

ASIRPA

Analyse Socio-économique des Impacts de la
Recherche Publique Agricole

**Fire Paradox : projet européen intégré
sur la gestion des feux de forêts, co-
coordonné par l'INRA**

Executive Summary

Décembre 2012

Revu LC le 25 juillet 2014

Laurence Colinet
Ariane Gaunand

Fire Paradox est un projet européen qui s'est déroulé sur la période 2006-2010, inséré dans un programme scientifique visant l'intégration et le renforcement de la recherche européenne (6^{ème} PCRD). Il s'agit d'une approche innovante pour la gestion intégrée des feux de forêt en maîtrisant le problème des incendies par une utilisation raisonnée du feu : résoudre le paradoxe du feu en considérant le feu comme un agent de destruction mais aussi un outil de gestion (en référence à un proverbe finlandais, « le feu est un mauvais maître, mais un bon serviteur »).

Contexte:

Le projet Fire Paradox est né de l'appel à projet du 6^{ème} PCRD dans un contexte sociétal, technique, politique et professionnel particulier.

Problématique sociétale: le risque d'incendie de forêt est très hétérogène sur le territoire. En France, 24.000 ha de forêts sont incendiés chaque année, seuls 32 départements du grand sud établissent des plans de prévention de risques d'incendies de forêts. En Europe, ce sont principalement les pays du Sud de l'Europe qui sont sujets aux incendies: en Espagne et au Portugal, plus de 10 000 départs de feux sont déclarés chaque année. Entre 2003 et 2005, 23% de la forêt portugaise a brûlé. Au delà des dégâts économiques et environnementaux, ces incendies ont un coût humain: en Espagne, Portugal, Italie et France, plus de 180 personnes sont mortes suite à des incendies de forêt entre 2005 et 2010.

Contexte technique: la gestion des incendies de forêt est une science ancienne qui se décline en Europe sous des pratiques très diverses de brûlage dirigé et de contre-feu notamment¹. Aux écoles traditionnelles locales se superposent des idées issues d'une école développée aux Etats-Unis, fondée sur les avancées en écologie et gestion intégrée du feu qui sont reprises pour la première fois dans un appel d'offre européen.

Contexte politique : Fire Paradox émane également du constat partagé par les partenaires d'un déséquilibre dans l'allocation des ressources européennes et nationales contre les incendies. Trop de ressources sont allouées à la lutte et pas assez à la prévention. Par ailleurs, les pays d'Europe illustrent une mosaïque de législations à l'égard des politiques de gestion d'incendie qui fait obstacle à l'harmonisation des pratiques. Il n'y a pas d'unité européenne de législation, celles-ci étant du ressort des états membres. Enfin, la problématique de la gestion des incendies est plurisectorielle. En France, la prévention des incendies de forêt s'effectue au travers de deux outils réglementaires; d'une part le Plan de protection des forêts contre les incendies (PPFCI), établi pour les massifs forestiers, et relevant du ministère chargé de la forêt ; d'autre part le Plan de prévention du risque incendie de forêt (PPRIF), pour prendre en compte le risque dans les documents d'urbanisme, et relevant du ministère chargé du développement durable. Des conflits d'intérêts dans les politiques sectorielles des deux ministères peuvent interférer dans les pratiques.

Réseau de professionnels préexistants : la communauté de chercheurs et praticiens de la gestion des incendies est importante et bien structurée en France. Le Réseau National de Brûlage Dirigé, le Groupement d'Intérêt Scientifique « Incendies de forêts », le groupe de travail du ministère de l'écologie sur les risques à l'interface habitat-forêt sont autant d'exemples de collaborations interprofessionnelles autour de cette problématique.

Dans ce contexte, l'objectif de Fire Paradox est de concrétiser le partenariat de la recherche avec les parties prenantes, grâce à un consortium de chercheurs et d'utilisateurs rassemblés autour d'un objectif commun : l'harmonisation géographique des pratiques de gestion déjà connues et le questionnement quant aux politiques et pratiques inefficaces.

¹ Le brûlage dirigé est une opération d'aménagement et d'entretien de l'espace comprenant la réduction du combustible sur les ouvrages de prévention des incendies de forêts et consiste à conduire le feu de façon planifiée et contrôlée, sur tout ou partie d'une surface prédéfinie. Le contre-feu consiste à allumer un feu en avant d'un incendie déclaré pour en empêcher sa propagation

Inputs et situation productive :

Fire Paradox, d'un budget de 15,6M€, a été coordonné par l'unité de recherche sur l'écologie des Forêts Méditerranéennes (URFM) de l'INRA d'Avignon (département EFPA Ecologie des Forêts Prairies et Milieux Aquatiques) et l'Institut Supérieur Agronomique de Lisbonne. L'INRA est devenu un référent scientifique français et européen dans le domaine de la gestion des incendies de forêt et a accru ses connaissances, compétences, son réseau de partenaires et sa notoriété à travers une participation continue à des projets européens depuis les années 1990 (Fire Torch, Fire Star, Eu-Fire Lab). Tous ces atouts ont été mis au profit de Fire Paradox. Trente-six partenaires de treize pays ont pris part au projet européen (universités et écoles de foresterie, instituts de recherche, agences et offices de gestion des feux, réseaux internationaux, associations, PME). Parmi ceux-ci, 11 avaient déjà collaboré avec l'URFM par le passé.

Parmi les inputs français de Fire Paradox, les partenariats scientifiques (UNIVMED, CEMAGREF) et les partenariats avec les utilisateurs finaux (l'association Espaces Méditerranéens, le bureau d'études MTDA) ont été importants. Les agents INRA ont consacré 390 jours de travail à Fire Paradox sur 4 ans.

Création d'une plateforme : Un projet européen de type intégré crée une sorte de laboratoire sans murs : à travers ses efforts, le coordinateur contribue à produire une plateforme visant à fortement accroître la production scientifique commune des partenaires, tout comme la qualité et la valorisation croisée des outputs. L'effet plateforme peut se traduire au niveau des inputs des partenaires par des synergies de recherche ou de valorisation de deux façons : la définition d'un agenda commun de recherche évitant les duplications ou la mise en commun de ressources humaines ou matérielles. De plus, la plateforme créée par le projet peut conférer aux recherches et aux équipes une visibilité accrue et leur faciliter l'accès à de nouveaux partenaires, ou moyens, à des fins de recherche et de valorisation. Le projet Fire Paradox a créé une telle plateforme qui a produit deux de ces effets majeurs au niveau des inputs apportés au projet : un effet de synergie dans les recherches et un effet d'extension du réseau de partenaires.

Outputs, Circulation des connaissances et intermédiaires:

Fire Paradox illustre l'impact généré par la valorisation de travaux scientifiques et de partenariats préexistants au projet : l'effort de coordination, de vulgarisation ou de diffusion de l'existant est un output scientifique innovant et original.

Fire Paradox a produit une science de qualité qui a abouti à la publication de plus de 60 articles scientifiques souvent coécrits par les partenaires du projet. Les publications majeures disponibles à la fin du projet ont été rassemblées dans deux numéros spéciaux des revues « Forest Ecology & Management » et de « Forest Policy and Economics ».

La plateforme a ainsi créé des synergies dans la recherche des partenaires, qui ont abouti à la création de produits collectifs :

- une base de données sur la végétation combustible européenne a été construite à l'initiative du CEMAGREF avec l'URFM et le WSL² (Suisse) selon une méthodologie reproductible. Elle est mobilisée pour le paramétrage du logiciel Vesta.
- le logiciel Vesta, simulateur de la propagation du feu à grandes échelles, analyse l'exposition au feu et son intensité prévisible. Le bureau d'études et de conseil en environnement MTDA a assemblé les techniques, résultats de recherches et retours d'expériences dispersés de l'URFM, du CEMAGREF, de partenaires de Fire Paradox et utilisateurs finaux pour produire Vesta.
- la méthodologie de cartographie de la zone d'interface habitat-forêt développée par le CEMAGREF et incorporée dans le logiciel WUIMap a bénéficié des synergies de recherche offertes par la plateforme Fire Paradox pour améliorer sa systématisation : des applications par les partenaires du projet en

² Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage

Sardaigne, Grèce, Italie et Espagne, où une autre échelle était étudiée, ont permis l'établissement de seuils. Il s'agit donc également d'un produit collectif de la plateforme Fire Paradox.

- le cahier sur les politiques publié par l'European Forestry Institute (EFI) a été rédigé par l'ensemble des partenaires de Fire Paradox. Il décrit la philosophie du projet, les résultats, conclusions et recommandations sur l'usage du feu dans la gestion des incendies pour les élus, journalistes, porteurs d'enjeux de la forêt et groupes d'experts.

- un document de base à un projet de directive cadre européenne (DCE) sur les feux de forêts a été rédigé par les partenaires de quatre pays européens. Il vise la réhabilitation du feu en prévention et lutte contre les incendies dans les lois forestières et de sécurité civile.

- un numéro spécial de la revue de vulgarisation professionnelle Info DFCI a diffusé les résultats de recherche collectifs de Fire Paradox à 3000 acteurs opérationnels.

La plateforme Fire Paradox a aussi permis de mettre en valeur des produits, connaissances ou résultats préexistants en les incorporant dans des outils clés en main, en développant des supports de communication et en identifiant de nouveaux bénéficiaires, facilitant leur essaimage.

- Les 36 partenaires de Fire Paradox ainsi que leurs interlocuteurs habituels locaux respectifs ont permis de composer un large réseau de professionnels, politiques, porteurs d'enjeux et civiles. Ce réseau a été largement exploité pour améliorer la qualité des produits et les valider, mais constitue aussi une cible directe des produits de Fire Paradox à travers lesquels les connaissances diffusent.

- Des interventions ou événements des partenaires de Fire Paradox dans toute l'Europe ont aussi été des occasions originales de diffusion de connaissances existantes vers des cibles nouvelles, géographiquement éloignées, et ont permis le développement de nouveaux partenariats et canaux de diffusion. L'intervention en Grèce de pompiers catalans, portugais et français, membres du projet Fire Paradox, lors des incendies de 2007 en est un exemple.

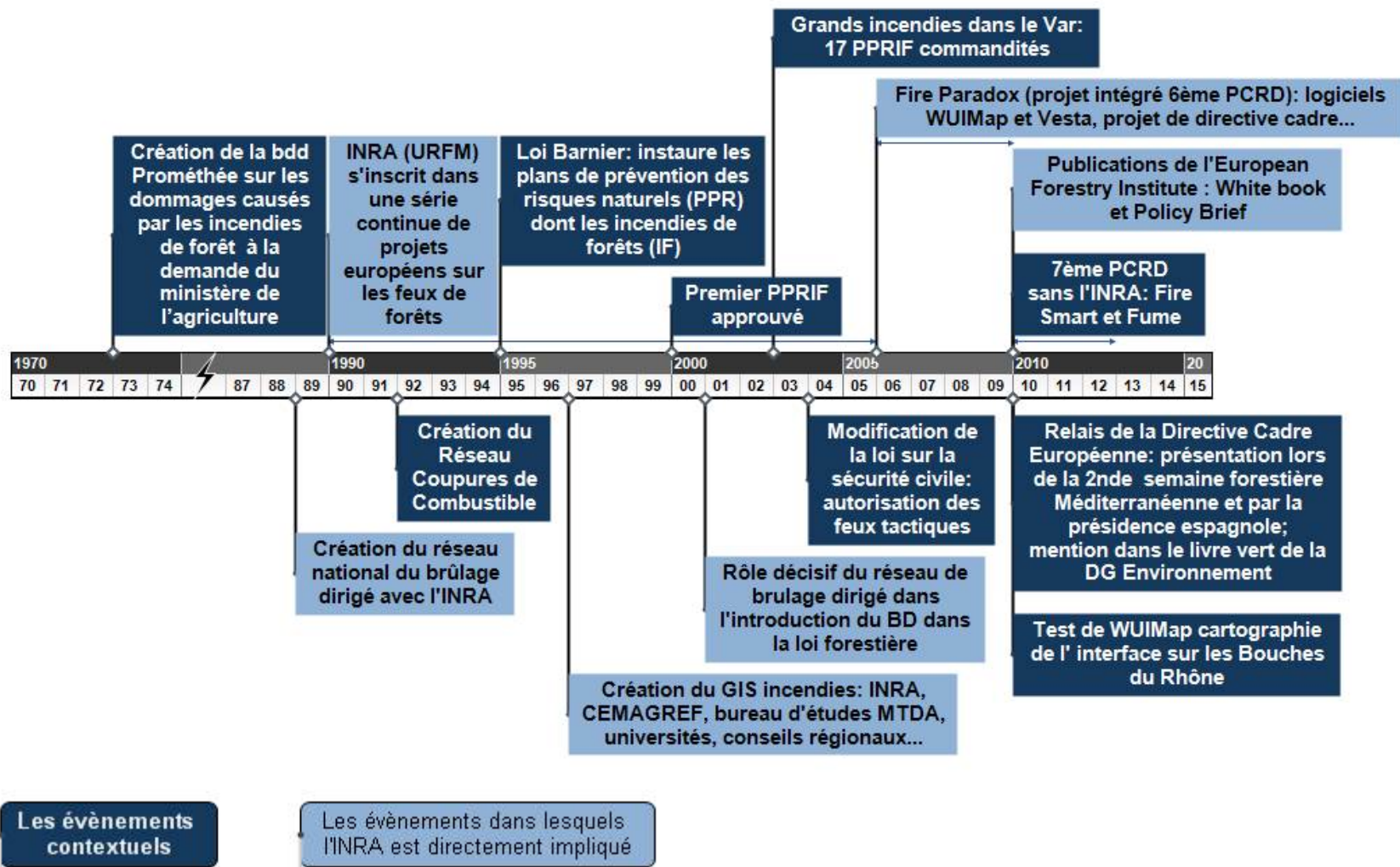
- Des supports de communication créés par les partenaires de Fire Paradox comme la plateforme de diffusion multimédia Fire Intuition ou les bases estivales (universités d'été annuelles) ont permis d'étendre la cible de diffusion. Des modules de formation, des programmes, des visuels, des illustrations, des méthodologies pour la formation académique et professionnelle ont par ailleurs été développés par l'association Espaces Méditerranéens et les pompiers du GRAF³ de Catalogne et l'université de Lleida. Ces formations sont dispensées dans des universités, des écoles de sécurité civile, à l'école nationale des pompiers, des CFPPA⁴, auprès de la direction des forêts portugaise, des cadres de la protection civile... Le colloque de restitution francophone a réuni plus de 60 acteurs de la gestion des incendies en 2010.

De nombreux intermédiaires ont été actifs à divers stades de la diffusion des produits de Fire Paradox vers les utilisateurs finaux : ils ont testé les produits, élaboré des documents d'urbanisme ou appuyé juridiquement leur rédaction, contribué à l'articulation des politiques de lutte et prévention... Le tableau ci-dessous retrace le rôle de ces acteurs.

Conception de la Politique de prévention des incendies		Groupe de travail du ministère de l'écologie, Préfecture, DREAL
Mise en pratique des politiques de prévention	Cartographie	Bureau d'études, DREAL
	Elaboration du PPRIF	DREAL, DDT, Bureau d'études, ONF, Communes, Préfecture
	Opérations de brûlage dirigé	Réseau national de brûlage dirigé, Formations (école de sécurité civile et CFPPA), Professionnels de la sphère forestière et de l'élevage (ONF, Conseils Généraux, DDT, Sapeurs-Forestiers, éleveurs, agent des parcs et réserves...), SDIS
Conception des politiques de lutte		Ministère intérieur, Préfecture, Collectivités
Mise en pratique des politiques de lutte (feu tactique ...)		SDIS, Réseau National de Brûlage Dirigé, école de sécurité civile

³ Grup de Recolzament d'Actuacions Forestals (Corps de Sapeurs-Pompiers)

⁴ Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricole



- De nombreux réseaux français anciens (1989-1997) allient des professionnels de la lutte contre l'incendie, de l'urbanisme, de la forêt et des chercheurs, dont l'INRA. Fire Paradox rassemble un grand nombre de ces acteurs habitués à travailler ensemble.
- 2003: les grands incendies dans le Var et en Europe alarment sur le besoin de formaliser et outiller la prévention (PPRIF, cartographie, bases de données, modèles de propagation)
- La valorisation par Fire Paradox d'anciens résultats et produits, illustre la « project fallacy » : i. des connaissances des partenariats institutionnels construits sur le long terme ont été mobilisés pour la génération des impacts ; ii. les impacts socio-économiques de Fire Paradox, encore peu visibles, seraient seulement partiellement redevables au projet Fire Paradox.

Impacts 1

L'impact 1 consiste en des effets sur les politiques publiques.

Effets sur la conception et la mise en œuvre locale de politiques de prévention et de lutte contre les incendies de forêt:

Les outputs de Fire Paradox ont outillé les instances publiques (préfecture, DREAL, DDT, communes...) et appuyé la réorientation des politiques de prévention -et dans une moindre mesure de lutte- contre les incendies de forêts. Les politiques de prévention sont déployées en pratique grâce à l'élaboration de cartes (d'aléas, d'interface forêt-habitat...) et de plans de prévention des risques incendies de forêts (PPRIF). Les outputs créés, développés ou valorisés par Fire Paradox ont permis l'amélioration de ces politiques. Le logiciel Vesta par exemple, intégrant une analyse de l'exposition et de l'intensité du feu, est une alternative aux cartes d'aléas réalisées par des experts, pour l'élaboration de PPRIF. Vesta permet également d'alimenter la réflexion autour de l'implantation des infrastructures de lutte. La méthodologie de cartographie de l'interface et son logiciel WuiMap, permet, elle, de conforter les décisions d'urbanisme et de gestion territoriale des élus locaux (zones à débroussailler, PPRIF à prescrire...) en rationalisant le dessin des cartes.

Les améliorations méthodologiques sur la conception de cartes ainsi que la connaissance et la prise en compte de l'aléa développée par les partenaires de Fire Paradox ont contribué à l'expertise nationale sur la conception des politiques de PPRIF à travers la participation active du CEMAGREF au groupe de travail du ministère de l'écologie.

Mais de manière générale l'impact est conditionné par l'adoption, non unanime, des acteurs de la gestion des incendies de forêts. Ces acteurs ont des visions différentes sur l'utilité et la fonctionnalité des outputs de Fire Paradox. Les effets sur les comportements des praticiens sont donc moins évidents pour l'instant. Par ailleurs, le territoire est soumis à des enjeux en contradiction, notamment agricoles et environnementaux, qui ne favorisent pas la diffusion de consignes nationales uniques.

Premiers effets sur les pratiques :

Une partie des conditions de génération d'impacts repose sur l'adhésion de structures préexistantes à Fire Paradox (réseau national de brûlage dirigé RNBD, réseau PPRIF...). Divers indicateurs permettent d'approcher les effets de Fire Paradox sur les pratiques de brûlage dirigé des professionnels du RNBD. On constate en effet une augmentation sur 10 ans de la pratique du brûlage dirigé, sans qu'il soit possible toutefois de conclure avec finesse sur le rôle de Fire Paradox dans cette évolution. Ainsi, le nombre d'équipes de praticiens du RNBD est passé de 13 en 2001 à 24 en 2009.

- Le nombre de journées cumulées de brûlage sur une campagne pour toutes les équipes culmine à 323 jours en 2012, contre 169 jours en 2001.

- L'accroissement de la part DFCL (défense de la forêt contre l'incendie) dans les motivations des praticiens de brûlage dirigé est aussi un bon indicateur de la mobilisation des outputs de Fire Paradox.

Analyse de la contribution de la recherche aux impacts :

L'INRA, avec ses partenaires de Fire Paradox, et notamment le CEMAGREF, a développé une sphère d'influence permettant d'assurer le relais des outputs du projet et la génération d'impacts.

La théorie de changement que nous formulons repose sur l'insertion des partenaires dans le réseau d'acteurs local de la gestion des incendies ; sur le développement de formations intégrant les principes de gestion éduqués par les partenaires ; sur la contribution aux améliorations méthodologiques pour l'élaboration des PPRIF. Les impacts de Fire Paradox ont été générés grâce à l'intervention réussie de ces différents médiateurs, et ce malgré l'existence d'obstacles à la diffusion des outputs (comme les intérêts parfois divergents des acteurs)

Les effets synergiques de la plateforme créée par le projet Fire Paradox se sont traduits aux différentes étapes de la création des impacts : options stratégiques, assemblage des inputs, création de produits, modalités de diffusion, et valorisation de la connaissance par les acteurs. Cette plateforme a créé des productions et partenariats originaux, mais a également permis une plus grande valorisation des productions et partenariats existants.

Impacts 2:

Fire Paradox a contribué au rapprochement des points de vue des acteurs de différents échelons de pratiques pour la mise en œuvre de politiques publiques, nationales (dans différents pays européens), régionales et locales. Fire Paradox a ainsi rendu possible une harmonisation des pratiques des différents niveaux territoriaux (DREAL, DDT, préfecture, régions, ministères) grâce aux principes décrits dans le livre blanc des politiques qui leur était dédié.

Les connaissances des partenaires de Fire Paradox ont été diffusées hors de leur pays d'origine: des usages du feu qui étaient appliqués en France sont maintenant diffusés en Sardaigne, Catalogne et Portugal.

Impacts potentiels :

Le projet de directive cadre permettrait une évolution des politiques européennes et nationales vers une meilleure prise en compte de la prévention des incendies si le cadre de gouvernance européen évoluait. Ce projet de directive a été porté par la présidence espagnole, la FAO, et EFI⁵ MEDiterrannée. L'impact principal de Fire Paradox se situe donc au niveau politique.

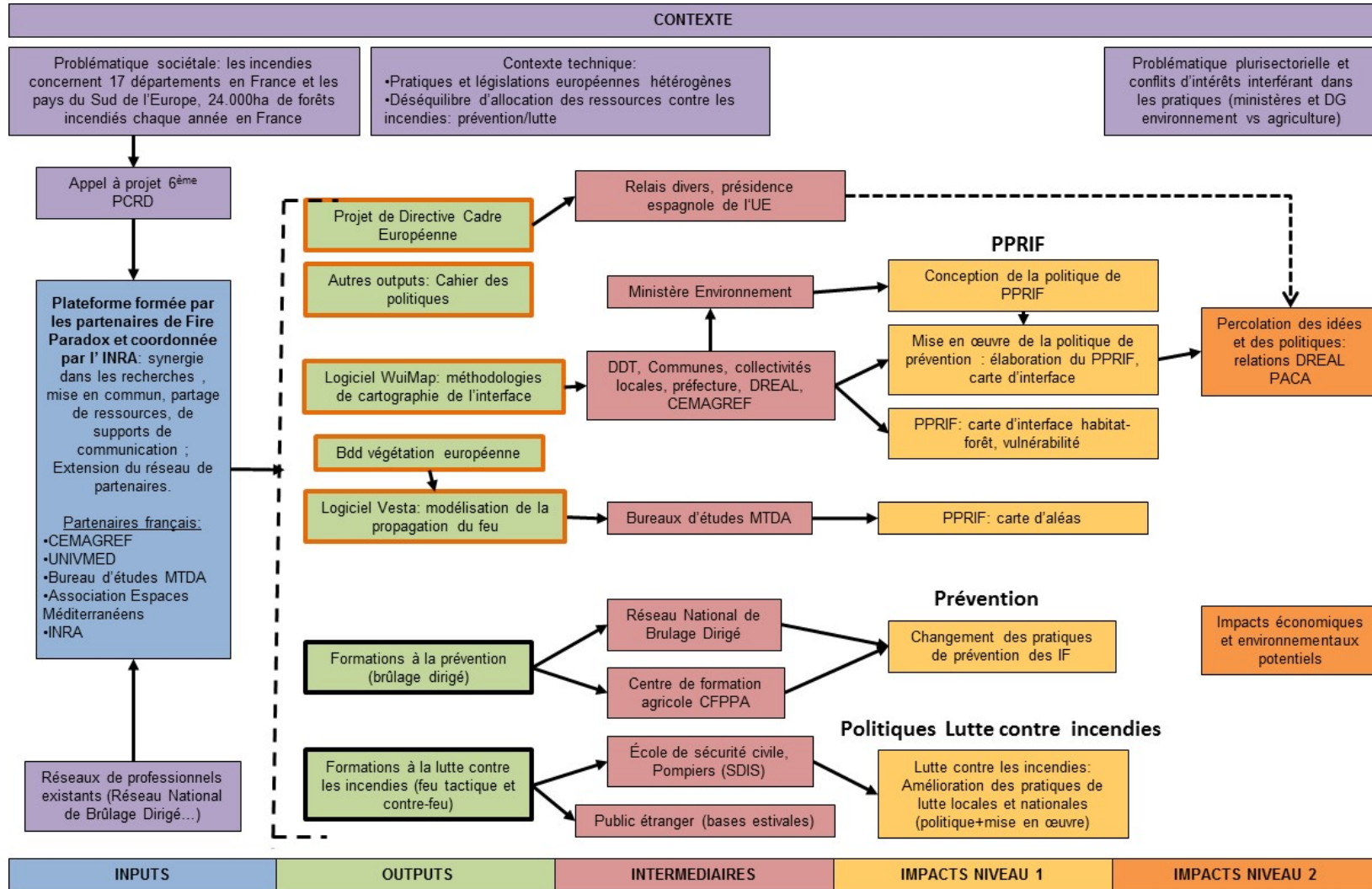
Des impacts économiques et environnementaux pourraient découler de Fire Paradox si les changements de pratiques promus par le projet étaient généralisés à une large échelle.

En ce qui concerne les impacts environnementaux, les techniques d'utilisation du feu promues par Fire Paradox, notamment le brûlage dirigé, peuvent avoir un impact significatif sur la biodiversité, et la réduction des particules en suspension et gaz à effets de serre.

Les impacts économiques devraient prendre en compte l'effet d'assurance contre la perte de vie humaine, la destruction de bâtiments, de lignes électriques ou téléphoniques, d'infrastructures routières ou ferroviaires, de panneaux, de clôtures, de récoltes, ainsi que les coûts indirects, liés à la lutte (mobilisation des secours...), immobilisation des populations, des secteurs d'activité, sont très difficiles à évaluer.

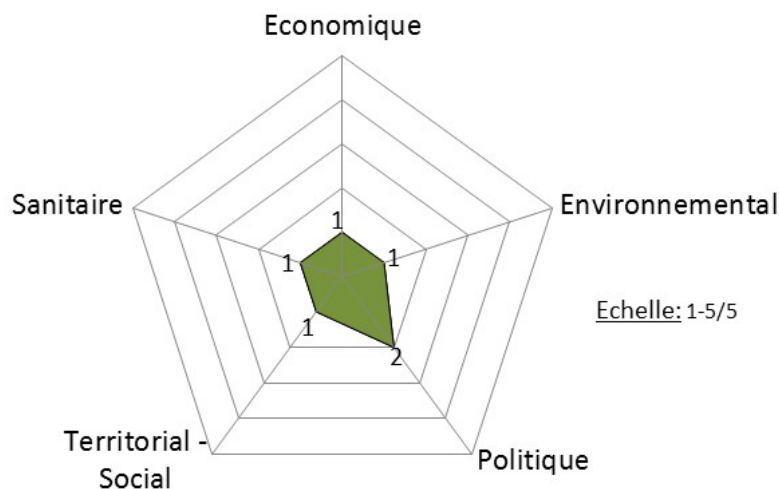
⁵ European Forest Institute

Impact Pathway



- L'effet plateforme a contribué au partage entre les partenaires de résultats de recherche préexistants (ex : code FireTec de l'URFM utilisé par le bureau d'études MTDA pour la création du logiciel Vesta). Des retours d'expériences étrangers ont été mobilisés (ex : conseil des formateurs de pompiers catalans sur le développement de modules français).
- Des outputs spécifiques résultent de l'effet plateforme (encadré orange) : livraison de coproduits (ex : la base de données sur la végétation européenne, alimentée par les données existantes des partenaires; le projet de DCE rédigé par un collectif de partenaires) mais aussi valorisation efficace d'innovations préexistantes (ex : à travers le site multimédia du projet, Fire Intuition.)
- Les politiques de prévention sont déployées en pratique grâce à l'élaboration de PPRIF et de cartes (d'aléas, d'interface forêt-habitat...).
- Différents échelons politiques sont représentés : communes, collectivités, départements, régions, difficilement ministères et commission européenne.

Vecteur d'impact



Dimension d'impact	Importance	
Politique	2/5	<p>Mobilisation dans le débat public : médiatisation des idées confidentielle en France, pas de trace de débat national, seulement dans d'autres pays européens.</p> <p>Utilisation dans les politiques publiques : outillage au niveau local de la mise en œuvre de la politique de prévention des risques incendies de forêt (PPRIF) au service d'une grande diversité d'acteurs territoriaux. Production d'outils pour la production de cartes d'aléas et d'interface (atlas des risques incendies sur 186 communes des forêts des Landes, cartes interface habitat-forêt pour le département de l'Aude, des Bouches du Rhône, et la concertation du PPRIF des communes de Langlade et Caveirac), mais mobilisation irrégulière selon les acteurs, et à l'échelon national et européen de conception des politiques.</p> <p>Impact à moyen terme dans la diffusion des idées : Diffusion des outils et des idées au travers de formations, notamment professionnelles (formation des pompiers (Ecole d'Application de Sécurité Civile) sur l'usage du feu tactique, et formation au brûlage dirigé au CFPPA (Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricole). Pas de grand changement des termes de débat entre prévention et lutte en dehors de la sphère scientifique (idées déjà anciennes). Faible impact prévisible de l'outil « Directive cadre », les politiques de prévention des incendies étant nationales.</p> <p>Enjeu des politiques publiques concernées : importance culturelle d'un sujet complexe et patrimonial, mais peu de données chiffrées. En France 4000 départs de feu en moyenne et 24000 ha de forêt incendiés par an. Emission de 11 millions de tCO2 par an pour les incendies européens, (soit par au prorata des ha 22 000 tCO2 pour la France) Pas de données sur l'importance future de la problématique (changement climatique, développement de l'habitat diffus)</p>

Source des données

Cette étude de cas est fondée sur un travail bibliographique et une dizaine d'entretiens semi-directifs conduits avec les acteurs de l'innovation : responsables scientifiques INRA, partenaires du projet européen (association, pompiers, bureau d'études MTDA, chercheurs IRSTEA, Université de la méditerranée ...), et représentants d'instances publiques (DREAL⁶, ministère de l'intérieur et de l'agriculture, de l'écologie, préfecture des Bouches du Rhône)...

⁶ Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement