
ÉLÉMENTS POUR L'ANALYSE DES CAUSES ET DES EFFETS ÉCOLOGIQUES DES INCENDIES DE VÉGÉTATION

Louis Trabaud

Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive, CNRS

1. Introduction

Chaque année en moyenne plus de 500.000 ha de végétation naturelle sont brûlés par les incendies dans les pays méditerranéens de l'Union Européenne. L'Espagne, avec plus de 230.000 ha consumés, est le pays qui paie le plus lourd tribut à cette perturbation. Le feu est donc un facteur écologique qui façonne la végétation méditerranéenne, influe sur sa dynamique et conditionne son évolution.

Le feu est un phénomène naturel qui a pu survenir sur Terre dès qu'une végétation terrestre a existé. La foudre est une cause naturelle, mais aussi les éruptions volcaniques et les chutes de météorites ont pu déclencher des incendies au cours des ères géologiques. Dès qu'il a pu posséder le feu (il y a environ 300.000 ans) l'Homme a mis le feu, par imprudence ou intentionnellement, à la végétation pour faciliter la chasse des animaux sauvages ou la cueillette des végétaux comestibles.

Par la suite, le pasteur ou l'agriculteur ont utilisé le feu pour conquérir des terres agricoles afin d'y établir leurs champs ou d'y faire paître leurs troupeaux. Bien que moins répandues que par le passé, des pratiques culturelles utilisant le feu ont encore cours actuellement. De nos jours, la végétation méditerranéenne continue de brûler, mais les causes d'incendies ont bien changées et ne sont plus autant liées à l'agriculture qu'autrefois. Le plus souvent, les incendies proviennent d'imprudences ou des nouveaux modes de vie (en particulier la fréquentation accrue de l'espace rural par les citadins).

Les quelques chercheurs qui, auparavant, avaient étudié les relations entre le feu et la végétation méditerranéenne avaient considéré les incendies comme une cause de dégradation. En fait, ils n'avaient pas analysé la succession réelle qui se passe après le feu; ils se contentaient de décrire des stades, a priori dûs aux feux, correspondant à des communautés végétales incluses dans une série évolutive et de comparer ces stades entre eux.

Quelle est la part qui revient aux conditions climatiques qui déterminent l'apparition des incendies? Qu'en est-il réellement lorsqu'une étude diachronique (ou directe sur des parcelles permanentes) est réalisée dans des communautés récemment incendiées? Quel est l'impact du feu sur les espèces végétales? Comment celles-ci se comportent-elles au cours des phases successives de la cicatrisation? Il est intéressant de connaître comment le feu intervient sur l'organisation des phytocénoses et leur agencement spatial et temporel. Quel est le poids des facteurs édaphiques qui sont affectés par le feu et déterminent, en partie, les conditions d'installation et de distribution des espèces après l'incendie? Quelle peut être l'incidence sur la faune?

2. Facteurs favorisant l'apparition et le développement des feux de végétation

2.1. Causes des incendies

Directement ou indirectement, c'est l'homme qui met le feu par ses différentes activités. Dans le Bassin méditerranéen, les incendies dûs à la foudre ne représentent qu'entre 4 et 5% des feux recensés. Une grande partie (entre 50 et 75% selon les pays) provient des feux d'origine inconnue. Le reste des causes se répartit en des feux dûs aux activités industrielles (souvent dépôts d'ordures), aux imprudences, aux activités agricoles (nettoyage de fossés, brûlages des terres) et à la malveillance.

Il n'y a pas de différences essentielles entre les diverses causes d'incendie selon les différents pays. Par contre, une comparaison faite dans le temps montre que les proportions relatives des causes ont changé. Les plus grands changements seraient au niveau des feux d'origine malveillante ou dûs au chemin de fer (nombreux il y a plus de 50 ans) en moindre nombre actuellement, tandis que les incendies par imprudence et ceux liés aux activités touristiques (et des loisirs) auraient augmenté.

2.2. Éléments climatiques favorisant l'apparition des feux

Le milieu méditerranéen est fortement caractérisé par son climat aux étés relativement chauds et secs, aux hivers plus ou moins frais et humides. La saison estivale, longue et sèche, est particulièrement propice aux incendies.

La pluie est le facteur climatique qui influe le plus sur le phénomène d'apparition des feux. Ce n'est pas tant la quantité de pluie tombée qui

empêche l'apparition des feux, mais plutôt le mode de distribution qui détermine le rythme d'apparition. Si les précipitations sont régulièrement réparties au cours de l'année; il y aura peu d'incendies et les superficies brûlées seront peu étendues. En revanche, lors d'une année peu pluvieuse, avec de longues périodes de sécheresse, les feux seront nombreux et brûleront de grandes superficies. La température de l'air n'a qu'une importance secondaire, car même en hiver de nombreux incendies peuvent apparaître lors de périodes sèches.

Le deuxième facteur climatique qui influence le comportement des incendies, et en facilite la propagation, est le vent. Or, c'est aux heures les plus chaudes (début de l'après-midi) que le vent présente ses vitesses les plus élevées dans la région méditerranéenne.

2.3. Facteurs biologiques influençant le développement des feux

Outre les facteurs climatiques, les facteurs biologiques déterminent l'apparition ou le développement des feux. Les critères principaux qui contrôlent l'apparition d'un incendie dans une communauté végétale sont la structure de la végétation et la nature des espèces dominantes. Les conditions créées par les formations elles-mêmes influencent leur inflammabilité et leur combustibilité. Les flammes brûlent plus rapidement les combustibles distribués de façon homogène et bien aérés favorisant la circulation de l'oxygène.

L'aptitude à brûler de la végétation dépend, aussi et surtout, des espèces qui la constituent; or, plusieurs éléments interviennent dans l'inflammabilité et la combustibilité d'une espèce: la forme du matériel végétal la composition chimique et la teneur en eau. Si les feuilles des arbres conservent une teneur en eau quasiment constante tout au long de l'année malgré les variations climatiques, les espèces qui sont les plus sensibles aux changements climatiques et dont les teneurs en eau de leurs feuilles varient très fortement sont les graminées et les petits buissons. Les graminées sont les plantes qui présentent les plus fortes variations. Généralement, il existe une relation nette entre le nombre d'incendies et la faible teneur en eau des graminées: plus la teneur est élevée, plus le nombre d'incendies est faible.

3. Effets du feu sur certains caractères physico-chimiques du sol

Le feu a une action sur le sol en modifiant, à la fois, les propriétés physiques et chimiques. Les principaux changements ont lieu au niveau du sol superficiel; la plupart des chercheurs n'ont considéré que les horizons supérieurs, compris entre 5 et 15 cm. Les résultats entre chercheurs peuvent être très contradictoires.

3.1. Facteurs chimiques

En ce qui concerne la matière organique, certains ne constatent aucun changement au cours du temps. D'autres observent une diminution du taux de matières organiques pendant 1 à 2 ans après le feu. D'autres trouvent un accroissement. Cet accroissement pourrait être dû à l'apport de matériaux à partir d'organes morts progressivement incorporés au sol.

Certaines études montrent que 15 jours à 1 mois après un feu, la teneur en azote est plus élevée dans des sols brûlés que dans ceux non brûlés. Un an plus tard ces valeurs seraient plus faibles dans les sols brûlés. Au bout de 2 ans les teneurs sont comparables. D'autres constatent que 1 an après l'incendie les teneurs en azote sont supérieures dans les sols brûlés et peuvent persister pendant deux ans. Par ailleurs, une légère diminution de la teneur en azote a pu être constatée immédiatement (quelques jours) après le feu; mais un an plus tard, les teneurs étaient comparables dans les sites brûlés ou non. Bien souvent, l'accroissement est constaté pour les ions N-NH_4 et $\text{N-NO}_3 + \text{NO}_2$.

La plupart des auteurs constatent une augmentation du taux de carbone immédiatement (quelques jours jusqu'à un mois) après le passage du feu. Quelques-uns observent une diminution. Toutefois, la différence s'amenuise progressivement (pour les deux types de première constatation): 1 an à 2 ans plus tard il n'y a pas de différence entre les sols brûlés et ceux témoins.

En ce qui concerne les sels minéraux, 15 jours à 1 mois après le feu les teneurs en calcium, magnésium, sodium, sont supérieures dans les zones incendiées. Un an plus tard les valeurs du Mg et Na sont plus faibles. Certaines études montrent une diminution de tous les éléments minéraux. Le potassium sous forme de K_2O conserve des valeurs plus élevées dans les sols brûlés. Il en est de même pour le phosphore assimilable (P_2O_5). Ces accroissements seraient dus à l'apport des cendres. Généralement, ces changements ne persistent pas; 2 ans après le feu, les teneurs sont identiques dans les deux sortes de sites.

Toutes les études s'accordent pour dire que les valeurs du pH sont légèrement supérieures (certaines peuvent atteindre 2 valeurs de plus) dans les zones incendiées, surtout dans les 5 premiers centimètres du sol. Cet accroissement peut persister de 10 mois à 1 an. Par la suite le pH diminue, tout en restant, cependant, légèrement plus élevé dans les sols brûlés. Entre 5 et 15 cm de profondeur, il n'y a pas de différences significatives.

3.2. Facteurs physiques

Ce sont surtout les problèmes concernant l'érosion qui ont été étudiés.

En zones calcaires et avec de faibles pentes, il n'y a pratiquement pas de phénomène érosif; aucune trace apparente de ruissellement n'est constatée. Ce résultat peut être attribué à la grande quantité de cailloux qui recouvrent la surface de telles zones, atténuant la force érosive des gouttes de pluie, et au système de fissures (porosité) affectant la roche-mère calcaire, ce qui assurerait une rapide infiltration. Grâce à la cicatrisation rapide de la végétation après incendie, les pertes en particules du sol peuvent ne s'élever qu'à $5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$.

Dans les régions cristallines ou celles où les pentes sont escarpées, il en va tout autrement. Les valeurs peuvent atteindre plus de 13 fois les quantités observées dans les bassins versants témoins. La capacité de rétention des sols est diminuée par le feu. Des phénomènes de micro-ravinement apparaissent. Les pertes de particules peuvent atteindre et dépasser $2,2 \text{ t ha}^{-1}$. Toutefois, au bout de quelques années, quelque fois 1 an après l'incendie, l'érosion se ralentit, le ruissellement devient moins important, les conditions de surface du sol tendent à revenir identiques à celles des versants témoins.

3.3. Facteurs biotiques

En ce qui concerne les micro-organismes, les études constatent un accroissement de la flore factérienne dans les sols incendiés. Les populations fongiques peuvent soit augmenter, soit diminuer. Aucune différence n'apparaît dans les horizons au-dessous de 5 cm de profondeur. Les types de bactéries peuvent changer: accroissement du nombre ou apparition de bactéries nitreuses ou nitriques. Certains auteurs pensent que le processus de nitrification est accéléré après le feu; ils attribuent ce phénomène à une activité autotrophe ou hétérotrophe due à la recolonisation par les plantes. En quelques années les populations de micro-organismes sont identiques dans les zones brûlées et non brûlées.

Ces différences entre auteurs, sont dûes principalement aux grandes variations qui existent entre les intensités des feux, les types de sols ou de roches-mères, mais aussi les communautés végétales. Toutefois les résultats convergent vers une tendance générale: les quantités des éléments nutritifs sont rapidement reconstituées; les micro-organismes semblent peu affectés; par contre, les phénomènes d'érosion sont très importants, surtout immédiatement après les incendies; mais au fur et à mesure que la végétation se réinstalle et protège le sol, l'impact va en s'atténuant.

4. Évolution de la végétation après l'incendie

L'incendie ayant éliminé toute la végétation épigée, un nouvel équilibre va se mettre en place au cours de la cicatrisation. La plupart du temps, la période considérée est comprise entre 5 et 15 ans. Toutes les études, qu'elles aient été effectuées de façon diachronique (méthode directe sur des parcelles permanentes) ou synchronique (méthode indirecte par comparaison de sites), concordent vers un même résultat: les communautés se reconstituent identiques à celles qui préexistaient aux feux. La reconstitution des zones brûlées s'effectue à la fois floristiquement et structurellement.

4.1. Évolution de la composition floristique

Au cours des années après le feu, la richesse floristique suit un modèle très général. Il y a peu d'espèces pendant la première année; ce sont principalement des espèces qui se régénèrent végétativement. Puis cette richesse floristique atteint son maximum deux à trois ans après l'incendie, ensuite diminue, pour finalement tendre à se stabiliser à partir de la cinquième année. La richesse floristique paraît être liée aux types de communautés: forêts, garrigues ou pelouses. Bien souvent, et plus particulièrement au cours des premières années de la recolonisation, la richesse floristique des zones incendiées est supérieure à celles non des brûlées. Par la suite elle ne paraît pas être très différente de celle qui est observée dans les communautés plus mûres. Chaque communauté garde sa spécificité.

Ce sont les espèces qui composaient les communautés avant le feu qui réapparaissent parmi les premières et se maintiennent par la suite. Le maximum de richesse floristique (au cours de la deuxième et troisième années) est dû à la présence d'espèces exogènes (étrangères aux communautés), surtout des annuelles ou des bisannuelles (particulièrement abondantes dans les zones sur substrats siliceux ou les communautés ayant

un couvert peu dense). Ces plantes se surimposent à celles de la communauté, tentant de s'installer pour occuper l'espace vide laissé par le feu, puis disparaissent, éliminées par la compétition réalisée par les espèces endogènes (appartenant aux communautés) réoccupant leur espace. Il n'y a pas de succession dans le sens où les espèces, ou les communautés, se remplacent successivement les unes aux autres, mais un retour vers les communautés initiales métastables. Ce phénomène est appelé «autosuccession». Le retour vers un stade identique à celui qui existait avant le feu est rapide; dans certains cas, 100 % des espèces présentes 10 à 12 plus tard sont déjà présentes cinq ans après l'incendie.

Le feu ne serait donc pas un facteur de banalisation à court terme des communautés incendiées. Il semble que la composition de chacune des communautés garde ses caractères originaux, sans doute liés à l'état de la végétation qui préexistait au feu. La plupart des communautés, malgré les incendies, constituent des entités bien disjointes les unes des autres. En ce qui concerne la composition floristique des écosystèmes, le feu paraît n'être qu'un phénomène superficiel et fugace. Le retour à un état métastable est rapide, et la diversité floristique du paysage méditerranéen n'est pas affectée.

4.2. Accroissement quantitatif de la végétation

Assez rapidement après un incendie, la végétation réapparaît et recouvre la surface du sol. Quelquefois, 15 jours après le feu, commencent à apparaître les premiers rejets; puis, progressivement, la végétation deviendra de plus en plus dense et de plus en plus complexe, entraînant une multiplicité des strates. Selon que les communautés sont dominées par des végétaux ligneux ou par des végétaux herbacés, elles présenteront des types d'accroissement horizontal (recouvrement du sol) différents.

Dans les communautés forestières, où les arbres étaient dominants avant le feu, le recouvrement des arbres s'accroît régulièrement au fur et à mesure que les communautés avancent en âge. Le recouvrement des buissons des sous-bois passe par un maximum, puis décroît. Les végétaux herbacés suivent aussi cette évolution. Dans les garrigues et les maquis, le recouvrement des arbustes, après un accroissement rapide, tend à rester constant dès qu'ils ont réoccupé l'espace. Il en est de même pour les herbacés. Dans les pelouses, les végétaux ligneux ne jouent qu'un rôle négligeable, et leur recouvrement est faible. Au contraire, le recouvrement des espèces herbacées, après une période d'accroissement, tend à rester constant au fur et à mesure que ces communautés «vieillissent».

Dans toutes les communautés, l'accroissement vertical se traduit par un transfert du matériel végétal des strates basses vers les strates hautes au fur et à mesure qu'elles avancent en âge. Ainsi, dans les peuplements forestiers, progressivement, l'importance de la phytomasse, au début localisée au niveau des strates basses (0-50 cm), diminue, tandis que celle des strates hautes (2 à 4 m) augmente. En outre, les strates apparaissent d'autant plus tardivement qu'elles sont situées plus haut.

Fig. 1
Évolution de la richesse floristique des taillis denses
de *Quercus ilex* après un feu sauvage

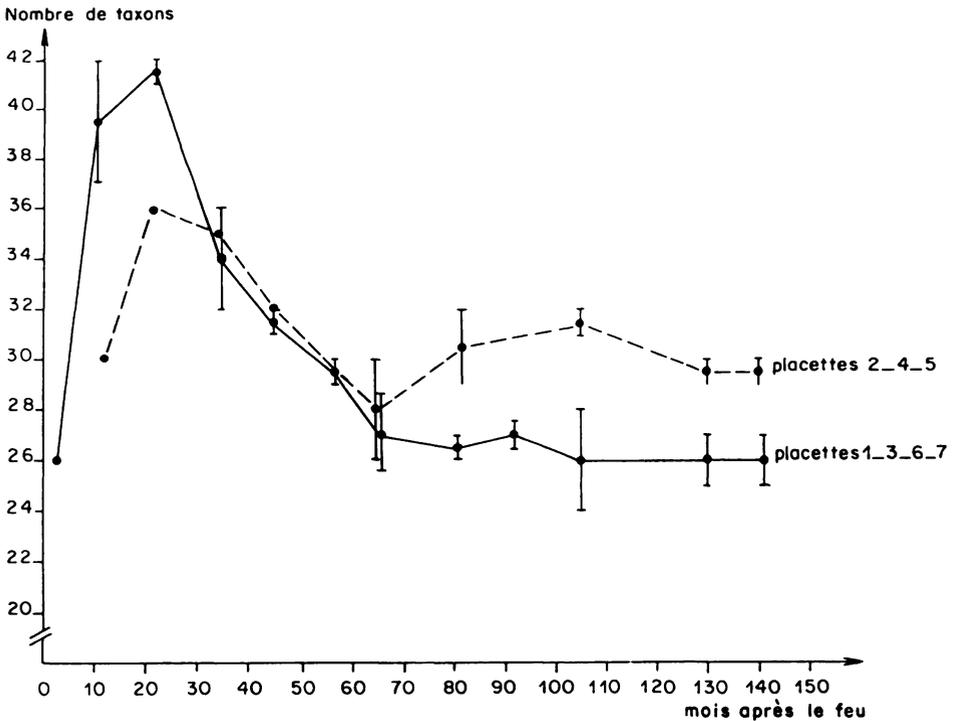
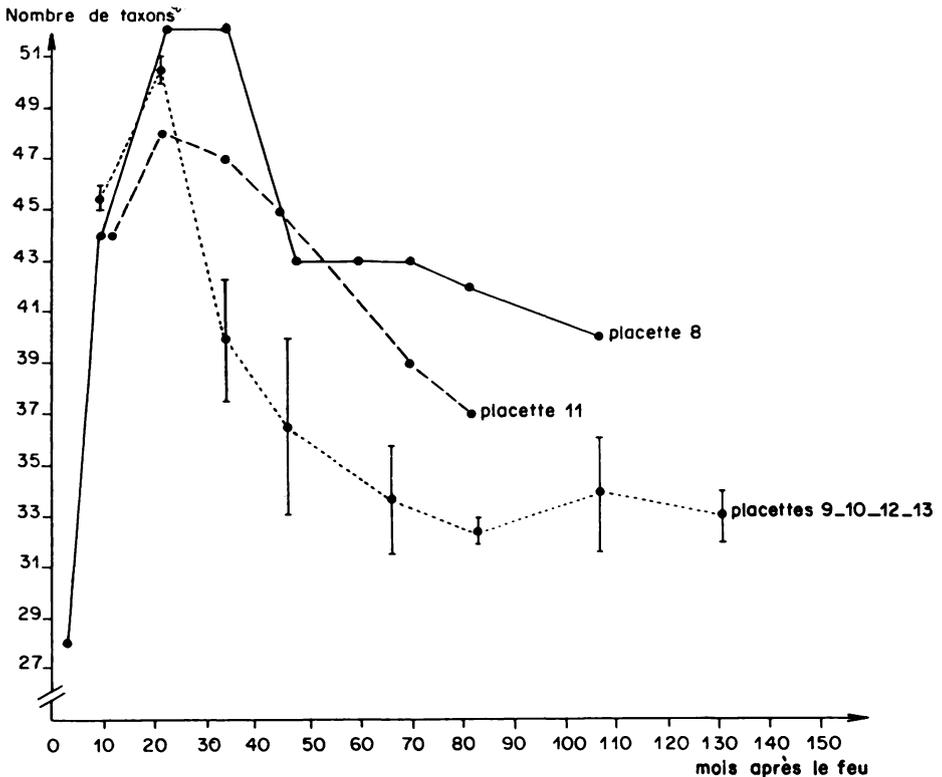


Fig. 2
Évolution de la richesse floristique des taillis clairs
de *Quercus ilex* après un feu sauvage



4.3. Schéma du processus de reconstitution des communautés incendiées

Il est évident que l'évolution de la végétation méditerranéenne après le feu suit un modèle dit de la «composition floristique initiale»; c'est-à-dire que les espèces étaient présentes avant le feu et réapparaissent immédiatement après.

Le processus de la colonisation des espaces incendiés est caractérisé par les traits suivants:

1) la plupart des espèces qui constituent les communautés 10 ans après un feu sont présentes dès les premières années;

2) la plus grande partie de la régénération commence au cours des 12 mois qui suivent le feu, grâce à une repousse végétative provenant des organes de survie;

3) il n'y a pas d'invasion véritable; les espèces considérées comme envahissantes, à cause de leur présence après le feu et de leur absence avant, ne jouent pas un rôle important;

4) il y a un accroissement progressif de la phytomasse, ainsi qu'un transfert du matériel végétal des strates basses vers les strates hautes;

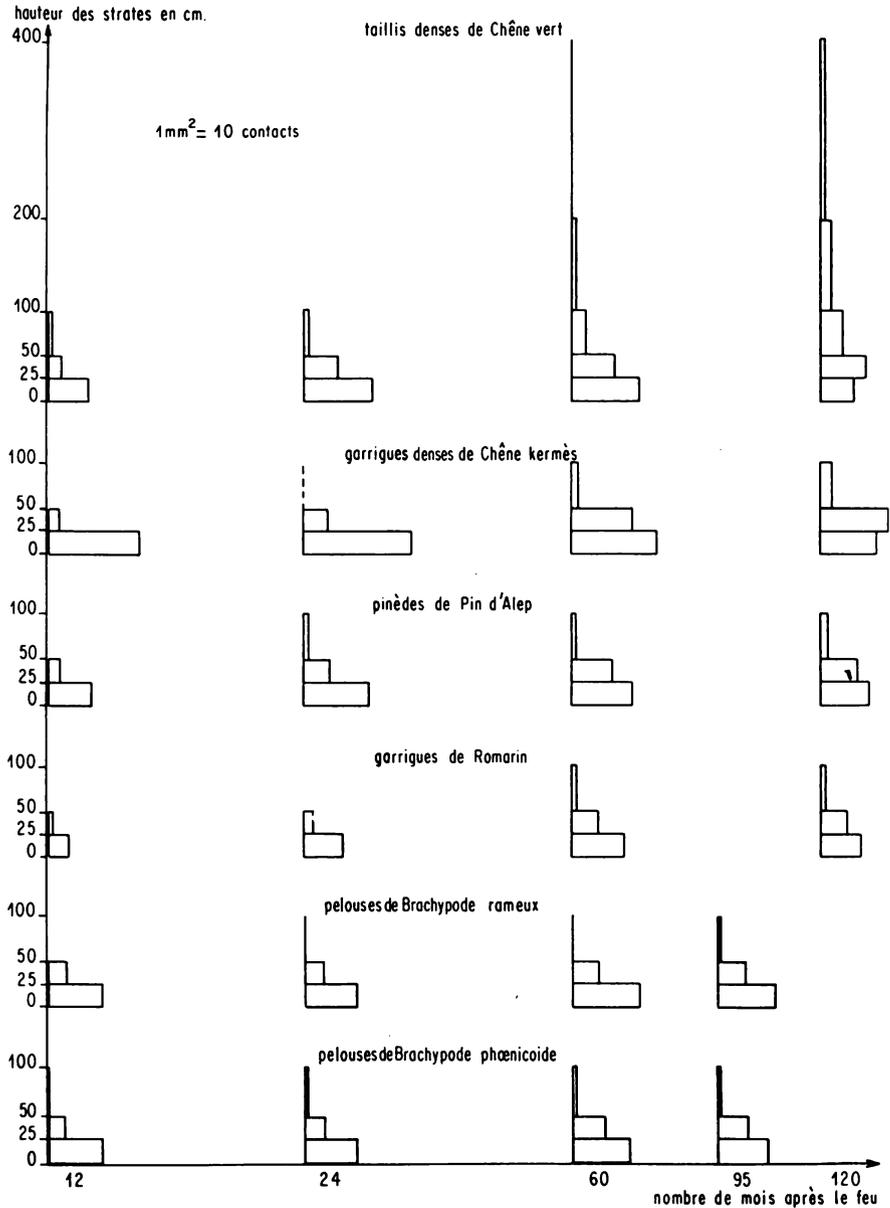
5) le phénomène de cicatrisation est caractérisé par trois phases: *a*) une phase de recolonisation (réoccupation de l'espace), *b*) une phase de compétition (entre espèces pour reconstituer l'ancien état), *c*) une phase de stabilisation (lorsque l'équilibre métastable comparable à l'état initial est atteint).

4.4. Aptitudes de régénération des espèces

Les végétaux qui participent à la recolonisation des espaces incendiés peuvent être groupés en trois grandes catégories: 1) les végétaux vivaces qui peuvent se régénérer à la fois par des rejets et des semences; 2) des végétaux vivaces qui ne peuvent se régénérer que par semences; 3) les végétaux annuels ou bisannuels qui ne se régèrent que par semences. Seulement entre 6 et 10 % des végétaux pérennes de la région méditerranéenne ne peuvent se reproduire que par semences après le feu (semenciers obligatoires).

Ainsi, la plupart des végétaux pérennes ont la possibilité d'émettre des rejets. Grâce à cette possibilité, ils colonisent rapidement le terrain, et par leur concurrence empêchent des espèces pionnières étrangères aux peuplements d'occuper l'espace brûlé. Dans les communautés en place, peu d'espèces étrangères apparaissent. Potentiellement, il y a de nombreuses semences enfouies dans le sol qui pourraient se développer; mais du fait de la concurrence et de la colonisation très rapide des sites brûlés par les plantes des phytocénoses d'avant le feu, elles ne germent pas ou qu'en très petite quantité. C'est donc l'adaptation des végétaux pérennes à résister au passage du feu qui détermine préférentiellement la reconstitution des phytocénoses.

Fig. 3
Évolution, au cours du temps, du nombre de contacts selon les strates
des communautés brûlées par un feu sauvage



5. Effets du feu sur les animaux

Les études réalisées concernant l'influence des incendies sur les groupements d'animaux sont plus rares. Les animaux étant des êtres pouvant se déplacer leur comportement sera plus diversifié que celui des végétaux.

5.1. Invertébrés

Les réactions au feu des micro-arthropodes du sol sont extrêmement complexes et dépendent des groupes d'animaux. La sensibilité aux effets du feu dépend de plusieurs de leurs caractéristiques biologiques: niveau trophique, activité saisonnière et distribution verticale. L'avantage que possèdent plusieurs groupes de micro-arthropodes méditerranéens est la possibilité de pouvoir migrer dans les couches plus profondes du sol en été. Le feu détruisant la litière, les animaux capables de vivre, même temporairement, dans les couches profondes du sol ont de grandes chances de survivre.

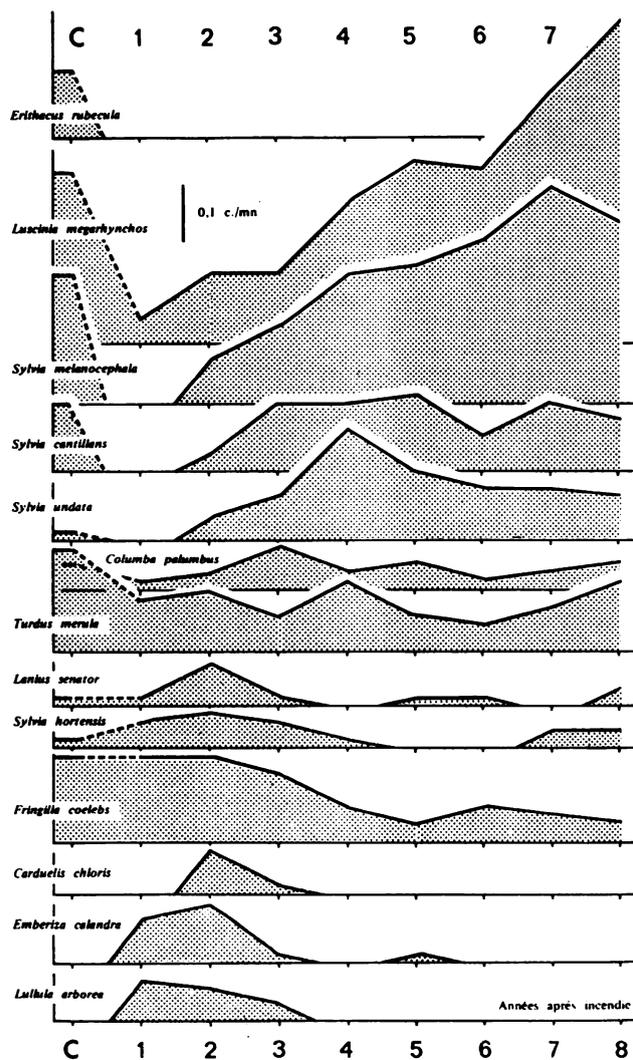
Il faut, en moyenne, une vingtaine d'années pour que les communautés des Uropodes et des Myriapodes atteignent des niveaux identiques à ceux des zones non incendiées. Les organismes qui se nourrissent de matière vivante sont les plus atteints, car ils dépendent de toute la chaîne trophique primaire. Les décomposeurs et les détritivores se nourrissant, plus ou moins directement de matériaux végétaux morts, reconstituent leurs colonies beaucoup plus rapidement. Les espèces qui habitent les couches du sol profondes présentent une moindre mortalité; ils peuvent parfois atteindre des densités supérieures à celles rencontrées dans les sols non brûlés.

Sauf quelques jours immédiatement après l'incendie, les insectes sont parfois plus nombreux dans les zones incendiées au cours des deux ans qui suivent le feu.

5.2. Mammifères

Il est difficile de dégager un comportement général pour les micro-mammifères étudiés. La recolonisation des espaces incendiés, et la reconstitution des populations, dépendent de l'importance des populations avant le feu, des types de communautés végétales brûlées et des phénomènes de migrations de ces animaux. Bien souvent, les premiers occupants sont des individus males, et relativement jeunes, qui reconnaissent les lieux, puis s'y installent.

Fig. 4



5.3. Oiseaux

Les réactions de l'avifaune au passage du feu sont très variables selon le type de formation végétale brûlée et selon les espèces d'oiseaux.

Dans les pelouses et les maquis, après une apparente stabilité la première année, la deuxième année, il y a augmentation du nombre d'espèces et d'individus. Dans une mosaïque de stades ouverts, en voie de reconstitution, peuvent nicher, cohabiter, ensemble pendant plusieurs années après le feu, des oiseaux de maquis et de pelouses, avant que ces derniers ne doivent partir à cause de la fermeture du milieu. Dans la partie extrême orientale des Pyrénées, les espèces les plus rares de cette zone ne sont observées que dans les pelouses ou les maquis «dégradés».

Dans les forêts, une diminution quantitative survient la première année après l'incendie. Par la suite, l'évolution diffère selon que l'avifaune niche dans les forêts de chêne liège, ou dans celles de chêne vert. Dans les subéraies, qui reconstituent pratiquement leur structure antérieure dans l'espace de trois ans, le nombre d'individus, comme celui des espèces, est identique dans les sites incendiés ou non, sauf pendant la première année où les valeurs sont inférieures dans les parties brûlées. Dans les forêts de chêne vert, le retour vers un état comparable à celui d'origine est plus long. Toutefois, le comportement de chaque espèce d'oiseau est conditionné par son type d'habitat normal. En outre, les réactions du système avifaune-végétation sont compliquées par l'existence d'un déséquilibre de reconstitution entre l'avifaune et la végétation au cours des premières années après le feu. Certains oiseaux montrent une incapacité à s'adapter immédiatement aux conditions de leur environnement brutalement bouleversé, d'autres, au contraire, ont une sorte d'inertie, conservant une «mémoire» de leur habitat antérieur avant de partir pour rejoindre un milieu qui leur convient.

6. Signification écologique du feu dans les écosystèmes méditerranéens

Le feu ne modifie pas profondément les communautés végétales actuellement en place dans la région méditerranéenne. La majorité des végétaux apparaissant après le feu proviennent d'organes de survie (rhizomes, souches, bulbes, graines, etc) déjà présents dans le sol avant le passage de la flamme, ou apportés immédiatement après le feu par les espèces en place ou situées à proximité.

Parmi les divers modèles de succession proposés, le modèle de «relais floristique» ne peut pas être utilisé. Par contre, celui qui s'appliquerait le mieux est celui de la «composition floristique initiale». Les phytocénoses sont métastables, et ce d'autant plus qu'elles retournent, après la perturbation, à un état d'équilibre semblable à l'initial.

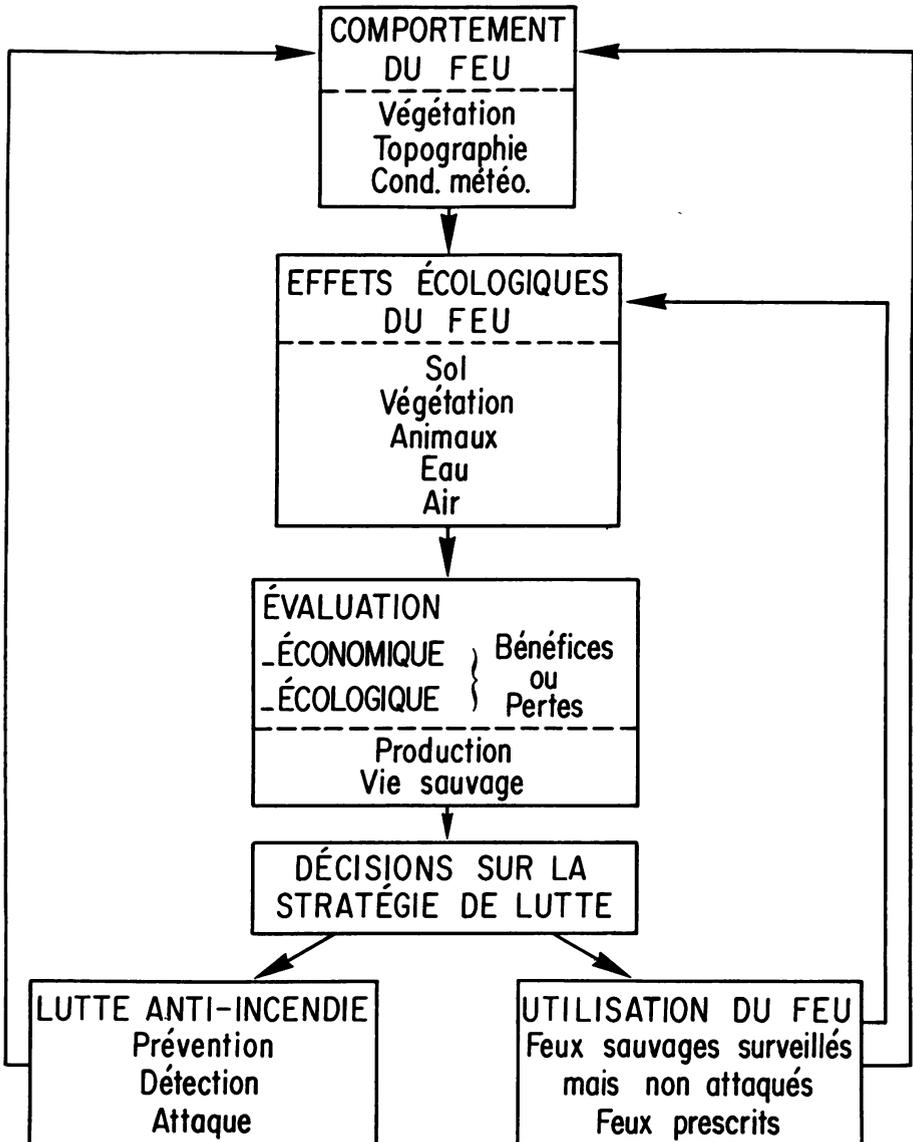
Les phytocénoses actuelles ne peuvent être expliquées qu'en tenant compte de leur passé historique: abattage des forêts, pâturage, feux, mise en culture (actions bien souvent répétées); et de l'intervalle de temps qui existe entre chaque feu successif. Il faut alors parler de «cycles de feu» qui maintiendraient certaines communautés à des stades métastables et empêcheraient toute évolution ultérieure vers des phytocénoses plus mûres et plus proches d'un équilibre avec les seules conditions climatiques.

Les espèces végétales qui composent les écosystèmes actuellement présents dans le Bassin méditerranéen possèdent des caractères de résistance au feu. Des réponses positives de rétro-action seraient une production accrue de rejets végétatifs ou de germinations stimulées par le feu. Tandis qu'une tolérance directe par des organes de protection passive constituerait des réponses négatives de rétro-action.

La végétation et la flore actuelles de la région méditerranéenne sont le résultat d'actions anciennes au cours desquelles les végétaux ont utilisé des mécanismes de survie pour surmonter l'effet répété du feu. Habités à cette perturbation périodique et liés aux communautés végétales qui sont leurs habitats, les animaux vivant actuellement dans cette région sont capables, eux aussi, de survivre et de persister après les incendies.

Les résultats présentés ne concernent que les pays du Bassin méditerranéen; toutefois, il faut dire aussi que dans le monde, d'autres régions présentent un climat de type méditerranéen: la Californie, le Chili central, une partie occidentale de l'Afrique du sud et de l'Australie occidentale et méridionale. Ces régions sont toutes situées à peu près sous les mêmes latitudes au Nord et au Sud. Les conditions d'apparition des incendies sont globalement similaires et leur réactions écologiques comparables. Excepté au Chili (région où les incendies auraient eu une moins grande influence historique), les écosystèmes qui existent dans les trois autres régions ont des réponses semblables à celles qui viennent d'être décrites précédemment. Les animaux possèdent des capacités pour reconstituer leurs communautés et permettre la survie de leurs populations. Les communautés végétales et les végétaux qui les constituent réagissent activement au feu et se régénèrent rapidement, reconstituant les communautés qui existaient avant le feu.

Fig. 5



Références principales

Bourdeau P., Rolando C., Teller A. (eds.), 1987- «Influence of Fire on the Stability of Mediterranean Forest Ecosystems», *Ecología Mediterránea* 13, (195 p.)

Goldammer J. G., Jenkins M. J. (eds.), 1990 - *Fire in Ecosystem Dynamics. Mediterranean and Northern Perspectives*. The Hague, (199 p.) SPB Academic Publ. (199 p.)

Trabaud L., 1991 - «Le feu est-il un facteur de changement pour les systèmes écologiques du Bassin méditerranéen?», *Sécheresse*, 2 (pp. 163-174.)

Trabaud L. & Prodon R. (eds), 1993 - *Fire in Mediterranean Ecosystems*, Bruxelles. Commission of European Communities. Ecosystems Research Report 5. (441 p.)