

POURQUOI ET COMMENT UTILISER LE FEU COMME OUTIL DE GESTION EN SAVANE

Anne FOURNIER et Urbain YAMEOGO

Pourquoi les savanes brûlent-elles ?

« Lutter contre les feux de brousse », ce mot d'ordre a si souvent été répété qu'il peut apparaître comme une évidence, et pourtant une bonne partie de l'Afrique des savanes continue de brûler chaque année en saison sèche sous la main de l'homme comme elle le fait depuis bien longtemps (photo 1).

La très grande ancienneté des pratiques de feux chez les sociétés locales se traduit d'ailleurs par leur inscription dans des rituels hautement élaborés (Dugast, 2007). Mais le feu est-il seulement anthropique ? Est-il bien le facteur de dégradation des savanes qu'on dépeint avec constance ?

Aujourd'hui, les savanes se caractérisent par la prédominance dans leur végétation de graminées à voie photosynthétique en C4, dont les performances de production restent fortes, même dans une atmosphère chaude et peu chargée en dioxyde de carbone.

Le biome savane est apparu au Miocène tardif et a immédiatement connu une brusque expansion qui a coïncidé avec la diffusion de ces graminées. Le succès de ces plantes semble avoir permis, par ricochet, l'apparition de nombreuses espèces animales herbivores. La fréquence du feu est aussi avérée à cette période, bien avant qu'une présence humaine puisse en fournir l'explication (Beerling & Osborne 2006). L'hypothèse a donc été émise que la savane s'est constituée par une co-évolution entre la végétation, le feu et les herbivores, en liaison avec l'apparition de ces graminées particulières en C4, qui jouent à la fois le rôle de combustible et de fourrage. Les écologues, qui ont étudié les adaptations très efficaces des espèces à leurs conditions de milieu, soulignent d'ailleurs que le feu maintient la végétation des savanes plutôt qu'il ne la dégrade (César, 1992 ; Devineau & Guillaumet, 1992 ; Fournier, 1991...).

Si le feu est un constituant naturel indissociable des savanes, conserver leur biodiversité nécessite de le maintenir dans les aires protégées qui relèvent de ce biome. Ces espaces étant fréquentés par le public et ayant des périphéries souvent densément peuplées, il n'est pas concevable de simplement " laisser faire la nature " car le feu peut être dangereux. Dans les conditions actuelles, les feux naturels allumés par des éclairs ou des chutes de pierre sont très rares. Si l'on attendait leur déclenchement, ils seraient très violents à cause de la quantité de combustible accumulée et difficiles à contrôler, ils pourraient causer des accidents graves pour les installations et les personnes. Fragmentation du couvert végétal, raréfaction des herbivores sauvages, augmentation de la pression des troupeaux domestiques, etc. ont pour effet de modifier la quantité et la localisation du combustible herbacé. De manière plus générale, la forte transformation du milieu entrave aujourd'hui de façon croissante le fonctionnement naturel des savanes (Fournier, Floret & Gnahoua, 2001) et les politiques de non intervention menées dans diverses régions du monde (parc de Yellowstone aux Etats-Unis, parc Kruger en Afrique du Sud, Australie,...), se sont soldées par bien des déboires.

Ces expériences malheureuses ont conduit à rechercher activement les modes de gestion les mieux appropriés en terme de coût et d'efficacité. Ces expériences ont également démontré que l'effet de feux très violents et celui de l'absence de feu sont identiques sur un point : ils induisent un déclin de la richesse en espèces de savane.

Cependant, le pilotage des feux par l'homme n'a pas non plus toujours les effets escomptés, car des



Photo 1 : malgré les tentatives de prévention des feux de brousse, la quasi-totalité des végétations de savane brûle chaque année (cl. Anne FOURNIER)

feux mis à date fixe et de façon uniforme sur l'ensemble d'un milieu pendant de longues périodes peuvent aussi amener une raréfaction des espèces. Les positions les plus actuelles sur la question du feu dans les milieux herbacés des aires protégées sont de recommander, en fonction des objectifs de chaque site, une gestion en mosaïque paysagère aussi diversifiée que possible dans l'objectif de maintenir la potentialité d'une diversité biologique élevée.

Quels sont les mécanismes en jeu ?

Si le feu est naturel, son effet n'en est pas moins très fort sur la végétation et, par contrecoup, sur l'ensemble des espèces et des processus de l'écosystème. Un feu « tardif » et un feu « précoce » n'ont évidemment pas les mêmes conséquences, un feu isolé et des feux régulièrement répétés non plus. Il est donc important de comprendre quelle est précisément la place du feu dans le fonctionnement des écosystèmes de savane.

Au cœur du système se trouve la matière végétale herbacée, principal poste de production primaire et aliment de base pour une faune d'herbivores vertébrés ou invertébrés ainsi que pour de nombreux organismes décomposeurs. Cette matière herbacée joue par ailleurs un rôle essentiel de combustible qui, par sa masse, détermine la plus ou moins grande vivacité du feu et, par son caractère continu, en permet la propagation sur des espaces plus ou moins vastes. Toutes les savanes, par définition pourrait-on dire, comportent un tel tapis herbacé dense et continu alors que le couvert ligneux, plus ou moins haut et dense selon les faciès, peut parfois manquer. Les conditions météorologiques des années successives modulent la hauteur, la densité et la production de cette strate herbacée omniprésente tandis que l'hétérogénéité du milieu (notamment des sols) lui imprime aussi des variations dans l'espace, mais, en l'absence de perturbation, la composition botanique des savanes reste assez stable dans le temps en un point donné.

Ces caractères des savanes les différencient des milieux sahéliens à herbes annuelles, dont la composition botanique fluctue largement année après année en réponse aux aléas du climat, et dont le tapis d'herbes trop clairsemées ne permet qu'exceptionnellement la propagation des feux (Dolidon, 2005). En savane, divers facteurs comme les sols (et les conditions hydriques qui les accompagnent) ou la pression des herbivores influencent l'équilibre entre espèces ligneuses et herbacées, mais cet équilibre est aussi et surtout sous le contrôle des feux. Ceux-ci limitent fortement le développement des espèces ligneuses, mais font peu de tort aux herbacées, surtout au groupe des graminées pérennes, majoritaires dans ces milieux, ces plantes le supportent en effet aisément grâce à de très efficaces adaptations de leur physiologie, de leur morphologie et de leur mode de croissance.

Ainsi, en empêchant les feux ou en ciblant une saison plutôt qu'une autre pour leur passage, on induit des transformations du milieu par déplacement de ces équilibres qu'on dit « dynamiques » car ils résultent de forces opposées qui se neutralisent et sont susceptibles d'évolution à la moindre modification entre ces forces. L'expérience de protection totale menée dans la savane humide de Lamto en Côte d'Ivoire a, par exemple, conduit en une trentaine d'années au remplacement de la savane d'origine par une forêt (photo 2). Dans des savanes plus sèches, ou avec de simples déplacements de date, ou encore si les changements portent seulement sur la fréquence des feux, l'effet sera moins spectaculaire, mais tout aussi réel. Les feux dit



Photo 2 : station d'écologie de Lamto, aspects de la savane brûlée et d'une superficie protégée des feux depuis une trentaine d'années (cl. Anne FOURNIER)

« tardifs », ceux qu'on applique à une végétation très sèche, seront violents et ils endommageront sérieusement ou tueront les ligneux, ils peuvent affaiblir même les herbacés les mieux adaptés. En revanche, les feux dits « précoces », qu'on applique à une végétation plus humide incluant encore des organes verts, seront bien moins destructeurs à l'égard des espèces ligneuses, permettant même le bon développement des plus tolérantes ; ils ne nuiront en rien aux graminées pérennes dont ils assurent au contraire le parfait épanouissement (tableau I).

L'état d'une savane reflète donc largement son passé en matière de feu : nature et abondance des espèces présentes, importance relative des espèces ligneuses et herbacées sont sous sa dépendance. Ceci fait du feu un outil d'ingénierie écologique de premier plan, puisqu'on peut espérer manipuler le milieu en jouant sur ce facteur naturel.

Tableau I : plan de brûlis préconisé par les gestionnaires du Parc du W (Grégoire et al., 2007 adapté de Lungren, 2003)

type de brûlis				
	très précoce	précoce	pleine saison	tardif
semaines après le début des brûlis	1 à 4	5 à 8	9 à 22	23 à 31
période habituelle	novembre	décembre	janvier-mars	avril-mai
unité de paysage visée par le brûlis	crêtes et hauts de pente	versants de raccordement	bas de versant et bas-fonds humides	bas-fonds humides
impact probable				
sur les graminées annuelles	?	?	?	risque de disparition des espèces à germination précoce
sur les graminées pérennes	diminution par concurrence des ligneux	<i>idem</i> précédent, si trop précoce	maintien de l'équilibre	colonisation par diminution des ligneux
sur les arbustes fourragers	tendance à la colonisation	tendance à la colonisation	maintien de l'équilibre	tendance à la disparition

Les principes de fonctionnement exposés ici valent pour toutes les savanes, mais les dates correspondant aux divers types de feux dépendent du climat de la région et dans une moindre mesure des caractéristiques météorologiques de l'année considérée car un arrêt plus précoce des pluies engendre aussi un dessèchement plus précoce des herbes. Un feu précoce peut ainsi correspondre au mois de janvier dans les savanes humides au contact de la forêt et au mois d'octobre ou novembre dans les savanes soudaniennes vers 11 ou 12° de latitude nord, avec de petites fluctuations de l'ordre de la semaine en fonction des conditions météorologiques qui ont eu cours pendant l'année. D'autres conditions ponctuelles ont en outre des conséquences sur le déroulement et sur l'effet d'un épisode de feu, elles représentent des contraintes pratiques à ne pas ignorer : ainsi plus le vent est fort, plus le feu a tendance à se propager et plus son contrôle est malaisé.

Du point de vue de la grande faune d'herbivores, le brûlis élimine l'abri des hautes herbes, mais il déclenche aussi chez les graminées pérennes une repousse d'autant plus rapide que la savane est d'un type climatique plus humide. Les pousseurs disposent ainsi d'un fourrage tendre à haute valeur nutritive au lieu d'herbes sèches de qualité alimentaire médiocre (Fournier, 1996). Le bouleversement du milieu qu'induit le feu (espace dégagé, cendres,...) retentit également sur l'avifaune et les invertébrés, mais le caractère spectaculaire du brûlis n'en fait pas pour autant une catastrophe : la capacité de mobilité des oiseaux comme les adaptations de la faune spécialisée d'invertébrés développées à l'alternance entre

une saison sèche et une saison humide contrastées permettent à toute une série d'espèces de survivre et même de prospérer (voir notamment les nombreux travaux réalisés dans la savane de Lamto, Lamotte, 1990 ; Deveze & Gillon, 1985).

La mise en œuvre des feux contrôlés

Avant d'intervenir, il faut tout d'abord définir des objectifs en fonction de l'aire protégée et de sa vocation. La sécurité des personnes et des biens (villages riverains, infrastructures diverses, circulation des touristes) exigera certaines mesures incontournables (pare-feu, dégagement de certaines pistes, etc.), de même, le tourisme de vision présent presque partout imposera le brûlis précoce d'une portion du territoire où la vue est ainsi dégagée.

Mais au-delà de ces évidences une réflexion de fond relative à l'ensemble de l'écosystème est indispensable. Elle doit idéalement réunir les gestionnaires en charge de l'aire protégée, des scientifiques familiers avec le milieu naturel considéré (sous l'égide du conseil scientifique s'il en existe un) et des représentants mandatés des populations riveraines. La première question à aborder est l'effet à rechercher pour chaque secteur (*statu quo*, éclaircissement ou au contraire densification de la strate ligneuse) en fonction de la vocation de l'aire protégée (conservation pure éventuellement ciblée sur une espèce ou un groupe d'espèces ou de milieux, tourisme de vision, tourisme cynégétique,...), mais aussi de la configuration du terrain (existence de pare-feux naturels comme cours d'eau et zones rocheuses, pistes, moyens matériels et humains disponibles).

Une mention doit être faite d'usages consistant à déclencher des incendies, à des dates et sur des lieux rituellement définis, à des fins de purification (Dugast, 2008). Ces pratiques (dont l'étude est en cours) devenant de plus en plus difficiles à perpétuer à l'extérieur des aires protégées du fait de la densification de la population, pourraient, dans certains cas favorables, se poursuivre dans les périmètres protégés, offrant l'occasion de développer un partenariat réel avec les villages riverains et de promouvoir auprès d'eux une image plus positive des espaces de conservation.

La réflexion à partir de ces éléments devrait aboutir à l'établissement d'un plan détaillé de gestion des feux avec un traitement différencié pour chaque secteur. Ce plan de brûlis devra rester évolutif, son réexamen régulier permettant de l'ajuster en fonction de l'expérience acquise sur le terrain. Il précisera les résultats escomptés, les périodes et les secteurs de brûlis pour l'ensemble du territoire de l'aire protégée, ainsi que les éventuelles rotations de traitement au fil des années. Il est très souhaitable que ce plan de brûlis soit construit, au moins pour certains secteurs, comme une « expérience en grandeur nature », dont on attend des réponses qui aideront à ajuster les pratiques aux effets escomptés. L'évaluation de ces effets est un point important, qu'on gagnera à organiser sur le long terme grâce à des partenariats avec les structures de formation (universités et écoles professionnelles) qui pourront former leurs étudiants en assurant un suivi (de la biodiversité des paysages, voire des relations avec les villages riverains) et fournir des propositions après analyse des données. Plus ce partenariat sera durable, plus les bénéfices pour l'aire protégée auront de chances d'être effectifs.

Cependant, pour gérer les feux, il faut savoir comment ils se déroulent et ceci est parfois bien plus difficile qu'il n'y paraît. Ainsi, avant la mise en place d'un suivi par télédétection, les gestionnaires du grand parc transfrontalier du W du Niger n'avaient qu'une idée vague des surfaces brûlées et des dates de brûlis de chaque secteur (Grégoire *et al.*, 2003). De tels outils sont actuellement en plein perfectionnement — la détection des feux nécessite des techniques spécialisées qui bénéficient des apports de nouveaux modèles de capteurs et de nouveaux savoir-faire —, ils mettent des données très précieuses à la disposition des gestionnaires, mais ils nécessitent un investissement et des compétences (logiciels spécialisés, images, spécialistes capables d'analyser les images,...) hors de portée de la plupart des services de gestion des aires protégées. Là encore, un partenariat sur le long terme avec des spécialistes (chercheurs, universitaires) et dans le cadre de formations d'étudiants est l'une des solutions pour profiter des derniers progrès des méthodes qui évoluent très rapidement. Une compétence de base et un équipement

en SIG apparaissent comme de plus en plus nécessaires aux gestionnaires pour engager un tel partenariat et en bénéficier pleinement.

En conclusion, la gestion des feux sur le terrain se fait surtout en saison sèche, période effective de leur passage, mais elle implique ainsi des activités de préparation et de suivi réparties sur toute l'année. Si la gestion des feux dans une aire protégée revient à ses conservateurs, elle ne saurait se faire sans une concertation étroite avec les villages riverains, ne serait-ce que pour des raisons de sécurité. Les villageois disposent d'un savoir-faire concret acquis par une longue pratique (méthodes de contrôle du feu sur le terrain, notamment place et taille des pare-feu) et d'une connaissance souvent très fine du milieu naturel et de ses évolutions (effets sur la faune et la flore) (Yaméogo, 2005) ; ces compétences pourront être mises utilement à profit par les gestionnaires (photo 3). Il n'est pas rare d'apprendre que dans les aires protégées qui ne disposent pas de plan de brûlis, ce sont les connaissances et habitudes des pisteurs recrutés dans les villages voisins qui servent de base pour la gestion... Le rôle important de conseil et de suivi des scientifiques a déjà été souligné.



Photo 3 : mise à feu de la savane dans le parc du W, Burkina Faso (cl. Anne. FOURNIER)

On peut résumer ainsi les étapes de mise en place d'une gestion par les feux :

- réflexion sur les objectifs (textes, prise en compte des particularités de l'aire protégée),
- définition des mesures de sécurité (pare-feu autour des infrastructures et des villages riverains, zones de circulation des usagers, etc.),
- établissement d'un plan de brûlis évolutif en concertation avec les riverains et les scientifiques, y compris une part expérimentale (modalités de réflexion à définir : plusieurs conversations au sein de cercles limités pouvant être plus efficaces qu'une unique réunion de tous),
- mise en œuvre du plan de brûlis en partenariat avec les riverains,
- évaluation de l'adéquation des feux sur le terrain (dates et superficies) et du plan, grâce aux méthodes de la télédétection en partenariat avec des spécialistes,
- évaluation des effets biologiques et sociaux du plan de brûlis en partenariat avec les scientifiques,
- réajustement du plan de brûlis.

Remarque

La présente fiche doit beaucoup aux réflexions menées dans le programme CORUS 2 2007 *L'homme dans son environnement*, (2007-2011) projet 6075, *Gestion des activités d'élevage et des feux de végétation et conservation de la biodiversité au Burkina Faso* et dans le programme ECOPAS W.

Pour aller plus loin :

- AUBRÉVILLE A. (1953) Les expériences de reconstitution de la savane boisée en Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques*, 32, p. 4-10.
- BEERLING D.J., OSBORNE C.P. (2006) The origin of the savanna biome. *Global Change Biology*, 12, p. 2023–2031.
- CÉSAR J. (1992) *La production biologique des savanes de Côte d'Ivoire et son utilisation par l'homme : biomasse, valeur pastorale et production fourragère*. Maisons-Alfort : CIRAD-IEMVT, thèse, université Pierre et Marie Curie, Paris, 671 p.
- DEVEZ A. (réalisation) & GILLON Y. (direction scientifique) (1985) *La cendre et la vie*. film, CNRS.
- DEVINEAU J.-L. & GUILLAUMET J.-L. (1992) Origine, nature et conservation des milieux naturels africains : le point de vue des botanistes. *Afrique contemporaine*, 161, numéro spécial : *L'environnement en Afrique*. La Documentation française, Paris, p. 79- 90.
- DOLIDON H. (2005) *L'espace des feux en Afrique de l'Ouest. L'analyse spatio-temporelle d'un phénomène d'interface nature/société*. thèse, université de Caen, 414 p.
- DUGAST ST. (2007) *L'incendie rituel, acte social et symbolique chez les Bwaba du Burkina Faso et les Bassar du Togo*. Fiche d'actualité scientifique IRD, n°266, <http://www.ird.fr/fr/actualites/fiches/2007/>
- DUGAST ST. (2008) Incendies rituels et bois sacrés en Afrique de l'Ouest : une complémentarité méconnue, *Bois et Forêts des Tropiques*, 296 (2), p. 17-26.
- FOURNIER A. (1991) *Phénologie, croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variation selon un gradient climatique*. Paris, Éditions de l'ORSTOM, études et thèses, 312 p.
- FOURNIER A. (1996) Dans quelle mesure la production nette de matière végétale herbacée dans les jachères en savane soudanienne est-elle utilisable pour le pâturage ? dans FLORET C. (éd.) *La jachère, lieu de production*. Actes de l'atelier de Bobo-Dioulasso, CORAF, 1996, p. 101-110.
- GRÉGOIRE J.-M., FOURNIER A., EVA H. & SAWADOGO L. (2003) *Caractérisation de la dynamique des feux et de l'évolution du couvert dans le parc du W : Burkina Faso, Bénin et Niger*. Publications of the European Communities, EUR 20687 FR, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 2003.
- GRÉGOIRE J.-M. & SIMONETTI D. (2007) *Dynamique des brûlis dans le Parc Régional du W, le Parc National de La Boucle de la Pendjari et la Réserve d'Arly Implications pour la gestion de ces aires protégées*. European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability, 49 p.
- LAMOTTE M. (1990) *Présentation des travaux des chercheurs de Lamto (Côte-d'Ivoire) 1962-1989* (version mise à jour <http://lamto.free.fr/biblio/biblio.fr.html>)
- LUNGREN C.-G. (2003) Gestion du feu. dans *Schéma Général d'Aménagement*. Programme Régional Parc W / ECOPAS (Ecosystèmes Protégés en Afrique Soudano-Sahélienne), janvier 2003, p. 44.
- YAMÉOGO U. (2005) *Le feu, un outil d'ingénierie écologique au Ranch de Gibier de Nazinga au Burkina Faso*, thèse de doctorat, université d'Orléans.