSIURLIS, David GASC, Francesco CONA et Gino MENEGAZZI.

Note : Tous les livrables et toutes les informations concernant le projet FOR CLIMADAPT sont à retrouver sur le site www.forclimadapt.eu, et à partir de 2015 sur le site de l'AIFM (www.aifm.org). Vous pouvez également obtenir toutes les autres publications relatives au projet, notamment les 3 cahiers d'étape, sur simple demande auprès du secrétariat de l'AIFM (info@aifm.org).

Imprimé à Marseille – Juillet 2013

** Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité des partenaires du projet et de ses auteurs, et ne doit en aucun cas être considéré comme reflétant la position de l'Union Européenne ou des autorités de gestion du Programme MED.*

SOMMAIRE

PRÉFACE.....	2
PARTIE 1	3
Cadre général du projet FOR CLIMADAPT (par Jean BONNIER)	
1 - Historique et problématique	3
2 - Méthodologie du projet.....	5
PARTIE 2.....	9
Forêt méditerranéenne et changement climatique : l'heure est à l'adaptation (par Louis AMANDIER)	
1 - Observer la réalité du changement climatique en Méditerranée et sur les sites pilotes FOR CLIMADAPT	10
2 - Adapter la gestion des forêts aux changements attendus.....	13
3 - Anticiper les dépérissements, prévenir les incendies, combattre l'érosion et restaurer les terrains dégradés.....	18
4 - Transférer les connaissances, sensibiliser la société et améliorer la gouvernance participative dans les territoires.....	22
PARTIE 3.....	25
Détail des activités conduites dans le cadre du projet FOR CLIMADAPT	
1 - Parc national du Vésuve (PNV) – ITALIE.....	25
2 - Région Ombrie – ITALIE.....	28
3 - Centre de recherche forestière de Catalogne (CTFC) - ESPAGNE.....	32
4 - Office national des forêts (ONF) – FRANCE.....	40
5 - Association de défense du patrimoine de Mértola (ADPM) - PORTUGAL.....	44
6 - Région Nord-Egée – GRÈCE.....	47
7 - Association Internationale Forêts Méditerranéennes.....	53
8 - Association Forêt Méditerranéenne – FRANCE.....	54
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	56
DÉCLARATION D'HERCULANUM.....	59
ANNEXES.....	61

Au moment même où, malgré les déclarations intergouvernementales dans les sommets mondiaux, malgré les conclusions alarmantes plusieurs fois confirmées du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le scepticisme continue de s'exprimer ici ou là. Nous autres, en charge de la connaissance, de la gestion ou de la protection des espaces naturels et forestiers de nombreuse régions d'Europe méditerranéenne, sommes confrontés à des impacts inquiétants: ici, des zones de *montado* (système agro-sylvo-pastoral du sud du Portugal) en mal de régénération naturelle, là, un cycle évolutif modifié des jeunes communautés végétales des versants du Vésuve, tandis qu'en d'autres lieux, nous voyons dépérir des peuplements entiers de sapinières pyrénéennes et sud-alpines ou s'accroître les risques d'incendies dans les pinèdes des Apennins, des îles grecques et de Catalogne...

Il ne s'agit plus de théorie planétaire. Nos collègues gestionnaires sont bel et bien confrontés non plus à des hypothèses mais à des réalités pratiques qu'ils rencontrent chaque jour sur leurs lieux mêmes de travail. Quel défi !

Lorsque l'on sait que les changements climatiques vont se manifester en certains lieux par des réchauffements, ailleurs par des refroidissements, et globalement par une aggravation des phénomènes extrêmes (sécheresse, orages torrentiels, vents tempétueux,...) sans que l'on puisse savoir où et comment de manière précise, on comprend le désarroi des forestiers qui ont à programmer leur action pour des décennies

C'est pourquoi nous tenons ici à remercier le Programme MED et ses partenaires qui nous ont permis d'aborder modestement, là où nous sommes, et avec les moyens limités dont nous disposons, en particulier dans le contexte de « crise » qui a frappé durement la plupart de nos pays. Nous avons pu affronter des problèmes pratiques et techniques que nous nous posons, tous et que nous entendons partager entre nous et avec tous les autres acteurs d'Europe ou des autres rives de la Méditerranée.

A côté des programmes des grands réseaux de la recherche ou des organismes intergouvernementaux, comme par exemple, le Comité Silva mediterranea, auquel nous sommes associés, nous prétendons apporter, à travers les résultats de ce projet, notre contribution pratique d'acteurs de terrain.

Relevons toutefois que les programmes européens de la famille MED ou Interreg ne sont pas totalement adaptés aux questions relatives aux forêts et aux espaces naturels. Ces derniers suivent des temporalités nécessitant des délais souvent plus longs que les trois années habituellement accordées. Ainsi, dans le cas d'un projet impliquant, par exemple, une plantation forestière, il faut, grosso modo, une année pour définir les modalités et préparer le terrain et les plants, une année pour planter, et quelques années pour voir se développer le nouvel écosystème et observer des premiers résultats. Mais, malgré les contraintes techniques, nous estimons avoir rempli nos engagements et rendre compte d'avancées fort utiles en termes de méthode, de connaissance et d'expériences pour tous les acteurs de la gestion de territoires

Ugo LEONE
Président du Parc national du Vésuve
Chef de file

Abdelhamid KHLADI
Président de l'AIFM
Animateur technique

PARTIE 1

Cadre général du projet FOR CLIMADAPT

(par Jean BONNIER)

1 - HISTORIQUE ET PROBLÉMATIQUE

Les forêts méditerranéennes de l'Europe concernent huit pays de l'Union (Portugal, Espagne, France, Italie, Malte, Slovénie, Grèce et Chypre) et tous les autres pays de la rive nord (Croatie, Bosnie et Herzégovine, Monténégro, Serbie, Macédoine, Bulgarie, Turquie).



Figure 1.1 : Carte du Bassin méditerranéen (source : Plan Bleu, 2009).

A l'occasion d'un premier projet qui leur fut consacré, dans le cadre de la politique de coopération interrégionale Interreg IIC, « Problématique de la forêt méditerranéenne » (1999-2002)¹, un partenariat de près de 200 personnes en a défini les contours climatiques, géographiques, économiques, sociaux et culturels.

Il n'est guère nécessaire d'y revenir dans le détail, si ce n'est pour rappeler :

- que les formations végétales spontanées des régions méditerranéennes sont essentiellement déterminées par le climat méditerranéen, que l'on peut caractériser schématiquement par une saison froide et où il pleut (fin de l'automne, hiver et début du printemps) et une saison chaude et sèche (où il ne pleut pas au moment même où les plantes requièrent de l'eau pour pousser convenablement),
- que ces formations végétales sont établies, grosso modo, depuis la fin de la dernière glaciation, soit un peu plus de 10 000 ans, juste au moment de l'apparition et de l'installation de l'Homme sur les rives de la « Mer du milieu »,

- qu'elles se composent de plantes et de systèmes végétaux ayant convergé depuis l'Asie, l'Europe et l'Afrique.

On en déduit qu'il s'agit d'un objet éminemment lié aux activités humaines au cours de l'histoire et jusqu'à nos jours.

Or, notre époque, surtout en Europe, est celle où s'accomplit un changement radical des sociétés. La vie quotidienne s'éloigne de plus en plus de la nature et de la campagne, sauf pour ce qui est des loisirs. De plus la concurrence pour l'espace conduit souvent les maîtres d'ouvrage à consommer plus d'espaces naturels que nécessaire.

Les partenaires du projet « Problématique de la forêt méditerranéenne » ont, en particulier, admis que les forêts méditerranéennes sont menacées d'indifférence de la part de la société contemporaine. Et il est vrai que les mots « forêts » ou « sylviculture » n'occupent pas une place de choix dans les documents de programmation d'Interreg et de Med.

Or, s'agissant d'aménagement et de développement durable des territoires des rives européennes de la

1 - AIFM : « Problématique de la forêt méditerranéenne », dans Forêt méditerranéenne, hors série n°1, 191 pages. Marseille, 2002.

Méditerranée, on voit mal comment ne pas examiner la connaissance, la gestion et la protection des espaces naturels et forestiers qui occupent jusqu'à 70% des dits territoires et qui tangent, voire pénètrent, les plus larges métropoles, comme Barcelone, Marseille, Naples ou Athènes.

A la suite de ce premier projet, le partenariat s'est élargi à la faveur du projet RECOFORME « Structuration de réseaux et d'actions de coopération sur la forêt méditerranéenne » (2003-2006), dans lequel se sont réunis le Parc naturel régional des Alpilles (France), la Région de Murcie et la *Generalitat Valenciana* (Espagne), la Région Ombrie (Italie), la Direction générale des ressources forestières (Portugal), sous l'autorité du Chef de file, le Parc national du Vésuve (Italie) et avec l'Association Internationale Forêts Méditerranéennes (AIFM) comme animateur technique. A la faveur de ce projet, une fois admis les concepts et les définitions émis auparavant, s'est mise en place une méthode (détaillée dans la section suivante), assortie d'une consolidation de l'approche partagée de la réalité des espaces naturels et forestiers méditerranéens².

A l'issue de RECOFORME, les partenaires ont souhaité demeurer alliés dans leur démarche et en vue de la préparation de la vague suivante de programmes européens, Med et IEPV. Cette volonté s'est manifestée par deux séminaires de travail, l'un à Rome (Italie) l'autre à Marseille (France) en 2006³, au cours desquels ont été définies trois directions qui devaient prolonger les travaux précédents :

- un examen des modes de gouvernance des projets de développement et d'aménagement des espaces naturels et forestiers méditerranéens,
- un essai d'évaluation de la qualité des projets
- une prise en compte des effets des changements climatiques sur l'évolution des forêts méditerranéennes et des méthodes pour s'y adapter ; Les circonstances ont conduit à rassembler les deux premiers items pour en faire le projet QUALIGOUV « Améliorer la gouvernance et la qualité de la gestion forestière dans les espaces protégés méditerranéens » (2009-2012)⁴. Ce dernier vient de se terminer.

En revanche, sur la question de l'adaptation aux changements climatiques, un deuxième projet a été constitué en parallèle : FOR CLIMADAPT qui est celui qui nous occupe ici.

Son partenariat a évolué par rapport aux précédents. De nouveaux participants se sont associés, en particulier l'Association pour la défense du patrimoine de Mertola - ADPM - au Portugal, et la Région Nord Egée en Grèce, et ont donc souhaité inscrire leurs actions quotidiennes dans



Photo 1.1 : Le partenariat du projet QUALIGOUV...

cette dynamique collective pour une meilleure prise en compte des changements climatiques dans leur gestion forestière. Puis, le Centre de recherche forestière de Catalogne (CTFC) a rejoint le partenariat en cours de route.

Au fur et à mesure de ces réalisations, depuis 1999, est progressivement apparue l'idée d'une « parole partagée » des méditerranéens sur leurs forêts qui a trouvé à s'exprimer encore plus largement dans la création, autour de la FAO, du Partenariat de collaboration sur les forêts méditerranéennes⁵, qui a commencé à s'exprimer à Antalya (Turquie) lors de la Première semaine forestière méditerranéenne en 2010⁶, puis à Avignon (France) en 2011⁷, et enfin à Tlemcen (Algérie) en mars 2013, lors de la troisième Semaine forestière méditerranéenne.



Photo 1.2 : 3^{ème} Semaine forestière méditerranéenne : Outre l'intervention de Lucio do Rosario sur les activités de l'ADPM dans le cadre du projet, un poster a été présenté lors de cet événement d'ampleur internationale.

2 - AIFM 2006 : « Les acquis du projet RECOFORME, Bilan, enjeux et recommandations », 56 pages. Marseille.

<http://www.aifm.org/nos-activites/projets-de-cooperation/recoforme>

3 - AIFM 2006 : « Conclusions de l'atelier de préparation d'un projet d'échanges techniques pour l'élaboration des politiques de gestion forestière dans les espaces naturels protégés méditerranéens ». Marseille.

4 - AIFM 2012 : QUALIGOUV, Dossier de capitalisation ; 56 pages et sept annexes.

Marseille. <http://www.aifm.org/nos-activites/projets-de-cooperation/qualigouv>

5 - Cf. Note 12 ci-après.

6 - Forêt méditerranéenne 2010, Tome XXXI, 4 Numéro spécial, 132 pages, première Semaine forestière méditerranéenne d'Antalya.

7 - Forêt méditerranéenne, 2011. Tome XXII, 4. Numéro spécial, 188 pages, deuxième Semaine forestière méditerranéenne d'Avignon.

Ce Cahier final de FOR CLIMADAPT devrait permettre que les principaux acteurs des politiques d'aménagement et de développement durable des territoires méditerranéens, à savoir :

- les instances de l'Union européenne (Conseil, Parlement et Commission),
- les Etats, les collectivités territoriales, Régions, Départements, Provinces, Députations, Nomarchies, et leurs associations (CRPM, ArcLatin,..),
- les Parcs naturels et espaces protégés et leurs fédérations,
- les organisations professionnelles de sylviculteurs et d'industriels et les interprofessions,
- les lieux de recherche et de formation,

- les associations et organisations non gouvernementales,

considèrent que, dès lors que l'on admet la réalité des changements climatique à l'œuvre et à venir, il est parfaitement possible à chaque acteur de la gestion forestière de prendre cette réalité en compte dans ses projets et programmes d'intervention et dans ses actes de gestion quotidienne.

Dans ce but, il est recommandé de le faire en tirant profit des efforts des nombreux autres acteurs invités à s'associer au réseau, maintenant bien établi, de tous ceux que concernent, de près ou de loin, les forêts méditerranéennes, leur connaissance, leur protection et leur gestion.



2- MÉTHODOLOGIE DU PROJET

Introduction

Comme cela est indiqué dans la préface, la prise en compte des changements climatiques au sein de nos activités quotidiennes de gestionnaires d'espaces naturels et forestiers méditerranéens peut paraître une gageure : aucun de nous ne sait précisément comment ces changements vont se manifester localement, comment les peuplements vont réagir à d'éventuelles évolutions des températures et de la pluviométrie au cours des saisons, quelles seront les capacités génétiques des espèces (ou des provenances) à répondre à ces changements, etc.

Dans le même temps, lorsque nous questionnons les chercheurs, leurs réponses sont, comme toujours, sinon peu opératoires, du moins prudentes, et cela n'est que normal. Faut-il pour autant demeurer immobiles et faire comme si de rien n'était ?

Dans chacun de nos pays, chacune de nos régions, nous-mêmes et nos collègues, sylviculteurs privés, gestionnaires publics, forestiers, écologues ou agents de développement, nous demandons pourtant comment, à défaut de solutions parfaites, prendre des décisions les moins mauvaises possible. On ne peut pas rester trop longtemps sans rien faire, au risque de voir des peuplements entiers, entrer dans un processus de dégradation.

Après un incendie, les populations, et de fait, leurs élus, réclament des réactions rapides. Il en va de même face au risque de dégradation de leurs forêts et aux difficultés de régénération de certaines espèces :

- les sylviculteurs demandent des conseils pour la conduite de leur forêt, les gestionnaires d'habitats protégés s'inquiètent de la pertinence des mesures prises jusqu'ici, à climat constant.

2.1.Objectifs

La méthode que nous avons adoptée pour FOR CLIMADAPT consiste à aborder frontalement la question du changement climatique. Mais cela nécessite quelques explications et éclaircissement.

FOR CLIMADAPT avait pour objectifs que chacun puisse :

- développer ses propres actions dans une dynamique collective et dans des conditions plus durables que dans le cadre limité de son territoire, notamment dans le but d'obtenir l'aide des autres partenaires en leur présentant, chemin faisant, leurs réalisations et en intégrant leurs remarques et leurs critiques,
- rassembler les acquis communs et les éléments transférables, et les rendre publics.

Cela se rapproche d'une démarche de type « recherche thématique programmée » que pratiquent les scientifiques, mais il s'agit dans notre cas d'une coopération entre acteurs, ce qui nous conduit aux points de réflexion suivants.

2.2. Les acteurs de terrain ne sont pas des chercheurs

Les chercheurs disposent, en principe, du temps et des moyens nécessaires à l'exercice de leur art. Ainsi, pour concevoir leurs expérimentations, ils peuvent compter sur :

- une parfaite et complète exploration bibliographique,
- une connaissance poussée des parcelles où se trouvent réunies les conditions les plus explicitement adaptées à la recherche envisagée,
- des moyens matériels importants pour l'installation des dispositifs expérimentaux,
- du personnel qualifié pour en assurer le suivi,

- des délais suffisants pour évaluer les résultats et éventuellement réadapter le protocole au fur et à mesure de l'avancée de l'expérimentation.

Toute leur démarche consiste à établir des données sûres et de nature à être publiées et divulguées à travers des mécanismes propres aux milieux scientifiques (revues, colloques...). Cela ne les rapproche guère des acteurs de terrain.

Ces derniers, de leur côté, disposent de peu de moyens pour accéder aux résultats de la recherche. Celle-ci est en effet rarement conduite près de chez eux, ses résultats sont souvent publiés dans des médias peu accessibles, dans une langue qui ne leur est pas familière et, de plus, ils ne disposent généralement ni du temps ni des intermédiaires assurant la veille scientifique et le transfert des acquis.

2.3. Pourtant, nombreux sont les acteurs soucieux de progresser

Qui ne se pose pas de questions lorsqu'il conçoit et met en œuvre un projet, aussi modeste soit-il ?

- C'est ainsi que, dans le cadre de FOR CLIMADAPT, on a pu rencontrer des agents du Parc national du Vésuve qui, depuis des années maintenant, expérimentent des pratiques de « génie écologique » qui devraient leur permettre de stabiliser de jeunes et fragiles sols volcaniques, sujets à une forte fréquentation touristique, et examinent l'évolution de peuplements récents et artificiellement établis depuis la dernière éruption du volcan.
- De même, dans Parc naturel de Valle do Guadiana (Canton de Mertola, au sud de la Région Alentejo, au Portugal), les militants de l'ADPM s'ingénient à mettre au point des méthodes de reconstitution du *montado*, un système agro-sylvo-pastoral résilient et multifonctionnel, que les politiques agricoles peu appropriées mises en œuvre dans la région n'ont pas réussi à sauvegarder.
- Dans le sud méditerranéen de la France (Alpes et Pyrénées), ce sont les agents de l'Office national de forêts qui tentent de trouver des solutions à long terme face au dépérissement des sapinières soumises à des sécheresses répétées et d'une intensité croissante.

Dans l'ensemble, chacune de ces équipes s'efforce de s'entourer des conseils de chercheurs et d'universitaires, mais pour autant, leurs actes demeurent dans le domaine de la gestion et ne relèvent pas de démarches scientifiques. En effet, on constate que :

- leur connaissance bibliographique est restreinte,
- ils ne disposent pas de cadre méthodologique, surtout face à la diversité des situations,
- ils ne respectent qu'exceptionnellement des protocoles rigoureux,

- ils ne procèdent pas à l'évaluation des différentes phases des travaux,
- ils ne publient ni leurs résultats, ni les acquis de leurs travaux.

Néanmoins, chacun de son côté observe, capitalise ses résultats et en enrichit son expérience personnelle et celle de son institution.

2.4. Or, il n'existe que peu d'outils de développement

Le développement rural est souvent opéré, dans les différents pays d'Europe et du Bassin méditerranéen, à travers des institutions, soit dépendant des Etats, soit organisées par les professionnels. On y trouve des ingénieurs et des techniciens dont la fonction est de transmettre les acquis de la recherche aux acteurs de terrain. Ce service fonctionne encore assez bien dans l'agriculture et l'élevage, mais dans le domaine de la sylviculture et de la gestion des espaces naturels, il est bien moins développé.

C'est ainsi que, ici, tel centre technique est devenu centre de recherche, tandis que là, les activités de développement se consacrent soit à la forêt privée, soit aux forêts publiques.

En d'autres lieux la régionalisation s'est appliquée à la recherche, ce qui a pour effets de limiter la diffusion de l'innovation au public régional...

Les évolutions récentes de l'organisation tant des territoires que des administrations semblent donc avoir oublié les exigences du développement forestier qui doivent se nourrir des acquis de la recherche, de l'échange, et de l'apport des expériences réalisées en des lieux comparables et en réponse à des problématiques similaires.

2.5. La méthode mise en œuvre pour FOR CLIMADAPT

La méthode que nous avons tenté de mettre en œuvre a déjà été testée dans d'autres projets de la même famille (Interreg ou Med). Elle consiste à transférer les connaissances aux acteurs de la gestion, en s'approchant le plus près possible des pratiques des chercheurs, sans prétendre transformer les uns en les autres : par des rencontres, des évaluations partagées, des visites, etc⁸...

On admet alors que, même modestes, même maladroits, même approximatifs, les acquis de l'expérience pratique des acteurs méritent d'être considérés comme utiles, dignes d'être examinés, évalués, connus et divulgués. On admet également que le premier public auquel on puisse les soumettre est celui des partenaires dont on sait qu'ils sont directement concernés.

Cette méthode crée, en modèle réduit, une « communauté de réflexion » qui induit, parmi ses membres, des

8 - Bonnier J. 2006 - « La "communicoopération", une expérimentation menée à terme. » Forêt Méditerranéenne XXVII, n°4 pp. 361-36.

9 - Cf. Partie 3 «Détails des activités conduites dans le cadre du projet FOR CLIMADAPT».

échanges et des confrontations instantanées, à l'occasion de rencontres de terrain. Chaque site pilote⁹ fait l'objet d'une visite par l'ensemble des partenaires, incluant un diagnostic rapide des lieux et l'analyse technique des actions conduites (*debriefing*) par un groupe de pairs (Peer group)¹⁰.

A ces occasions, chacun observe, analyse, exprime questions et remarques et s'enrichit à la fois des réponses qu'il reçoit et de celles que reçoivent tous les autres.

C'est, apparemment, le mieux que l'on puisse faire, compte tenu des nombreux obstacles auxquels la plupart des institutions doivent faire face, et en particulier :

- la difficulté de voyager à laquelle se heurtent les agents des collectivités territoriales, seuls les élus et les hauts cadres ayant généralement la possibilité de se déplacer,
- le faible crédit de temps dont disposent les agents, à qui l'on demande d'agir plutôt que de raisonner, de réfléchir et d'échanger,
- le manque de formation aux méthodes de la recherche et de l'expérimentation, ainsi que les faibles moyens concédés dans cette perspective (bibliographie, recherche d'expertises, interviews d'experts, etc).

Il a fallu, dans la préparation du projet, surtout avec les nouveaux partenaires n'ayant pas encore pratiqué cette méthode, expliquer qu'il s'agissait d'un acte de coopération approfondie nécessitant l'allocation de moyens suffisants aux activités d'échange. Participer à une telle démarche ne se borne pas à quadrupler son budget¹¹ pour des actions en cours, mais consiste à prévoir temps et moyens pour le partage et la **capitalisation**, notamment par des rencontres et des déplacements réguliers.

Malgré les difficultés et limites de cette méthode, on peut en constater l'aspect positif tant les acquis en sont durables. En effet, lorsqu'un acteur de terrain, technicien, personnel administratif ou représentant élu d'une collectivité territoriale ou d'un ONG locale a participé à quelques rencontres de ce genre et observé, de ses propres yeux, le terrain et les actions des autres partenaires, il ressort de cette expérience en étant mieux informé, armé et motivé. A l'inverse, certains hauts responsables (élus ou administratifs) qui, par statut, effectuent généralement les déplacements internationaux, vont très rarement sur le terrain et sont, le plus souvent, cantonnés aux rencontres protocolaires organisées dans les chefs-lieux.

Plus de détails sur la méthode sont rassemblés sur le site www.forclimadapt.eu

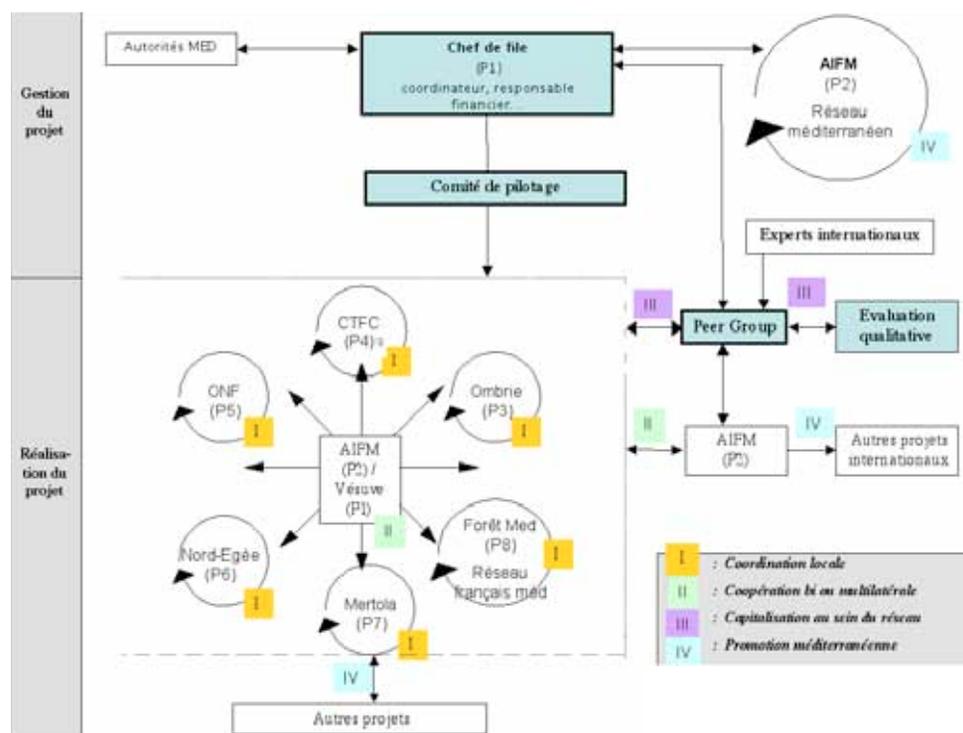


Figure 1.2 : Organigramme du projet FOR CLIMADAPT.

2.6. Transferabilité de la méthode

Cette méthode d'échange et de coopération est issue de pratiques déjà éprouvées dans des projets précédents (RECOFORME, QUALIGOUV). Dans FOR CLIMADAPT, elle a été confirmée et affinée, en particulier grâce au travail du Peer group.

Elle peut maintenant être promue, tout au moins dans le domaine des espaces naturels et forestiers méditerranéens, dans deux directions :

- La conduite de projets de coopération comparables, fondés sur des actions démonstratives conduites sur des sites pilotes représentatifs,
- La formation d'acteurs de terrain.

10 - Le « Peer group » (ou groupe de pairs) est un outil caractéristique de la méthode : il est chargé de l'analyse critique des actions, du repérage des acquis majeurs et de leur capitalisation. Chaque institution partenaire a désigné un « pair », de statut indépendant, chargé d'expliquer aux membres du groupe les données du projet local et de débattre de la conduite de l'ensemble des actions des partenaires. Lors de chaque rencontre, site par

site, le Peer group s'est réuni et a procédé au « debriefing » de chaque visite, émettant un avis et des suggestions. Le Peer group a également adopté, lors du séminaire de clôture à Herculanium, la synthèse de capitalisation présentée dans le présent Cahier.

11 - Ces projets MED bénéficient d'un cofinancement de la part du FEDER à 75%. C'est à dire que pour un euro avancé par le partenaire, l'Europe avance 3 euros.

Dans le premier cas, il n'est guère besoin de s'appesantir, ce genre de transfert peut être reproduit, par exemple, dans le cadre des projets promus par le Partenariat de collaboration sur les forêts méditerranéennes¹². En particulier, dans certaines activités des agences de coopération allemande ou française en direction des pays MENA (*Middle East and North Africa*), ont été déterminés des sites pilotes. Sur ces territoires, sont visés l'observation des impacts du changement climatique et la réaction à ses effets. Notre méthode se prêtera bien à cette démarche.

Par contre, s'agissant de la formation, il convient d'apporter quelques précisions.

Notre méthode conduirait à mettre en priorité le caractère opérationnel des personnes à former, et à leur proposer, plutôt que de longues séances de formation, des stages au sein de la structure et au cours des activités des partenaires concernés. Cela se substituerait à la pratique habituelle des cours dispensés par des experts. Tel acteur de terrain se verrait ainsi proposer un séjour de « jumelage » technique au sein d'un territoire partenaire, où il serait associé à un confrère/collègue, de même niveau opératoire.

En échange, les acteurs accueillants se rendraient en retour dans les territoires « jumeaux », afin d'y mesurer concrètement la situation locale et d'analyser les réponses apportées. Tout cela, bien entendu, serait intégré dans un programme plus général de formation, où les experts, loin d'être exclus, aideraient les stagiaires à synthétiser et à formaliser leurs acquis.

2.7. Pérennité de la démarche

Il nous semble aller dans le sens et l'esprit même des programmes européens (Interreg, Med, Voisinage, etc.) et de ceux qui vont suivre que les liens noués dans le cadre de tels partenariats puissent perdurer et prospérer. Il ne s'agit en aucun cas de revendiquer une prolongation *ad libitum* de chaque projet, mais de consolider les réseaux établis en permettant aux partenaires de participer à de nouveaux projets, pour peu qu'ils concernent de près ou de loin la gestion des territoires forestiers méditerranéens, quels que soient les domaines d'action.

Il paraît utile, pour la conception même d'une politique européenne des espaces naturels et forestiers en cohérence avec l'évolution des sociétés locales, que des projets de ce type soient à nouveau possibles. Cela devrait concerner tant les pays du sud de l'Europe que les pays de la rive sud de la Méditerranée et provoquer le développement du nombre de territoires partenaires en impliquant toujours plus les acteurs du terrain.

Par ailleurs, ces nouveaux projets pourraient être davantage axés sur la formation (Cf. 2.6. Transférabilité de

la méthode) et, comme cela est envisagé dans le cadre des projets de capitalisation, pourraient être imaginés des « jumelages techniques ».

Certains des partenaires de FOR CLIMADAPT se sont impliqués, à travers le projet de coopération MEDLAND 2020 (Cf. note n°3 de la Partie 3, page 53), orienté sur les questions de gestion durable des ressources naturelles et forestières, dans une démarche de ce genre.

D'autres pourraient être associés aux activités du Partenariat de collaboration pour les forêts méditerranéennes¹². Il serait bon, pour cela que la Commission européenne rejoigne ledit Partenariat et que d'autres grands acteurs européens, comme par exemple la Conférence des régions périphériques maritimes (CRPM), puissent s'associer à cette démarche et en enrichir la méthode.



Photos 1.3 et 1.4 : FOR CLIMADAPT repose à la fois sur des événements de grande ampleur, s'efforçant de toucher les hautes sphères décisionnelles, et sur des échanges techniques informels entre gestionnaires de terrain.

12 - Le Partenariat de collaboration sur les forêts méditerranéennes est un réseau d'une vingtaine d'institutions, organisé autour du Comité Silva Mediterranea de la FAO et constitué de gouvernements des pays méditerranéens, d'agences de coopération (Agence française pour le développement, Fonds français pour l'environnement mondial, Coopération allemande GIZ), d'organisations internationales (Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes, Plan bleu pour la Méditerranée,

Institut européen de forêts), de centres de recherche et d'enseignement supérieur, d'organisations non gouvernementales internationales (AIFM, Arc Med, Réseau méditerranéen des forêts modèles). On en trouvera une description plus complète sur le site <http://www.aifm.org/nos-activites/partenerariat-de-collaboration-sur-les-forets-mediterraneennes>

PARTIE 2 Forêt méditerranéenne et changement climatique : l'heure est à l'adaptation

(par Louis AMANDIER)

Le chapitre qui va suivre est le fruit du travail minutieux et approfondi du groupe de pairs du projet et de son Président, Louis Amandier. Il s'efforce d'établir une synthèse transversale (selon différentes thématiques), en créant des ponts entre les actions conduites par les différents partenaires. L'objectif est d'aboutir à des conclusions partagées, à la fois globales et précises, qui tiennent lieu de recommandations techniques, au nom de l'ensemble du partenariat, à l'attention des professionnels et des décideurs politiques susceptibles de rencontrer des problématiques similaires. Nous espérons que ce travail permettra une harmonisation, dans le bon sens, des niveaux de connaissance de ce phénomène crucial pour nos forêts qu'est le changement climatique, des politiques stratégiques et des approches techniques permettant d'y faire face.

Degré d'Implication	
Très impliqué	
Impliqué	
Peu impliqué	
Pas impliqué	
Centralisation - coordination	

Partenaire	N°
PN Vésuve - It	1
AIFM	2
R. Ombrie - It	3
CTFC - Es	4
ONF - Fr	5
R. Nord-Egée - Gr	6
ADPM - Pt	7
Forêt Med. - Fr	8



Rappel de la mission du groupe de pairs

Pour mémoire, les principaux rôles du Peer group étaient les suivants :

- Assister les partenaires dans la mise en oeuvre des activités pilotes,
- Soutirer les informations nécessaires au groupe pour la compréhension du contexte de chaque site pilote et des actions des partenaires,
- Expertiser collectivement et critiquer, de manière constructive, les projets et leur mode de mise en oeuvre, notamment à l'occasion des séminaires sur sites,
- Extraire les éléments transférables au sein du partenariat mais aussi bien au-delà, en direction de toutes les forêts méditerranéennes

Pour plus de détails, se reporter aux termes de référence du Peer group, disponibles dans le DVD de livrables joint au présent Cahier, ou sur le site www.forclimadapt.eu

Structure général de cette synthèse

Cette synthèse est établie de façon thématique, transversale aux différentes actions pilotes. Elle ne reprend pas le détail des informations contenues dans les cahiers d'étape et dans les comptes-rendus du groupe de pairs rédigés à

l'issue des visites des différents sites.

Elle est structurée selon les quatre grands axes thématiques du projet FOR CLIMADAPT :

- Observer la réalité du changement climatique en Méditerranée et sur les sites pilotes FOR CLIMADAPT
- Adapter la gestion des forêts aux changements attendus (sylviculture adaptative, plantations d'enrichissement, gestion de peuplements dépérissants...) → Echelle du peuplement.
- Anticiper les dépérissements, prévenir les incendies, combattre l'érosion et restaurer les terrains dégradés... → Echelle du massif
- Transférer les connaissances des chercheurs et l'expérience des techniciens vers les gestionnaires, sensibiliser la société et améliorer la gouvernance participative → Echelle du territoire et intégration des composantes non-forestières de la société civile.

Les différents sites pilotes ne sont pas impliqués de façon égale dans chacune de ces thématiques liées au changement climatique. Ainsi, un graphique coloré accompagne chaque section, caractérisant de façon très synthétique le positionnement de chaque partenaire selon un gradient jaune à rouge (du moins impliqué au plus impliqué). La couleur violette est réservée à l'AIFM, concernée par tous les sujets du fait de son rôle de centralisation et de diffusion des livrables, de synthèse et d'animation technique du projet.

1 - OBSERVER LA RÉALITÉ DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MÉDITERRANÉE ET SUR LES SITES PILOTES FOR CLIMADAPT

1
2
3
4
5
6
7
8

1.1. Des changements difficiles à distinguer des variations habituelles des climats méditerranéens

Les climats méditerranéens sont caractérisés intrinsèquement par un régime de pluies en saison froide mais aussi par une variabilité inter-annuelle supérieure à celle des autres climats du monde. La perception des grandes tendances évolutives y est donc particulièrement difficile.

Par exemple, après un épisode hivernal très froid, avec des inondations exceptionnelles, tel que nous venons de le vivre en 2013, il n'est pas évident pour le grand public, d'admettre que le climat se réchauffe ou devient plus sec !

Pourtant les experts internationaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) confirment la tendance au réchauffement et à l'aggravation des phénomènes extrêmes modélisée par certains scénarios, malgré les évolutions en « dents de scie » des paramètres météo.

Ainsi, à l'échelle mondiale, « l'année 2012 a été la plus chaude depuis que sont enregistrées les données météorologiques ! »¹.

1.2. Des modélisations climatiques de plus en plus précises et géographiquement régionalisées

Le maillage par les cartographies exprimant les prévisions des modèles climatiques devient de plus en plus fin. Il permet des synthèses régionales, qui semblent affirmer que la région méditerranéenne devrait être particulièrement concernée par ces changements, notamment pour ce qui est de la diminution des précipitations en période estivale (Cf. Figure 2.1).

Toutefois, les modèles confirment de grandes variations, au sein même des zones isoclimatiques.

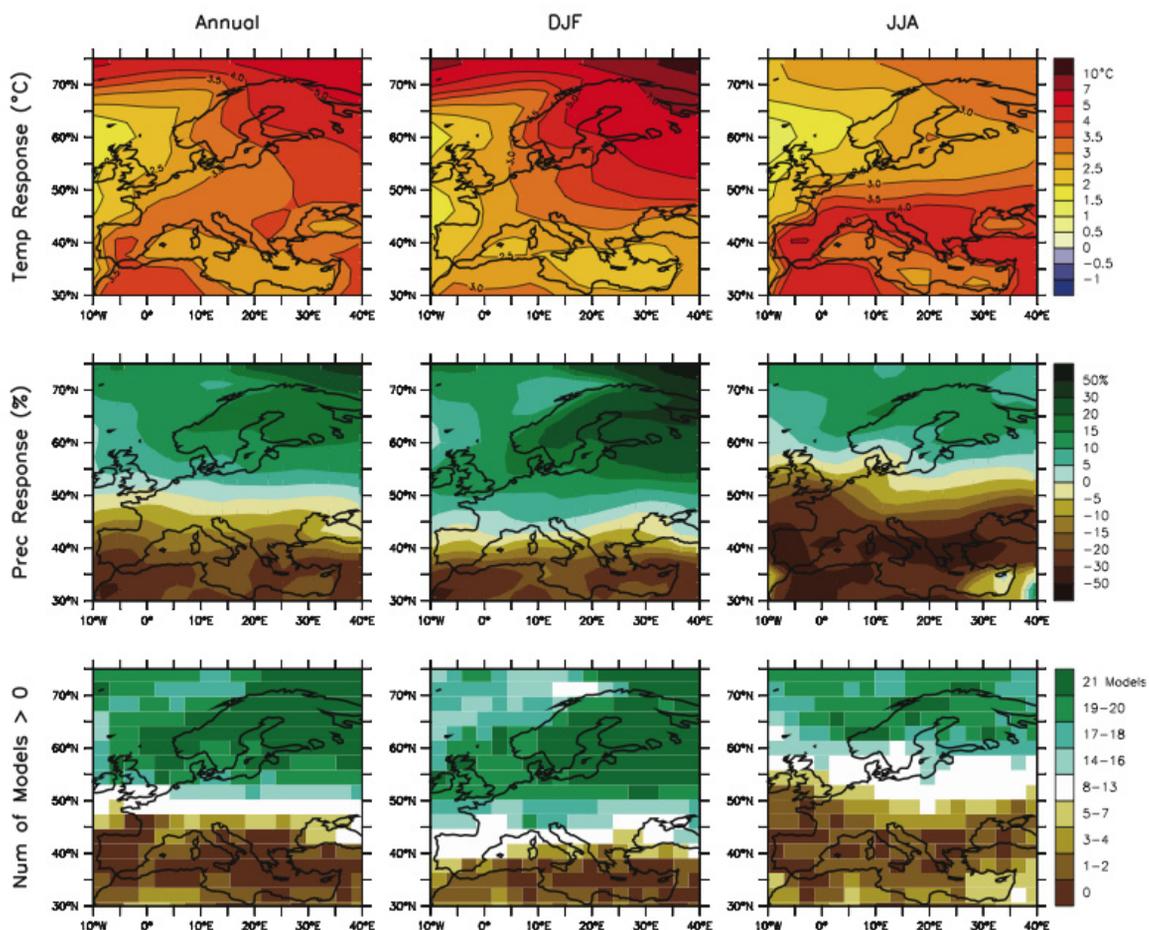


Figure 2.1 : Evolution du climat sur l'Europe entre la période 1980-1999 et la période 2080-2099 selon la scénario « A1B » du GIEC.

- En haut : évolution des températures annuelles moyennes.
- Au milieu : évolution des précipitations annuelles.
- En bas : nombre de modèles prévoyant un accroissement des précipitations (parmi les 21 existants).

1 - Source : presse généraliste.

1.3. Manifestations attendues du changement climatique

Les principales manifestations de ces changements climatiques sont les suivantes :

Hausse de la température moyenne de 3 à 4 °C d'ici 2100.

Attention ! Cela ne signifie pas forcément une diminution des risques de gels, car les amplitudes thermiques ont également tendance à augmenter.

Pluviométrie accrue en hiver, plus faible en été

Cela se traduira notamment par une accentuation du stress hydrique estival pour la végétation et les peuplements forestiers méditerranéens, qui sont particulièrement dépendants des précipitations estivales. En effet, les températures sont trop basses en hiver pour permettre une bonne activité photosynthétique, et donc la bonne mobilisation des précipitations hivernales.

Fréquence accrue des événements extrêmes

- Sécheresses,
- Canicules,
- Périodes de froid,
- Inondations,
- Tempêtes...²

Sur les sites pilotes de FOR CLIMADAPT, un travail d'inventaire des principaux impacts locaux des changements climatiques et des réponses apportées a été réalisé par les partenaires.

Ainsi, 80% des partenaires observent d'ores et déjà des hausses de températures, et 100% en attendent pour le futur. Par ailleurs, 60% constatent déjà une augmentation des phénomènes extrêmes, et 90% s'attendent à rencontrer ces phénomènes plus souvent à l'avenir.

Sur le plan qualitatif, et parmi les phénomènes extrêmes constatés ou attendus, on pourra citer, à titre d'exemples :

- Episodes de fortes chaleurs et de stress hydrique plus fréquents (ONF, CTFC, ADPM)
- Fortes pluies hivernales ou neige lourde (ONF)
- Dépérissements massifs, défoliation et diminution de la productivité des peuplements (PNV, ONF, Nord-Egée, CTFC)
- Propagation d'espèces envahissantes (PNV)
- Risques d'incendies accrus (PNV, Régions Ombrie et Nord-Egée, CTFC)
- Changements dans la phénologie des végétaux (CTFC), migration en altitude ou vers le nord quand c'est possible, ou encore disparition de certaines espèces (exemples : Châtaignier en Région Ombrie, Pin Sylvestre en Catalogne, Pin Brutia en Région Nord-Egée...)
- Augmentation de la virulence des ravageurs (Lymantria et Chenille processionnaire notamment) et des maladies, en Région Ombrie, CTFC).

1.4. Les changements d'usages interfèrent avec les variations climatiques

On ne peut considérer les évolutions climatiques sans prendre en compte les mutations importantes qui s'opèrent en parallèle dans les pratiques agricoles, sylvo-pastorales et autres activités économiques qui ont un impact structurel profond sur la gestion des territoires.

Ainsi, l'occupation des sols et les paysages sont fortement marqués par les usages passés et par les évolutions en cours. On pourra notamment citer :

- la poursuite de l'exode rural, conduisant à l'abandon de certaines pratiques pastorales et à l'extension des forêts non gérées qui sont particulièrement sensibles aux risques d'incendies,

Synthèse des résultats (les chiffres correspondent au nombre de partenaires ayant donné la réponse considérée) :

	Tendance	Hausse des températures	Baisse des précipitation	Températures extrêmes	Précipitations extrêmes
Impacts observés	Forte	1			
	Moyenne	3	5	3	3
	Nulle	1		2	2
	Négative				
Impacts attendus	Forte	1		1	1
	Moyenne	4	5	4	3
	Nulle				1
	Négative				

2- L'intégralité des fiches-templates fournis par les partenaires à cet effet sont disponibles dans le DVD de livrables joint au présent Cahier. Elles fournissent également des renseignements sur les mesures appliquées localement pour lutter contre ces

impacts. Ces informations correspondent globalement celles présentées dans les sections 2 à 4 de cette synthèse.

- la coexistence de modèles de production agricole intensive avec des systèmes très extensifs,
- le vieillissement des populations dans la plupart des pays d'Europe,
- l'urbanisation, consommatrice d'espace,
- le reflux des populations urbaines vers les campagnes dans certaines régions, provoquant notamment un phénomène de mitage (multiplication des logements ou lotissements isolés dans les espaces naturels)
- le développement des loisirs et des pratiques sportives de pleine nature,
- les politiques de protection de l'environnement
- etc.

Combinées aux changements climatiques, ces évolutions peuvent avoir un effet d'accentuation, mais aussi, dans certains cas, un effet atténuant ou compensatoire. Cela rend l'observation du phénomène extrêmement complexe ! C'est pourquoi on préfère parfois utiliser le terme de « changement global ».

1.5. FOR CLIMADAPT dans le contexte mondial d'observation du changement climatique

Beaucoup de personnes et d'institutions se préoccupent du changement climatique dans le monde. Comment se situent les observations du réseau FOR CLIMADAPT ?

Le projet s'efforce de s'intégrer au mieux à la dynamique constituée par les instances spécialisées, et de contribuer au mieux à l'évolution des connaissances sur ces sujets.

Les principales instances en la matière sont les suivantes :

- Expertise internationale : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), etc.
- Travaux de recherche dans presque tous les pays partenaires
- Observations par les services spécialisés, par exemple, le Département de Santé des Forêts en France.
- Les réseaux d'observation par les citoyens, par exemple, en France, l'Observatoire des saisons, ou via Internet : Télabotanica...

Les actions et approches des partenaires de FOR CLIMADAPT permettant au mieux d'établir le lien avec ce contexte bibliographique et institutionnel sont les suivantes :

- Enquête de l'AIFM et du Peer group ayant permis la mise au point du « Climagramme d'Emberger » (cf. Figure 2.2 ci-après) et l'état de la perception locale du phénomène.
- Installation de stations météo (Région Nord-Egée, CTFC, ONF).

- Mise en place de dispositifs de suivi des dynamiques des paysages (Catalogne).
- Cartographie des dépérissements forestiers (ONF).
- Suivi de placettes à très grande échelle (Vésuve).
- Le recensement et la constitution d'une base de données par l'association Forêt Méditerranéenne.

1.6. Positionnement des sites For Climadapt sur le climagramme d'Emberger

L'indice d'Emberger a été mis au point dans les années 60 pour caractériser les différents climats méditerranéens à partir des données météorologiques les plus couramment relevées. Il synthétise remarquablement bien les principaux paramètres climatiques :

$$Q2 = 2000 P / M^2 - m^2$$

Sachant que :

P = pluviométrie annuelle (mm)

m = froid hivernal (Moyenne des températures minimales du mois le plus froid)

M = chaleur estivale (Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud)

Or : $(M^2 - m^2) = (M+m) \times (M-m)$

Avec $(M + m)/2 =$ température moyenne

et $(M - m) =$ amplitude thermique

Les stations météo sont positionnées dans un diagramme en deux dimensions comprenant en abscisse «m» (moyenne des minima du mois le plus froid) et en ordonnée la valeur calculée de l'indice «Q2» (cf. ci-dessus). Des critères biogéographiques permettent de partitionner le plan du climagramme selon les différents climats méditerranéens⁴, ordonnés du chaud et sec (en bas à droite) vers le froid humide (en haut à gauche).

La synthèse réalisée par l'AIFM à partir des données communiquées par les différents partenaires est effectuée à partir de deux séries de données sur 30 ans. La première est située avant 1980, la seconde est située entre 1980 et aujourd'hui, sachant que c'est à peu près à cette date charnière que les changements climatiques ont commencé à se manifester.

On observe des variations (symbolisées ici par des flèches) qui sont loin d'être homogènes. Globalement l'aridité augmente (Q2 diminue, flèches tournées vers le bas) mais le froid hivernal (m) aurait tendance à s'accroître. (Cf. Climagramme page suivante).

1
2
3
4
5
6
7
8

3 - Les températures sont exprimées en degrés Kelvin (°C + 273).

4 - Source : C. Pierre QUEZEL : Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Editions médicales et scientifiques Elsevier SAS. Paris, 2003. Plus de 500 p.

Climagramme d'Emberger évolutif des sites pilotes du projet FOR CLIMADAPT

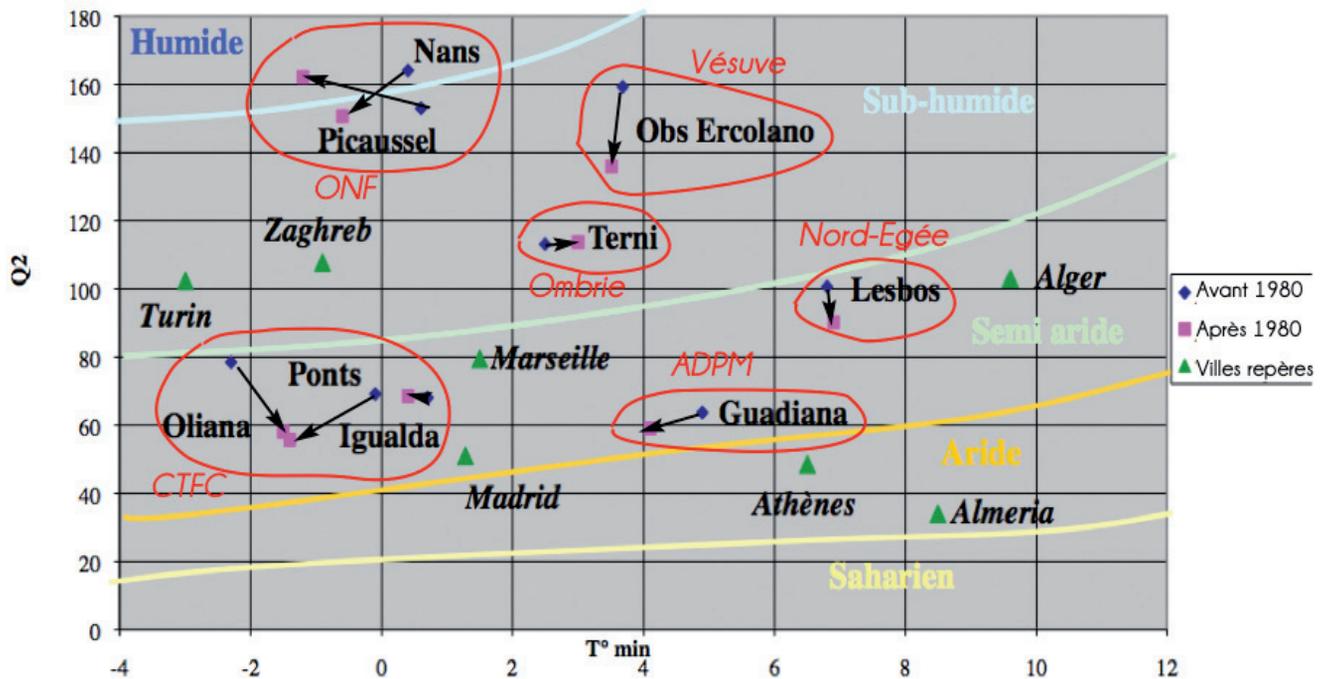


Figure 2.2 : Climagramme d'Emberger rassemblant les sites pilotes du projet.



2 - ADAPTER LA GESTION DES FORÊTS AUX CHANGEMENTS ATTENDUS

Actions pilotes : des échelles emboîtées

La suite de cette synthèse concerne les actions concrètes conduites sur le terrain pour contrebalancer les effets des changements observés dans la partie précédente.

Pour tirer parti de la très grande diversité des actions pilotes menées par les partenaires, en lien direct ou parfois indirect avec le changement climatique, les thèmes abordés sont regroupés, non seulement en fonction du type d'actions conduites, mais aussi en fonction d'échelles spatiales emboîtées, des plus grandes aux plus petites.

A l'échelle des peuplements, il s'agit d'améliorer la résistance et la résilience des forêts par la sylviculture et/ou les reboisements, ou encore remplacer les essences les plus sensibles.

A l'échelle des massifs, il faut anticiper les crises, raisonner en termes de prévention et la lutte contre les incendies et l'érosion...

A l'échelle régionale (ou au-delà), et en intégrant l'ensemble de la société civile, la priorité devient la sensibilisation des populations, l'amélioration des gouvernances territoriales, etc.

2.1. De multiples essences expérimentées

Un certain nombre d'espèces forestières ont été utilisées dans le cadre des activités respectives des partenaires (reboisements, plantations d'enrichissement, actions de génie écologique...). Le Peer group a estimé qu'il serait intéressant d'établir une base de donnée synthétique de ces espèces afin de rendre compte, de façon accessible et synthétique, des avantages et inconvénients de chacune d'entre elles. Le tableau ci-contre n'est qu'un extrait des informations fournies par le Parc National du Vésuve. La base de données complète, incluant également des informations sur l'âge des reboisements, et la provenance des essences, est disponible dans le DVD de livrables joint au présent Cahier.

ESPECE	Fonction dans le site	Performance en termes de développement	Plasticité face au changement climatique	Inconvénients
<i>Pinus pinea</i>	Anti-érosion ; production de pignons	XXX	X	Pas de régénération naturelle
<i>Pinus pinaster</i>	Anti-érosion	XXX	XXX	
<i>Pinus halepensis</i>	Anti-érosion	XX	XX	
<i>Pinus nigra</i>	Anti-érosion	XX	XXX	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Anti-érosion	XXX	XXX	Réputée envahissante
<i>Genista aetnensis</i>	Colonisation de milieux ouverts	XXX	XXX	
<i>Quercus ilex</i>	Enrichissement de pinèdes	XXX	XXX	
<i>Spartium junceum</i>	Colonisation de milieux ouverts	XXX	XXX	
<i>Cytisus scoparius</i>	Colonisation de milieux ouverts	XXX	XXX	
<i>Alnus cordata</i>	Enrichissement de pinèdes			Employée en milieu édaphique aride

2.2. Améliorer la résistance et la résilience des peuplements vis à vis du changement climatique

Rappel des réactions biologiques des espèces aux changements climatiques

• Accommodation ou plasticité phénotypique

Elasticité et résilience. Mortalité si franchissement des limites

• Adaptation génétique

A partir de la grande variabilité génétique intra-spécifique

Mais, vitesse très probablement insuffisante pour les espèces à cycles longs, dont les arbres...

• Migration

En altitude (1°C équivaut environ à 150 m) déjà constatée par des chercheurs. En latitude (1°C équivaut environ à 200 km)

Mais dissémination trop lente pour suivre la variation spatiale du climat — bien plus rapide actuellement que lors des derniers réchauffements post-glaciaires par exemple.



Photo 2.1 : Une jeune plantation de Cèdre de l'Atlas sur le site pilote ONF de Nans (Alpes-Maritimes)



Photo 2.2 : Sapin pectiné fortement éclairci sur le site pilote ONF de Picaussel (Aude).

2.2.1. Diminuer la densité des peuplements

L'éclaircie d'un peuplement forestier diminue l'indice foliaire et la consommation d'eau du peuplement. La ressource en eau est partagée par un moindre nombre d'individus qui auront ainsi moins de difficultés à satisfaire leurs besoins.

Cette hypothèse est généralement admise, mais elle demande à être validée par des mesures éco-physiologiques. En effet, l'éclaircie favorise le développement d'un sous-bois qui peut exercer une concurrence pour l'eau. C'est ce qu'essaie de vérifier l'ONF dans ses sites pilotes de l'Aude et des Alpes-Maritimes.

2.2.2. Diminuer l'âge d'exploitabilité

Par une sylviculture très dynamique, on peut favoriser la croissance des arbres réservés et ainsi diminuer l'âge d'exploitabilité.

Une telle réduction de la période d'exposition au risque permet de limiter la probabilité d'occurrence de dégâts sur le peuplement.

Là encore, c'est l'ONF, en France, qui travaille ces questions, notamment :

- Sur Cèdre de l'Atlas (site de Nans)
- Sur Sapin pectiné (site de Picaussel)

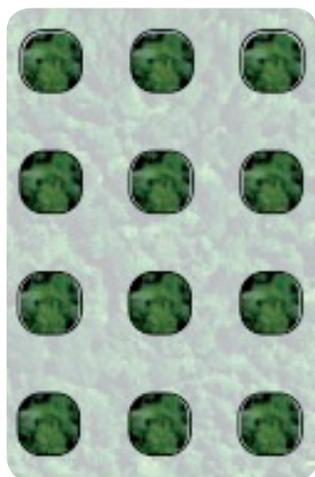


Photo 2.3 : Exemple d'une bonne régénération de Cèdre dans une trouée d'un peuplement ancien à Nans (ONF).

2.2.3. Irrégulariser la structure des peuplements

Technique dite du « balivage par groupe », ou plus explicitement, de « réservation par bouquets », développée en Région Ombrie dans de très beaux taillis de Chêne vert. (Cf. Figures 2.3 et 2.4 ci-dessous).

Environ 15 % de la surface du peuplement est réservée en bouquets de quelques ares assez régulièrement répartis. le reste est coupé à blanc. Lors de la révolution suivante — ici au bout de 30 à 35 ans — la délimitation des bouquets sera différente.



AVANT

APRES

Figures 2.3 et 2.4 : Balivage par groupe en Région Ombrie

Un peuplement très homogène et régulier (taillis) peut ainsi être transformé en peuplement hétérogène. La biodiversité est accrue, de même que la résistance aux aléas climatiques.

Attention ! Cette technique qui semble donner de bons résultats dans les très bonnes stations, n'est pas forcément adaptée aux stations plus médiocres où les arbres réservés auront du mal à survivre à une durée de révolution doublée... Cela reste à valider dans de telles situations.

Le processus de sylvigénèse est amorcé par des éclaircies en petites clairières qui permettent une bonne régénération naturelle. La répétition de ces trouées dans l'espace et dans le temps permet d'irrégulariser les peuplements.

2.2.4. Promouvoir les mélanges d'essences

Toutes les essences forestières ne réagissent pas de la même façon à un changement du climat ou à un accident climatique. Le mélange apporte une certaine garantie de stabilité et améliore généralement la résilience du peuplement. Les deux principales actions conduites pour tendre vers des peuplements mixtes sont les suivantes :

- Favoriser les essences dites secondaires lors des éclaircies.
- Introduire de nouvelles essences au sein des peuplements monospécifiques.

Plusieurs exemples d'actions d'enrichissement ont eu lieu dans le cadre du projet FOR CLIMADAPT :

Le Parc National du Vésuve travaille sur ces questions⁵ en tentant de favoriser les espèces autochtones (*Fraxinus ornus*, *Quercus ilex*, *Q. pubescens*).



Photo 2.4 : Le Frêne-orne donne de bons résultats en enrichissement dans les peuplements du Vésuve.

Dans les pineraies monospécifiques de Catalogne, le CTFC a également développé un important programme démonstratif d'enrichissement de peuplements à l'aide d'essences feuillues (*Sorbus aria*, *Fagus sylvatica*, *Quercus sp. pl.*).⁶

1
2
3
4
5
6
7
8

1
2
3
4
5
6
7
8



Photo 2.5 : Le CTFC expérimente les techniques d'enrichissement de peuplements monospécifiques de Pin sylvestre (une essence sensible au changement climatique) dans les Pyrénées catalanes.



Photo 2.6 : Divers chênes méditerranéens accompagnés de buissons ont été plantés à Mertola sur le domaine expérimental de Monte do vento.



Photo 2.7 : Dans cette «brosse de semis» de Chêne pubescent, la sélection naturelle éliminera les génotypes les moins adaptés et conservera ceux qui sont susceptibles de résister au mieux aux perturbations du climat.



Photo 2.8 : Pinus brutia, utilisé dans les plantations et semis de Lesbos devrait être bien adapté pour résister au changement climatique.

Dans les plaines semi-arides de la Région Alentejo, au sud du Portugal, l'ADPM s'efforce de favoriser la reconstitution du Montado, un système agro-sylvo-pastoral équilibré, par la plantation d'essences variées, tant forestières que fruitières, voire fourragères ⁷.

2.3. Rechercher l'adaptation génétique des essences locales

2.3.1. Stimuler la régénération naturelle par semis

Le fait de stimuler la régénération naturelle par semis, c'est à dire par reproduction sexuée, permet de faire s'exprimer toute la variabilité génétique des populations locales. On espère ainsi augmenter les chances que l'espèce s'adapte par elle-même aux nouvelles conditions climatiques en modifiant progressivement son génotype.

5 - Cf. Cahier d'étape n°2 pages 21 à 25.

6 - Cf. Cahier d'étape n°3 pages 28 à 29.

2.3.2. Planter des essences locales adaptées

Il est toujours intéressant de planter des essences locales lorsqu'elles sont supposées bien adaptées.

2.3.3. Rechercher des provenances plus «méridionales» d'essences locales

Les provenances issues du sud des aires de répartition des essences (Afrique du Nord par exemple) devraient logiquement être mieux adaptées à des climats plus chauds et plus secs. Mais on peut cependant s'inquiéter de leur sensibilité au froid hivernal ou aux gelées tardives. Les provenances «de montagne» devraient être préférées mais le succès de telles introductions n'est jamais garanti. Les exemples de succès et d'échecs sont bien connus des forestiers.

7 - Cf. Cahier d'étape n°1 pages 38 à 41.

1
2
3
4
5
6
7
8



Photo 2.9 : Plantation d'enrichissement à 1600 m (CTFC).

Dans ses plantations d'enrichissement, le CTFC utilise des essences locales présentes à proximité, en comparaison avec les mêmes essences issues de régions méridionales. On joue également sur l'altitude, en faisant des essais similaires à trois niveaux différents (1000 m, 1300 m, 1600 m). Les résultats sont encore partiels⁸, mais prometteurs, avec des taux de survie élevés suite au premier hiver.

2.4. Remplacer les essences dépérissantes

Lorsque des essences dépérissent et sont menacées de disparition, malgré les efforts pour favoriser leur adaptation, il importe pour les forestiers de rechercher des essences de substitution susceptibles de répondre aux mêmes attentes sociales : production là où c'est possible, gestion des paysages, lutte contre l'érosion, etc. Dans les zones humides ou sub-humides, les arbres pourront être remplacés par des arbustes ou des buissons qui assumeront, tant bien que mal, les fonctions écosystémiques de la forêt initiale. Mais dans les zones semi-arides, la cicatrisation végétale est très lente et les risques de désertification sont élevés.

2.4.1. Utilisation d'essences exotiques

Nous parlons ici d'essences absentes du pays actuellement, mais qui ont pu y prospérer lors de périodes antérieures, comme en témoignent certaines analyses de pollens fossiles. C'est le cas du Cèdre de l'Atlas dont les introductions dans le sud de la France sont souvent très

réussies (Ventoux, Luberon...). L'ONF envisage ce Cèdre comme l'un des principaux remplaçants potentiels du Sapin pectiné qui tend à dépérir dans les Alpes Maritimes (site de Nans) ou l'Aude (site de Callong).

Tout comme pour les introductions d'essences locales, il convient de rechercher les provenances les plus adaptées, notamment pour leur résistance au froid. Plusieurs provenances de Cèdre de l'Atlas sont ainsi testées par l'ONF sur le site de Callong⁹.

Différentes essences locales ou exotiques ont été utilisées dans les diverses opérations-pilotes du projet FOR CLIMADAPT. Elles sont récapitulées dans une liste figurant dans les livrables du projet.

2.4.2. Un vif débat entre forestiers et écologistes

Les écologistes reprochent aux essences introduites de ne pas posséder les cortèges de faune ou de fonge qui leur sont associés dans leur région d'origine. Ils craignent donc des dérégulations possibles dans les écosystèmes ainsi modifiés. Certaines essences pourraient devenir invasives !

Bien évidemment, il convient de ne pas jouer les «aprentis-sorciers» et de tester au préalable toute introduction d'essence dans des arboretums par exemple. Compte tenu de la longueur de vie des arbres, l'installation de telles collections d'arbres devrait être entreprise au plus vite, en complément des arboretums existants que l'on devrait revisiter dans l'optique du changement climatique.

La plupart des essences utilisées en forêt ne sont pas invasives. Même le Robinier, considéré comme tel par certains techniciens du Parc National du Vésuve, cède progressivement la place aux essences dryades (chênes, arbusiers, frênes à fleurs...) dans la dynamique végétale normale. C'est un pionnier opportuniste capable d'occuper rapidement les espaces vacants. Sous son couvert, les chênes s'implantent aisément ainsi que toutes les composantes de l'écosystème local.

L'introduction de sapins méditerranéens aux côtés du Sapin pectiné local des Alpes du Sud est proscrite par les écologistes au prétexte de «polluer génétiquement» le Sapin local. Pourtant ce dernier est en train de dépérir et bien des forestiers considèrent qu'il aurait tout à gagner dans une telle introgression.

Le débat devient alors très philosophique. Des compromis pourraient être recherchés en préservant de vastes secteurs de géotypes «purs» et en permettant le reboisement de secteurs susceptibles de porter encore de belles forêts en bonne santé et productives...

2.5. Adapter les techniques de reboisement

Le changement climatique rendra de plus en plus difficile la réussite des plantations (ou des semis). En effet, les plants doivent pouvoir s'enraciner profondément pour avoir une chance de passer le premier été !

8 - Cf. Cahier d'étape n°3, pages 28 à 29.

9 - Cf. Cahier d'étape n°3 pages 37 à 38.

Terrain	Pente	Travail du sol
Terrain plat	0 - 9 %	Sous-solage profond
Pente faible	9 à 36 %	idem en courbes de niveau
Pente moyenne à forte	36 - 81 %	Banquettes plus ou moins sophistiquées ou bien potets ameublés à l'aide d'une « pelle-araignée »
Pente très forte	> 81 %	(Opération difficile et dangereuse rochers)...

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

2.5.1. Ameublir le sol pour favoriser l'enracinement

En Méditerranée plus qu'ailleurs, un bon travail du sol est indispensable à la réussite d'une plantation. Diverses modalités quelquefois mises en œuvre dans les opérations pilotes, sont proposées pour répondre aux contraintes du terrain.

2.5.2. User et abuser des accessoires de plantation

Les paillages ont souvent montré leur efficacité pour créer un mulch à la surface du sol et conserver l'eau pour les petits arbres. Il convient de préférer aux plastiques des matériaux biodégradables : papier, carton, liège aggloméré ou encore un épandage localisé de compost ou de BRF (bois raméal fragmenté).

Les gaines-ombrières et les abris-serres sont aussi très efficaces. Hélas, le coût de ces accessoires limite bien souvent leur utilisation à de petites surfaces...

L'irrigation par quelques litres d'eau apportés tous les 20 jours en cas de printemps sec et pendant le premier

été, peut très souvent sauver une plantation de l'échec total. Le coût est, là encore, un facteur limitant, de même que la disponibilité du précieux liquide.



Photo 2.10 : Essai de plantation et semis sur l'île de Lesbos. Diverses modalités de travail du sol et de débroussaillage ont été testées par la Région Nord-Egée (cf. Cahier d'étape n°3 pages 40 et 41).



3- ANTICIPER LES DÉPÉRISSEMENTS, PRÉVENIR LES INCENDIES, COMBATTRE L'ÉROSION ET RESTAURER LES TERRAINS DÉGRADÉS

Tout type d'action à caractère préventif ou d'anticipation nécessite un raisonnement au niveau du Massif forestier. Si la plupart des actions pilotes liées à cette thématique ont été conduites à échelle réduite, c'est parce qu'elles ont pour but principal d'élaborer et de tester des méthodes de prévention ou de restauration du milieu, qui deviendront reproductibles à l'échelle du massif une fois validées sur le plan technique.

(Département santé des forêts). Il est fondé sur l'observation de la transparence et de l'uniformité des houppiers. Un système de notation à l'aide de photographies étalonnées a été établi. Il est utilisé en routine.

Un autre protocole, intitulé ARCHI, est basé sur l'architecture de la branchaison et une certaine typologie des gourmands. Il a été mis au point par l'IDF (Institut pour le développement forestier). Il permet de pronostiquer la mort prochaine ou la résilience d'un arbre ayant subi une période de stress.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

3.1. Surveiller et gérer les dépérissements

3.1.1. Savoir observer les dépérissements

En France, un protocole intitulé « DEPEFEU » (dépeuplement des feuillus) a été mis au point par le DSF

3.1.2. Cartographier les massifs très impactés

La Cartographie numérique, notamment grâce aux systèmes d'information géographique (SIG) et à la télédétection (photo aérienne/satellite...), est un outil de plus en

plus accessible et efficace pour identifier les peuplements susceptibles de souffrir de dépérissements et définir une stratégie de gestion de crise.

Bien qu'elle n'ait pas été utilisée à cette fin dans le cadre du projet FOR CLIMADAPT, on pourrait citer de nombreux exemples d'actions dans ce sens, y compris chez les partenaires du projet. C'est par exemple le cas de l'ONF, qui réalise des « Cartes de mortalité » dans les Alpes-Maritimes¹⁰.

3.1.3. Prendre les bonnes décisions à court terme

Un « protocole de gestion de crise » proposé par l'IDF a été présenté lors du séminaire d'ouverture organisé par le partenaire « Association Forêt Méditerranéenne ». Ce protocole optimise les choix d'aménagement en fonction des dépérissements constatés.

3.1.4. A moyen terme, anticiper les dépérissements

Les niches éco-climatiques des principales essences peuvent être modélisées. On peut prendre l'exemple des



Photo 2.11 : Le Sapin pectiné dépérit dans les Alpes-du-Sud. Quelle stratégie adopter ? Le laisser se régénérer abondamment tel qu'il continue de le faire, sachant qu'il n'est pas adapté au changement du climat ? Ou bien tenter de le remplacer par une essence plus résistante comme le Cèdre de l'Atlas, ou encore par des espèces très proches de sapins méditerranéens (*Abies cephalonica*, *A. bornmuelleriana*, etc...).

chênaies atlantiques, qui ont fait l'objet d'une étude de l'IDF, ou de l'étude en cours en Provence sur le Chêne pubescent¹¹. De telles études permettent de prévoir le comportement des essences dans les perspectives annoncées dans les divers *scénarii* établis par les climatologues.

3.2. Observer finement les dynamiques végétales

Les connaissances actuelles des dynamiques de la végétation en liaison avec les stations écologiques sont fondées sur la constance du climat. Mais ce dernier est en train d'évoluer à grande vitesse !

La plupart des modèles phytodynamiques connus, ainsi que les catalogues de stations, doivent donc être révisés. En effet, en région méditerranéenne, les espèces dryades les plus xérophiles (ex. Chêne vert) devraient remplacer celles qui sont plus mésophiles (ex. Chêne pubescent).

A une échelle plus petite, le CTFC a entrepris une cartographie de l'évolution des peuplements pyrénéens à *Pinus uncinata*. Attention, les changements d'usage interfèrent avec les contraintes de l'évolution du climat et il n'est pas toujours facile de faire la part des choses.

3.3 Intégrer l'accroissement du risque d'incendie

Les épisodes de canicules et les sécheresses estivales plus intenses et plus fréquentes vont entraîner inéluctablement, d'après les spécialistes, un accroissement des risques d'incendies dans les forêts et autres milieux naturels.



Photo 2.12 : Observation très fine de la dynamique de la végétation sur des placettes permanentes installées dans le Parc National du Vésuve.

10 - Pour plus de renseignements sur cette action : http://www.forclimadapt.eu/sites/default/files/ONF%200bs06-rapport2011-partiel_carto.pdf

11 - Etude conduite par L'O3HP (Oak Observatory at the OHP). Plus d'infos sur le site <https://o3hp.obs-hp.fr/index.php/fr/>

3.3.1. Elargissement des zones exposées

Des zones jusque là relativement épargnées, en périphérie de la zone méditerranéenne actuelle ou en altitude, sont déjà, ou seront à moyen terme, parcourues par des incendies. Ces régions devront être équipées en ouvrages de prévention et de préparation à la lutte, tout comme les zones actuellement dites «rouges» du pourtour méditerranéen.

3.3.2. Accentuation du risque dans les zones déjà sensibles

Dans les zones thermo- et mésoméditerranéennes, traditionnellement soumises aux incendies depuis fort longtemps, la fréquence et l'intensité des feux devraient augmenter sensiblement. De plus, la synchronisation des âges des repousses de la végétation de garrigue ou de maquis après un premier feu crée une homogénéité du paysage végétal qui renforce encore les risques de dépôts d'incendies et augmente les vitesses de propagation lors du feu suivant. Ce cercle vicieux est bien connu au Nord de la Méditerranée.

La végétation méditerranéenne a co-évolué en s'adaptant aux feux et elle est désormais composée majoritairement de pyrophytes. Ces végétaux émettent des gourmands (c'est le cas du Chêne-liège), des rejets (c'est le cas du Chêne vert) ou bien encore se multiplient par graine à la faveur des feux (c'est le cas du Pin d'Alep). Mais cette adaptation a des limites ! Lorsque les feux deviennent trop fréquents, cette capacité est dépassée et la couverture végétale a de plus en plus de mal à « cicatriser ». Le sol est mis à nu, la matière organique est brûlée, le premier horizon, le plus «vivant», du sol est décapé par l'érosion. Cette dégradation, souvent irréversible, limite la productivité des écosystèmes et amenuise leur fonctionnalité de rétention des eaux de surface notamment. Lors des fortes pluies, caractéristiques du régime méditerranéen, ruissellement, érosion et inondations catastrophiques sont de plus en plus à craindre.

Les régions semi-arides, telles que l'Alentejo au Portugal, sont les plus menacées par une telle désertification, fruit de la dégradation des sols liée aux incendies, de l'aridité croissante du climat, ainsi que de mauvaises pratiques agricoles.

3.3.3. Apparition de feux dits «de convection»

Aux dires des spécialistes catalans¹², le changement climatique tend à influencer sur la circulation des basses couches atmosphériques. Les masses d'air sahariennes déferlent sur l'Europe méridionale en été, en créant des situations météorologiques nouvelles. Les végétaux méditerranéens réagissent à ce stress de chaleur en émettant de grandes quantités de COV (Composés organiques

volatils) éminemment inflammables. Des feux «explosifs» se développent alors sur de grandes surfaces et à très grande vitesse. Cette énergie considérable crée un vent de convection qui accroît encore la vitesse de propagation. Le danger pour les pompiers, comme pour les habitants des zones forestières, est multiplié.



Photo 2.13 : Feu de convection.

3.3.4. Apprendre à «vivre avec le feu»

Toutes les mesures de prévention doivent être mises en œuvre, notamment les débroussaillages autour des habitations et des infrastructures humaines sur un rayon d'au moins cinquante mètres. Même si le feu passe — car il est très difficile de l'arrêter par des ouvrages — ses dégâts seront peu importants. La façade sera peut-être noircie mais la maison n'aura pas brûlé. C'est ce type d'amélioration en termes de résilience qu'il faut désormais rechercher au niveau des zones peuplées.

En forêt, il convient de limiter l'accumulation de biomasse dans les strates basses car ce combustible génère en brûlant d'énormes quantités d'énergie et des températures létales pour les arbres. En revanche, un feu courant dans une végétation basse peu dense noircit un peu les troncs mais beaucoup d'arbres survivent.

3.3.5. Les leçons de FOR CLIMADAPT

Il importe avant tout de mieux connaître la vulnérabilité des territoires, en cartographiant les combustibles végétaux et les autres facteurs d'incendies. Des modèles de propagation des feux permettent d'obtenir une cartographie du risque conjuguant à la fois les enjeux patrimoniaux, la vulnérabilité des formations végétales et l'intensité des aléas prévisibles.

De telles cartographies sont appliquées dans la plupart des pays pour optimiser l'aménagement du territoire et la

1
2
3
4
5
6
7
8

12 - Cf. « Feux de forêt en Catalogne : Etat actuel et perspectives », Cahier d'étape n°3 pages 20 à 21.

localisation des ouvrages de prévention, en s'appuyant au maximum sur les barrières naturelles : rochers, plans d'eau, zones agricoles : vignes, oliveraies, etc.

Pour la vallée de la Valnérina, en Région Ombrie, la communication d'un système de Cartographie du risque d'incendie a été développé¹³, permettant à la fois d'anticiper l'occurrence des incendies et de sensibiliser les populations à ce phénomène relativement nouveau et actuellement peu intégré dans les comportements.

Pour lutter contre un incendie, il faut d'abord pouvoir s'en approcher avec une relative sécurité, puis attaquer le feu sur des lignes où son intensité peut être diminuée par une diminution de la biomasse. C'est le rôle des coupures de combustible, parfois erronément appelées « pare-feu », combinant les discontinuités horizontales (débranchement) et verticales (élagages).

La création et l'entretien de tels ouvrages coûtent généralement très cher. C'est pourquoi une réflexion approfondie a été menée par le partenaire catalan dans le cadre du projet FOR CLIMADAPT.

Le but est d'éviter les feux de cimes qui sont les plus intenses et les plus destructeurs. Les pompiers peuvent ainsi s'approcher du front de flamme avec une sécurité accrue et, d'autre part, les dégâts infligés aux arbres restent limités. Les dégâts ne sont dans ce cas pas irréversibles, et beaucoup d'arbres survivent.

Les brûlages dirigés ont également été identifiés comme une voie prometteuse, surtout pour l'entretien de tels ouvrages préventifs.

Enfin, quand c'est possible, il est également intéressant de développer des synergies avec les éleveurs afin de développer le pâturage par du bétail, qui peut efficacement contribuer à l'entretien des sous-bois.

Il convient de noter que de nombreux programmes de coopération ont été développés dans le domaine de la défense contre les incendies¹⁴ et n'ont pas manqué d'intégrer les effets des changements climatiques. Nombreuses références ont d'ailleurs été faites à leurs travaux lors des rencontres de terrain.



Photo 2.14 : Le partenaire Région Ombrie expérimente diverses modalités d'anti-incendies.

3.4. Prévenir l'érosion des sols et la désertification

Les zones semi-arides sont particulièrement sensibles à ces risques fortement augmentés par le changement climatique. En effet, la vitesse de cicatrisation par la végétation naturelle y est affaiblie par l'aridité et le raccourcissement des périodes de pousse.

Dans ce contexte de grande fragilité des milieux, les mauvaises pratiques agricoles sont souvent à l'origine du déclenchement du processus de désertification. L'augmentation attendue de l'aridité du climat devrait accentuer le phénomène.

L'expérience du partenaire portugais est ici particulièrement précieuse. Une grande technicité a été développée en matière de prévention de l'érosion de surface mais aussi linéaire dans les talwegs.

3.5. Contrecarrer les processus d'érosion localisée

Une expérience transférable est acquise par le Parc National du Vésuve dans ce domaine très particulier. Elle pourrait être comparée aux techniques de Restauration des terrains de montagne (RTM) mise en œuvre en France. Il s'agit notamment de contenir l'érosion de sols nus ou instables pour diverses raisons (dans le cas du Vésuve, il s'agit de jeunes sols volcaniques à forte pente et peu structurés), à l'aide de dispositifs et matériaux divers (cf. Photo 2.17 page suivante).

1
2
3
4
5
6
7
8



Photo 2.15 : Sur des zones stratégiques dûment localisées au moyen de cartographies et de l'expérience des pompiers, une prévention particulière et originale est expérimentée. Il s'agit d'intervenir de façon limitée — et moins coûteuse — sur la continuité verticale du combustible, en supprimant, par des élagages bien ciblés, les « échelles à feu » qui transmettent les flammes depuis les strates basses en direction des houppiers.

13 - Cf. Cahier d'étape n°2 pages 28 à 34.

14 - Les principaux projets auxquels FOR CLIMADAPT et/ou certains de ses partenaires ont été associés: MED PROTECT « Un Modèle Intégré Européen pour Protéger les Forêts Méditerranéennes contre les Incendies » ; FIRE PARADOX « Lutter contre le feu par

le feu » ; MED CYPFIRE « Barrières vertes de cyprès contre l'incendie : une solution faisable, écologique et économique pour sauvegarder les régions méditerranéennes » ; PYROSUDOE « Incendies et interfaces forêts-habitats », ou encore la COST Action FP0701 « Post-fire management in Southern Europe ».



Photo 2.16 : Dans de telles zones semi-arides **les labours dans le sens de la pente devraient être prohibés**. Remplacer la charrue par le gyrobroyeur est une possibilité, mais l'aménagement de larges banquettes soutenues par des plantations linéaires d'arbres et de buissons permet en plus de cultiver le sol dans de bonnes conditions.

Il s'agit d'une extension culturellement acceptable des anciens systèmes agro-sylvo-pastoraux du Montado, communs au Portugal, notamment en Alentejo.



Photo 2.17 : Ces petits ouvrages de génie écologique sont destinés à la stabilisation de talus érodés. Ils combinent l'usage de rondins de bois local et la revégétalisation par des espèces bien choisies de petits ligneux pérennes. Attention à bien respecter les normes de dimension de rondins et de densité de plantation préconisées, pour garantir la durabilité et l'efficacité de ces ouvrages.



4 - TRANSFÉRER LES CONNAISSANCES, SENSIBILISER LA SOCIÉTÉ ET AMÉLIORER LA GOUVERNANCE PARTICIPATIVE DANS LES TERRITOIRES

4.1. Transférer les connaissances acquises par les spécialistes vers des gestionnaires

La connaissance scientifique du changement climatique évolue de mois en mois car beaucoup de chercheurs s'en préoccupent dans la plupart des pays.

Certaines innovations sont expérimentées au niveau scientifique ou technique et ignorées des autres publics, notamment gestionnaires ou aménageurs des territoires qui sont pourtant en attente de solutions.

Il est particulièrement important de veiller au transfert de ces connaissances. Il s'agit en effet d'un «maillon faible» souvent pointé du doigt, notamment lors du séminaire inaugural du projet FOR CLIMADAPT, organisé par l'association Forêt Méditerranéenne à Marseille¹⁵.

Ce transfert pose bien des problèmes institutionnels.

En effet, les chercheurs sont conduits à considérer que leur fonction s'arrête dès lors qu'ils ont publié leurs résultats dans une revue scientifique internationale (ce qui est quasiment imposé pour le bon déroulement de leur carrière). Cependant, ces articles, le plus souvent en langue anglaise, ne sont quasiment pas accessibles aux gestionnaires de terrain (Cf. Partie 1 section 2 « Méthodologie du projet » page 5).

En France quelques ingénieurs de l'IDF ou des CRPF (Centres régionaux de la propriété forestière) sont chargés de la veille scientifique et de la vulgarisation, mais leur nombre est notoirement insuffisant.

En Catalogne, le CTFC (Centre de recherche forestière de Catalogne) est organisé de façon assez exemplaire, regroupant des chercheurs appliqués mais aussi des vulgarisateurs de techniques et des formateurs relayant les informations en direction des propriétaires forestiers.

15 - Cf. Cahier d'étape n°1 pages 26 à 28.



Photo 2.18 : Au Portugal, le domaine expérimental du Monte do vento est un instrument de transfert de techniques vers le monde agricole et forestier.

4.2. Informer et sensibiliser les populations des territoires sensibles

Une pédagogie particulière et bien ciblée doit être mise en œuvre pour que les populations locales exposées soient sensibilisées et puissent s'adapter aux changements attendus. Le changement progressif du climat n'est pas le message le plus évident à communiquer, mais ses conséquences, telles que l'augmentation des risques d'incendie, touchent plus facilement les gens. C'est ce qui a été bien compris en Ombrie. L'organisation de réunions publiques avec enquêtes et débats participatifs visant à stimuler la réflexion des habitants peuvent faire évoluer les opinions et faire passer des messages tels que «vivre avec le feu», «économiser l'eau» ou encore «utiliser l'énergie renouvelable du bois de chauffage» en remplacement des énergies fossiles responsables de l'augmentation de la teneur en CO₂ de l'atmosphère. On touche alors au domaine dit de l'«atténuation» ou encore de la «mitigation», qui n'est pas l'objet principal de FOR CLIMADAPT, centré sur l'«adaptation».

Les structures animatrices des parcs naturels, tant nationaux (Vésuve) que régionaux (Valle do Guadiana) sont souvent de bons instruments pour communiquer ces messages à l'attention du grand public.

4.3. Inciter les décideurs à s'entourer de conseils

Cette mesure relève du bon sens le plus élémentaire, mais bien des décideurs considèrent encore pouvoir se passer des compétences des écologues ou des forestiers quand ils interviennent sur les milieux naturels. Bien des échecs pourraient cependant être évités et de l'argent pu-

blic ou privé économisé en consultant les experts compétents avant de lancer certains projets.

Le cas du site pilote de Kidoniès¹⁶, au nord de la ville de Mytilène (Région Nord-Egée, Grèce), est particulièrement significatif. Avec un minimum de précautions, on aurait pu choisir un meilleur endroit pour une plantation pédagogique associant les habitants et les enfants des écoles. En effet, les conditions écologiques et pédologiques du site ne permettent pas l'implantation d'arbres. Certes, la faible superficie concernée par cette plantation ne porte pas à grande conséquence financière, mais l'opération de communication est complètement obérée par l'échec total de l'opération, et les bonnes volontés risquent d'être découragées...



Photo 2.19 : Site pilote de Nies Kidonies (Région Nord-Egée, Grèce), où une opération classique de reboisement a été menée suite à l'échec de l'action de reboisement « naturel » à l'aide de billes d'argile contenant des semences.

4.4. Toucher les responsables politiques et institutionnels

FOR CLIMADAPT n'est pas orienté, *a priori*, vers cette mission de plaidoyer/lobbying, mais beaucoup d'élus locaux ou de collaborateurs des collectivités territoriales ont participé aux séminaires organisés par les partenaires dans leurs pays respectifs et ont écouté attentivement les recommandations techniques.

Dans le cadre du projet, une enquête a été réalisée par les membres du Peer group sur les politiques forestières de chaque pays en relation avec l'adaptation des forêts au changement climatique¹⁷. Il apparaît que bien des initiatives ou des mesures pertinentes pourraient être reproduites d'un pays à l'autre, au sein de l'Union Européenne, mais également au-delà¹⁸.

D'autre part, un nouveau projet européen dit « de capitalisation », intitulé MEDLAND 2020 « Conception d'un cadre commun de gestion intégrée des territoires afin de

16 - Cf. Cahier d'étape n°3 pages 41 et 48.

17 - Les synthèses produites par les membres du Peer group sont disponibles dans le DVD de livrables, joint au présent Cahier.

18 - A l'occasion du 3^{ème} séminaire technique, à Torre del Greco (Italie), des représentant

des rives est (Liban, Turquie) et sud (Tunisie) ont été associés aux échanges des partenaires et du Peer group. Un élargissement enrichissant tant pour le projet que pour les intéressés. Cf. Cahier d'étape n°2, page 25.

protéger les ressources naturelles en synergies avec leurs valorisations sociale et économique», vient de débiter (juillet 2013-décembre 2014). Son objectif est de prolonger et promouvoir les actions conduites dans le cadre de plusieurs projets MED liés à la gestion des ressources naturelles (notamment forestières), dont FOR CLIMADAPT, en se focalisant notamment sur la communication, à l'échelle macro-régionale, des conclusions et des recommandations issus de ces projets, tant auprès des acteurs des filières concernées que des grandes institutions internationales (Parlement Européen, FAO...).

Toutes ces actions, depuis le transfert des connaissances, la sensibilisation des publics, la responsabilisation des décideurs, etc. relèvent de ce qui est regroupé sous le terme générique de gouvernance. Cette nécessité d'améliorer **la gouvernance**, avait déjà été diagnostiquée et débattue dans le cadre du projet QUALIGOUV¹⁹ « Améliorer la gouvernance et la qualité de la gestion forestière dans les espaces protégés méditerranéens ». Elle apparaît comme un facteur essentiel de la réussite de l'aménagement du territoire et de la cohabitation harmonieuse entre l'homme et la nature. La prise en compte des évolutions rapides des conditions climatiques devrait renforcer encore cette nécessité.



Conclusion

Cette synthèse est, par définition simplificatrice. Les points abordés lors de ce projet FOR CLIMADAPT sont très nombreux et complémentaires. Ils sont structurés et ordonnés mais ils ne peuvent être développés ici en détail. Pour des informations plus précises, il convient de se reporter aux cahiers d'étape et aux compte-rendus de séminaires (*disponibles sur le site du projet www.forclimadapt.eu, à la rubrique « Publications »*), ainsi qu'au DVD joint au présent Cahier, regroupant l'intégralité des livrables produits par les partenaires, le Peer group et l'AIFM.

Nous nous sommes efforcés de rechercher dans un ensemble d'opérations-pilotes de prime abord assez disparates, les points communs de réflexion et les acquis techniques transférables pouvant contribuer à étayer une vision méditerranéenne commune du changement climatique, partageable par le plus grand nombre des acteurs concernés. Les décideurs des politiques forestières nationales ou européennes pourront y trouver un fondement technique très utile, leur permettant de s'inspirer, dans leurs propres programmes d'action, des expériences, réussies ou non, des partenaires de FOR CLIMADAPT. Il s'agit là pour nous, membres du Peer group, de l'un des principaux points de satisfaction à l'issue de ce projet.



19 - <http://www.aifm.org/nos-activites/projets-de-cooperation/qualigouv>.

PARTIE 3

Détail des activités conduites dans le cadre du projet FOR CLIMADAPT

Cette partie regroupe le bilan des activités de chaque partenaire du projet. Les membres du Peer group étaient chargés de rédiger, en collaboration avec le partenaire, une fiche établissant un bilan auto-critique des actions menées à termes, ou éventuellement inachevées, voire non réalisées. Ce chapitre met ainsi en exergue ce qui a été réussi en insistant sur l'apport du projet FOR CLIMADAPT, ce qui est transférable à d'autres contextes, et ce qui n'a pas fonctionné, en expliquant au maximum les facteurs de réussite et les raisons des dysfonctionnements.



Bilan d'activités du partenaire : PARC NATIONAL DU VÉSUVÉ (PNV) – ITALIE

SITE INTERNET : www.parconazionaledelvesuvio.it

1. Objectifs et contexte

Présentation du partenaire

Le Parc national du Vésuve, Chef de file du projet, a été établi en 1991 pour sauvegarder les valeurs écologiques et patrimoniales du territoire, permettre une intégration harmonieuse entre l'homme et l'environnement, promouvoir l'éducation environnementale et les activités de recherche scientifiques. Le Parc couvre 8 482 ha dans la Province de Naples autour du Vésuve, un exemple typique de volcan constitué d'un cône tronqué, toujours en activité. Le territoire, riche en éléments uniques sur le plan historique et naturaliste, se vante d'une production agricole de qualité marquée par la diversité et l'originalité de ses saveurs locales.

Objectif général

Les objectifs généraux du projet FOR CLIMADAPT sur lesquels le Vésuve a travaillé étaient les suivants :

- Sylviculture adaptative (axe 2).
- Restauration et aménagement des milieux dégradés (axe 3).
- Amélioration de la gouvernance (axe 4).

Objectifs spécifiques

Plus précisément, il s'agissait de tendre vers les objectifs suivants :

- Enregistrer la perception des risques.

- Identifier les solutions prévues.
- Partager les expérimentations en cours.
- Partager les expériences de gestion forestière et de restauration des terrains dégradés.
- Sélectionner les meilleures expériences.
- Définir les meilleures solutions de gestion et d'aménagement pour les forêts méditerranéennes du Vésuve.

Description générale du contexte

La région Campanie a une surface totale de 1 359 354 ha et une surface forestière de 445 274 ha (33% du total). Environ 792 ha du territoire de la région (6% du total) sont classifiés comme complexes volcaniques. Le système Somma-Vesuvio est le système volcanique actif le plus important, non seulement à l'échelle régionale, mais également de toute l'Europe continentale.

Le Vésuve proprement dit est caractérisé par le cône volcanique, actif durant les deux derniers millénaires. Les sols sont des dépôts pyroclastiques peu évolués et la végétation forestière ici est caractérisée par des pinèdes (*Pinus pinea* et *Pinus pinaster* surtout) d'origine anthropique et par des formations à *Spartium junceum* et *Genista aetnensis* également issus des activités de reboisement. Le Chêne vert (*Quercus ilex*), en partie d'origine anthropique et en partie d'origine naturelle, est l'espèce forestière autochtone qui montre la meilleure capacité à coloniser les espaces forestiers.

La partie la plus ancienne du système volcanique est représentée par le mont Somma, positionné dans la

FICHE D'IDENTITÉ DU SITE PILOTE	
Statuts particuliers et outils de gestion disponibles	Parc National et Natura 2000
Superficie	8 482 ha (PNV)
Population	35 2180 habitants (42 / km ²)
Principales villes et communes	Napoli, Portici, Ercolano, Torre del greco, Boscoreale, San Giuseppe Vesuviano, Ottaviano, Somma Vesuviana, Sant'Anastasia, Pollena, San Sebastiano
Superficie forestière sur le site pilote	3 775 ha (44%)
Dont forêts privées	
Organisme localement en charge de la gestion forestière et de la planification	Parc National du Vesuve, Région Campania
Essences forestières dominantes	Forêts artificielles dominantes (<i>Pinus sp.</i> , <i>Genista aetnensis</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Castanea sativa</i>) Peuplements purs et mixtes (<i>Quercus ilex</i> , <i>Q. pubescens</i>). Forêts naturelles à proximité du sommet (<i>Betula pendula</i> , <i>Alnus cordata</i> , <i>Populus tremula</i>)
Productivité des peuplements	1400 arbres / ha Volume extrait annuellement : 4 m ³ / ha
Rôle principal attribué à la forêt	Conservation et usages récréatifs Pas d'usage pastoral
Autres types d'occupation des sols sur le site (espaces non forestiers)	Agriculture
Précipitations annuelles	950 mm
Moyenne des températures minimales du mois le plus froid	8.2°C
Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud	26.5°C
Conditions géologiques dominantes	Roches volcaniques : Vitric- Eutric Leptosols, Lepti- Vitric Andosols, Vitric Andosols- Calcari-Vitric Andosols, Calcari-Vitric Cambiosols, Mollis Vitric Andosols, Tephric Regosols
Principaux risques naturels auxquels est soumis le site	Feux de forêt, glissements de terrain
Principaux impacts locaux du changement climatique	Érosion, désertification et aggravation des feux de forêt
Initiatives existantes en rapport avec l'adaptation au changement climatique dans la région	Aucune

partie nord du Parc. Ici les sols sont beaucoup plus anciens et donc plus évolués et la végétation forestière est représentée par de châtaigneraies (*Castanea sativa*) en taillis à l'état d'abandon et par des formations caducifoliées à dominance de *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus campestris*.

Toute la surface forestière du Parc est concernée par une dynamique d'invasion d'espèces exotiques, parmi lesquelles *Robinia pseudoacacia* dont le développement est considéré comme problématique par les services forestiers.

Dans le cadre du Projet FOR CLIMADAPT, le PNV à donc pris en compte deux problématiques considérées comme majeures pour la gestion du territoire du Parc National :

- La présence importante des dépôts pyroclastiques instables, à l'origine des initiatives d'intervention basées sur des principes de génie biologique.
- La présence importante de plantes invasives dans les principaux peuplements forestiers du Parc.

Toutes les interventions prévues ont été encadrées dans le contexte des problématiques liées aux changements climatiques.

2. Actions entreprises dans le cadre du projet

Action 1

Standardisation et application des procédures de génie biologique et transfert au Service Forestier.

Action 2

Lutte contre les espèces exotiques invasives (mise en place de 22 parcelles de suivi notamment de *Robinia pseudoacacia*. Cette action s'inscrit dans le prolongement d'autres projets européens (DESERNET et RECOFORME).

Bilan des actions réalisées à la fin du projet

Les résultats obtenus au sein du projet sont en ligne avec les activités prévues à l'origine.

Action 1

Les sites pilotes sélectionnés pour intervenir dans cette action concernent la restauration et la réalisation sur le terrain d'ouvrages de génie écologique.

Un protocole d'intervention pour les ouvrages de génie biologique a été élaboré.

Une liste d'espèces à employer dans les ouvrages de génie biologique a été réalisée. Cette liste a été faite en considérant les espèces autochtones du territoire du Parc.

Action 2

Le but était de déterminer les modes de gestion forestière permettant de réduire l'expansion de *Robinia pseudoacacia* et de favoriser l'expansion de *Quercus ilex* et d'autres arbres autochtones. Les sites pilotes d'étude ont

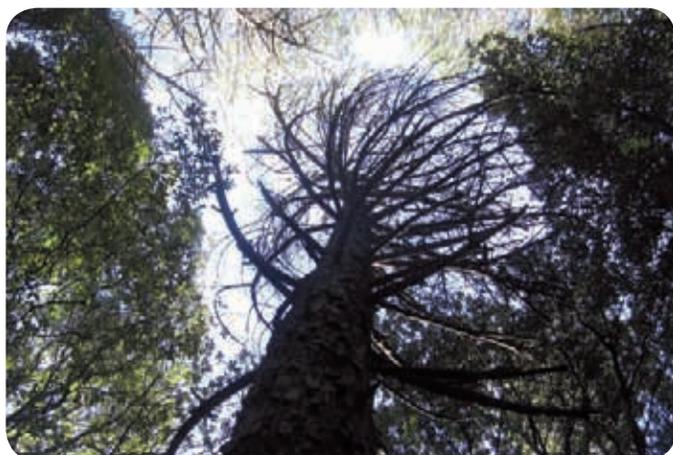


Photo 3.1 : Pinède de *Pinus pinea* avant la coupe.



Photo 3.2 : Pinède de *Pinus pinea* après la coupe.



Photo 3.3 : Parcelle expérimentale de *Pinus pinaster* avec régénération de *Q. ilex* et *Robinia pseudoacacia* avant la coupe.



Photo 3.4 : Caisson en bois avec double paroi vivante (type Vesuvio).

été choisis dans la Reserve “Tirone-Alto Vesuvio” parmi les parcelles expérimentales mises en place dans le cadre du Project RECOFORME.

Les résultats de l’expérimentation ont mis en évidence que les types d’intervention forestière qui répondent le mieux au problème de l’invasion de *Robinia pseudoacacia* sont les suivants :

Eclaircie des forêts de pinède (10 à 20% pour *Pinus pinea* et *Pinus pinaster*)

- Pas de coupes pour *Robinia pseudoacacia*
- Pas de coupes pour les peuplements de *Quercus ilex*
- Pas de coupes pour les individus de *Robinia pseudoacacia* en forêt mixte de caducifoliées
- Semis (S1) d’espèces autochtones (e.g. *Alnus cordata*, *Quercus pubescens*, *Castanea sativa*, *Fraxinus ornus* et *Quercus ilex*) dans les peuplements purs de *Robinia pseudoacacia*.

Prochaines étapes et opportunités futures

Action 1

Analyse structurelle à moyen terme des racines des plants employés dans les ouvrages de génie biologique.

Action 2

Utilisation des données et conclusions retirées du projet pour améliorer la gestion forestière du Parc.

Pour mieux comprendre le rôle du climat avec la dynamique des espèces invasives, une station météorologique a été installée à 1055 m d’altitude sur le versant du volcan, avec l’objectif de mettre en relation les données climatiques et les dynamiques de colonisation de *Genista aetnensis*.

3. Liste des livrables

Action 1

Protocoles d’intervention pour les ouvrages de génie biologique. Les recommandations de gestion contenues dans ces documents peuvent être appliquées dans d’autres contextes en milieu forestier méditerranéen :

- L32_P1_2A : Fiches opérationnelles - Lit de plants
- L32_P1_2B : Fiches opérationnelles - Armature en bois
- L32_P1_2C : Fiches opérationnelles - Caisson en bois végétalisé
- L32_P1_2D : Espèces végétales utilisées pour les opérations d’ingénierie naturaliste

Action 2

Lignes directrices dans le cadre de la gestion des forêts pour le confinement des espèces exotiques.

Documents de communication

- L25_P1 : Synthèse des informations géographiques du site pilote du Parc National du Vésuve
- L32_P1_1 : Cahier de synthèse des activités du Parc National du Vésuve.
- L32_P1_2E : Présentation du projet FOR CLIMADAPT

Rappel : Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés rencontrées et points améliorables

Actions 1

Difficultés

Il n'a pas été aisé de transférer des connaissances acquises dans le cadre du projet au personnel technique pour ce qui concerne les ouvrages de génie biologique.

Points améliorables

Des échanges d'informations plus fluides devraient permettre de mieux gérer la cohérence entre les activités de terrain et le chronogramme.

Actions 2

Difficultés

Une des principales difficultés rencontrées a été le transfert sur le terrain des activités prévues dans le projet par le personnel technique du Parc.

Par ailleurs, la localisation de certaines placettes expérimentales a causé quelques problèmes du fait de la forte croissance de la végétation dans les placettes en question depuis leur mise en place.

Points améliorables

Les méthodes de communication et de formation vers les personnels techniques de terrain sont à améliorer pour le futur.

5. Eléments transférables et / ou reproductibles à grande échelle

Les principaux éléments reproductibles à grande échelle sont les suivants :

- Protocole d'intervention pour les ouvrages de génie biologique
- Liste d'espèces employées dans les ouvrages de génie biologique
- Méthodes de lutte contre *Robinia pseudoacacia*

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

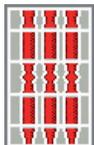
Le projet a notamment apporté les éléments suivants :

Action 1 et 2

- Amélioration des connaissances scientifiques et techniques d'ensemble
- Amélioration des procédures d'aménagement forestier
- Amélioration générale de la connaissance du territoire du Parc et de ses problématiques.

Action 2

- Echange d'expériences avec des experts travaillant dans différents milieux méditerranéens
- Connaissance de problématiques diversifiées pour ce qui concerne le changement climatique et l'aménagement forestier en région méditerranéenne.



Bilan d'activités du partenaire :

RÉGION OMBRIE – ITALIE

SITE INTERNET : www.regione.umbria.it/

1. Objectifs et contexte

Présentation du partenaire

En Italie, les Régions détiennent la compétence exclusive en matière de forêts. De ce fait, l'administration de la Région Ombrie exerce des fonctions de programmation, d'orientation générale et de mise en œuvre des règlements

communautaires dans ce secteur, en particulier via le Plan régional. Pour la réglementation en matière d'incendies, le principal document de programmation dont dispose la Région Ombrie est le Plan anti-incendies de forêts.

De plus, l'administration régionale développe des activités liées à la connaissance des forêts et s'occupe de la promotion des activités de recherche, d'expérimentation et de réalisation de projets démonstratifs dans le domaine forestier.

Objectif principal

L'objet principal est de sensibiliser et mobiliser la population et les organisations locales pour la défense de la biodiversité et des ressources forestières en tant que facteur fondamental dans le cycle de l'eau et la prévention des incendies

La Région Ombrie effectue des études pour sensibiliser et engager activement le public et les entités locales en ce qui concerne le développement de systèmes de prévention des incendies des forêts. L'objectif est de mobiliser les acteurs clés et mettre en œuvre des actions pour préserver l'héritage forestier et la biodiversité dans un contexte de changement climatique et social.

Les activités de la Région Ombrie dans le projet sont structurées autour des sujets suivants :

- Analyse du contexte territorial (environnemental, situation socioéconomique...) pour souligner les difficultés actuelles (et possiblement futures) en termes de prévention et de lutte contre les incendies.
- Etablissement d'une journée d'initiation, pour définir un modèle d'organisation local centré vers la prévention des incendies dans un contexte en pleine évolution.
- Elaboration d'un Plan local de prévention et de lutte contre les incendies (PAL) et d'un Plan d'approvisionnement de biomasse.
- Communication à travers des brochures, articles, site web, séminaires et autres réunions.
- Evaluation et échange d'expériences avec les partenaires.

Description du contexte général

En Ombrie, les forêts, en permanente croissance, recouvrent 371 574 ha, représentant 44% du territoire (29% en moyenne en Italie). Presque un tiers est constitué de propriétés publiques, et 87% sont des taillis (42% en moyenne en Italie), spécialement de taillis de Chêne. Plus de 90% de la production est valorisée en tant que bois de chauffage. Environ 40% des ménages utilisent le bois pour le chauffage domestique.

Site pilote

Le site pilote recouvre une surface de 13 000 ha et il est situé dans le territoire administratif de la Communauté Montagnarde de «Valnerina» (municipalités de Terni, Ferentillo, Arrone, Montefranco et Polino). C'est une chaîne de collines avec des massifs calcaires au sud de la Région Ombrie, le long de la basse vallée de la rivière Nera. Le territoire se caractérise par un terrain accidenté et un couvert forestier vaste composé principalement de peuplements de taillis de *Quercus ilex* et *Pinus halepensis* (Photo 3.5).

La Communauté Montagnarde de Valnerina inclut 15 municipalités et sur environ 113 000 ha. Elle est située dans une vaste région montagneuse, marquée par des vallées profondes et étroites avec des pentes raides et des sommets qui dépassent souvent 1000 mètres en altitude.

FICHE D'IDENTITÉ DU SITE PILOTE

Statuts particuliers et outils de gestion disponibles	Forêt Publique Plan de gestion forestière Site Natura 2000
Superficie	35 208 ha
Population	119 815 habitants. (340 hab/km ²)
Principales villes et communes	Terni, Arrone, Ferentillo, Montefranco, Polino
Superficie forestière sur le site pilote	18 979 ha (54%)
Dont forêts privées	10 254 ha (54%)
Organisme localement en charge de la gestion forestière et de la planification	Communauté montagnarde «Valnerina»
Essences forestières dominantes	<i>Quercus ilex</i> , <i>Pinus halepensis</i>
Productivité des peuplements	Taillis matures : 156 m ³ /ha
Rôle principal attribué à la forêt	Protection et production
Autres types d'occupation des sols sur le site (espaces non forestiers)	Zones agricoles 33%, zones urbanisées 8%, pâturages 4%, Fleuves et lacs 1%
Précipitations annuelles	963 mm
Moyenne des températures minimales du mois le plus froid	3,0 °C
Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud	32,1 °C
Conditions géologiques dominantes	Massifs calcaires
Principaux risques naturels auxquels est soumis le site	Incendies
Principaux impacts locaux du changement climatique	Augmentation du nombre d'incendies, stress hydrique, dépérissement des peuplements.
Initiatives existantes en rapport avec l'adaptation au changement climatique dans la région	SECLI "Siccityà e Cambiamenti Climatici" http://secli.unipg.it/secli/frontend.jsp?script=intro_smb.jsp&id=56 (Sécheresse et changements climatiques)

Les forêts recouvrent environ 57% du territoire (44% à travers la Région) et se caractérisent par une haute densité de Hêtre. Le principal système de gestion utilisé est le taillis (près de 90% de la surface de la forêt). Des prairies semi-naturelles recouvrent les zones montagneuses les plus élevées. Les rivières les plus importantes sont la Nera (la principale affluente du Tibre) et la Corno. Une grande partie du débit de ces deux bassins-versants est utilisée pour alimenter le système hydroélectrique de la cascade de Marmore.

Un phénomène de dépeuplement s'est profilé pendant la deuxième moitié du 20^{ème} siècle, accompagné par un fort

vieillesse de la population. Les activités économiques sont principalement les fermes, la sylviculture et l'activité pastorale, très souvent selon une structure familiale. Le secteur du tourisme est aussi considérable, en particulier dans les localités avec un patrimoine religieux important et d'autres qui organisent de grands événements sportifs, quelques fois internationaux.

Justification des besoins locaux

Comme dans d'autres régions méditerranéennes, une des conséquences les plus graves du changement climatique est le risque croissant d'incendies de forêts. En fait, les données montrent une corrélation significative entre le nombre d'incendies et l'accroissement des températures et des sécheresses, et les données climatiques montrent que l'Ombrie est passée d'un climat humide à un climat sub-humide durant les 30 dernières années (cf. climagramme p 14).

Les données fournies par le Plan Régional AIB, montrent que dans la période 1992-2006, la surface moyenne de forêt brûlée annuellement fut d'environ de 370 hectares. En 2011, en Ombrie, 123 incendies ont été signalés, 108 ont eu lieu dans des zones forestières, et au total 217,26 hectares de zones forestières ont été affectées par les incendies. En moyenne, cette année-là, chaque incendie a brûlé une région boisée de 2,01 hectares. Dans 73% des cas, la zone forestière brûlée par les incendies a été moins de 1 ha et n'a dépassé les 30 hectares en aucun cas.

En 2012 (données provisoires), 186 incendies ont été signalés, pour un total de 2447 hectares affectés. La surface boisée brûlée représente 1632 hectares, soit une moyenne de 8,8 hectares par incendie.

Pour combattre cette calamité, la Région conduit des opérations de nettoyage des versants et la création de « ceintures » anti-incendies. La prévention des feux de forêts est organisée par un plan régional (Délibération du Conseil Régional n°865/2009) et un document annuel de programmation. Le type de forêt le plus sensible est le peuplement de *Quercus ilex* (Chêne vert) et la forêt de conifères méditerranéenne.



Photo 3.5 : Vue aérienne du site pilote de Valnerina (Source: Archives de la Région Ombrie).

2. Description des actions conduites dans le cadre du projet

Les actions les plus importantes du projet ont été les suivantes :

Action 2. Activités sur le terrain

- 2.1 Diagnostic et analyse
- 2.2 Sylviculture adaptative
- 2.3 Education, formation et gouvernance

Action 3. Composante de communication

3.1 Promotion locale des actions conduites

L'étape 2.1 consistait en :

- Analyse des données climatiques, occupation d'espaces et de ressources, incendies de forêt, étude du contexte économique et social, données cartographiques, évaluations préliminaires
- Liste des acteurs locaux
- Interprétation de paysages
- Analyse des bénéfices économiques

Seules des analyses des bénéfices économiques sont encore en cours.

L'étape 2.2 s'est effectuée selon le calendrier prévu :

- Conceptualisation du projet démonstratif
- Implantation du projet démonstratif

Des interventions démonstratives de sylviculture avaient pour objectif l'identification des méthodes de gestion optimales pour réduire la vulnérabilité des peuplements forestiers face aux risques d'incendies. Des coupes anti-incendies et des coupes de taillis avec balivage par groupe (cf. Cahier d'étape n°2) ont eu lieu dans des placettes de propriété privée (8000 hectares incluant la forêt de la municipalité d'Arnone) selon des plans de gestion forestière (Photo 3.6).



Photo 3.6 : Interventions démonstratives en Valnerina: la « ceinture » anti-incendies (Source: Archives de la Région Ombrie).



Photo 3.7 (à gauche) : Processus participatif : dernière réunion en mars 2013 (Source: Archives de la Région Ombrie).



Figure 3.1 (à droite) : Logo du processus participatif: "Décider ensemble pour les forêts du cœur vert d'Italie" (Graphisme de Compagnia delle Foreste, Arezzo).

L'étape 2.3 s'est effectuée selon le calendrier prévu:

- Processus participatif
- Plan local de prévention et lutte contre les incendies (PAL)
- Plan d'approvisionnement de biomasse-énergie

La Région Ombrie a considéré que pour développer un plan local de prévention et de lutte contre les incendies, il était nécessaire d'obtenir le support et la participation d'acteurs des municipalités concernées par le projet FOR CLIMADAPT (Photo 3.7). Selon cette approche, quatre réunions participatives ont eu lieu en février, mai et octobre 2012, et en mars 2013¹.

L'étape 3.1 est toujours en cours. Les objectifs de la promotion locale sont:

- Mobiliser les acteurs locaux pour contrôler et prévenir les incendies forestiers
- Mieux comprendre:
 - leur relation avec la forêt
 - leur vision du territoire,

Et ensuite :

- identifier les points critiques en matière de lutte contre les incendies

3. Principaux livrables

- Le Plan local de prévention et de lutte contre les incendies (PAL), principal livrable de la Région Ombrie, vise à évaluer l'efficacité et la méthode d'élaboration du PAL, qui pourra dans le futur être inclus dans le Plan régional forestier et développé dans d'autres districts de la Région Ombrie. Pour télécharger le PAL : <http://www.foreste.regione.umbria.it/mediacenter/FE/articoli/progetto-for-climadapt-piano-antincendio-locale-pa.html>
- L16_P3 : *Decidiamo insieme per i boschi del cuore verde d'Italia!* (Décidons ensemble pour le cœur vert d'Italie, processus participatif)

Rappel: Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés rencontrées et points améliorables

Avec le projet CLIMADAPT, la Région Ombrie s'efforce de mener des activités ayant pour base une relation étroite entre les forêts et le changement climatique, en considérant les caractéristiques environnementales et sociales de la région. Donc la collecte des données et les sources d'information de qualité sont toujours un problème.

Un objectif complémentaire pour une meilleure cohérence de l'action pourra être un système de formation pour agriculteurs, éleveurs et forestier pour améliorer leur compréhension en ce qu'il faut faire et ce qu'il ne faut pas faire dans les terrains boisés dans un contexte de changement climatique.

5. Eléments transférables et / ou reproductibles à grande échelle

La Région Ombrie, où la majorité des incendies est causée par l'homme, a établi un Plan local de prévention et lutte contre les incendies (PAL) dans la partie la plus basse de la Valnerina. Ce plan aura pour base le processus participatif, visant à éduquer et engager le public et les acteurs dans un programme de prévention et de lutte contre les incendies forestiers. La prévention et la sensibilisation peuvent être des outils précieux contre les incendies de plus en plus fréquents et virulents.

Ces modèles sont applicables dans tout autre pays ou région qui fait face à une situation similaire.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

La relation avec la communauté locale et le processus participatif sont une innovation importante de la politique régionale. On espère une amélioration de la gouvernance car ce processus est sensé promouvoir une vision globale du territoire de la part des décideurs politiques.

Partager nos projets avec des partenaires internationaux qui sont dans des situations similaires fut clairement une aide précieuse pour avoir une meilleure perception des problèmes.

1 - Une de plus que celles qui avaient été planifiées au début (Figure 3.1.)



Bilan d'activités du partenaire : CENTRE DE RECHERCHE FORESTIÈRE DE CATALOGNE (CTFC) – ESPAGNE

SITE INTERNET : www.ctfc.cat

Présentation du partenaire

Le CTFC a pour principale mission de contribuer à la modernisation et à la compétitivité du secteur forestier, au développement rural et à la gestion durable du milieu naturel, à la valorisation des ressources, la formation et le transfert de technologies et de connaissances vers la société.

Dans le contexte actuel de changement global, l'activité est orientée vers la résolution de problématiques environnementales, de gestion des écosystèmes et des interactions

entre ressources naturelles et société, ainsi que vers l'amélioration de la richesse et du bien-être des personnes tout en préservant durablement le milieu naturel.

Le contenu des activités du CTFC s'articule autour des trois axes de travail suivants :

- Fonctionnement des écosystèmes agro-forestiers.
- Gestion multifonctionnelle du milieu naturel.
- Gouvernance et économie sociale du milieu rural.

Action Pilote 1: Plantations d'enrichissement dans les peuplements monospécifiques de Pin

1. Objectifs et contexte

Objectif Principal

L'objectif principal de cette action est d'établir plusieurs espèces (et provenance) d'arbres rejetant de souche sous le couvert monospécifique de Pin, dans l'optique d'augmenter l'adaptabilité de ces forêts au changement climatique et leur résilience dans un contexte de perturbation naturelles croissantes.

Sites pilotes

Les sites sont situés dans trois forêts différentes dominées par le Pin dans les Pré-Pyrénées Catalanes (Nord-est de l'Espagne). Dans chaque forêt, deux plantations d'enrichissements d'environ 140 m² chacune ont été établies à trois altitudes différentes (1 000 m, 1300 m et 1 600 m). Les sols étaient principalement calcaires et le climat Sub-Méditerranéen domine la zone. Les plantations ont été établies sous deux conditions de lumière différentes :

- sous le couvert d'un peuplement dense,
- dans des clairières naturelles.

2. Actions entreprises dans le cadre du projet

Actions réalisées

Les principales étapes de l'activité ont été les suivantes :

1. Analyse de la bibliographie actuelle.
2. Conception des plantations (choix des espèces, traitements).
3. Sélection des sites pilotes (selon les forestiers).
4. Etablissement des plantations (et des clôtures).
5. Contrôle et évaluation de la survie et de la croissance des jeunes plants.
6. Implantation de l'expérience de semis en utilisant le même protocole pour chaque site et espèce/provenance (Image 3.2).
7. Contrôle et évaluation des étapes phénologiques et évaluation de la croissance des plants établis (Photo 3.9).
8. Diffusion des résultats initiaux (6^{ème} Congrès Forestier National Espagnol) et éducation (visites du site pilote par des étudiants, chercheurs et gestionnaires).

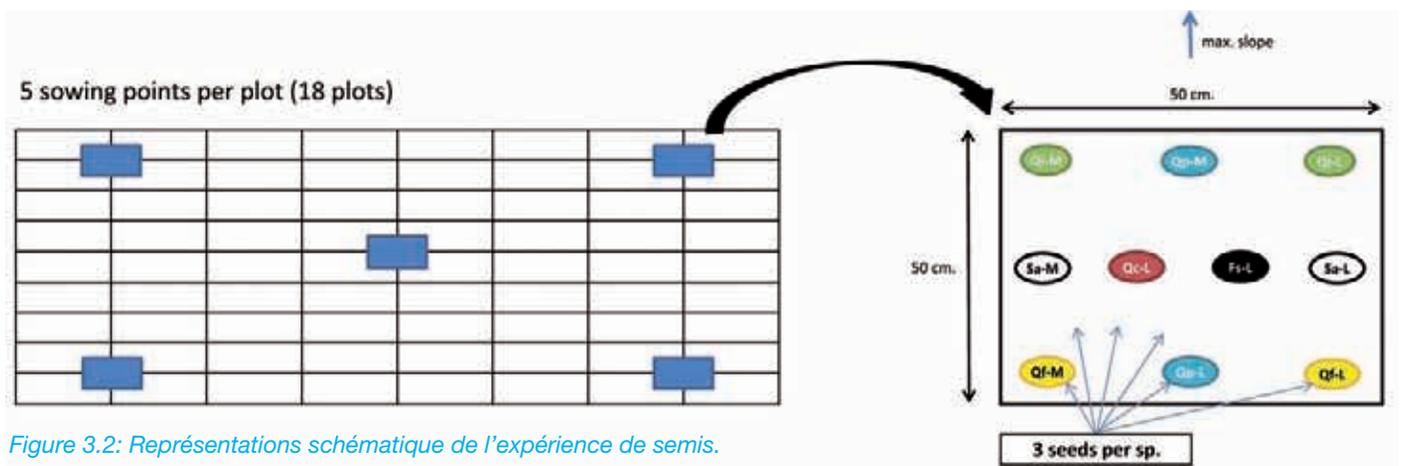


Figure 3.2: Représentations schématisées de l'expérience de semis.



Figure 3.3 et Photo 3.9 : Contrôle de la phénologie de la plante.

Résultats

Nous espérons trouver :

- D'importantes différences de performances entre les espèces en fonction des gradients environnementaux (altitude et lumière).
- Une meilleure performance des provenances locales en comparaison avec les provenances méditerranéennes (en particulier dans les plantations établies à haute altitude).
- Un effet significatif de l'exposition à la lumière pour la performance des espèces, avec un effet positif dans les plantations établies à plus haute altitude.
- Des différences phénologiques importantes entre espèces et provenances en fonction des gradients environnementaux.

Résultats obtenus :

- Capacité limitée des hêtres à survivre dans les sites plus secs (cf. tableau suivant).
- Mortalité importante des espèces à feuilles persistantes de *Quercus* à haute altitude.
- Sénescence induite par sécheresse dans les espèces feuillues de *Quercus* (cf. tableau suivant).
- Capacité élevée à rejeter de souche de *Quercus spp.* après gelées et sécheresses.
- Meilleure performance, en générale, des provenances locales, même si cette tendance est faible.
- Différences phénologiques importantes entre les espèces (travail en cours).

Perspectives (prochaines étapes, opportunités...) et délais :

Pendant les prochains mois et années, nous allons

continuer une partie des activités commencées pendant ce projet, en particulier :

- Continuer à évaluer la croissance et la survie des jeunes plants
- Analyser les résultats de :
 - l'expérience de semis
 - l'évaluation des étapes phénologiques des plantes (cette année)
- Caractériser les principales variables phénologiques des plantes pour mieux comprendre comment elles se développent sous des conditions climatiques et de lumière différentes (année prochaine).
- Arracher quelques plants pour évaluer la répartition de la biomasse entre les différents organes et mieux comprendre les mécanismes adaptatifs des espèces aux différentes conditions (3 prochaines années).

3. Liste des livrables

- L2_P4_1 et L2_P4_2 : Etude de l'évolution de la végétation en Catalogne :
 - **Cas 1.** Les forêts de *Pinus uncinata*
 - **Cas 2.** Le Parc National de "Aigüestortes" (Indisponible. Contactez directement le CTFC)
- L17_P4 : Informations à l'attention des visiteurs.
- L18_P4 : Panneaux informatifs sur les sites pilotes
- L36_P4_1 : Rapports sur les résultats principaux des plantations d'enrichissement.
- L28_P4 : Communication validée au 6^{ème} Congrès forestier national espagnol: «*Martin S., Coll L. 2013. Plantaciones de enriquecimiento en pinares puros submediterráneos: capacidad adaptativa de las principales especies de frondosas rebrotadoras acompañantes*».

Espèces	Fs	Qc	Qf		Qh		Qi		Sa		Total
Provenance	Locale	Locale	Locale	Méd	Locale	Méd	Locale	Méd	Locale	Méd	
Haute altitude	1.6%	0.0%	2.4%	1.6%	1.6%	1.6%	0.8%	1.6%	1.6%	2.4%	1.5%
Moyenne Altitude	9.6%	0.0%	3.2%	9.5%	0.8%	4.8%	1.6%	0.8%	0.0%	1.6%	3.2%
Basse altitude	20.8%	0.8%	7.1%	8.7%	0.0%	11.1%	0.8%	4.0%	0.0%	0.0%	5.3%
Total	32.0%	0.8%	12.7%	19.8%	2.4%	17.5%	3.2%	6.3%	1.6%	4.0%	10.0%

Mortalité durant la première année (%) par espèce et provenances, et suivant les différents niveaux d'altitude

FICHE D'IDENTITÉ DU SITE PILOTE	Site 1 : Bosc de Fontanella (Forêt de Fontanella)	Site 2 : Muntanya d'Alinyà (Forêt de Alinyà)	Site 3 : Bosc de Senyús (Forêt de Senyús)
Statuts particuliers et outils de gestion disponibles	Forêt Publique ; Plan forestier ; Sites Natura 2000		
Superficie	670 ha (0,5 occupés par notre expérience)	0.5 ha	0.5 ha
Population	0	0	0
Principales villes et communes	Organya et Figols i Alinyà	Alinyà	Cabó
Alinyà			
Cabó	100%	100%	100%
Dont forêts privées	0%	100%	100%
Organisme localement en charge de la gestion forestière et de la planification	Ministère catalan de l'Agriculture, de l'élevage, de la pêche, de l'alimentation, et de l'environnement	Privé	Privé (gestion par le Centre de la propriété forestière)
Essences forestières dominantes	<i>Pinus nigra</i> (de 800 à 1200 m) et <i>Pinus sylvestris</i> (de 1200 à 1600 m)		
Productivité des peuplements	600/ha	500/ha	750/ha
Rôle principal attribué à la forêt	Protection	Protection	Protection
Autres types d'occupation des sols sur le site (espaces non forestiers)	-	Elevage, agriculture, tourisme, éducation, conservation, etc.	Elevage, agriculture
Précipitations annuelles	920 mm	900 mm	850 mm
Moyenne des températures minimales du mois le plus froid	-4°C	-3,5°C	-3°C
Moyenne des maximales du mois le plus chaud	23°C	24°C	25°C
Conditions géologiques dominantes	Calcaire, décarbonaté dans certains cas. Sols profonds dans les secteurs peu inclinés, sol calcaires peu profonds dominants dans les secteurs plus en pente		
Principaux risques naturels auxquels est soumis le site	Incendies, sécheresse, ravageurs et maladies		
Principaux impacts locaux du changement climatique	Migration en altitude des espèces, stress hydrique, dépérissement des peuplements, augmentation de la magnitude et de la fréquence des perturbations (incendies, tempêtes, ravageurs, etc.)		
Initiatives existantes en rapport avec l'adaptation au changement climatique dans la région	Quelques projets de recherche développés par les institutions (notamment le CTFC et le Centre de recherche en écologie et applications forestières)		

Rappel: Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés et points améliorables

Nous n'avons pas rencontré de difficultés particulières dans le développement de cette action pilote.

5. Éléments transférables / reproductibles

Le concept expérimental que nous avons utilisé dans cette action pilote peut être reproduit dans d'autres zones en utilisant des espèces, provenances et gradients environnementaux différents.

Les résultats de cette étude permettent des progrès dans la compréhension de la plasticité des espèces aux différentes conditions. Ils fourniront aussi une évaluation

de la variabilité inter- et intra-spécifique existante dans la performance (i.e. survie et croissance) des plantes sous des climats et des conditions de lumière différents. Ces informations peuvent être précieuses pour les gestionnaires au moment du choix des essences pour les programmes de reforestation et pour l'évaluation de la vulnérabilité des écosystèmes forestiers aux changements climatiques.

Enfin, les plantations d'enrichissement sont un bon exemple d'action avec une dimension de recherche démonstrative. Elles représentent une gestion alternative pour renforcer la diversité des peuplements forestiers et, en même temps, leur résilience dans un contexte de perturbations naturelles croissantes.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

Le projet FOR CLIMADAPT a permis l'établissement et le contrôle des plantations d'enrichissement et l'analyse des premiers résultats en termes de performance des dif-

férentes espèces et provenances face à des conditions diverses. Il a aussi contribué à sensibiliser le public et les acteurs sur les bénéfices et le besoin de diversifier les peuplements forestiers monospécifiques dans ce contexte évolutif.

Enfin, le projet a facilité les échanges et discussions entre chercheurs, gestionnaires et autres acteurs concernés, notamment pendant le 5^{ème} séminaire technique à Solsona.

Action Pilote 2 : Recommandations pour une gestion sylvicole orientée vers des structures forestières plus résistantes et résilientes

1. Objectifs et contexte

Objectif principal

L'objectif est d'implanter, et de tester sur le terrain, les modes de gestion forestière visant à augmenter la résistance et la résilience des forêts aux perturbations liées aux grands incendies.

Lieu : Municipalité de Baronia de Rialb, Pays de Noguera, Catalogne.

Description du contexte général

Le Site Pilote 2 est situé dans la zone Pré-Pyrénéenne, une zone fortement boisée où de grands incendies forestiers ont été la perturbation naturelle principale pendant les dernières décennies. Les forêts sont composées de peuplements purs de Pin noir et de peuplements mixtes de pins et Chêne pubescent. Les peuplements sont dégarnis principalement à cause d'une exploitation historique intense du bois.

Les forêts, principalement privées, ont été gérées avec des objectifs économiques à court terme, et ont été affectées par de grands incendies forestiers. Aujourd'hui, le risque d'incendies dans la zone est considéré comme très élevé.

2. Actions entreprises dans le cadre du projet

Actions réalisées :

- Définition et description du site pilote. Après que la zone d'étude ait été identifiée, le site pilote a été délimité et décrit.
- Des inventaires de placettes permanentes ont été faits préalablement à l'exécution des traitements, y compris les inventaires de combustible. 6 placettes ont été établies et les paramètres des peuplements mesurés. Sur l'une d'elles, les paramètres concernant les arbustes, les plantes herbacées et le combustible sec ont aussi été mesurés.
- Exécution de traitements sylvicoles. La zone pilote a été traitée selon le protocole expérimental, de façon à augmenter la résistance et la résilience de la forêt aux perturbations dues aux incendies.
- Inventaires forestiers, y compris des combustibles, après exécution des traitements. Les paramètres ont été mesurés à nouveaux sur les placettes permanentes.
- Gestion de données, description et évaluation économique des traitements. Les caractéristiques pré- et post-traitement ont été étudiées et les changements interprétés. Une évaluation financière de l'opération a été élaborée.

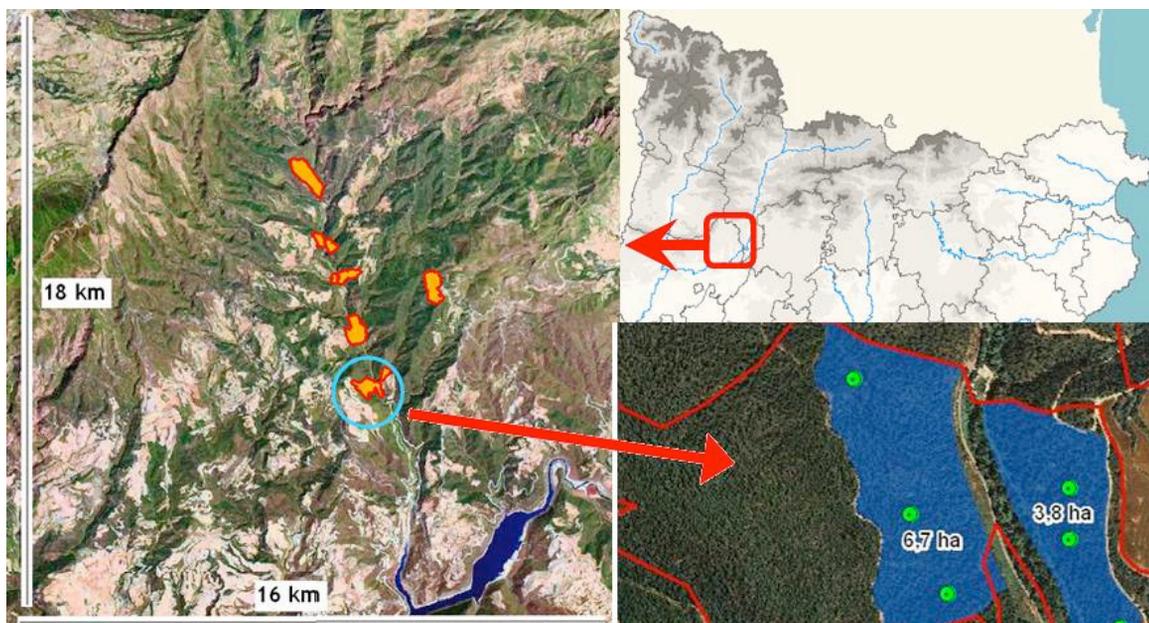


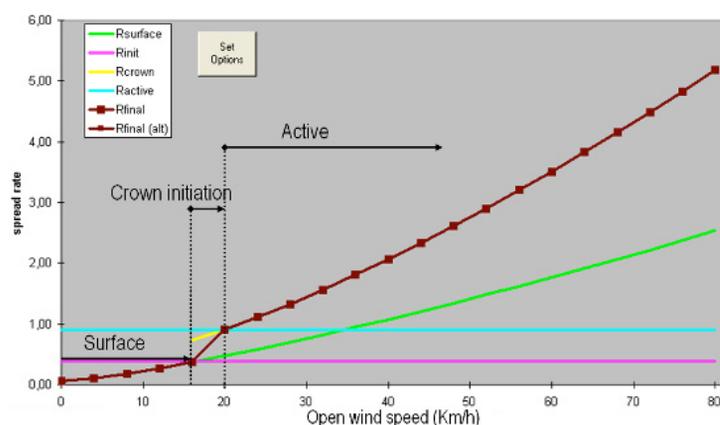
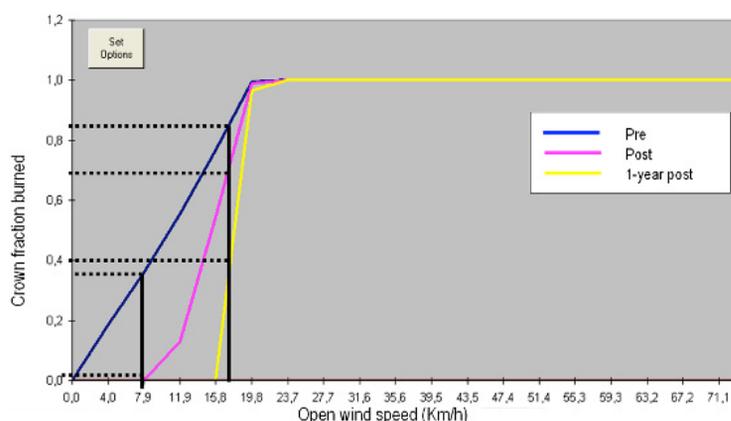
Figure 3.4 : Localisation des sites pilotes, traités et témoins (Source: CTFC)

- Contrôle des zones expérimentales. Les placettes permanentes et leur protocole d'inventaire ont été établis pour permettre des mesures régulières.
 - Test avec NEXUS sur l'efficacité des traitements sur les peuplement désormais classifiés comme des structures "C": forêts où les incendies ne se propagent pas aux houppiers. Les données sur le combustible ont permis la reconstitution des caractéristiques du peuplement avec le simulateur d'incendie NEXUS. Il décrit le comportement de l'incendie avant et après les traitements.
- Résultats :**
- Des traitements forestiers spécifiques ont été conçus selon les orientations de gestion pour créer des structures de forêt plus résistantes et résilientes en utilisant l'information disponible sur la vulnérabilité du peuplement aux feux de canopée.
 - Un travail collaboratif a été fait entre les services forestiers, les pompiers et les chercheurs pour identifier des zones stratégiques dans le massif et pour exécuter un traitement avec un objectif de gestion à grande échelle et à long terme.
 - Les traitements forestiers ont eu comme résultat une amélioration immédiate des caractéristiques de la structure forestière, moins exposée aux incendies des houppiers.
 - Le processus de contrôle déterminera quand le prochain traitement sera nécessaire, selon les orientations de gestion.
 - D'autres zones stratégiques dans le massif peuvent être traitées de la même façon que les zones pilotes, profitant de l'expérience développée.

FICHE D'IDENTITÉ DU SITE PILOTE	Site 1: Baronia de Rialb (<i>Noguera, Lleida</i>)	Site 2 : Muntanya d'Alinyà (<i>Forêt de Alinyà</i>)
Statuts particuliers et outils de gestion disponibles	Zone non-protégée, forêts privées, outils de planification collective de la forêt (PTGMF)	
Superficie	9581 ha (zone expérimentale: 9 ha)	600 ha (zone expérimentale: 2 ha)
Population	261 habitants	519 habitants
Principales villes et communes	Baronia de Rialb	Castellolí, Castellfollit del Boix
Superficie forestière sur le site pilote	8298 ha, 87 % 44508 ha, 25 % (total county: Noguera)	600 ha, 100 % 27482 ha, 32 % (total county: Anoia)
Dont forêts privées	8260 ha, 99 %	600 ha, 100 %
Organisme localement en charge de la gestion forestière et de la planification	Centre de la Propietat Forestal (Centre pour la Propriété forestière)	
Essences forestières dominantes	Peuplements de Pin noir purs (<i>Pinus nigra ssp. salzmanni</i>) et mixtes de Chêne Pubescent (<i>Quercus pubescens</i>) et Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>)	Forêts de <i>Pinus halepensis</i> , quelques <i>Quercus ilex</i> et <i>Q. faginea</i>
Densité/Productivité des peuplements	Variable (600-800 tiges/ha) Accroissement : 2 m ³ /ha·an Exploitation non-commerciale	8000-11000 tiges/ha, après brûlage dirigé : 6000-7000 tiges/ha Exploitation non-commerciale Peuplements de régénération
Rôle principal attribué à la forêt	Protection du sol, paysage, biodiversité, loisirs, production	Protection du sol, paysage, production, biodiversité
Autres types d'occupation des sols sur le site (espaces non forestiers)	agriculture, tourisme	pâturage, tourisme, agriculture
Précipitations annuelles	700 mm/an	580 mm/an
Moyenne des températures minimales du mois le plus froid	0 °C	0,7 °C
Moyenne des maximales du mois le plus chaud	28 °C	29,5 °C
Conditions géologiques dominantes	Calcaire, décarbonaté dans certains cas. Sols profonds dans les secteurs peu inclinés, sol calcaires peu profonds dominants dans les secteurs plus en pente	
Principaux risques naturels auxquels est soumis le site	Incendies, sécheresse, ravageurs et maladies	
Principaux impacts locaux du changement climatique	Migration en altitude des espèces, stress hydrique, dépérissement des peuplements, augmentation de la magnitude et de la fréquence des perturbations (incendies, tempêtes, ravageurs, etc.)	
Initiatives existantes en rapport avec l'adaptation au changement climatique dans la région	Le Gouvernement catalan travaille à l'élaboration du Plan forestier catalan, des Plans de gestion des ressources forestières au niveau des provinces/pays, des Lignes directrices pour la gestion durables des forêts, prenant en compte le contexte actuel du changement climatique. Des centres de recherches sont impliqués dans l'étude des effets du changement climatique et de l'adaptation des forêts."	



Image 3.5 a, b et c : A gauche, changements stratégiques dans les peuplements traités. En haut à droite, les résultats des simulations Nexus pré-, post- et un an après traitements sur la fraction brûlée en relation avec la vitesse de vent. En bas à droite, résultats des simulations Nexus 1 an après traitements sur l'évaluation du risque d'incendie de houppiers. Auteur: CTFC.



3. Principaux livrables

- L36_P4_2 : Rapport sur le Site Pilote 2: « Traitements sylvicoles pour la prévention des incendies forestiers: réduire la vulnérabilité du peuplement forestier face aux feux de cimes ».
- L7_P4_1 : Rapport «Orientations Sylvicoles pour l'adaptation des forêts au changement climatique : rendre les forêts de Catalogne plus résistantes et résilientes aux grands incendies forestiers»

Rappel: Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés et points améliorables

Nous n'avons pas rencontré de difficultés particulières pendant le développement du projet. Néanmoins, quelques questions liées à la coordination des propriétaires privés ont requis une attention spéciale pour être dûment résolues.

La structure de la propriété de l'espace doit être considérée pour répliquer l'expérience. Il y a souvent de multiples propriétaires privés dans une zone restreinte, mais pour être efficace, la planification des traitements doit être envisagée à l'échelle du peuplement. Donc, l'exécution des traitements doit être approuvée par les propriétaires directement affectés, considérant que l'action bénéficie à toute la zone.

D'un autre côté, les critères forestiers de l'intervention avec l'objectif de prévenir les incendies sont légèrement différents de ceux de la production de bois. Ceci doit être bien expliqué aux propriétaires et aux gestionnaires pour une meilleure cohérence de l'action.

5. Éléments transférables / reproductibles à grande échelle

Les résultats des simulations d'incendies, faites avec des données réelles, renforcent le concept d'une sylviculture spécifiquement conçue pour améliorer la résistance et la résilience des peuplements aux incendies forestiers. Donc, la méthode de définition des techniques forestières adéquates peut être utile dans d'autres zones rencontrant des problématiques proches et ayant des caractéristiques similaires.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

Le projet FOR CLIMADAPT a permis l'établissement et le contrôle des traitements forestiers pour augmenter la résistance et la résilience des forêts aux perturbations naturelles liées aux grands incendies forestiers. Il a aussi contribué à sensibiliser sur la nécessité de créer des structures forestières résistantes aux feux de canopée dans le contexte actuel de changement climatique. Enfin, le projet a occasionné des échanges et discussions entre chercheurs, gestionnaires et autres acteurs concernés.

Action pilote 3 : Utilisation du brûlage dirigé comme outil pour l'amélioration de la résilience des peuplements et des ressources hydriques, et la réduction du combustible, afin de réduire le risque d'incendies forestiers

1. Objectif et contexte

Objectif principal

L'objectif principal est d'évaluer l'utilisation des brûlages dirigés en tant qu'outil de sylviculture pour adapter les forêts de *Pinus halepensis* aux changements climatiques. Pour cela, l'efficacité de l'utilisation du feu pour conduire des éclaircies précoces dans un jeune peuplement de *Pinus halepensis* a été évaluée huit ans après le brûlage. Le traitement appliqué visait à :

- améliorer la vitalité et la croissance des arbres restants,
- promouvoir la prévention des incendies forestiers.

Lieu : Municipalité de Castellolí, Pays d'Anoia, Catalogne.

Description du contexte général

Le Site pilote 3 est situé dans la Catalogne Centrale, entre les pays d'Anoia et de Bages, à l'ouest de la Montagne de Montserrat (une zone très affectée par les incendies forestiers pendant ces dernières décennies). Le climat de la zone est sub-méditerranéen, avec une variabilité annuelle et saisonnière très élevée, et l'espèce principale est le *Pinus halepensis mill* (jeunes peuplements issus de régénération post-incendies).

Les forêts, principalement privées, ont été gérées avec des objectifs économiques à court terme, et ont été affectée par de grands incendies forestiers dans le passé. Le risque d'incendies dans la zone y est considéré comme très élevé.

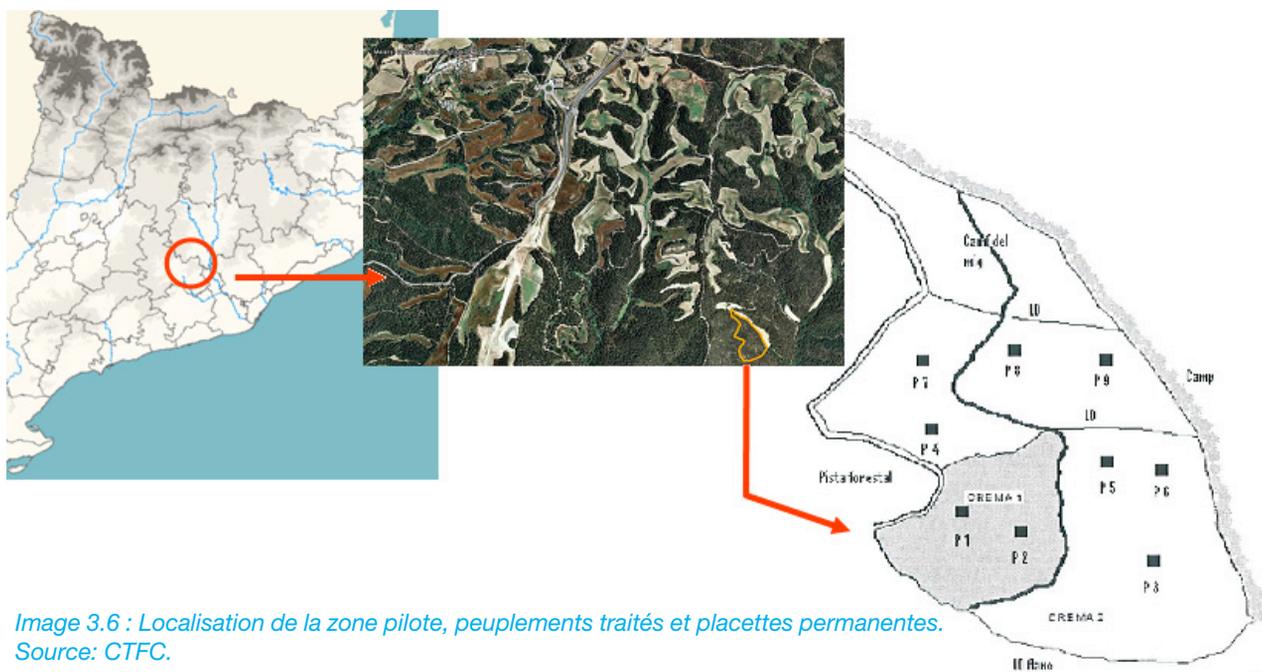


Image 3.6 : Localisation de la zone pilote, peuplements traités et placettes permanentes.
Source: CTFC.

2. Actions entreprises dans le cadre du projet

Actions réalisées

- Etat de l'art du sujet et du concept expérimental. Une analyse documentaire sur les sujets connexes a été élaborée, et le protocole expérimental a été mis au point.
- Définition et description du site pilote. Après que la zone d'étude ait été définie, le site pilote a été délimité et décrit.
- Inventaires des forêts huit ans après le traitement forestier (brûlage dirigé). Les paramètres des peuplements ont été mesurés sur les placettes permanentes.
- Suivi: des placettes permanentes et leur protocole d'inventaire ont été établis pour permettre de faire des mesures régulières.
- Gestion des données et évaluation des résultats. Les caractéristiques du peuplement huit ans après traitement ont été déterminés et les changements analysés.

Résultats

- Les données obtenues indiquent que les brûlages dirigés peuvent être utilisés comme un outil de gestion de combustible pour réduire le risque des incendies de canopée dans les jeunes peuplements de *Pinus halepensis*.
- Les connaissances des techniques de brûlage dirigé comme un outil alternatif pour la gestion des peuplements ont été approfondies sur des sites où les données étaient préalablement limitées.

- Il faut plus d'expériences pour évaluer l'efficacité du feu à renforcer la croissance des arbres survivants dans les jeunes peuplements de *Pinus halepensis*.
- Cette expérience a créé des opportunités de formation pour les pompiers.
- Cette expérience a établi un point de départ pour définir des facteurs de réussite, des limites d'utilisation et des modèles d'allumages optimaux pour atteindre les objectifs de la gestion forestière.
- Dans le futur, il serait intéressant de tester l'utilisation du feu dans d'autres jeunes peuplements de *Pinus halepensis* pour évaluer l'effet d'autres facteurs qui peuvent affecter la mortalité des arbres.



Photo 3.10 : Image du peuplement traité 8 auparavant.

3. Principaux livrables

- L36_P4_3 : Rapport sur le Site pilote 3 "Brûlage dirigé comme un outil forestier pour l'adaptation des forêts de *Pinus halepensis* au changement climatique: efficacité de l'utilisation du feu pour éclaircir les jeunes peuplements".

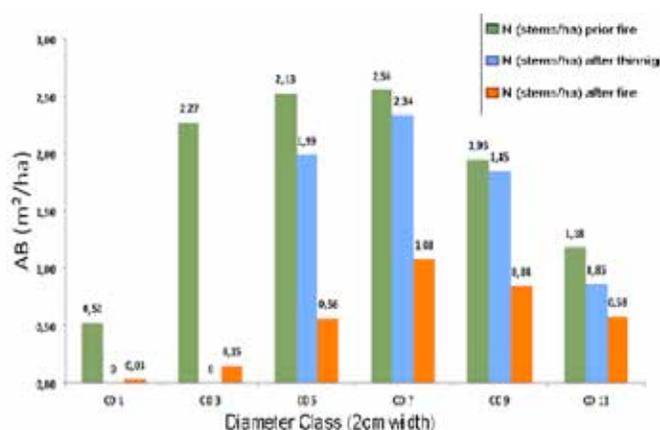


Image 3.7: Données de la structure de la forêt avant l'incendie (vert), après simulation d'éclaircies (bleu) et après l'application du brûlage dirigé (orange).

Rappel: Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés et points améliorables

Nous avons éprouvé des difficultés en ce qui concerne les aspects administratifs, l'acceptation des propriétaires des espaces en ce qui concerne les brûlages dirigés, la disponibilité de personnel compétant pour mener des brûlages dirigés en sous-bois, et aussi les soupçons de la société envers l'utilisation du feu.

Les techniciens ont eu des difficultés pour identifier des zones adéquates de jeunes peuplements de *Pinus halepensis* où les brûlages dirigés ont été réalisés, car relativement peu de brûlages dirigés ont été effectués dans le passé. En ce sens il n'a pas été possible de répliquer l'expérience, car il n'y avait pas d'autres sites ayant des caractéristiques similaires pouvant être soumis à brûlage.

5. Éléments transférables / reproductibles à grande échelle

Les résultats de l'utilisation du feu comme outil forestier pour réduire la concurrence entre les arbres et limiter le risque d'incendies de grande intensité sont encourageants et peuvent servir de référence pour exporter son utilisation dans d'autres zones Méditerranéennes avec des problèmes similaires. Gérer des zones de paysages vulnérables aux feux de cimes et des peuplements forestiers à basse productivité à travers des brûlages dirigés peut augmenter la valeur du produit forestier, car le risque de dommages à l'écosystème et aux biens privés sont diminués et les arbres restants sont résilients. En plus, les coûts potentiels de restauration environnementale de zones dégradées par des incendies forestiers sont réduits.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

Le projet FOR CLIMADAPT a permis le suivi du bilan des expériences d'utilisation du brûlage dirigé comme un outil forestier pour adapter les forêts de *Pinus halepensis* au changement climatique.

L'efficacité de l'utilisation du feu pour conduire des éclaircies dans un jeune peuplement de *Pinus halepensis* a été évaluée huit ans après le brûlage. Il a aussi contribué à sensibiliser le public sur l'intérêt du feu pour conduire des éclaircies dans des peuplements jeunes avec l'objectif de:

- améliorer la vitalité et la croissance des arbres restants,
- prévenir les incendies forestiers.

Enfin, le projet a occasionné des échanges et discussions entre chercheurs, gestionnaires et autres acteurs concernés.



Bilan d'activités du partenaire : OFFICE NATIONAL DES FORÊTS (ONF) – FRANCE

SITE INTERNET : www.onf.fr

1. Objectifs et contexte

Présentation du partenaire

Établissement public créé en 1966, l'Office national des forêts (ONF) assure la gestion des forêts domaniales et autres espaces publics relevant du Régime forestier, ainsi que des missions d'intérêt général qui lui sont confiées par l'Etat, telles que la Défense des forêts contre les incendies (DFCI) et la Restauration des terrains de montagne (RTM). Il réalise également des prestations de services (gestion, expertise, travaux...) dans le domaine de la gestion des espaces naturels et forestiers.

En bref et quelques chiffres :

- Les forêts publiques représentent 27% de la forêt française de métropole dont 1,8 millions d'hectares de forêts domaniales et 2,6 Mha de forêts communales.
- L'ONF emploie environ 6 800 fonctionnaires et près de 3 200 ouvriers forestiers, et mobilise chaque année plus de 14,5 millions de mètres cubes de bois.
- 4,5 millions d'hectares sont certifiés PEFC, soit 100% des forêts domaniales et plus de 50% des forêts communales.

L'ONF est organisé en 9 directions territoriales et 5 directions régionales. S'étendant de l'Espagne à l'Italie, du bord de mer aux sommets des Alpes méridionales (Régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur), l'ONF Méditerranée est la direction territoriale partenaire du projet FOR CLIMADAPT.

Dans le cadre du projet, l'ONF expérimente des modalités de gestion des sapinières méridionales pour les adapter au changement climatique.

Contexte et justification des besoins locaux

Les sapinières «chaudes», situées à basse altitude ou en *adret* (versants sud), montrent depuis plus de 30 ans des signes de dépérissement plus ou moins diffus. Ceux-ci ont pris une ampleur inquiétante suite à la canicule de 2003 et à la période de sécheresse qui s'est prolongée jusqu'en 2007. De fait, les scénarios d'évolution du climat, appliqués à l'aire naturelle du Sapin pectiné, convergent pour prédire une régression forte de celui-ci, se concrétisant notamment par sa disparition dans les Préalpes du sud et sur le piémont nord-pyrénéen.

Deux stratégies s'offrent au gestionnaire pour pérenniser ces forêts en situation critique face aux changements climatiques :

- La première est une adaptation des peuplements en place grâce à une sylviculture innovante plus économe en eau qui nécessite, d'après les résultats de la recherche, une réduction de la surface foliaire. Cela concerne les sapinières adultes encore en bonne santé.
- Pour celles qui dépérissent ou qui arrivent au stade du renouvellement, la seule solution est une transformation des peuplements en remplaçant le Sapin par une essence plus résistante au stress hydrique. L'essence identifiée comme étant la plus intéressante dans ce contexte, tant sur le plan écologique que pour la qualité du bois, est le Cèdre de l'Atlas.

Ces options de gestion demandent à être validées dans le contexte montagnard méditerranéen. C'est pourquoi l'ONF a engagé trois actions pilotes dans le cadre du projet FOR CLIMADAPT en vue de confirmer leur efficacité et de préciser leurs modalités de mise en œuvre dans les sapinières actuelles et dans les cédraies futures.

2. Actions entreprises

Site pilote de Picaussel : Pertinence d'une sylviculture à faible densité pour le Sapin pectiné en vue de l'adaptation du peuplement aux changements climatiques

Le dispositif expérimental a été installé au début de l'année 2012. Il est réparti sur deux parcelles qui constituent deux répétitions, dans des sapinières d'âge respectif de 75 ans et 55 ans.

La surface homogène choisie pour l'expérimentation couvre environ 1 ha dans chaque parcelle. Les modalités testées sont deux niveaux de densités : une densité faible



Photo 3.11 : Eclaircie réalisée en février 2012 sur le site de Picaussel.

de 200 t/ha pour une surface terrière de 20 m²/ha après enlèvement d'une tige sur deux, est comparée à une densité forte de 400 arbres par hectare pour une surface terrière de 40 m²/ha, sans intervention dans la durée du projet, cette dernière constituant le témoin (cf. Photo 3.11).

Un système de suivi a été mis en place, d'une part à l'échelle du peuplement (production, développement de la végétation du sous-bois, régénération naturelle du Sapin), d'autre part à l'échelle individuelle pour un échantillon d'arbres-objectifs (croissance et état sanitaire), la santé des arbres-objectifs étant le principal critère de jugement. Une évaluation du bilan hydrique, intégrant notamment des mesures de l'indice foliaire, est également prévue.

Ces observations doivent permettre de répondre à plusieurs questions que se pose le gestionnaire forestier concernant la sylviculture à faible densité :

- 1. Est-ce efficace ? Dans la mesure où l'on ne contrôle que la densité ou la surface terrière du peuplement principal, la végétation du sous-bois, qui va être stimulée par l'ouverture du couvert ne va-t-elle pas compenser l'effet bénéfique de la réduction de densité sur le bilan hydrique ?
- 2. Est-ce réaliste dans un contexte de gestion extensive ? Les difficultés d'exploitation et de commercialisation imposent des prélèvements de volumes importants et espacés dans le temps. Une réduction forte de densité ampute le capital producteur, ce qui tend à espacer encore les interventions au risque de retrouver une surface foliaire forte.
- 3. Ne s'oriente-t-on pas vers une irrégularisation de fait si la faible densité enclenche la régénération naturelle ?

A l'issue du projet, soit un an seulement après l'installation, on constate un effet stimulant de l'éclaircie forte sur la croissance radiale des arbres-objectifs mais pas encore de résultat significatif sur leur état de santé.

Ce dispositif sera suivi au moins pendant 8 ans, pour tirer des enseignements fiables avec le recul nécessaire.

Site pilote de Callong : Transformation d'une sapinière après échec de régénération naturelle et dépérissement - plantation de Cèdre de l'Atlas avec comparaison de diverses provenances françaises

Au cours du projet ont été réalisées l'ensemble des opérations nécessaires pour arriver à la plantation : récolte des semences de Cèdre sur les peuplements sélectionnés, élevage des plants dans une pépinière expérimentale, préparation du terrain en vue de la plantation et enfin, la plantation en début d'année 2013 (cf. Photos 3.12).

La plantation de Cèdre couvre 7 hectares mais la partie expérimentale sur laquelle seront comparées les provenances couvre 0,7 ha. Quatre provenances sont utilisées, issues de quatre cédraies méridionales françaises différentes : Riassesse, Mont-Ventoux, Saumon, Issole.

Douze blocs de quatre fois 24 plants (4 provenances) sont installés sur des surfaces homogènes. Chaque plant sera suivi sur le plan de la croissance et de l'état sanitaire. L'ensemble constitue une expérimentation fiable et précise, qui mettra en évidence les différences de performance et de sensibilité des provenances testées.

Ce dispositif de comparaison de provenances sera suivi pendant 15 ans.

Site pilote de Nans : Pertinence d'une sylviculture à faible densité pour le Cèdre de l'Atlas en vue de l'adaptation du peuplement aux changements climatiques

Ce dispositif est le pendant de celui de Picaussel (cf. ci-contre) pour le Cèdre de l'Atlas. Le protocole expérimental est presque identique, mais le plan d'expérience est différent car il a été déterminé par les caractéristiques du peuplement initial.

L'expérimentation a été implantée dans une plantation de cèdres âgée de 35 ans et haute de 12 mètres. La surface homogène sur le plan écologique et dendrométrique couvre 1,35 ha.



Photo 3.12 a et b : Plantation et jeunes plants utilisés sur le site pilote de Callong.

Fiche d'identité des sites pilotes	Forêt de Nans	Domaine de Picaussel-Callong
Statuts particuliers et outils de gestion disponibles	Forêt Domaniale de Nans, acquise au titre de la RTM	Forêt Domaniale de Comfroide-Picaussel et Forêt Domaniale de Callong-Mirailles
Superficie	445 ha (Site pilote : 1,8 ha)	Picaussel : 657 ha (site pilote : 5 ha) Callong: 336 ha (site pilote : 2 ha)
Population	(sans objet)	
Principales villes et communes	Saint-Vallier de Thiey (3 000 habitants) Grasse (50 000 habitants)	Espezel (200 habitants), Belvis (200 habitants) Quillan (3 500 habitants)
Superficie forestière sur le site pilote	244 ha (55%)	100%
Dont forêts privées	0%	0%
Organisme localement en charge de la gestion forestière et de la planification	ONF, agence Alpes-Maritimes, unité territoriale des Préalpes d'Azur	ONF, agence Aude-Pyrénées-Orientales, unité territoriale du plateau de Sault
Essences forestières dominantes	Pin sylvestre (32%) et Chêne pubescent (24%) Essence étudiée: Cèdre de l'Atlas (14%)	Pin sylvestre (32%) et Chêne pubescent (24%) Essence étudiée: Cèdre de l'Atlas (14%)
Productivité des peuplements	Environ 1000 arbres/ha Environ 3 m3/ha.an	Environ 500 arbres/ha Environ 5 m3/ha.an
Rôle principal attribué à la forêt	Production ligneuse, accueil du public Pas d'activité pastorale	Production ligneuse, accueil du public Pas d'activité pastorale
Autres types d'occupation des sols sur le site (espaces non forestiers)	Garrigue et rocher	(sans objet)
Précipitations annuelles	1230 mm (St-Vallier de Thiey)	950 mm (Belcaire)
Moyenne des températures minimales du mois le plus froid	-0,2 °C	2,4 °C
Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud	26,6 °C	17,5 °C
Topographie	Altitude : 1000 à 1050 m, Exposition sud Pente : 45%	Callong : altitude 1000 m., plateau Picaussel : altitude : 850 m., fond de vallon plat et pente moyenne
Conditions géologiques dominantes	Faciès géologique: calcaire compact Matériau parental: grèze Type de sol: calcosol graveleux d'épaisseur moyenne, issus de grèze	Faciès géologique: calcaire compact Matériau parental: altérite de calcaire et colluvion
Principaux risques naturels auxquels est soumis le site	Sécheresse, incendie	Sécheresse
Principaux impacts locaux du changement climatique	-Sécheresses et dépérissements forestiers, principalement en moyenne montagne -Augmentation et extension des risques d'incendie	
Initiatives existantes en rapport avec l'adaptation au changement climatique dans la région	Institutions: Plan climat au niveau national (interministériel) et en Région (préfecture de Région Languedoc-Roussillon, Conseil régional PACA) Recherche: nombreux programmes et projets de recherche nationaux Gestion: adaptation des plans de gestion des forêts publique et privées	

Trois niveaux de densités sont comparés grâce à des éclaircies réalisées au début de l'année 2011(cf. Photo 3.13 page suivante) :

- une densité normale de 1200 arbres par hectare,
- une densité faible de 600 arbres par hectare
- une densité très faible de 300 arbres par hectare.

Le suivi est le même que celui qui a été mis en place à Picaussel. Il porte d'une part sur l'évolution du peuplement (production, développement de la végétation du sous-bois, bilan hydrique, régénération naturelle du Cèdre), d'autre

part sur un échantillon d'arbres-objectifs (croissance et état sanitaire), la santé des arbres objectifs étant également le principal critère de jugement.

Après deux ans, on constate un effet stimulant des éclaircies sur la croissance radiale des arbres-objectifs, effet d'autant plus fort que la concurrence est faible.

Il semble par ailleurs que la santé des arbres soit légèrement améliorée après l'éclaircie, mais cette tendance doit être confirmée dans les années à venir.

Ce dispositif sera suivi au moins pendant 8 ans, pour obtenir des résultats définitifs.



Photo 3.13 : Plantation et jeunes plants utilisés sur le site pilote de Callong.

3. Liste des livrables

- L6_P5- Etat de l'art sur la sylviculture adaptative en France
- L8_P5 - Sites_pilotes
 - Site pilote de Picaussel - Protocole expérimental
 - Site pilote de Picaussel - Compte-rendu d'installation et mesures initiales
 - Site pilote de Picaussel - Compte-rendu de mesures après un an
 - Site pilote de Callong - Protocole expérimental
 - Site pilote de Callong - Compte-rendu d'installation
 - Site pilote de Nans - Protocole expérimental
 - Site pilote de Nans - Compte-rendu d'installation et mesures initiales
 - Site pilote de Nans - Compte-rendu de mesures après deux ans
- L17_P5 - Une page dédiée au projet sur le site Internet de l'ONF www.onf.fr
- L25_P5 - Communiqués de presse et articles
- L28_P5 - Documents relatifs aux deux journées de visite organisées sur les sites pilotes les 2 décembre 2010 et 18 octobre 2012 à l'occasion des séminaires 1 et 5
- L20_P5 - Panneaux d'information (5)
 - Site pilote de Picaussel – 2 panneaux d'information
 - Site pilote de Callong - 1 panneau d'information
 - Site pilote de Nans – 2 panneaux d'information

Rappel : Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés rencontrées et points améliorables

Les difficultés rencontrées sont notamment liées à la lourdeur des chantiers réalisés dans le cadre des actions pilotes, et aux évolutions naturelles assez lentes en matière forestière, impliquant que les résultats observés au terme du projet ne permettent pas de tirer des conclusions définitives.

D'autre part, un gros retard a été accumulé pour la plantation expérimentale de Cèdre sur le site de Callong du fait de multiples soucis techniques : l'indisponibilité des plants au début du projet, une mauvaise germination de plusieurs lots de graines, puis des conditions météorologique très mauvaises au moment de la plantation.

A l'issue du projet, les actions pilotes commencent à fournir des résultats concrets, mais encore partiels et provisoires. C'est pourquoi les protocoles de suivi ont vocation à être prolongés pendant 8 à 15 ans selon les sites afin d'en tirer un maximum d'enseignements.

5. Éléments transférables / reproductibles à grande échelle

Les résultats attendus intéressent l'ensemble des sapinières méridionales françaises, qui couvrent au total plus de 20 000 hectares et, au-delà, une grande partie des forêts de l'arrière-pays méditerranéen. Ils portent notamment sur deux aspects :

- La sylviculture adaptative : Premiers enseignements sur la mise en œuvre d'une réduction de l'indice foliaire en montagne méditerranéenne et sur son efficacité pour l'adaptation des forêts.
- L'utilisation du Cèdre de l'Atlas en tant qu'essence de substitution au Sapin pectiné : identification des provenances françaises les mieux adaptées.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

Le projet FOR CLIMADAPT a permis à L'ONF de lancer des expérimentations innovantes pour adapter les actuelles sapinières méridionales aux effets des changements climatiques. Ces opérations ont été stimulées par le financement européen et améliorées dans leur conception grâce aux échanges entre partenaires lors des visites des sites pilotes de chacun et à l'expertise du Peer group.





Bilan d'activités du partenaire : RÉGION NORD-EGÉE – GRÈCE

SITE INTERNET : www.northaegean.gr

Présentation du partenaire

La Région Nord-Égée est composée de plusieurs îles dont chacune présente des caractéristiques naturelles uniques et distinctes. De plus, les diverses activités socio-économiques de la population des îles affectent de façon différencielle le paysage naturel. Ces distinctions aboutissent à une diversité des conséquences auxquelles chaque

île devra faire face du fait du changement climatique. Par exemple, l'île de Lesbos est sous la menace constante de grands feux de forêt, tandis que les îles de Lemnos et Ikaria subissent le pâturage intensif de milliers d'animaux d'élevage (ovins et caprins notamment) fortement destructeur pour les rares espaces forestiers restants et empêchant la régénération naturelle des peuplements.

Action pilote 1 : "Etudes de la structure, de la dynamique et de la gestion de la végétation"

1. Objectif et contexte

Objectif général

L'objectif général est de mener des activités d'études et d'information – sensibilisation permettant la compréhension des impacts du changement climatique sur la structure et la dynamique de la végétation, puis la proposition d'actions de gestion notamment destinées à diminuer le risque d'incendies.

Site pilote

Les sites pilotes sont situés sur l'île de Lesbos, au sein de la péninsule d'Amali qui a subi des incendies fréquents et graves au cours des trois dernières décennies.

2. Actions entreprises

2.1. Etude de l'évolution de la végétation face au changement climatique

La végétation actuelle est analysée et une projection de la végétation future est envisagée en tenant compte du changement climatique, qui devrait apporter des conditions plus sèches.

Ainsi, une extension apparente des formations végétales de type méditerranéen (phrygane, maquis et pinèdes à *Pinus brutia*...) est attendue à une altitude supérieure, repoussant ainsi les formations forestières à chêne (*Quercus pubescens*) ou des pinèdes sub-humide (*Pinus nigra pallesiana*). De plus, dans la zone méditerranéenne élargie, il y aura une dominance croissante des formations buissonnantes basses de type phryganes, au détriment des maquis et pinèdes, comme conséquence du climat plus sec et des feux plus fréquents et virulents.

2.2. Méthode de réduction du risque d'incendies

Afin de faire face au risque croissant d'incendies, un document a été rédigé comportant la méthode de gestion des surfaces forestières et buissonnantes permettant de diminuer le risque d'incendies.

Les mesures à envisager consistent principalement en :

- Une campagne d'information et sensibilisation afin de réduire le nombre de feux provoqués par imprudence.
- Un réseau adéquat de surveillance, éventuellement supporté par des caméras, afin de réduire les délais d'intervention.
- Un réseau de bandes coupe-feux selon une méthode scientifique suivant des proportions et localisations stratégiques.
- Un réseau de routes comportant des élargissements permettant aux véhicules de faire demi-tour en cas de danger.
- Un réseau de citernes d'eau de pluie.
- La mise en place de voies de secours autour des villages.

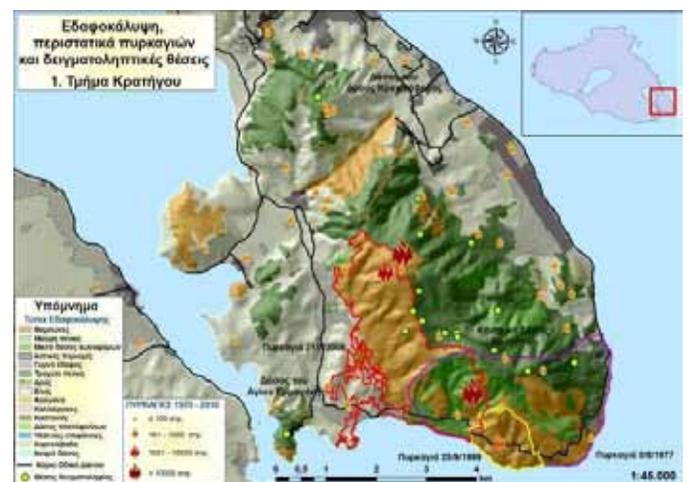


Figure 3.8 : Carte d'occurrence des feux / superficie (Péninsule d'Amali, Lesbos).

[Source: Prof. K. Kalabokidis, University of Aegean, Geography of Natural Disasters Laboratory]

- La gestion du combustible par débroussaillage autour des routes et infrastructures isolées.

Une étude a été menée pour la péninsule d'Amali qui examine la manière dont le combustible forestier peut être traité pour réduire la menace de feux de forêt.

2.3. Modélisation du comportement du feu

Une modélisation du comportement du feu a été réalisée pour la péninsule d'Amali, en utilisant l'algorithme Minimum Travel Time (MTT) du système FlamMap et aussi le software BehavePlus. En localisant le site d'origine des feux et en insérant dans le programme les données du contexte environnant (végétation, vitesses du vent, types de combustibles, topographie), ainsi que d'autres données (réseau de routes, installations d'eau, zones urbaines...), des cartes ont été produites, représentant graphiquement la vitesse de propagation et l'intensité potentielles du feu dans le temps et l'espace.

2.4. Station météorologique automatique

Le développement d'un système de station météorologique automatisée a été envisagé. Celle-ci permet de recueillir automatiquement, et de centraliser les données des capteurs concernant divers paramètres tels que la température, l'humidité relative, la vitesse et direction du vent, l'humidité du sol et des combustibles, les précipitations, le rayonnement solaire, etc.

2.5. Formation «brûlage dirigé»

Une formation du personnel à la technique du "brûlage dirigé" afin de réduire le risque d'incendies était prévue.

2.6. Formation

Formation d'étudiants et du personnel des services forestiers à l'utilisation du logiciel de modélisation des feux de forêts.



Photo 3.17: Présentation du projet lors d'une conférence au près de la Région Nord-Egée.

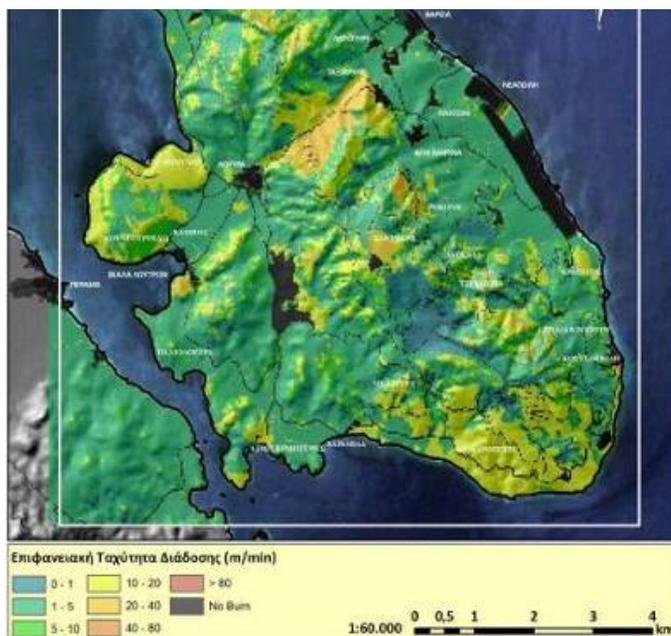


Figure 3.9: Modélisation de la vitesse de propagation du feu (Péninsule d'Amali, Lesbos). [Source: Prof. K. Kalabokidis, University of Aegean, Geography of Natural Disasters Laboratory]

2.7. Séminaires d'information – sensibilisation

Organisation de séminaires d'information-sensibilisation dans les cinq grandes îles de la Région Nord-Egée. Les séminaires comportent la présentation du projet FOR CLIMADAPT, ainsi que des éléments de compréhension du changement climatique, de la dynamique des écosystèmes forestiers, et des risques des feux par imprudence, etc.

3. Liste des livrables

- L2_P6: « Recommendation Guide for the adaptation of vegetation to climate change at a regional level »
- L7-8_P6 : « Study on the past and future vegetation dynamics in the area of study »

Les actions 2.1, 2.2 et 2.3 sont reprises dans des rapports – livrables. La Région Nord-Égée compte distribuer le document – livrable 2.2, à tous les services impliqués dans la prévention des incendies de forêts (services forestiers, communes, corps de pompiers, volontaires, etc.). Les autres actions sont des formations et des séminaires.

Rappel : Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés rencontrées et points améliorables

Malgré nos efforts administratifs, le fait que le «brûlage dirigé» soit interdit en Grèce nous a empêché d'obtenir l'autorisation des services de pompiers pour en faire l'expérience. Ainsi l'action 2.5 n'a pas pu être réalisée malgré son intérêt.

La station météorologique n'est opérationnelle que vers la fin du projet, à cause des difficultés rencontrées dans la commande des appareils et des réticences du public sur le lieu d'installation (à cause du mode d'émission des données).

5. Éléments transférables / reproductibles à grande échelle

Les techniques envisagées dans les actions 2.2 Méthode de réduction du risque d'incendies et 2.3 Modélisation du comportement du feu pourraient notamment être adaptées dans toute la Grèce, et au-delà dans des milieux naturels similaires.

Action pilote 2 : "Restauration - réhabilitation d'écosystèmes brûlés - dégradés"

1. Objectif et contexte

Objectif général

L'objectif général est la mise en œuvre pilote de méthodes de restauration - réhabilitation d'écosystèmes brûlés et/ou dégradés :

Site 1. Mise en œuvre expérimentale in-situ de différentes méthodes de reforestation par plantation et semis direct de *Pinus brutia* (une application inédite en Grèce).

Site 2. Mobilisation de la population locale pour un essai de reforestation de type «naturelle» par dissémination de semences d'espèces forestières et buissonnantes à l'aide de balles d'argiles.

Sites pilotes

Les deux sites pilotes sont situés sur l'île de Lesbos :

Site 1 Au Sud-Est, la péninsule d'Amali a subi des incendies fréquents et graves au cours des trois dernières décennies qui ont conduit à une dégradation importante des pinèdes à *Pinus brutia* et à une perte de leur capacité intrinsèque de se régénérer naturellement.

Site 2 Au Nord de Mytilène sur une petite superficie près du village de Nees Kidonies.

Description

Site 1 : La péninsule d'Amali couvre une superficie d'environ 1500 ha. La végétation se compose :

- D'une forêt de *Pinus brutia* d'environ 650 ha de superficie, qui occupe la partie centrale de la péninsule.
- De forêts à pins divers dégradées autour de cette forêt principale.
- De formations buissonnantes hautes de type maquis (à *Quercus caliprinos*, *Arbutus* spp., *Pistacia lentiscus*) ou

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

Le projet FOR CLIMADAPT a suscité auprès de la Région Nord-Egée l'envie de se pencher sur le problème du changement climatique et de sa répercussion sur l'environnement forestier. Par l'apport, bien qu'assez tardif, de la connaissance d'experts externes et de la contribution de l'Université de l'Egée, un important travail, tant qualitatif que quantitatif, a pu être réalisé. Les éléments recueillis sont considérés comme très importants pour les services régionaux et tous les autres services impliqués dans la gestion forestière et la prévention des incendies forestiers.

basses, de type phryganes (sorte de garrigue basses, à *Sarcopoterium spinosum*, *Cistus* spp.).

- D'oliveraies.
- Les formations végétales ont comme rôle principal la protection des sols et de la biodiversité. La fonction productive n'est pas une priorité pour la Direction Forestière.
- La péninsule est peu peuplée et comporte relativement peu d'infrastructures touristiques.

Site 2 : Le site expérimental est composé d'une superficie d'environ 1 ha ne comportant aucune végétation forestière et se caractérisant par une dalle rocheuse affleurante.

2. Actions entreprises

Site 1 : Mise en œuvre expérimentale in-situ de différentes méthodes de reforestation par plantation et semis direct de *Pinus brutia* (une application inédite en Grèce).

Des actions de reforestations sur terrasses, conduites durant la dernière décennie dans la péninsule, ont donné des résultats satisfaisants pour l'instauration de pinèdes, mais leur structure écologique s'avère pauvre (manque de buissons et arbrisseaux).

Ainsi, dans le cadre du projet, nous avons testé des méthodes différentes de reforestation dans une zone de garrigue.

L'objectif est de tester différentes méthodes de reboisement comportant des interventions d'intensité variable afin d'obtenir la restauration d'une pinède mature.

Le protocole expérimental comporte deux types principaux de matériel de reforestation de *Pinus brutia* : Graines pour semis et plants pour plantation.

Semis : on utilise 15 à 20 semences sur des potets d'environ 0,25 m sur 0,25 m, disposées en ligne, tous les 3 m, à une profondeur très superficielle (environ 2 cm). La moitié des semences est plantée telle quelle, l'autre moitié est plan-

Fiche d'identité du site pilote	Site 1 : Peninsule d'Amali	Site 2 : Nees Kidonies
Superficie	1 500 ha	1 ha
Population	2 500	
Principales villes et communes	Loutra, Ano Charamida, Charamida, Skala Loutron, Taxiarchai, Neapoli, Ag. Marina, Ag. Paraskeyi, Agrilia Kratigou	Nees Kidonies, Mitilène
Superficie forestière sur le site	650 ha (43 %)	
Dont forêts privées	325 ha (50 %)	
Organisme en charge de la gestion forestière	Direction forestière de Lesbos	Commune de Nees Kidonies
Essences forestières dominantes	Pinus brutia (arbrisseaux: Quercus coccifera, Arbutus spp., Pistacia lentiscus, Cistus spp., Sarcopoterium spinosum).	
Productivité des peuplements	800/ha	
Rôle principal attribué à la forêt	protection des sols, biodiversité	
Autres types d'occupation des sols sur le site (espaces non forestiers)	horticulture (oliveraies), tourisme	
Précipitations annuelles	565 mm	566 mm
Moyenne des températures minimales du mois le plus froid	9,0 °C	9,0 °C
Moyenne des températures maxi du mois le plus chaud	26 °C	27 °C
Conditions géologiques dominantes	Calcaire dur/marneux, péridotites, schistes, phyllithes, etc. Fertilité moyenne ou basse	Roches volcaniques. Sol superficiel à faible fertilité
Principaux risques naturels auxquels est soumis le site	Incendies	Erosion
Tendances de la politique forestière appliquée à la région	Degré d'intervention moyen, priorité donnée à la protection des sols et de la biodiversité	
Principaux impacts locaux du changement climatique	Aggravation des incendies, désertification	

tée avec des semences gonflées par immersion dans l'eau pendant 48 h.

Plants : ce sont des plants de deux ans avec des racines d'environ 30 cm. on les plante dans les tranchées ou dans des trous coniques de 30 à 40 cm de profondeur. Une ceinture de terre de 5 à 10 cm permet de conserver l'eau dans une sorte de cuvette au moins dans un premier temps.

Le terrain est divisé en 6 zones préparées selon 3 modalités distinctes pour chaque type de plantation :

- 1. L'utilisation de « ripper » à une dent (ou sous-soluse), qui ouvre des tranchées parallèles, d'environ 30 cm de profondeur, espacées de 3 m. Le ripper travaille le sol et déracine tout sur son passage.

Avantage : c'est une technique qui combine une intervention mécanique relativement restreinte, et ainsi une faible perturbation de la formation végétale en place, et qui ameublisse le sol comme pour une culture afin de favoriser l'implantation des racines.

Inconvénient : il reste une forte densité de buissons qui vont être en compétition avec les semis et les plants.

- 2. Le deuxième traitement consiste en un débroussaillage complet des buissons par la lame de bulldozer, suivi d'un passage de ripper de la même manière que dans le premier cas.

Avantage : l'élimination des buissons en surface est comparable au passage du feu, sans l'effet de la chaleur. L'effet de concurrence disparaît provisoirement, pendant les saisons cruciales pour le succès des reboisements.

Inconvénient: elle détruit momentanément une formation végétale qui, bien que n'étant pas une forêt mature, remplit des fonctions écologiques indéniables, tel qu'un abri latéral pour les plantules.

- 3. La troisième intervention est la plus douce. Elle consiste en un débroussaillage manuel local avec des petits outils uniquement à l'endroit où vont être mis en place les semis ou les plants.

Avantage : une perturbation minimale de la formation végétale qui continue à fonctionner de la même manière qu'avant.

Inconvénient : les semis et les plants ont à faire face à la concurrence constante des autres espèces.

Premiers résultats

La comparaison, sur un même site et dans les mêmes conditions écologiques, des trois méthodes de traitement (débroussaillage manuel, sous-solage au ripper, débroussaillage au bulldozer) sur les deux modes de reboisement (semis ou plants), va nous apporter des connaissances qui ne sont pas connues en Grèce actuellement concernant la ou les méthodes les plus appropriées pour la restauration des pinèdes.



Photo 3.18 : Vue générale du site expérimental. On distingue nettement, au centre, la zone entièrement débroussaillée (traitement 2).



Photo 3.19 : Nouvelles plantules de *Pinus brutia* provenant des semis directs (Charamida, Péninsule d'Amali, île de Lesbos).

Il est évident qu'à résultat équivalent ou presque, on choisira, pour une reforestation à grande échelle, la méthode ayant l'impact minimal sur l'écosystème en place. Les semis directs pourraient réduire le coût des reboisements et leur application à plus grande échelle.

L'action a été conduite en automne 2012. Les premiers résultats en termes de germination sont très satisfaisants pour les deux applications. Ces semis directs, jamais expérimentés dans la région, ont en particulier donné de très bons résultats en termes de germination.

Prochaines étapes

Il est nécessaire de mener un suivi de l'expérimentation dans les saisons et les années à venir, ainsi que d'analyser et comparer les résultats. Il faut prendre des mesures pour aider une partie des plants à survivre pendant la première période estivale, via un arrosage d'un lot de plants notamment. Un autre lot de plants sera laissé tel quel, laissant s'exprimer ainsi l'adaptation et la sélection naturelle.

Site 2 : Mobilisation de la population locale pour un essai de reforestation de type «naturelle» par dissémination de semences d'espèces forestières et buissonnantes.

Des billes d'argiles comportant des semences d'espèces arborées et arbustives ont été posées directement sur le sol à nu. L'objectif était d'obtenir une reforestation par les espèces les plus adaptées au milieu, suivant un

processus de sélection naturelle. Les conditions édaphiques se sont avérées trop hostiles pour une activité de ce type. Les pluies hivernales stagnantes ont certainement dissout les billes d'argile et asphyxié les semences. Les résultats ont été très décevants, notamment pour la population qui s'est particulièrement mobilisée.

Pour remédier à cette situation, nous avons mené sur le site un reboisement par des plants de conifères (pins : *Pinus brutia* et *P. pinea*, et cyprès : *Cupressus sempervirens*) dont nous espérons avoir des résultats assez satisfaisants.

Après le premier hiver, les plants semblent être en bonne santé, malgré les conditions difficiles. Il y a cependant un risque que beaucoup ne survivent pas au prochain été.

3. Principaux livrables

Le principal livrable qui sera distribué aux services impliqués (Direction Forestière, Région, Municipalités) est un guide comportant les techniques utilisées, la comparaison des résultats et les conclusions avec le choix du type de reforestation à grande échelle.

- L4_P6 : « Forest Fire behaviour modelling in the study area using suitable software »
- L30-31_P6 : « Proposal of methodology for the reduction of the risk of forest fire »

Rappel : Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés rencontrées et points améliorables

Un retard initial important, lié à des difficultés conjoncturelles, malgré la bonne volonté des services impliqués. Un démarrage plus précoce des activités aurait permis d'obtenir de meilleurs résultats et de mener des actions de plus grande envergure.

5. Eléments transférables / reproductibles à grande échelle

Si les premiers résultats se confirment, les techniques utilisées pourraient être reproductibles à plus grande échelle dans la Région, en Grèce et éventuellement dans d'autres pays rencontrant des problématiques similaires.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

Le projet FOR CLIMADAPT a été à l'origine d'une remise en question des méthodes des Services de la Région qui ont pris en main cette activité scientifique expérimentale. Ces actions pourraient être reproduites à grande échelle, avec des bénéfices indéniables pour l'environnement et les coûts des actions de reforestation à venir.



Bilan d'activités du partenaire : ASSOCIATION DE DÉFENSE DU PATRIMOINE DE MÉRTOLA (ADPM) – PORTUGAL

SITE INTERNET : www.adpm.pt/adpm.html

1. Objectifs et contexte

Présentation du partenaire

Depuis sa fondation en 1980, l'Association pour la défense du patrimoine de Mértola (ADPM) a développé une stratégie d'intervention basée sur une articulation entre la conservation de la nature et le développement socio-économique. Plusieurs axes de travail ont été définis : développement durable de l'économie locale, restauration des terrains dégradés et lutte contre la désertification, sensibilisation du public ou encore éducation à l'environnement. Pour faire face aux problématiques locales, il était nécessaire de constituer une équipe interdisciplinaire de techniciens capable de travailler ensemble à un projet collectif pour Mértola, dans lequel la participation des acteurs locaux est un facteur clé.

L'ADPM est notamment à l'origine de la création du Parc naturel Vale do Guadiana qu'elle contribue à administrer. Elle a également initié divers projets tels que FAJA III sur la restauration environnementale et l'écologie des cours d'eau, et mis en place diverses formations, et en

particulier un Master «Economie régionale et développement local», en partenariat avec l'Université de l'Algarve, l'Institut polytechnique de Beja et le centre d'archéologie de Mértola.

Etat des lieux et justification des besoins locaux

La Région Alentejo est durement touchée par le changement climatique qui, associé à une pression croissante des activités humaines (sylvo-pastorales notamment) et à une mauvaise gestion des écosystèmes, est en train d'accentuer gravement le processus de désertification du milieu (aridité accrue, absence de régénération, érosion et lessivage des sols...).

Site pilote

En 1993, l'ADPM a acquis une propriété de 200 ha avec l'objectif d'y établir un site expérimental et démonstratif de bonnes pratiques de gestion adaptables. L'objectif est de concilier agriculture, forêt et protection de la nature. Divers projets de restauration écologique des versants (reboisement, prévention des incendies...) et des cours d'eau (revégétalisation et aménagements divers contre l'érosion) ont été conduits.

Le site pilote de Monte do Vento est un plateau situé au sein du Parc naturel Vale de Guadiana, au nord de la municipalité de Mértola, près de Pulo do Lobo.

2. Actions entreprises dans le cadre du projet

Bilan des actions réalisées

Action 1 «Diagnostic et observation»

- 1.1 Diagnostic et observation du territoire du Parc Naturel de la Vallée du Guadiana

Un diagnostic sur la gestion agro-forestière actuelle dans la zone du Parc et les impacts en ce qui concerne la préservation du sol et de l'eau et la fixation du carbone a été réalisé. En lien avec les activités principales de gestion, nous présentons une liste des impacts (négatif, neutre ou positif) en ce qui concerne l'eau, le sol et le carbone. Quand les impacts sont négatifs nous suggérons des mesures compensatoires, ou des mesures permettant de transformer ces impacts en aspects positifs.

- 1.2 Suivi de la faune et la flore

Lister les espèces de la faune et de la flore présentes sur le site de Monte do Vento.

- 1.3 Enquête sur la perception de l'impact des changements climatiques



Photo 3.14: Vue globale du Monte do vento, Mértola, Portugal. (Photo : Paulo Silva)



Photo 3.15: Collecte de données sur l'érosion du collecteur "GERLACH" au Monte do Vento. (Photo : Paulo Silva)

FICHE D'IDENTITÉ DU SITE PILOTE	Parc Naturel de la Vallée du Guadiana
Statuts particuliers et outils de gestion et réglementation disponibles	Parc naturel, Natura 2000, Plan Forestier Baixo Alentejo
Superficie	69 773 ha
Population	7500 (11/km ²)
Principales villes et communes	Mértola.
Superficie forestière sur le site pilote *	13954ha (20%)
Dont forêts privées	13500ha
Organisme localement en charge de la gestion forestière et de la planification	Ministère de l'Agriculture, Mer, Environnement et Aménagement du Territoire – Direction-Générale de la Préservation de la Nature et des Forêts
Essences forestières dominantes	<i>Quercus ilex</i> , <i>Quercus suber</i> , <i>Olea europea</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Salix sp.</i> <i>Eucalyptus globulus</i>
Productivité des peuplements	Nouveaux projets (600 arbres/ha), Montado (90 arbres/ha) La production principale est le liège (2Ton/ha) et les glands pour le bétail (20 moutons/ ha) ou (3 vaches/ha), bois de chauffage et charbon
Rôle principal attribué à la forêt	Protection, Pâturage, Tourisme Activités de pâturage
Autres types d'occupation des sols sur le site (espaces non forestiers)	Agriculture, élevage, tourisme, pâturage
Précipitations annuelles	450 mm
Moyenne des températures minimales du mois le plus froid	4,7 °C
Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud	33,8 °C
Conditions géologiques dominantes	Acide sols schisteux très fin avec production très basse
Principaux risques naturels auxquels est soumis le site	Sècheresse, incendies, désertification et risqué élevé d'érosion
Principaux impacts locaux du changement climatique	Dépérissement du <i>Quercus ilex</i> et <i>Suber</i> , augmente les incendies, augmente les problèmes d'érosion et de désertification
Initiatives existantes en rapport avec l'adaptation au changement climatique dans la région	Programme national sur le changement climatique (PNAC), projet TERRAPRIMA, sur près de 50 000 hectares (objectif 250 000 hectares).

Enquête auprès des agriculteurs et propriétaires dans la zone du parc, qui a permis de réaliser le diagnostic. L'enquête couvre environ 12% de la surface du Parc (environ 8000 hectares) et concerne 12 propriétés.

Action 2 "Sylviculture adaptative"

- 2.1 Evaluation des techniques et des espèces utilisées dans le projet de reforestation

Etude concernant les techniques utilisées dans la plantation forestière au Monte do Vento. Les études sont liées à la mycorrhization, et à la facilitation par une préparation du sol. Cette étude permet de mieux comprendre les bons résultats concernant la mortalité des arbres.

Action 3 "Techniques de réhabilitation écologique et de reforestation de zones dégradées"

- 3.1 Cours de réhabilitation écologique
Un cours a été organisé sur l'agriculture durable, en mettant l'accent sur les nouvelles techniques utilisées en Australie concernant la préservation du sol et de l'eau, et la restauration de terrains dégradés.
- 3.2 Suivi du projet de préservation écologique
Etude géomorphologique des sédiments et de la végétation.

Action 4 "Sensibilisation, formation et gouvernance pour une adaptation sociale"

- 4.1 Réalisation de deux ateliers pour faire connaître les projets de restauration
- 4.2 Réalisation de deux ateliers sur l'activité agricole et les scénarios de changements climatiques
- 4.3 Conduite d'une campagne de sensibilisation de la communauté locale sur les impacts des changements climatiques

Résultats...

...attendus

- Améliorer les connaissances sur la perception des effets des changements climatiques au sein du grand public.
- Améliorer les connaissances sur les mesures de réhabilitation pour combattre le processus de désertification sur le site pilote de Monte do Vento.
- Développer les mesures qui peuvent être prises par les forestiers et les agriculteurs concernant l'adaptation aux effets des changements climatiques dans la région méditerranéenne.

...obtenus à la fin du projet

- Meilleure compréhension des impacts des effets des changements climatiques, au niveau méditerranéen.
- Meilleure compréhension des différentes stratégies utilisées dans chaque pays.
- Meilleure compréhension de la perception que les forestiers et les agriculteurs ont des changements climatiques.
- Mesures pouvant être prises par les forestiers et les agriculteurs pour mieux adapter leur action aux effets des changements climatiques.

Perspectives (prochaines étapes, opportunités futures...) et délais

Après la fin du projet, quelques actions seront menées:

- Contrôler l'adoption, par les forestiers et les agriculteurs, des mesures proposées² concernant l'adaptation aux changements climatiques.
- Développer de nouvelles études sur l'adaptabilité des arbres (actuelles et nouvelles espèces) aux changements climatiques.
- Développer de nouveaux modèles pour la gestion forestière du *Montado*.

3. Principaux livrables

- L2_P7: Suivi de la faune à Monte do Vento
- L7_P7: Diagnostic et observation du territoire du Parc Naturel de Vale do Guadiana
- L9_P7: Cours de réhabilitation écologique, 22-24 avril
- L11_P7: Atelier "Agriculture et changements climatiques" (19 septembre 2012 et 9 mai 2013)
- L12_P7: Atelier "Réhabilitation écologique" (22 Mai)
- L13_P7: Jeu pour enfant concernant les changements climatiques et les forêts (Portugais et Anglais)
- L16_P7: Brochures avec l'information du projet
- L17_P7: Présentations effectuées à Mértola en 2011 (séminaire 2) et à Naples en 2013 (séminaire final)
- L20_P7: Poster

Rappel : Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés rencontrées et points améliorables

Les difficultés principales sont liées à l'incertitude des réels impacts des changements climatiques dans les territoires. Dans les zones sylvo-pastorales de l'Alentejo, les problèmes principaux sont liés à la mortalité des chênes verts et des chênes-lièges et il n'y a pas encore de consensus au niveau scientifique et académique sur les causes de cette mortalité. Cette incertitude signifie que l'opinion publique n'est pas encore suffisamment sensibilisée à ces sujets, même en connaissant mieux le concept, les causes générales et les effets. D'autres études et actions pilotes seront essentielles pour clarifier ce doute.

5. Eléments transférables / reproductibles à grande échelle

Les principaux éléments transférables sont les techniques de gestion des forêts dans des zones semi-arides. Les résultats obtenus à travers les expériences du Monte do Vento permet que des mesures de gestion soient transférables à des zones de climat similaire qui font face aux mêmes types de processus de désertification.

Les méthodes de sensibilisation du public et d'éducation environnementale peuvent aussi être transférables.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

A travers le réseau Européen et le développement des connaissances sur ces sujets, le projet a renforcé nos relations avec plusieurs institutions internationales dans les domaines des changements climatiques et de la gestion forestière.

Il a aussi permis une perception accrue de l'importance des impacts des changements climatiques dans les zones méditerranéennes et dans les différents pays, en particulier sur les forêts (incendies forestiers, sécheresses et dépérissement, attaques de parasites...).

Enfin, il a donné à l'ADPM un rôle important aux niveaux régional et national, en tant qu'acteur dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques dans les zones boisés



Photo 3.16: Réhabilitation du "Montado", un système agro-silvo-pastoral traditionnel qui permet de combattre efficacement les processus d'érosion et de désertification dans le contexte des changements climatiques.

2 - Quelques mesures recommandées :

- Promouvoir le travail du sol selon les courbes de niveau, limitant l'érosion du sol ou
- Encourager la régénération naturelle ou
- Maintenir un couvert végétal permanent au sol ou
- Contrôler les espaces arbustifs par un ensemble de techniques intégrées : contrôle mécanique, broyage, hersage, fertilisation (avec phosphore pour favoriser les légumineuses), pâturage ou
- Dans les nouveaux peuplements agro-forestiers, garder quelques lignes sans labours et alterner au fil des années ou

- Faire une gestion correcte des zones de broussaille, à renouveler tous les 10 ans ou
- Assurer la protection du sol, éviter le labour profond et assurer la couverture végétal ou
- Eviter un débroussaillage complet car cela accélère le lessivage de la matière organique ou
- Assurer la santé du montado, réduire sa mortalité ou
- Dans la plupart des zones déboisées, augmenter la densité d'arbres ou
- Adopter des techniques qui minimisent le risque d'érosion ou
- Promouvoir la protection des forêts contre les incendies, y compris la gestion du combustible grâce au pâturage.



Bilan d'activités du partenaire : ASSOCIATION INTERNATIONALE FORÊTS MÉDITERRANÉENNES

SITE INTERNET : www.aifm.org

1. Objectifs et contexte

Présentation du partenaire

Chacune des problématiques liées aux forêts méditerranéennes intéresse et/ou concerne plus ou moins directement de nombreux et différents groupes sociaux et professionnels. C'est pourquoi, pour répondre à cette diversité d'interlocuteurs et de sensibilités associée à la forêt méditerranéenne, l'Association Internationale Forêts Méditerranéennes (AIFM), créée en 1996, s'est donnée pour mission de faciliter les échanges de connaissances, d'expériences ou de conceptions à ce sujet de manière transversale et pluridisciplinaire entre toutes les personnes concernées par les forêts méditerranéennes.

L'AIFM anime un réseau d'organismes et de personnes physiques constitué d'environ 3 000 contacts internationaux comprenant des experts aux compétences variées (forestiers, environnementalistes, scientifiques, élus, sécurité civile) et de multiples acteurs concernés. Entre autres activités, elle gère un site Internet (www.aifm.org), organise des manifestations relatives aux forêts méditerranéennes, et initie et participe à des projets de coopération, parmi lesquels figure le projet FOR CLIMADAPT.

Rôle de l'AIFM dans le projet FOR CLIMADAPT

Les rôles principaux de l'AIFM au sein du projet étaient notamment d'animer les activités de communication et de capitalisation, mais aussi de dynamiser le projet en développant des synergies avec d'autres initiatives proches. (Cf. détail ci-après).

2. Actions entreprises

L'AIFM a joué un rôle central dans l'émergence du projet et dans sa coordination durant la phase de préparation.

Tout au long de la mise en œuvre du projet, elle était chargée du travail d'animation technique. À ce titre, en collaboration avec le Chef de file et sous le contrôle du Comité de pilotage, elle était garante de la méthodologie générale du projet grâce à son expérience acquise dans les projets qu'elle a conduit précédemment.

En outre l'AIFM a assuré l'animation et la Présidence du Peer group ainsi que le secrétariat en matière de capi-

talisation. Elle était notamment en charge de la rédaction des Cahiers d'étape et du présent Cahier final du projet. Elle assurait l'animation des échanges techniques et synthétise les acquis principaux issus de ces actions.

L'AIFM a fait la promotion extérieure du projet à travers son important réseau méditerranéen et ses outils de communication. Elle a animé, pour cela, divers media comme le site Internet www.forclimadapt.eu et rédigé et diffusé les lettres d'information périodiques. Elle a travaillé également à faire remonter l'information et les recommandations auprès des grandes institutions (Union Européenne notamment).

L'AIFM a participé en outre à l'organisation de certains événements en lien avec le projet tels que la 3^{ème} Semaine forestière méditerranéenne à Tlemcen en Algérie en 2013, où FOR CLIMADAPT a été représenté. Elle a également contribué à la mise en place d'un projet de capitalisation MED (MEDLAND 2020)³ en collaboration avec le CTFC et des partenaires représentant 12 autres projets standards. L'AIFM a aussi participé à des manifestations extérieures afin d'établir un lien avec les initiatives similaires (RMT AFORCE, EFIMED, FAO/SilvaMediterranea, GIP Ecofor...). Enfin, elle s'est efforcée d'impliquer dès que possible les acteurs concernés aux échanges proposés tout au long du projet.

3. Liste des livrables

Les principaux produits et livrables sont les suivants :

- L1_P2 et L34_P2 : Comptes-rendus des séminaires techniques 1 (Marseille), 2 (Mértola), 3 (Vésuve), 4 (Ombrie), 5 (Solsona) et 6 (Mytilène). Version Fr.
- L17_P2 : Présentation du projet dans au moins 6 événements d'envergure internationale (100 personnes et plus).
- L21_P2 : Cahiers d'étape n°1 (portant sur les séminaires 1 et 2), n°2 (portant sur les séminaires 3 et 4) et n°3 (portant sur les séminaires 5 et 6). Versions Fr et En.
- L22_P2 : 6 Newsletters semestrielles du projet (version Fr et En). Environ 1200 destinataires directs.
- État initial complet des sites pilotes du projet et des activités programmées (en ligne sur le site www.forclimadapt.eu et partiellement retranscrit dans les cahiers d'étape).

3 - Ce projet vient tout juste de débiter le 1^{er} juillet 2013. L'objectif est notamment de valoriser conjointement les acquis des projets MED standards liés à la gestion des ressources naturelles, notamment forestières, tels que FOR CLIMADAPT, QUALIGOUV, Forêt

Modèle, Sylvamed ou encore PROFORBIOMED. Plus d'informations sur le site <http://www.aifm.org/nos-activites/projets-de-cooperation/medland-2020>



Photo 3.20 : L'Animation des réunions du Peer group était au cœur des missions de l'AIFM.



Figure 3.10 : Le site Internet www.forclimadapt.eu a rencontré vif un succès, bien que tardif, avec plus de 6000 visites mensuelles en fin de projet.

- L23_P2 : Site Internet du projet (versions Fr et En). Environ 6000 visites mensuelles en moyenne.
- L24_P2 : Logo et charte graphique du Projet.
- L25_P2 : Matériel de promotion extérieure du projet
 - Plaquette synthétique de présentation et de promotion du projet (versions Fr et En).
 - Poster de présentation du projet.
 - Articles de presse.
- Synthèse technique du projet présentée lors du séminaire de restitution à Herculanium.
- L35_P2 : Dossier final de capitalisation (présent Cahier final + DVD de livrables), établissant le bilan du projet au moment de la clôture.
- L37_P2 : Renforcement des liens avec d'autres projets et initiatives proches et notamment : Présentation du projet lors de la 3^{ème} Semaine Forestière Méditerranéenne (Tlemcen, 03/2013), projet de Cluster «Gestion intégrée et durable des ressources naturelles dans les territoires méditerranéens» et représentation du projet au sein du projet de capitalisation MEDLAND 2020.

Rappel : Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés rencontrées et points améliorables

- Restructuration interne de l'association au cours de la période de mise en œuvre du projet.
- Difficultés de trésorerie liées aux délais de remboursement du FEDER.
- Les difficultés conjoncturelles rencontrées par les partenaires se sont directement répercutées sur le travail de capitalisation (délais de réponse aux demandes d'informations, absences de certains membres du Peer group lors de plusieurs réunions...).
- Malgré tout, les activités réalisées sont conformes avec les prévisions initiales.

5. Éléments transférables / reproductibles à grande échelle

La méthode suivie dans le cadre de FOR CLIMADAPT (cf. Partie 1) a été développée par l'AIFM au cours de projets antérieurs (RECOFORME, QUALIGOUV...). Elle est reproductible dans bien d'autres initiatives du même type, et constitue le principal élément que l'AIFM souhaite mettre à disposition des porteurs de projets à venir.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

Le projet a permis un enrichissement mutuel du partenariat et de l'AIFM. En effet, cette dernière a apporté un appui méthodologique, une visibilité et une ouverture macro-régionale aux partenaires, par un travail minutieux en termes de capitalisation, une vision globale du projet pour en faire la promotion, et le développement de synergies avec d'autres initiatives proches et institutions concernées. En retour, le projet a permis à l'AIFM d'élargir un peu plus son réseau par la rencontre de nouveaux partenaires et d'étoffer sa connaissance des problématiques forestières méditerranéennes, notamment via les visites de terrain lors des séminaires techniques. Ces nouvelles expériences l'aideront à tendre un peu plus vers l'objectif de fond qu'elle s'est fixé depuis plus de 15 ans : contribuer à l'émergence d'une « parole partagée » des méditerranéens sur leurs espaces forestiers.





Bilan d'activités du partenaire : ASSOCIATION FORÊT MÉDITERRANÉENNE – FRANCE

SITE INTERNET : www.foret-mediterraneenne.org

1. Objectifs et contexte

Présentation du partenaire

Forêt Méditerranéenne est une association française loi 1901, créée en 1978. C'est un lieu d'échange et de rencontre pour tous ceux qui s'intéressent à la forêt et aux espaces naturels des régions méditerranéennes françaises.

Aujourd'hui, Forêt Méditerranéenne compte un réseau de près de 4 200 individus et organismes partenaires ou sympathisants, près de 330 adhérents et 450 abonnés à sa revue «Forêt Méditerranéenne». Son réseau est constitué d'acteurs institutionnels, socioprofessionnels, associatifs... des milieux de la gestion et de la protection de la forêt méditerranéenne.

Rôle de Forêt Méditerranéenne dans le projet FOR CLIMADAPT

Les principales contributions de l'association Forêt Méditerranéenne ont été les suivantes :

- Organisation d'un colloque international servant d'état des connaissances partagées au démarrage du projet.
- Constitution d'une plateforme d'échange de connaissances validées en région méditerranéenne française (institutions, collectivités, organismes de recherche, associations...) et initiation d'une démarche associative similaire dans les autres pays partenaires (la rédaction d'un guide méthodologique a notamment contribué à cet objectif).

2. Actions entreprises

Actions réalisées

- 1 - Forêt Méditerranéenne a organisé un colloque de deux jours, correspondant au séminaire d'ouverture du projet FOR CLIMADAPT sur le thème «Observer et s'adapter au changement climatique en forêt méditerranéenne» suivi d'un atelier de réflexion sur les questions de transfert des connaissances. Ces journées ont rassemblé 200 participants et le bilan est extrêmement positif.
- 2 - Une base de données rassemblant les coordonnées de différents contacts : chercheurs et gestionnaires de différents pays, ayant mené des programmes de recherche et des expérimentations en matière de gestion adaptative des forêts méditerranéennes est disponible.



P3.21 : Visite de terrain lors du séminaire d'ouverture organisé par Forêt méditerranéenne, conjointement avec l'ONF.

Elle comprend à ce jour 428 contacts de 18 pays différents.

- 3 - Forêt Méditerranéenne a rédigé le Guide méthodologique «mettre en place un réseau multipartenarial sur l'adaptation des forêts au changement climatique» et a proposé le schéma d'un prototype de plateforme web «adaptation des forêts méditerranéennes aux changements climatiques».

Résultats...

- Les résultats attendus en début de projet ont été atteints pour le partenaire Forêt Méditerranéenne. L'ensemble des actions a été réalisé et les livrables fournis.
- Forêt Méditerranéenne se propose par la suite de publier et diffuser dans son réseau, *via* ses supports habituels (revue, bulletin), les comptes rendus techniques des travaux des autres partenaires du projet.

3. Encadré : liste des livrables

- L15_P8 : Base de données des acteurs travaillant sur l'adaptation des forêts au changement climatique (format FileMaker ou Excel).
L17_P8 : Dossier des participants du colloque, rassemblant les résumés de l'ensemble des interventions, ainsi que le dossier de presse. Les diaporamas des présentations sont téléchargeables depuis le site Internet

de l'association : www.foret-mediterraneenne.org.

- L26_P8 : Guide méthodologique «mettre en place un réseau multipartenarial sur l'adaptation des forêts au changement climatique» comprenant :
- L14_P8 : Prototype de plateforme web «adaptation des forêts méditerranéennes aux changements climatiques », disponible en format PDF. téléchargeables depuis le site internet de l'association : www.foret-mediterraneenne.org. On trouvera également sur ce lien, les numéros de « La feuille et l'aiguille » contenant des articles sur le projet FOR CLIMADAPT L27_P8 :
- Comptes rendus du colloque, publiés dans un numéro spécial de la revue Forêt Méditerranéenne (format PDF de la revue disponible sur demande).
- L28_P8 : Présentation de l'atelier « Les méthodes de transfert et de communication des connaissances » organisé lors du colloque (cf. ci-après).
- L25_P8_1 : Article paru dans la revue « Forêt Entreprise ».
- L29_P8 : Organisation du colloque « Observer et s'adapter au changement climatique en forêt méditerranéenne » (séminaire d'ouverture du projet).

Rappel : Tous les livrables sont disponibles dans le DVD et sur le site Internet du projet.

4. Difficultés rencontrées et points améliorables

Les actions et livrables ont été réalisés sans difficultés particulières. Les difficultés proviennent de la part liée à la gestion administrative et financière du projet (largement sous-estimée).

5. Eléments transférables / reproductibles à grande échelle

- Méthode d'organisation du colloque et de transfert des connaissances.
- Méthode de mise en place de réseau.
- Prototype de site Internet utile à la réalisation d'un site de capitalisation des informations.

6. Avantages retirés du projet FOR CLIMADAPT

- Relations fructueuses avec les autres partenaires.
- Meilleure connaissance de ce qui se fait dans les autres pays méditerranéens en matière d'adaptation aux changements climatiques.
- Recueil de matière (connaissances, articles, contacts..) utile aux objectifs de communication et de diffusion d'information de l'association.



CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le projet FOR CLIMADAPT, au-delà de la dynamique collective bénéfique dont il a fait l'objet, a permis d'une part le renforcement des techniques d'observation d'un climat méditerranéen en pleine évolution et, d'autre part, le développement d'outils ou la mise en pratique de méthodes d'adaptation des forêts à ce changement selon trois axes principaux :

- Développement d'une « sylviculture adaptative »,
- Anticipation des crises et restauration de zones dégradées.
- Sensibilisation du public et amélioration de la gouvernance.

1 - UN CONSTAT SANS APPEL

Le changement climatique provoque des mutations bien réelles, déjà constatées sur les sites pilotes des partenaires du projet, bien que parfois difficiles à distinguer des variations habituelles des climats méditerranéens. Ses impacts sont notamment confirmés sur le plan statistique, grâce au climagramme d'Emberger (cf. page 13).

Les principaux impacts sont les suivants :

- Hausse des températures (l'année 2012 a été la plus chaude jamais enregistrée).
- Pluviométrie diminuée en été et périodes de sécheresse aggravées.
- Fréquence accrue des événements météorologiques extrêmes (inondations, tempêtes, vagues de chaleur...).

On constate également un élargissement des zones exposées et une accentuation du risque d'incendies dans les zones déjà sensibles avec, par exemple, l'apparition de grands feux dits «de convection» (cf. page 20).

Par ailleurs, il ne faut pas négliger les changements d'usages (exode rural, modernisation de l'agriculture, vieillissement des populations, urbanisation et « mitage » périurbain, développement des activités récréatives de pleine nature, politiques environnementales...), qui interfèrent avec les variations climatiques. Il convient alors d'utiliser le terme de « changement global ».

Quoi que l'on y fasse, le processus est en marche. Le climat méditerranéen de demain sera différent de celui d'aujourd'hui. Partant de ce constat, les partenaires du

projet FOR CLIMADAPT ont choisi d'orienter leurs actions vers l'anticipation de ces changements, afin d'y préparer au mieux leurs espaces forestiers. En cela, le projet s'est inscrit dans une importante dynamique mondiale d'étude de ce phénomène, a contribué à l'évolution des connaissances sur ces sujets et a permis d'apporter des réponses possibles.

2 - RÉCAPITULATIF DES PRINCIPALES RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

Au travers de leurs activités expérimentales respectives, les partenaires, par le biais de l'instance de capitalisation que représente le Peer group, sont désormais en mesure d'adresser les recommandations suivantes à l'attention de tous les décideurs et gestionnaires d'espaces boisés méditerranéens soucieux d'intégrer la problématique du changement climatique dans leurs modes de gestion des territoires¹ :

Adapter la gestion des forêts aux changements attendus, au niveau des peuplements, au niveau des massifs ou à l'échelle régionale

Améliorer la résistance et la résilience des peuplements vis-à-vis du changement climatique (2.2) :

- En jouant sur la densité des peuplements
- En diminuant l'âge d'exploitabilité
- En favorisant l'irrégularité de la structure des peuplements
- En promouvant les mélanges d'essences

Rechercher l'adaptation génétique des essences locales (2.3) :

- En stimulant la régénération naturelle par semis
- En plantant des essences locales adaptées
- En recherchant des provenances plus «méditerranéennes» d'essences locales

Remplacer éventuellement les essences déperissantes par des essences allochtones, ce qui n'est pas sans provoquer un débat entre forestiers et écologues (2.4)

1 - Notez que chacune de ces recommandations correspond à un certain contexte et permet de répondre à certaines problématiques. Les détails de leur mise en application sont détaillés dans la partie 2 « Forêt méditerranéenne et changement climatique :

l'heure est à l'adaptation » (synthèse technique du Peer group). Les chiffres entre parenthèses indiquent la section correspondante.

Adapter les techniques de reboisement (2.5) :

- Ameublir le sol pour favoriser l'enracinement
- Recourir à des accessoires de plantation (paillage, ombrières, irrigation...). Ces actions représentent un coût élevé.

Anticiper les dépérissements, prévenir les incendies, combattre l'érosion et restaurer les terrains dégradés**Surveiller et gérer les dépérissements (3.1), ce qui implique :**

- De savoir observer et cartographier les massifs impactés
- De prendre les bonnes décisions à court terme, et d'anticiper les dépérissements à moyen terme

Observer finement les dynamiques végétales (3.2) :**Intégrer l'accroissement du risque d'incendie (3.3) :**

- Apprendre à «vivre avec le feu»
- Mieux connaître la vulnérabilité des territoires
- Créer et entretenir des ouvrages de prévention et de facilitation de la lutte : brûlages dirigés, interventions

sylvicoles permettant par exemple d'éviter les feux de cimes

- Développer des synergies avec les éleveurs afin de favoriser le pâturage par du bétail, pour contribuer à l'entretien des sous-bois et au contrôle des combustibles.

Prévenir l'érosion des sols et la désertification (3.4)**Contrecarrer les processus d'érosion localisée (3.5)****Transférer les connaissances, sensibiliser la société et améliorer la gouvernance participative dans les territoires****Améliorer le transfert des connaissances acquises par les spécialistes vers les gestionnaires (4.1)****Informier et sensibiliser les populations des territoires à risque (4.2)****Inciter les décideurs à s'entourer de conseils (4.3)****Toucher les responsables politiques et institutionnels (4.4)****POUR LA SUITE...**

Il est bien évident que toutes ces recommandations ne sont pas applicables à la lettre, du jour au lendemain et dans n'importe quelles circonstances. D'abord parce que les coûts et les obstacles techniques liés aux conditions locales peuvent parfois s'avérer insurmontables et restreindre les bonnes intentions des gestionnaires. Ensuite, parce que la précipitation dans les prises de décisions conduit bien souvent à des erreurs dont les impacts ne seront parfois perceptibles que bien des années plus tard. Une réflexion approfondie et étayée par des experts de toutes les disciplines concernées est donc indispensable avant toute initiative à grande échelle.

Mais la grande satisfaction des partenaires du projet FOR CLIMADAPT réside dans le travail de fond qui a été mené durant ces trois années pour faire avancer la réflexion et l'expérience dans ces domaines. C'est une avancée modeste mais certaine vers une prise en compte croissante des questions liées aux changements

climatiques dans les politiques et méthodes de gestion des espaces forestiers méditerranéens. Elle devrait permettre, à terme, de limiter leurs impacts et de prévenir des crises de grande ampleur. Cela passe par un travail de mise en exergue des conclusions du projet, tant auprès des acteurs de terrains que des grandes instances décisionnelles régionales, nationales et internationales.

C'est l'un des objectifs de la « déclaration d'Herculanum » (Cf. ci-après), signée lors de la conférence de clôture. Cette motion témoigne de la volonté des partenaires de perpétuer leur collaboration pour donner une continuité aux actions menées dans le cadre du projet. Par ailleurs, le projet de capitalisation MEDLAND 2020 « Conception d'un cadre commun de gestion intégrée des territoires afin de protéger les ressources naturelles, en synergie avec leur valorisations sociale et économique »² (2013-2014) constitue également une perspective importante de valorisation à grande échelle des acquis de FOR CLIMADAPT, à travers un réseau de multiples institutions concernées par la gestion des ressources naturelles, notamment forestières, en région méditerranéenne.

2 - Cf. note n°3 de la Partie 3 (page 53)''

3 - C'est l'un des principaux objectifs du projet PROFORBIOMED « Promotion de la bio-

masse forestière résiduelle dans le Bassin méditerranéen » (2011-2014), auquel participent également l'AIFM et le CTFC en tant que partenaires. Cf. www.proforbiomed.eu

Enfin, il convient de réaffirmer que le fait de travailler sur les questions d'adaptation aux nouvelles conditions climatiques ne doit pas occulter l'importance de lutter en parallèle contre les facteurs à l'origine des changements. En particulier, la limitation des émissions de gaz à effet de serre, tant par les économies d'énergie que par la transition vers des sources d'énergie renouvelable³, est un défi

mondial auquel chaque acteur concerné doit contribuer à sa mesure. Il en va de l'intégrité des espaces boisés méditerranéens, dont la valeur en termes de biodiversité, tout comme la productivité économique, reposent sur un équilibre naturel fragile. Il incombe à tous de tout mettre en œuvre pour préserver ce patrimoine.



Déclaration d'Herculanum

Nous, représentants des partenaires du projet FOR CLIMDAPT :

- Parc national du Vésuve (Italie),
- Association Internationale Forêts Méditerranéennes,
- Région Ombrie (Italie),
- Centre de recherche forestière de Catalogne (Espagne),
- Office national des forêts (France),
- Région Nord-Egée (Grèce),
- Association pour la défense du patrimoine de Mertola (Portugal),
- Association Forêt Méditerranéenne (France) ;

Compte tenu de ce que le projet FOR CLIMADAPT nous a permis de prendre la mesure des premières manifestations du changement climatique sur les territoires forestiers méditerranéens dont nous avons la charge et qui sont particulièrement touchés par les évolutions climatiques ;

Compte tenu de la dynamique de coopération et des résultats obtenus par les différents partenaires à l'occasion de précédents projets (QUALIGOUV, RECOFORME...) qui ont permis une meilleure connaissance de la problématique des forêts méditerranéennes et sa diffusion auprès de l'ensemble des acteurs et institutions concernés ;

Compte tenu des enseignements que nous avons pu tirer des activités de chacun d'entre nous lors de nos échanges et des avancées notables qu'ils ont apportées en matière de connaissance des problématiques d'adaptation des forêts au changement climatique, non seulement pour nous, mais pour l'ensemble de la communauté forestière méditerranéenne ;

Compte tenu de ce que le projet nous a permis de rendre compte de ces avancées de la connaissance et des pratiques d'observation, d'adaptation, de restauration et de gouvernance dans un contexte de changement climatique ;

Exprimons notre volonté de prolonger et de pérenniser notre partenariat, tout en l'ouvrant aux autres acteurs intéressés par la problématique, et souhaitons que :

- les institutions internationales, Union européenne, Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO), Organisation des Nations unies pour l'enseignement, la science et la culture (UNESCO), le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE-PAM-Plan bleu), le Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM), l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN),
- les états concernés par le développement des régions méditerranéens et leurs outils de coopération respectifs (GIZ, AFD, FFEM),
- les collectivités territoriales, régions, départements, provinces, députations, willayas, communes, et organismes intercommunaux des pays riverains de la Méditerranée,
- les parcs nationaux et régionaux, les organismes gestionnaires de réserves naturelles et autres territoires protégés,

1.- S'engagent encore plus vivement dans des politiques actives en vue d'infléchir la gestion des espaces naturels et forestiers méditerranéens dans le sens d'une adaptation aux changements climatiques ;

2.- S'associent chaque fois que cela est possible pour concevoir et promouvoir des actions de coopération en vue de cette adaptation, en particulier pour favoriser les transferts de connaissances et de savoir-faire entre les sphères de la recherche, de la conception et de la mise en œuvre concrète sur le terrain ;

3.- Facilitent, dans cette perspective, les travaux scientifiques, ainsi que l'intégration des organismes gestionnaires et de leurs travaux, non seulement par leur promotion, mais aussi par des actions pilotes et expérimentales ;

4.- S'attachent à promouvoir des programmes de coopération interrégionale, orientés vers la gestion des espaces naturels et forestiers méditerranéens dans le contexte des changements globaux, non seulement au sein de l'Union européenne mais tout autant dans les autres pays riverains de la Méditerranée ;

5.- Associent les institutions qui ont déjà œuvré dans ce sens à la conception même de ces nouveaux programmes de coopération.

Fait à Herculanium le 16 mai 2013



Annexe 1 : participants aux séminaires techniques

Prénom	NOM	Organisme	Email	Pays	Sémi-naire
Gaëlle	ABRAHAM	CRPF	g.abraham@crpfauvergne.fr	FR	1
Denise	AFXANTIDIS	Forêt Méditerranéenne	denise.afxantidis@foret-mediterranee.org	FR	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6
Silvia	AGNOLONI	Université polytechn. Marche	sigueloni@univpm.it	IT	4
Henrique	ALVAREZ GAMA	SOMINCOR	henrique.gama@somincor.pt	PT	2
Louis	AMANDIER	CRPF PACA	louis.amandier@crpf.fr	FR	1;2;3;4 5 ; 6
Jean-Luc	AMAR	Agence de presse "Epoque"	epoque1@voila.fr	FR	1
Aitor	AMEZTEGUI	CTFC	aitor.ameztegui@ctfc.cat	ES	1
Laure	ANSEL	CoFor Paca		FR	1
Silvia	ANGELOPOULOU	Région Nord-Egée		GR	4 ; 5 ; 6
Pierre	APPLINCOURT	Union Départementale Vie et Nature		FR	1
Marguerite	ARAGON	Syndicat des Propriétaires Forestiers et Sylviculteurs des Alpes-Maritimes	althomas.sps@orange.fr	FR	1
Ana Paula	ARAUJO	ICNB		PT	2
Guy	AUBERT	CTFC		FR	1
Teresa	AVELAR	GPP	teresavelar@gpp.pt	PT	2
Miriam	AZNAAR	CTFC	miriam.aznaar@ctfc.cat	ES	5
Vincent	BADEAU	INRA	badreau@nancy.inra.fr	FR	1
Teresa	BAIGES	CPF	baiges@genecit.cat	ES	3 ; 4 ; 5
Virginie	BALDY	Université de Provence	virginie.baldy@univ-provence.fr	FR	1
Michel	BARITEAU	INRA	michel.bariteau@aviignon.inra.fr	FR	1
Carole	BARTHELEMY	Université de Provence	carole.barthelemy@univ-provence.fr	FR	1
Jonathan	BAUDEL	PNR des Alpes	jbaudel@parc-alpilles.fr	FR	1
Hélène	BEAUJOUAN	FORESTOUR	helene.beaujouan@forestour-paca.org	FR	1
Liliane	BEI PERCY	CTFC	liliane.bei-percy@wanadoo.fr	FR	1
Mario	BELTRAN	CTFC	mario.beltran@ctfc.cat	ES	5
Guy	BENOIT DE COIGNAC	Forêt Méditerranéenne		FR	1
Mireille	BIANCIOITTO	Dialogue	Mi.gresse@gmail.com	FR	1
Isabelle	BILGER	Cemagref	isabelle.bilger@irstea.fr	FR	1
Rémi	BLEYNAT	Conseil général du Var	rblynat@cg83.fr	FR	1
Jeanne	BODIN	Cemagref	matthias.boer@irstea.fr	FR	1
Mathias	BOER	Université de Provence (e.r.)		FR	1
Gilles	BONIN	Génie rural des eaux et forêts (e.r.)		FR	1
Maurice	BONNEAU	Forêt Méditerranéenne		FR	1;2;3;4 5 ; 6
Jean	BONNIER	INRA	jean.bonniere@univ-provence.fr	FR	1
Aurore	BONTEMPS	Ministère français de l'Agriculture	aurore.bontemps@aviignon.inra.fr	FR	1
Pierre	BOUILLON	Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléo-écologie	pierre.bouillon@agriculture.gouv.fr	FR	1
Anne	BOUSQUET-MELOU	Association pour le BioPôle	anne.bousquet-melou@univ-provence.fr	FR	1
Nathalie	BOUTIN	DRAAF	biopole.marseille@gmail.com	FR	1
Bernard	BOUETTE	ONF	bernard.bouette@agriculture.gouv.fr	FR	1
Pierre	BOYER	ONF	pierre.boyer@onf.fr	FR	1
Patrice	BRAHIC	Pépinière forestière expérimentale de l'Etat	patrice.brahic@agriculture.gouv.fr	FR	1
Philippe	BREGLIANO	Mairie de Correns		FR	1
Nello	BROGLIO	Association des CoFor du Var	nello.broglio@orange.fr	FR	1
Müsel	BULLIT	Ministry of Environment and Forestry	murselbullit@ogm.gov.tr	TR	1
Jean-Loup	BURTIN	ONF	jean-loup.burtin@onf.fr	FR	1
Silvia	BUSQUET	AFN	silvia.busquet@ctfc.cat	ES	5
Pedro	CAPA	AFN	pedrocapa@afn.mtin-agricultura.pt	PT	2
Miguel	CARDOSO	DRAPAL	del.beja@drapal.mtin-agricultura.pt	PT	2

Prénom	NOM	Organisme	Email	Pays	Sémi-naire
Carlos	CARMONA BELO	DRAPAL	carmonabelo@gmail.com	PT	2
Carine	CARTIER	Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix	ccartier@agallo-paysdelaix.fr	FR	1
Antoinette	CASILE	DRAAF	antoinette.casile@agriculture.gouv.fr	FR	1
Alain	CASTAN	ONF	alain.castan@onf.fr	FR	1
Marc	CASTELLINO	CTFC	marcastellino@genecit.net	ES	5
Franco	CASTRO REGO	CEABN/ISA	frago@isa.unl.pt	PT	2
Orso	CERATI	CRPF de Corse	orso.cerati@crpf.fr	FR	1
Frédérique	CHAMBRONNET	CRPF de Rhône-Alpes	frederique.chambronnet@crpf.fr	FR	1
Olivier	CHANDIOUX	SARL Alcina	olivier.chandieux@alcina.fr	FR	1
Jean-Paul	CHASSANY	INRA	chassany@supagro.inra.fr	FR	1
Evelyn	CHAVES	CTFC	evelyn.chaves@ctfc.cat	ES	5
Denis	CHEISSOUX	France Inter	Denis.CHEISSOUX@radiofrance.com	FR	1
Véronique	CHERET	Ecole d'ingénieurs de Purpan	veronique.cheret@purpan.fr	FR	1
Demetrios	CHRISTOFIDES	Department of forests	christofides@fd.moa.gov.cy	CY	1
Andreas	CHRISTOU	Department of forests	christou@fd.moa.gov.cy	CY	1
Sandra	CIANI	Région Ombrie	sclani@regione.umbria.it	IT	4
Pierre	CLEMENT	Université Lyon 3	axelcl@genecit.cat	FR	1
Xavier	CLOPES	CTFC		ES	5
Mireia	CODINA	CTFC	mireia.codina@ctfc.cat	ES	5
Jaime	COELLO	CTFC	jaime.coello@ctfc.cat	ES	5
Lluís	COLL	CTFC	lluis.coll@ctfc.es	ES	2 ; 3 ; 4
Eric	COLLIN	Cemagref	eric.collin@irstea.fr	FR	1
Franco	CONA	PNV	francesco.cona@unina.it	IT	3 ; 6
Ariel	CONTE	FORESTOUR		FR	1
Paola	CONTI	Parc National du Vésuve		IT	3
Maria	CORTEGANO	ADPM	geral.provere@adpm.pt	PT	2
Patricia	COSTA	CM Barrancos	cm.bsig@cm-barrancos.pt	PT	2
Susana	COSTA	AFN		PT	2
Filipe	COSTA E SILVA	ISA	filipes@isa.unl.pt	PT	2
François	COURBET	INRA	francois.courbet@aviignon.inra.fr	FR	1
Thomas	CURT	Cemagref	thomas.curt@irstea.fr	FR	1
Céline	DAMERY	Conservatoire du Littoral et des rivages lacustres	c.damery@conservatoire-du-littoral.fr	FR	1
José	D'ARRIGO	Le Dauphiné	darrigojoseph@hotmail.com	FR	1
Luc	DASSONVILLE	Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement	luc.dassonville@developpement-durable.gouv.fr	FR	1
Teresa	DAVID	INRB	teresa.david@inrb.pt	PT	2
Sabine	DEBIT	Centre d'études et de réalisation pastorales Alpes Méditerranée		FR	1
Christelle	DEBLAIS	Communauté d'Agglomération Pays d'Aubagne et de l'Etoile	christelle.deblais@agallo-paysdubaugne.fr	FR	1
Jacques	DEGENEVE	CRPF de Rhône-Alpes	jacques.degeneve@crpf.fr	FR	1
Miquel	DE CACERES	CTFC	miquel.caceres@ctfc.cat	ES	5
Bruno	DEL VITA	PARC NATIONAL DU VESUVE	bruno.delvita@gmail.com	IT	2;3;4 5
Annick	DELHAYE	Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur	adelhaye@regionpacaca.fr	FR	1
Philippe	DEMARCO	ONF	philippe.demarco@onf.fr	FR	1
Sergio	DE MIGUEL	CTFC	sergio.demiguel@ctfc.cat	ES	5
Guy	DEMOLIN	Mairie de Malaucène		FR	1
Christian	DESPLATS	Agence Régionale pour l'Environnement PACA	c.desplats@arpe-paca.org	FR	1
Michel	DEUFF	TPBM Semaine Provence	deuffm@orange.fr	FR	1
Robert	DEVAUCHELL	INRA de l'information géographique et forestière	robert.devauchelle@ign.fr	FR	1
Gaetano	DI PASQUALE	Università degli studi di Napoli Federico II	gaetano.dipasquale@unina.it	IT	1;2;3;4 5 ; 6
Sébastien	DIETTE	SARL Alcina	sebastien.diette@alcina.fr	FR	1

Prénom	NOM	Organisme	Email	Pays	Sémi-naire
Lucio	DO ROSARIO	Autoridade Florestal Nacional	lucio.rosario@afn.mind-agricultura.pt	PT	1, 2, 4, 5
Marc	DOMINGUEZ	ONF	marc.dominguez@onf.fr	FR	1
Annick	DOUGUEDROIT	Université de Provence Aix-Marseille I	annick.douguedroit@univ-provence.fr	FR	1
Inès	DUARTE	INUIAF	louis-michel.dubhen@crpf.fr	PT	2
Louis-Michel	DUHEN	CRPF PACA	louis-michel.dubhen@crpf.fr	FR	1
Jean-Luc	DUPIUY	INRA	jean-luc.dupuy@avignon.inra.fr	FR	1
Daniel	ESCALIER			FR	1
Taguiri	EZZEDINE	Tunisie	bruno.fady@avignon.inra.fr	TN	3
Bruno	FADY	INRA	bruno.fady@avignon.inra.fr	FR	1
Stéphane	FARCY	Service Départemental d'Incendies et de Secours	sfarcy@sdj83.fr	FR	1
Xavier	FARJON	Provence Forêt		FR	1
Catherine	FERNANDEZ	Université de Provence	catherine.fernandez@univ-provence.fr	FR	1
José Carlos	FIGUEIREDO	ICNB	figueiredo@icnb.pt	PT	2
Eike	FLEBBE	Caminhos Verdes	eikeflebbe@gmail.com	PT	2
Gaëlle	FOSSOY	AIFM	gaelle.fossoy@aifm.org	FR	1
Laurence	FOUCAUT	Observatoire de l'Environnement et des Politiques de Protection	foucaut.l@odeppp.org	FR	1
Mauro	FRATTEGIANI	Région Ombrie	Mauro.frattegianni@tiscali.it	IT	3, 4, 5, 6
Norbert	GALLAND	CTFC	oscar.garcia@ctfc.cat	FR	1
Oscar	GARCIA	CTFC	oscar.garcia@ctfc.cat	ES	5
Pascal	GARGIS	ONF	pascal.gargis@onf.fr	FR	1
David	GASC	AIFM	didavid.gasc@aifm.org	FR	1, 2, 3
Thierry	GAUQUELIN	Université de Provence	thierry.gauquelin@univ-provence.fr	FR	1
Grégoire	GAUTIER	Parc National des Cévennes	gregoire.gautier@cevennes-parcnational.fr	FR	1
Anne-Cyrielle	GENARD	Université de Provence	anne-cyrielle.genard@etu.univ-provence.fr	FR	1
Jacky	GERARD	Entente Interdépartementale	l.gerard@valabre.com	FR	1
Chantal	GILLET	Conseil régional PACA	cgillet@regionpaca.fr	FR	1
Marion	GILMANN	INRA	marion.gilmann@avignon.inra.fr	FR	1
Valeria	GIOBINI	Région Ombrie	agrimontane@region.umbria.it	IT	3, 4, 5
Elena	GIOVAGNOTTI	Région Ombrie		IT	2, 5
Pierre	GIRARD	DRAAF		FR	1
Gaëtan	GIRAULT	COLINEO-ASSENEMCE		FR	1
André	GORLIER	Communauté d'Agglomération Pays d'Aubagne et de l'Étoile	andre.gorlier@agglo-paysdaubagne.fr	FR	1
Fabrice	GOURIVEAU	CTFC	fabrice.gouriveau@ctfc.cat	ES	5
Anne-Marie	GRANIER			FR	1
Francesco	GROHMANN	Régione Umbria	forestazione@regione.umbria.it	IT	1, 2, 3, 4, 5
Marta	GUERREIRO	ADPM	interambiental@adpm.pt	PT	2
Françoise	HALLARD	Société du Canal de Provence	francoise.hallard@canal-de-provence.com	FR	1
Carmen	HEUMANN	Communauté d'Agglomération Pays d'Aubagne et de l'Étoile	carmen.heumann@agglo-paysdaubagne.fr	FR	1
Florian	HOPP	Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix	flhopp@agglo-paysd Aix.fr	FR	1
Roland	HUC	INRA	roland.huc@avignon.inra.fr	FR	1
Georges	ILLY	Forêt Méditerranéenne		FR	1
Giorgio	IORIO	Régione Umbria	iorio.giorgio@cmvalnerma.it	IT	1, 2, 3, 4, 5, 6
Sipi	JAARKOLA			FR	1
Emmanuel	JOURDAIN	Forêt Méditerranéenne	emmanuel.jourdain@foret-mediterraneenne.org	FR	1
Farid	KACED	Entente Interdépartementale	f.kaced@valabre.com	FR	1
Maria	KARAMANOLI	Région Nord-Egée	karamanoli@outlook.com	GR	6

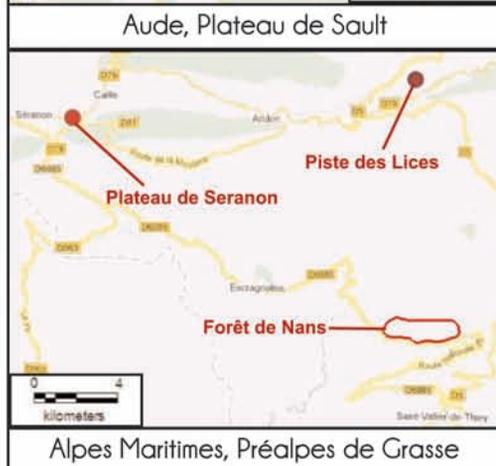
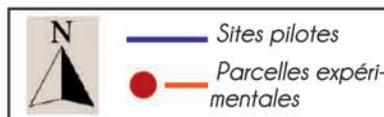
Prénom	NOM	Organisme	Email	Pays	Sémi-naire
Fotis	KOALIS	Director of Forest service		GR	6
Abdurrahman	KÖK	OGM Turquie	abdurrahmankok@ogm.gov.tr	TR	3
Paulo	DIS	Region Nord-Egée		GR	4, 5, 6
Georgos	KOULAGINIS	Region Nord-Egée	koulaginis1@hotmail.com	GR	5, 6
Kostas	KALABOKIDIS	Region Nord-Egée		GR	6
Jean	LABADIE	Conseil général du Var	jlabadie@cg83.fr	FR	1
Jean	LADIER	ONF	jean.ladier@onf.fr	FR	1, 2, 3, 4, 5, 6
Lydwine	LAFONTAINE	STC Programme Med	lilafontaine@regionpaca.fr	FR	1
Michèle	LAGACHERIE	CRPF Langue doc-Roussillon	michele.lagacherie@crpf.fr	FR	1
Katita	LAGARDE	Région Nord Egée		FR	1
Dimitris	LAMPROU	Région Nord Egée	diamprolesvos@gmail.com	GR	1
Guy	LANDMANN	GIP ECOFOR	guy.landmann@gip-ecofor.org	FR	1
Luc	LARGERON	Entente Interdépartementale	luc.largeron@valabre.com	FR	1
Samuel	LARDEUX	ONF	samuel.lardeux@onf.fr	FR	1
Charles	LAUGIER	Conseil régional PACA	chlaugier@regionpaca.fr	FR	1
Pascal	LAUSSEL	Ministe Papillon	pascal.lausse@minutepapillon.eu	FR	1
Albert	LE COURBE	SARL Alcina	albert.lecourbe@alcina.fr	FR	1
Patrick	LE MEIGNEN			FR	1
François	LEFEVRE	INRA	francois.lefevre@avignon.inra.fr	FR	1
Myriam	LEGAY	Campus ONF	myriam.legay@onf.fr	FR	1, 2, 3, 4
Julien	LEMOND	Météo France	julien.lemond@meteo.fr	FR	1
Ugo	LEONE	Parc national du Vésuve		IT	3
Christophe	FEROUX			FR	1
Jacques	LEVERT	DRAAF PACA	jacques.levert@agriculture.gouv.fr	FR	1
Nicole	LIAUTAUD	Syndicat des Propriétaires Forestiers et Sylviculteurs des Alpes-Maritimes		FR	1
Jérôme	LIMAGNE	Conseil général du Var	JLIMAGNE@cg83.fr	FR	1
Pierre	MACE	Association Régionale de Défense des Forêts Contre l'Incendie	pierre.mace@arufci.com	FR	1
Guilherme	MACHADO	CM Métrala	guilhermemachado@cm-metrala.pt	PT	2
Marc	MAILHE	PNR du Haut Langue doc	atechnique-education@parc-haut-languedoc.fr	FR	1
Guy	MARECHAL	Conseil général des Alpes Maritimes	gmarechal@cg06.fr	FR	1
Stéphane	MARI	Conseil général de Vaucluse	stephane.mari@cg84.fr	FR	1
Guillaume	MARIE	INRA	guillaume.marie@avignon.inra.fr	FR	1
Cécile	MARIS	CRPF	cmaris@crpfaquitaine.fr	FR	1
Valérie	MARTINEZ	Conseil régional PACA	vmartinez@regionpaca.fr	FR	1
Daniel	MATHIEU	Association Tela Botanica	dmathieu@tela-botanica.org	FR	1
Gino	MENEGAZZI	VESUVIO PARK	gino.menegazzi@gmail.com	IT	2, 5, 6
Jean-Paul	METAILIE	Université Toulouse Le Mirail	jean-paul.metailie@univ-tlse2.fr	FR	1
Dominique	MICAUX	ONF	dominique.micaux@onf.fr	FR	1
Robert	MIECHAMP	Communauté d'Agglomération Pays d'Aubagne et de l'Étoile		FR	1
Chadi	MOHANNA	Services forestiers libanais	cmohanna@agriculture.gov.lb	LB	3
Chloé	MONTA	ASL de gestion forestière de la subarctique varoise		FR	1
Jean	MONTGOLFIER (DE)	Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg		FR	1
José	MORGADO	DRAPAL	jose.morgado@drapal.min-agricultura.pt	PT	2
Paolo	MORI			IT	4
Daniel	MOUSAIN	Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault		FR	1
Annelise	MULLER	Union Régionale Vie et Nature	urvn.annelise.muller@gmail.com	FR	1
Véronique	MURE			FR	1
Cyrille	NAUDY	Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix	CNaudy@agglo-paysd Aix.fr	FR	1
Sônia	NAVARRO	CTFC	sonia.navarro@ctfc.cat	ES	5
Aminata	BOUBACAR	Cemagref	aminata.ndiaye-boubacar@irstea.fr	FR	1

Prénom	NOM	Organisme	Email	Pays	Sémi-naire
Rui	NEVES	GPP	RNeves@gpp.pt	PT	2
Jean-Michel	NINGRE	Forêt Méditerranéenne		FR	1
Sébastien	NINON	Direction de l'environnement, du développement durable et de l'agriculture	sninon@regionpacaca.fr	FR	1
Michel	OBERLINKELS	Caisse des Dépôts et Consignations, Biouniversité	m.oberlinkels.cdch@odiv@forestier.e-ecdc.fr	FR	1
Elena	ORMENO LAFUENTE	Université de Provence	elena.ormeno@univ-provence.fr	FR	1
Joana	PACHECO	INUIAF	joanapacheco.pacheco@gmail.com	PT	2
Maria Helena	PACHECO CEIA	ICNB	ceia@icnb.pt	PT	2
Alvaro	PAGGI			IT	4
Alexia	PAILLER	Faculté de Saint Jérôme	alexia.pailler@msn.com	FR	1
Ricardo	PAIVA	Tapada Nacional de Maifra	rpaiva@tapadademaiifra.pt	PT	2
	PALAIIOLOGOU	Région Nord-Egée	palaiologou@aegean.gr	ES	6
Albert	PAMIES LACUNZA	Centre de la Propriété Forestal	apamies@gencat.cat	ES	1
Francesca	PARA	Région Ombrie	frapa@regione.umbria.it	It	4
Vincent	PASTOR	Service Départemental d'Incendies et de Secours	ypastor@sdis13.fr	FR	1
Yves	PENET	ONF	yves.penet@onf.fr	FR	1
Céline	PERRIER	RMT Adaptation des forêts au changement climatique	celine.perrier@cnpf.fr	FR	1
Jean-Luc	PEYRON	GIP ECOFOR	peyron@gip-ecofor.org	FR	1
Olivier	PICARD	Institut pour le Développement Forestier	olivier.picard@cnpf.fr	FR	1;2;3;4
Francesca	PIERINI	Région Ombrie	fpierini@regione.umbria.it	IT	3;4
François	PIMONT	INRA	francois.pimont@aviignon.inra.fr	FR	1
Guillaume	PIQUE	Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix	gpique@agglo-paysdelaix.fr	FR	1
Miriam	PIQUE	CTFC		ES	2;3;4;5;6
Eduard	PLA	CTFC	e.pla@creat.mab.es	ES	5
Magda	PLA	CTFC	magda.pla@ctfc.cat	ES	5
Lacitina	POFFET	Ministère français de l'Agriculture	lacitina.poffet@agriculture.gouv.fr	FR	1
Bernard	PREVOSTO	Cemagref	bernard.prevosto@irstea.fr	FR	1
Diego	PRIETO	Prof. Lib.	diprieto@hotmail.com	IT	4
Thierry	QUESNEY	ONF	thierry.quesney@onf.fr	FR	1
Carlos	RAMALHO	AFN	carlos.ramalho@afn.mun-agricultura.pt	PT	2
Anais	RANCON	Faculté de Saint Jérôme		FR	1
Daniel	REBOUL	ONF	daniel.reboul@onf.fr	FR	1
Denis	REVALOR	Syndicat des Propriétaires Forestiers Sylviculteurs des Bouches-du-Rhône		FR	1
Jorge	REVALOR	ADPM	jorgevez@adpm.pt	PT	2
Elisabeth	RICAUD	C.I.R.A.M.E	ricaud-e@agrometec.fr	FR	1
Jean-Claude	RICCI	Institut Méditerranéen du Patrimoine Cynégétique et Faunistique	je Ricci@impcf.fr	FR	1
Eric	RIGOLET	INRA	eric.rigolot@aviignon.inra.fr	FR	1
Christian	RIPERT	Cemagref	christian.ripert@irstea.fr	FR	1
Vincent	RIVIERE	ICNB - PNVG	vinv.rochhap@gmail.com	FR	1
Pedro	ROCHA	Conseil général des Bouches-du-Rhône	evelyne.rodriguez@cg13.fr	PT	2
Evelyne	RODRIGUEZ	WWF France	mrossi@wwf.fr	FR	1
Magali	ROSSI	CTFC	magali.rossi@ctfc.cat	FR	1
Maria	ROVIRA	FCSH/UNL	maria.rovira@ctfc.cat	ES	5
Maria José	ROXO	EDIA, S. A.	maria.roxo@gmail.com	PT	2
José Carlos	RUIVO	EDIA, S. A.	jruiivo@edia.pt	PT	2
Claudette	RUQUIER	Syndicat des Propriétaires Forestiers et Sylviculteurs des Alpes-Maritimes		FR	1
Kamel	SADKI	Energies Renouvelables Environnement	k.sadki@geres.eu	FR	1
Aida	SALA	CTFC	aida.sala@ctfc.cat	ES	5

Prénom	NOM	Organisme	Email	Pays	Sémi-naire
Christian	SALVIGNOL	Centre forestier de la région PACA	salvignol@centre-forestier.org	FR	1
Ana	SANCHES	ADPM	interambiental@adpm.pt	PT	2
Paul	SANSOT	Conseil général du Var		FR	1
Martin	SANTIAGO	CTFC	Santiago.martin@ctfc.es	ES	3
Mathieu	SANTONJA	Université de Provence		FR	1
Emídio	SANTOS	AFN	emidiosantos@afn.mun-agricultura.pt	PT	2
Enka	SANTOS	INUIAF	enka.santos@univ-studia.pt	PT	2
Rémi	SAVAZZI	ONF	remi.savazzi@onf.fr	FR	1
Paola	SAVINI	Prof. Lib	psavini@tiscali.it	IT	4
Gonçalo	SEBASTIAO	EDIA S.A.	GSebastiao@edia.pt	PT	2
Ceydric	SEMILOT-GASMI	Société forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations	ceydric.semiotgasm@forestiere-cdc.fr	FR	1
Arnaud	SEGARD	ASL de gestion forestière de la subarctie varoise		FR	1
Bernard	SEGUIN	INRA	bernard.seguin@aviignon.inra.fr	FR	1
Seiffa	SEIFFA COELHO	INRB	iseiffa.coelho@inrb.pt	PT	2
Eric	SERRANO	Parc national de Port Cros	eric.serranoni@espaces-naturels.fr	FR	1
Beatrice	SERRANO	ITACA		IT	4
Isabelle	SICARD	Grand Site Sainte Victoire	isabelle.sicard@grandsitesaintevictoire.com	FR	1
Pierre	SICARD	ACRI-ST	pierre.sicard@acri-st.fr	FR	1
Conceição	SILVA	Quinta do Freixo		PT	2
Emília	SILVA	ICNB - Central		PT	2
Paulo	SILVA	ADPM	silvae@icnb.pt	PT	1;2;4;5
Teresa	SILVA	ICNB	interambiental@adpm.pt	PT	2
Guillaume	SIMIONI	INRA	silva@icnb.pt	FR	1
Rui	SIMÕES	IMOBIENTE	guillaume.simioni@aviignon.inra.fr	PT	2
Sylvestre	SISCO	Office du Développement Agricole et Rural de Corse	imobiente@sapo.pt	FR	1
David	SOLANO	CTFC	syvestre.sisco@odarc.fr	ES	5
Jean-François	SOULAS		david.solano@ctfc.cat	FR	1
Carlos	SOUTO CRUZ	CML	scouto_cruz@sapo.pt	PT	2
Tim	SPARHAM	Conseil général du Var		FR	1
Fabienne	TANCHAUD	OGM Turquie	ftanchaud@cg83.fr	FR	1
Nigün	TEMERIT	SARL Alcina	niguntemerit@ogm.gov.tr	TR	3
Erik	TERTOIS	Union Départementale Vie et Nature		FR	1
Nicole	TRONCHE	Syndicat Mixte des Bormnies Provençales	Itschanz@bormnies-provençales.fr	FR	1
Léila	TSCHANZ	Région Nord-Egée		GR	5;6
Georgios	TSIOURLIS	Ministry of Environment and Forestry	gtsiou@fr.gr	TR	1
Suat	TUREYEN	INRA	suaturey@ogm.gov.tr	FR	1
Jean-Charles	VALETTE	WWF France	dvalauri@wwf.fr	FR	1
Daniel	VALLAURI	Groupe International d'Etudes des Forêts Sud Européennes	vasnicolas@adl.com	FR	1
Nicolas	VAS	CM Barrancos	cmbs@cm-barrancos.pt	PT	2
Margarida	VAZQUEZ	Cemagref	michel.vennetier@irstea.fr	FR	1
Michel	VENNETIER	PN do Sudoste Alentejano e Costa Vicentina	prosev.ventur@ gmail.com	PT	2
Raquel	VENTURA	Centre Tecnologic Forestal de Catalunya	rau.ventur@ctfc.cat	ES	1;5
Pau	VERICAT GRAU	AIFM	remi.veyrand@aifm.org	FR	1;2;3;4;5;6
Rémi	VEYRAND	Conseil général des Alpes Maritimes	mvignolles@cg06.fr	FR	1
Marianne	VIGNOLLES	ONF	claire.vignon@onf.fr	FR	1
Claire	VIGNON		mygalli@mvjnd.it	IT	4
Marco	VINICIO	Conseil général du Var	svitali@cg83.fr	FR	1
Sandrine	VITALI	Région Nord Egée	plaba@ctscoc.gr	GR	1;6
Straatos	VOUGIUKAS	CRPF		FR	1
Gérard	WILLEY			FR	1

Annexe 2 : Cartographie des sites pilotes

Cartes provisoires des différents sites pilotes du projet, dans l'attente des fichiers complets de part de certains partenaires. Les cartes définitives apparaîtront dans le Cahier d'étape n°3. Source des fonds de cartes : Google Maps.



Publication réalisée avec le concours de :



Marseille, juillet 2013

ASSOCIATION INTERNATIONALE FORÊTS MÉDITERRANÉENNES



14 rue Louis Astouin, 13002 Marseille - France - Tel : +33 (0)4 91 90 76 70 - Fax : +33 (0)4 91 90 71 62 - Email : info@aifm.org - Site Internet : www.aifm.org