



Des cendres à la vie

Retour de la biodiversité après un incendie de forêt en montagne

Claude Remy

Président de l'association Arnica montana, professeur agrégé de SVT au lycée d'altitude de Briançon (05).

Courriel : cr.remy@wanadoo.fr.

Photos : Claude Remy

Note

a- Arnica montana est une association scientifique agréée protection de la nature qui étudie et suit la biodiversité des Hautes-Alpes, et travaille également sur la biosurveillance de la qualité de l'air à l'aide de lichens et de végétaux. L'association intervient dans l'information du public (sorties, conférences, expositions, publications...) et la formation.

Site web : www.arnica-montana.org

Photo ci-dessus : Reconquête du sol calciné par les plantes comme ici la bugrane (*Ononis rotundifolia*), un an après l'incendie.

L'un des plus grands incendies de forêt du département des Hautes-Alpes a eu lieu en juillet 2003, essentiellement sur la commune de l'Argentière-la-Bessée. Peu d'études ayant été faites sur la recolonisation de la biodiversité après un incendie en montagne, l'association Arnica Montana^a décide début 2004 de suivre la recolonisation végétale et animale. L'étude se poursuit actuellement.



Évolution de l'une des placettes suivies : en 2004, un an après l'incendie...



...en 2005, des touffes éparées se développent...



...en 2006, des coussins fleuris recouvrent déjà le sol...

Le Bois de France, situé sur la commune de l'Argentière-la-Bessée dans les Hautes-Alpes, s'étend entre 960 et 2 000 m d'altitude, principalement en exposition ouest sur roches-mères calcaires. Les pentes peuvent atteindre 60 %^{1,2}. Il y règne un climat de montagne typique des Alpes internes (hiver froid avec présence de neige), avec une influence méditerranéenne (faibles précipitations et sécheresse estivale). Avant l'incendie, le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) représentait près de la moitié des arbres, suivi par le pin à crochets (*Pinus mugo* ssp. *uncinata*) pour environ 15 %. Le mélèze (*Larix decidua*) et le pin noir d'Autriche (*Pinus nigra* ssp. *nigra*) plantés après un incendie en 1942, représentaient chacun moins de 10 % du peuplement. Le reste de la zone était constitué de pelouses et de landes³.

Des relevés floristiques effectués par l'auteur en 1984 et des relevés réalisés en 2006² dans des secteurs épargnés par les flammes ont permis d'estimer la composition de la végétation avant l'incendie. Dans la pinède sylvestre, calcicole, poussaient des plantes caractéristiques comme la bugrane à feuilles rondes (*Ononis rotundifolia*), dont les feuilles sont constituées de trois folioles arrondies. Le raisin d'ours (*Arcostaphylos uva-ursi*) formait des tapis parfois importants sur le sol. Le laser siler (*Laserpitium siler*) était également bien présent, de même que de nombreux arbustes comme l'amélanchier (*Amelanchier ovalis*) dans les secteurs bien éclairés. Les faibles différences entre les végétations herbacée et arbustive des pinèdes et du **mélézin** suggèrent une évolution naturelle de la végétation vers une forêt de pin sylvestre relayée en altitude par une pinède à crochets.

L'incendie et son impact

Le 7 juillet 2003, des travaux sur le talus de la route nationale au sud de l'Argentière-la-Bessée projettent une étincelle, qui embrase les broussailles. Le feu, poussé par un vent fort, se propage très rapidement aux boisements supérieurs. Si l'incendie est rapidement contenu grâce à l'intervention de moyens aériens, ce n'est que le 28 juillet que les dernières fumeroles sont éteintes. Près de 250 hectares sont dévastés par le feu⁴. Il est difficile de quantifier

la mortalité de la faune par l'incendie. Certains animaux peuvent fuir : c'est le cas des oiseaux, mais leurs nichées peuvent être détruites par les flammes. La végétation, quant à elle, est entièrement calcinée, sauf quelques îlots d'arbres épargnés par le feu. Certains troncs d'arbres brûlés resteront dressés sur place, mais dans les secteurs les plus à risque, des arbres brûlés sont rapidement abattus et disposés parallèlement aux courbes de niveau (formation de fascines) pour protéger les habitations. La destruction du couvert végétal augmente en effet l'érosion, provoquant dans ce massif montagneux pentu des risques de glissements de terrain. Les menaces de ravinements et de coulées boueuses sont importantes. Plusieurs falaises sont situées dans la forêt au-dessus de l'agglomération. Les températures élevées ont fragmenté certains blocs, entraînant un risque d'éboulement. Au niveau du sol, la litière et l'humus ont presque totalement brûlé. Les cendres, riches en minéraux, pourront par la suite avoir un effet fertilisant, mais limité dans le temps du fait de l'érosion et du lessivage par l'eau de pluie.

La reconquête par la flore

Chaque année depuis 2004, nous inventorions et photographions la flore sur trois placettes de 100 m² situées dans la pinède sylvestre à des altitudes différentes afin de suivre la recolonisation. Nous y avons observé durant les quatre premières années après l'incendie une augmentation progressive du recouvrement du sol par les végétaux, ainsi qu'une augmentation considérable du nombre d'espèces végétales. Dans les secteurs où le feu a été très intense au sol, on n'observait début 2004 plus aucune trace de végétation, excepté les îlots d'arbres épargnés par les flammes. Ils joueront un rôle important dans le retour de la flore et de la faune : la recolonisation des pins sylvestres par les graines se fait à partir des bordures forestières et de ces îlots qui servent de refuge pour les oiseaux. Quelques plantes isolées comme des pissenlits (*Taraxacum officinalis*) et des framboisiers (*Rubus idaeus*)

Lexique

Mélézin : forêt dominée par les mélèzes.



...en 2007, un véritable jardin botanique se développe...



...en 2008, les coussins fleuris régressent, la diversité floristique s'équilibre...



...en 2009, tout le sol est recouvert de végétation et le peuplement floristique suit son évolution.

commencent à pousser sur le sol calciné. Certaines orchidées comme des épipactis fleurissent déjà dès la première année grâce aux **méristèmes** de leurs parties souterraines demeurées intactes. Dans certains secteurs où la température au sol a été moins élevée (le feu a plutôt attaqué la cime), la végétation repart plus rapidement, avec par exemple de nombreux pieds de bugrane à feuilles rondes ou de vesce à épis (*Vicia cracca*). Certains végétaux ont la possibilité d'émettre des rejets à partir de leur appareil végétatif souterrain et peuvent donc repousser rapidement. C'est le cas d'arbustes comme le sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) ou le baguenaudier (*Colutea arborescens*). Ils vont jouer un rôle important dans la régénération, et sont donc à préserver après un incendie. De façon surprenante, une plante rare et protégée était présente en abondance dans la forêt en 2004 et formait de superbes coussins roses⁵ : l'iberis du mont Aurouze (*Iberis aurosica*)^b. Cette brassicacée endémique est une plante pionnière bisannuelle craignant la concurrence d'autres végétaux. Elle a profité de la destruction de la végétation concurrente pour coloniser une grande partie du Bois de France. Enfin, les plantes favorisées par la grande luminosité disponible en l'absence de couvert arbustif et dont la dissémination des graines se fait par le vent occupent parfois des surfaces importantes. C'est le cas de l'épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium*) qui pousse habituellement en lisière de forêt et dans les clairières.

Après ces débuts timides, nous assistons en 2006 à une véritable explosion de la végétation, avec un développement important de nombreux coussins aux fleurs très colorées, formant des taches roses de saponaires (*Saponaria ocymoides*), bleues de vesces (*Vicia cracca*), jaunes de lotier (*Lotus corniculatus*)... Un véritable jardin botanique, composé souvent de plantes poussant habituellement dans les pinèdes, donc présentes avant l'incendie, mais également de plantes héliophiles profitant de l'ouverture du milieu. L'absence de concurrence a permis à ces coussins de s'étendre sur une surface bien plus grande que celle qu'ils occupaient dans la forêt avant l'incendie. Une étude plus approfondie de la zone dévastée a pu être menée cette année-là, soit trois ans après l'incendie, avec cette fois 21 placettes de relevés mises en place². La comparaison de la végétation de la zone incendiée et des

secteurs non brûlés a montré un développement important après l'incendie de plantes de la famille des fabacées, dont le nombre d'espèces a pratiquement doublé. Ces plantes, dites pionnières, ont la particularité d'enrichir le sol en azote qui servira d'engrais pour les autres végétaux. Les plantes à bulbes, tubercules, ou rhizomes ont vu également leur proportion augmenter de façon significative par rapport aux autres plantes.

Une décennie après l'incendie, en 2014, les relevés de terrain réguliers et les études approfondies montrent, selon les endroits, un développement plus important de la strate herbacée ou de la strate arbustive, conduisant à un aspect « en mosaïque » de la végétation. La recolonisation par la végétation est plus rapide dans le mélèzin où les pentes sont généralement moins fortes que dans la pinède sylvestre¹.

Depuis 2006, la richesse spécifique est en légère diminution (mélèzin, pinède à crochets) ou relativement stable (pinède sylvestre) et on observe la disparition de certaines espèces et l'apparition d'autres. Dans tous les milieux, le nombre d'espèces végétales demeure plus important dans les secteurs brûlés que dans ceux épargnés par l'incendie, mais on y observe un renouvellement de la végétation (*turnover*) avec régression d'espèces pionnières (comme les fabacées) qui ont modifié la composition du sol, et l'apparition de nouvelles espèces (comme les astéracées), qui trouvent alors dans ce nouveau substrat un milieu favorable.

Note

b- L'iberis trouvé dans le Bois de France est actuellement considéré comme *Iberis aurosica* mais ses caractères morphologiques pourraient également le faire rattacher à d'autres taxons. Le nom de cette plante est donc susceptible d'évoluer en fonctions d'études phylogénétiques ultérieures.

Lexique

Méristème : tissu végétal des plantes supérieures, constitué de cellules non différenciées, siège de divisions cellulaires.



Iberis (*Iberis aurosica*) formant un coussin. Quand d'autres végétaux s'installent au même endroit, cette plante endémique recule et ne présente alors plus que des tiges éparées.

La répartition de l'iberis du mont Aurouze a été cartographiée en 2006 et en 2014^{1,2}. La comparaison des cartes et le suivi annuel de stations précises montrent que si cette plante est présente sur les mêmes secteurs, les magnifiques coussins du début sont remplacés par des tiges disséminées. Le développement de la végétation concurrence l'iberis, entraînant sa régression qui devrait se poursuivre.

Les espèces de la pinède sylvestre apparues à partir de 2004 recouvrent à présent une surface plus faible, et les grands coussins colorés ont disparu par la concurrence des autres plantes. Néanmoins, une importante augmentation de la surface des tapis de raisin d'ours et l'apparition de plantes de sous-bois indicatrices d'un humus bien développé, comme la pyrole unilatérale (*Orthilia secunda*), nous confirment le retour de communautés observées dans les sous-bois de pinèdes sylvestres qui semble « préparer » le retour de la forêt. L'observation actuelle du développement naturel de plantules de jeunes résineux en limite de forêt non brûlée et des îlots d'arbres épargnés par le feu laisse à penser que les arbres vont recoloniser lentement les milieux à partir de la périphérie, et de ces îlots vers le centre de la zone brûlée.

Le retour de la faune

L'augmentation du nombre d'espèces végétales fleuries et nectarifères, pollinisées par des insectes, et l'ouverture du milieu ont entraîné un accroissement de la diversité de l'entomofaune : nous avons noté un nombre important d'espèces de coléoptères, hémiptères, orthoptères, hyménoptères. Ces insectes jouent un rôle fondamental dans la pollinisation des plantes présentes dans la zone brûlée. Finalement l'augmentation de la diversité végétale favorise l'augmentation de la diversité d'insectes notamment pollinisateurs, favorisant à leur tour la diversité végétale. Des espèces rares et protégées comme le papillon alexanor (*Papilio*

alexanor) ont également été observées. Cette espèce, jaune veinée de noir, est cantonnée en France à quelques territoires du Sud-Est.

Le développement des reptiles a profité au circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), grand rapace chasseur de serpents qui utilise presque tous les après-midi ce secteur comme terrain de chasse. De nombreux petits passereaux s'aventurent dans la zone brûlée en restant souvent à proximité d'îlots d'arbres épargnés par le feu ou en utilisant des arbres calcinés comme perchoir. C'est le cas du chardonneret (*Carduelis carduelis*) qui a été vu circulant avec des jeunes. Cet oiseau consomme des graines de chardons, abondants dans ce secteur. Plusieurs autres passereaux fréquentent le lieu, comme le pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) ou le bruant fou (*Emberiza cia*), dont nous avons observé en 2006 un comportement reproducteur. Avec le développement de la strate arbustive, de nouveaux oiseaux s'installent, comme la fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) dont nous avons aperçu des mâles chanteurs en période de reproduction au sein de la zone brûlée. Le nombre d'espèces d'oiseaux est en constante augmentation depuis l'incendie, dont certaines de milieux ouverts comme le monticole de roche (*Monticola saxatilis*). Cette diversité va s'accroître pendant quelques années avec l'augmentation du nombre de strates végétales. Le retour des arbres dans les décennies à venir fermera le milieu, générant une évolution vers une avifaune typiquement forestière.

Il est donc nécessaire, après un incendie, de laisser les îlots d'arbres épargnés et quelques arbres brûlés en place pour favoriser le déplacement et l'arrivée des oiseaux, dont certains peuvent jouer un rôle dans le transport des graines et donc dans la recolonisation de la végétation.

Évolution de la forêt et plantation

La question de la replantation de jeunes arbres après un incendie de forêt fait débat. Certains pensent qu'il vaut mieux laisser évoluer naturellement la végétation qui aboutira à une forêt en équilibre dynamique avec le milieu et les conditions climatiques. Dans le Bois de France, nos études montrent que l'on a bien une végétation de pinède sylvestre calcicole qui recolonise le milieu et devrait aboutir à la reconstitution de la forêt initiale dans quelques décennies. À l'Argentière, la décision a été prise de planter plusieurs milliers de jeunes mélèzes. Cela peut se justifier pour protéger les habitations en contrebas. La participation des écoles à ces plantations est également louable pour son rôle éducatif. En revanche, la plantation monospécifique du mélèze semble plus discutable. Ce bois brûle difficilement, mais le mélèzin n'est pas le type de forêt correspondant à l'écologie du site. Ayant besoin d'eau au niveau du sol, ce conifère ne supporte habituellement pas les sols calcaires trop secs et se maintiendrait donc potentiellement dans des combes plus humides. Les mélèzes plantés en 1942 plus en altitude ont sans doute subsisté car le sol y est moins sec. Il aurait sans doute été plus judicieux de planter un mélange d'arbres (mélèze dans les combes plus humides et pin sylvestre ailleurs).

« L'augmentation de la diversité végétale favorise l'augmentation de la diversité d'insectes... favorisant à son tour la diversité végétale. »

Des espèces patrimoniales ont profité de l'incendie

Des espèces d'intérêt patrimonial autres que celles déjà mentionnées ont profité de la destruction de la végétation pour s'installer ou se développer.

La proserpine (*Zerynthia rumina*) et l'aristoloche (*Aristolochia pistolochia*)

La proserpine est un papillon de jour rare et protégé qui fréquente les milieux secs ouverts et bien ensoleillés autour de la Méditerranée⁶. On la rencontre jusqu'à 1 300 mètres d'altitude dans le Queyras. D'une envergure de 5 cm en moyenne, ses ailes sont ornées de taches et bandes noires sur fond crème, avec des taches rouges caractéristiques sur les ailes antérieures. En France, on ne la trouve que dans le Sud-Est (cf. *Le Courrier de la Nature* n° 274 p. 27-33). Elle est à sa limite altitudinale dans les Hautes-Alpes, et la commune de l'Argentière-la-Bessée semble être la limite nord de répartition de l'espèce. Une vision fugitive de la proserpine en juillet 2012 fut confirmée lors de l'observation le 30 juin 2013 d'un accouplement dans la zone brûlée, à 1 200 mètres d'altitude⁷.

La présence de la proserpine est tributaire d'une plante méditerranéenne : l'aristoloche pistoloche, qui peut se trouver jusqu'à 1 500 mètres d'altitude dans les Hautes-Alpes⁸. La femelle de proserpine ne pond que sur cette plante, dont

les feuilles et fleurs nourriront ensuite les chenilles. Plante des terrains rocaillieux secs calcaires, bien éclairés, l'aristoloche a profité de l'incendie pour coloniser le site, ce qui a permis à la proserpine d'étendre sa répartition. Le retour de la strate arborescente entraînera la fermeture du milieu et donc certainement la régression de l'aristoloche et de la proserpine.

La marguerite de Saint-Michel (*Aster amellus*)

Rare en France où elle est protégée, la marguerite de Saint-Michel est un aster aux pétales externes bleu-violacé et à cœur jaune, mesurant 15 à 60 cm de haut. Il s'agit d'une plante de plaine, absente des régions méditerranéennes, qui peut pousser jusqu'à 1 100 mètres d'altitude. L'espèce est citée dans quelques rares stations du département par des botanistes hauts-alpins célèbres du XVIII^e au début du XX^e siècle⁸. Ces observations n'ayant pas été confirmées, cet aster était encore très récemment considéré comme absent ou disparu des Hautes-Alpes⁹. Observée en 1992 au nord de la commune de l'Argentière-la-Bessée, l'*Aster amellus* fut trouvé en abondance dans le Bois de France après l'incendie. C'est une plante des endroits chauds, secs, sur sols calcaires rocaillieux. Ayant besoin de lumière et craignant la concurrence d'autres plantes, elle disparaît lors de la densification de la végétation. Elle a donc profité de l'ouverture du milieu par l'incendie pour se développer sur le site.



La proserpine est un papillon strictement inféodé à l'aristoloche pistoloche, elle-même dépendante d'un environnement ouvert.



La marguerite de Saint-Michel, espèce protégée en France, a pu être observée dans le Bois de France après l'incendie.



Les incendies sont des perturbations du milieu importantes, mais dont la dynamique s'inscrit dans un processus d'évolution naturelle. Leur fréquence et leur importance sont néanmoins augmentées par l'action humaine, avec des perturbations qui deviennent difficiles à surmonter.

Conclusion

Un incendie de forêt est perçu comme une perturbation brutale, catastrophique du milieu. Après l'incendie, l'augmentation rapide de la diversité végétale et animale avec des espèces pionnières parfois rares, la succession de végétation aboutissant à l'équilibre antérieur, montrent que les feux peuvent faire partie d'une dynamique cyclique naturelle à long terme de certains écosystèmes, contribuant à maintenir la biodiversité. Mais la répétition d'incendies d'origine anthropique, favorisée par le réchauffement climatique, peut perturber cette dynamique. ■

Remerciements

À Aurélia Dufloy et Héroïse Blanchard pour leur travail de stage auprès d'Arnica montana, respectivement en 2006² et 2014¹.

À la commune de l'Argentière-la-Bessée pour son aide.

Au personnel des services d'incendie et de secours, et de l'ONF qui nous ont apporté des informations.

Et à toutes les personnes qui nous ont accompagnés sur le terrain.

Biblio

- 1- Blanchard H. 2014. *Étude de la recolonisation végétale naturelle du Bois de France, L'Argentière la Bessée 10 ans après l'incendie*. Rapport de stage. Arnica montana/Université Joseph Fourier, Grenoble. 53 pages.
- 2- Dufloy A. 2006. *Étude de l'impact d'un incendie de forêt en milieu montagnard*. Rapport de stage DEUST, Arnica montana/Faculté des sciences et techniques de St-Jérôme, Marseille. 58 pages.
- 3- ONF. 2004. *Étude du comité de pilotage de l'Argentière la Bessée pour la réhabilitation du site incendié des Aiguilons*.
- 4- Remy C. 2009. Des cendres à la reconquête de la vie. *Le petit coq des Alpes* n° 121, p.19-22. SAPN.
- 5- Remy C. 2005. *Recolonisation végétale dans le Bois de France*. Rapport d'étape Arnica montana.
- 6- Bence S. et al. 2009. *Papillons de jour. Atlas de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Naturalia
- 7- Remy C. 2017. Marguerite de Saint-Michel et proserpine. *Le petit coq des Alpes* n° 152, p.19-22. SAPN.
- 8- Atlas en ligne de la flore du département des Hautes-Alpes consultable sur : www.BdFlore05.org
- 9- Chas E., Le Driant F., Dentant C., Garraud L., Van Es J., Gillot P., Remy C., Gattus J.C., Salomez .P, Quelin L. 2006. *Atlas des plantes rares ou protégées des Hautes-Alpes*. Naturalia publications. 312 pages.