

Impact d'un incendie de forêt sur l'érosion hydrique dans le bassin versant du Rimbaud (massif des Maures, Var)

par Claude MARTIN *
avec la collaboration de Philippe ALLÉE **

I - Introduction

En août 1990, un incendie de forêt qui a ravagé 8400 ha dans la partie occidentale du massif des Maures, a parcouru 84 % de la surface du bassin versant du Rimbaud (Cf. Fig. 1), détruisant un maquis complanté de chênes lièges et de pins maritimes. Sur ce bassin, la pente moyenne des versants avoisine 16 % ; mais leur inclinaison dépasse souvent 37 % à proximité des thalwegs. Les sols – peu épais, caillouteux et à texture sableuse – appartiennent à la classe des rankers. Leur densité apparente est de $1,15 \text{ g/cm}^3$ environ. Ils se développent le plus souvent sur les roches altérées cohérentes (gneiss). L'épaisseur moyenne des formations superficielles avoisine 30 cm.

Avec des précipitations annuelles moyennes supérieures à 1100 mm, le bassin versant connaît un climat de type méditerranéen humide. Sur la période août 1967 - septembre 1990, la lame d'eau écoulée annuelle

moyenne, déterminée par le Cemagref, s'élève à 634 mm.

Sous couvert végétal, l'érosion hydrique est très faible dans le massif des Maures, aussi bien à l'échelle de la parcelle (C. MARTIN, 1975) qu'à celle du bassin versant. Les pertes de terre

annuelles moyennes mesurées sur des bassins versants boisés sont inférieures à -6 t/km^2 (C. MARTIN, 1986). L'essentiel des transports en suspension provient, dans ce cas, de l'érosion des pistes recouvrant les formations de solifluxion.

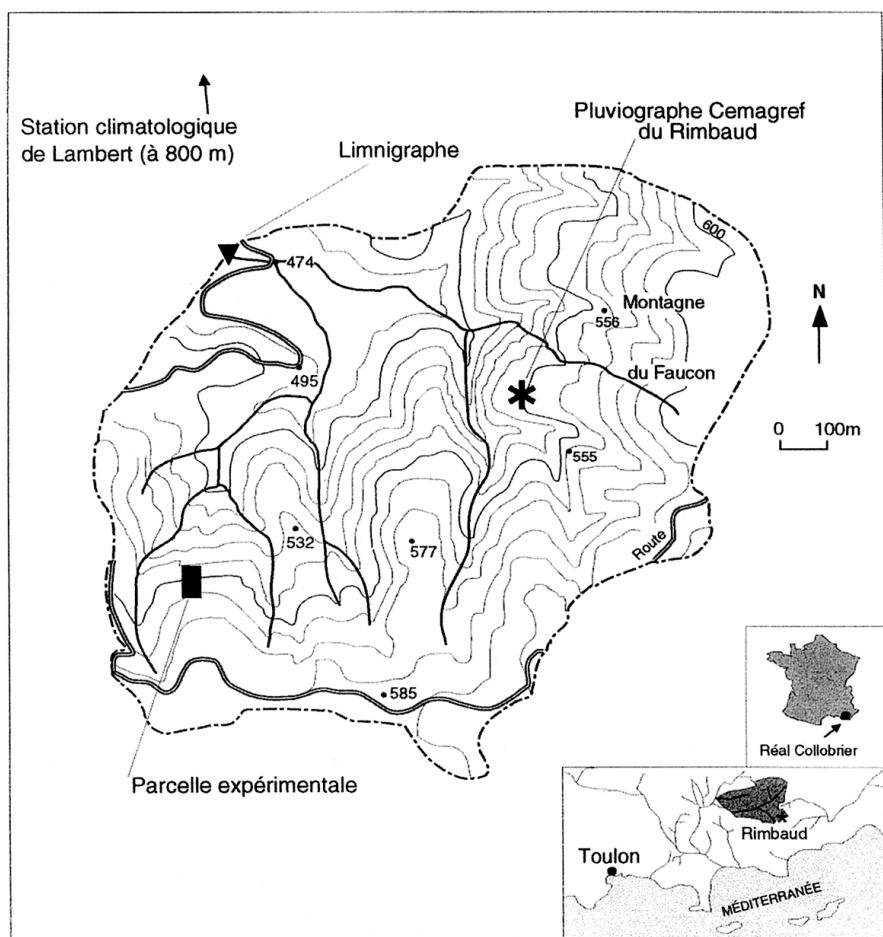


Fig. 1 : Présentation du bassin versant

* UMR 5651 "Espace" - composante niçoise, Département de Géographie de l'Université de Nice - Sophia-Antipolis, 98 Boulevard Édouard Herriot, BP 3209, 06204 NICE cedex 03.

** UPRESA 6042, Département de Géographie de l'Université de Limoges, 39E Rue Camille Guérin, 87036 LIMOGES cedex.

II - L'érosion après incendie sur parcelle expérimentale

1. Les mesures

La parcelle a la forme d'un parallélogramme (superficie : 75,2 m² ; longueur : 12 m) délimité par une double rangée de tôles enfoncées d'une quinzaine de centimètres. La pente avoisine 19 %. La parcelle est reliée par une gouttière à une batterie de deux cuves réceptrices (1200 et 1000 litres) dont la première sert de partiteur au 1/9. Le dispositif est complété par un pluviographe.

Le couvert végétal (bruyères arborescentes, arbousiers, jeunes pins maritimes) a subi un feu intense qui n'a rien laissé subsister. La revégétalisation de la parcelle, essentiellement à base de pins, s'est révélée beaucoup plus lente que sur l'ensemble du bassin versant (taux de recouvrement < 5 % en août 1992). Elle n'a pris un réel développement qu'au début de la troisième année après le feu (taux de recouvrement par les arbustes : > 20 % en août 1993 ; > 50 % en août 1994).

Les taux d'érosion annuels atteignent 883 t/km² en 1990-91 (Précipitations, P : 824 mm), 1634 t/km² en 1991-92 (P : 766 mm), 835 t/km² en 1992-93 (P : 921 mm) et 31 t/km² en 1993-94 (P : 1011 mm). Octobre 1990, octobre 1991 et septembre 1992 concentrent 63,6 % des pertes totales de la parcelle entre septembre 1990 et août 1994. Sur la période 1990-1993, les matériaux minéraux représentent 87 % des transports solides. La présence de cailloux est exceptionnelle. Le taux de matière organique avoisine 11 %.

2. L'agressivité des pluies

Les recherches menées entre 1976 et 1980 sur une parcelle défrichée manuellement avaient permis de mettre au point un indice empirique d'agressivité pluviométrique mensuel, plus satisfaisant dans le massif des Maures que l'indice R de WISCH-MEIER (1959), et lié aux pertes solides de manière plus étroite que les précipitations ou les volumes d'eau écoulés (C. MARTIN, 1990) :

$$\text{IAPm} = A \times F / 100$$

avec : $A = (P - 0,3 \text{ ETP}) X \log (0,95 i.M + 0,05 i.Q3)$

où ETP (mm) est l'évapotranspiration potentielle selon la formule de Turc ; P les précipitations mensuelles (mm) ; i.M (mm/h), la médiane des intensités momentanées de la pluie (en tenant compte du volume des précipitations) ; i.Q3 (mm/h) le troisième quartile des intensités momentanées de la pluie ; le terme A est représentatif de l'abondance de l'écoulement lorsque les roches altérées ne sont pas saturées en eau ; sa valeur est limitée à la hauteur d'eau précipitée mensuelle (mm) ; et

$$F = [(0,89 \times \log (0,7 i.M + 0,2 i.Q3 + 0,1 i.5')) + 1,214] \times (0,9 i.Q3 + 0,1 i.5')$$

où i.5' (mm/h) est l'intensité maximale sur 5 minutes consécutives ; le terme F est représentatif de la violence de l'action érosive développée par les gouttes de pluie.

Le Cemagref ayant depuis remplacé ses pluviographes à enregistrement sur papier par des appareils à stockage informatique des données, nous avons adapté le calcul de l'indice IAPm aux

nouvelles conditions : détermination de i.M et i.Q3 en traitant les données au pas de temps de 6 minutes, et remplacement de i.5' par i.6' établie en utilisant les données au pas de temps de 3 minutes. Pour le calcul de l'ETP Turc, nous utilisons des données recueillies à proximité du bassin versant. Les intensités caractéristiques sur la parcelle sont estimées à partir des mesures au pluviographe Cemagref du bassin du Rimbaud : i. parcelle = i. Rimbaud x (P parcelle / P Rimbaud).

De septembre 1990 à août 1992, les pertes de terre mensuelles sont liées à l'indice IAPm par une relation assez forte (Cf. Fig. 2). En dépit des effets de la revégétalisation, le coefficient de corrélation linéaire s'établit à + 0,910. À partir d'octobre 1992, la revégétalisation plus poussée de la parcelle enlève de l'intérêt à l'indice IAPm.

Plusieurs mois d'été ont connu des pertes sensibles, alors que la modestie des précipitations leur donnait un paramètre A et donc un IAPm nuls : juin 1991 (2,9 kg), juillet 1992 (1,1 kg) et surtout août 1992 (9,0 kg). Cela résulte-t-il de la diminution de la porosité de la partie superficielle du sol à la suite de l'incendie (G. GIOVANNINI et al., 1988 ; M. SOLER et al., 1994), voire de la formation d'un niveau hydrophobe (L.F. de BANO 1970) ? En fait, il semble qu'il faille surtout invo-



Photo 1 : La parcelle expérimentale en septembre 1990. Cette vue montre la partie inférieure du champ expérimental, la gouttière qui assure l'évacuation des eaux de ruissellement superficiel et des matériaux érodés, et les cuves réceptrices

Photo Claude Martin

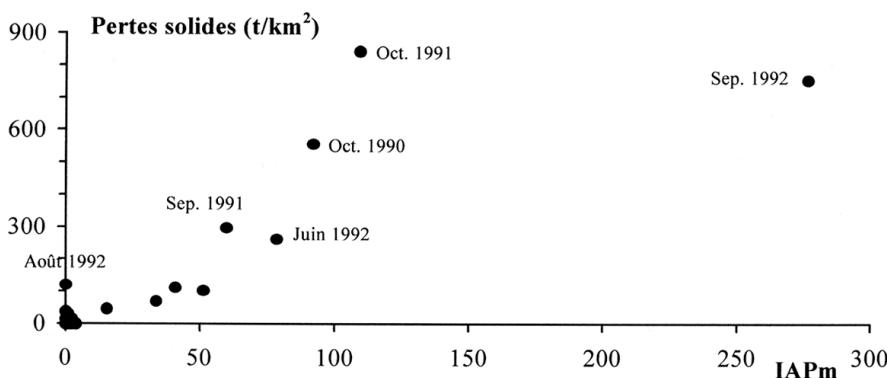


Fig. 2 : Pertes solides mensuelles et indice IAPm à la parcelle incendiée (sept. 1990 - sept. 1992).

quer l'intensité des pluies ($i.Q3 = 19,7$ mm/h en juin 1991 ; $25,4$ mm/h en juillet 1992 ; $101,7$ mm/h en août 1992). Les mois d'été peu pluvieux de la période 1976-1980 n'avaient pas enregistré de telles intensités.

Septembre 1992 s'écarte nettement de l'alignement des autres points : l'érosion est relativement faible par rapport à l'indice IAPm. Certes, la végétation a continué de se développer et le pavage de la parcelle s'est accentué. Juin 1992 pourrait d'ailleurs avoir été influencé par ces évolutions (Cf.

Fig. 2). Mais il faut aussi prendre en compte la violence des précipitations ($i.M : 70$ mm/h), lesquelles se sont abattues en grande partie au cours de l'épisode du 27 septembre (77 mm, avec une intensité en 30' supérieure à 72 mm/h et une intensité en 10' proche de 130 mm/h). En effet, lorsque les précipitations sont très violentes, la lame d'eau à la surface du sol peut devenir suffisamment épaisse pour protéger celui-ci de l'impact des gouttes de pluie (C. MARTIN, 1975, 1990).

III - Les phénomènes d'érosion à l'échelle du bassin versant

En 1990/91, le comportement du ruisseau du Rimbaud est devenu fortement impulsionnel. Le débit maximal a atteint $7,8$ m³/s le 9 décembre, pour des précipitations ne présentant aucun caractère exceptionnel, ni par leur abondance (88,0 mm) ni par leur intensité (intensité maximale en 6 minutes de l'ordre de 40 mm/h). Un autre très fort débit a été observé le 23 novembre ($5,5$ m³/s). Les montées de crue ont souvent demandé moins de cinq minutes, et les décrues ont été elles-mêmes très rapides. Le caractère excessif pris par les réactions du cours d'eau aux précipitations s'explique par le ruissellement sur les versants mis à nu par l'incendie. L'année 1991-92 n'a connu qu'un seul épisode violent ($3,6$ m³/s, en octobre), mais plusieurs crues spectaculaires se sont encore produites en 1992-93 ($7,7$ m³/s en septembre ; $3,5$ m³/s en octobre ; $4,3$ m³/s en novembre). En 1993-94, le débit maximal a atteint $2,2$ m³/s seulement. La reprise végétale est alors intervenue pour amortir la réponse des écoulements aux précipitations (taux de recouvrement des surfaces incendiées par les arbustes : 15 % en août 1991, 30-35 % en août 1992 et 45-50 % en août 1993 – en s'appuyant pour partie sur les observations de C. PUECH et al., 1994).

La décomposition des hydrogrammes des crues du 9 décembre 1990 et du 27 septembre 1992 (C. MARTIN et J. LAVABRE 1997), en utilisant comme traceurs les ions chlorures et le sodium, a mis en évidence l'abondance du ruissellement superficiel sur les versants lors des épisodes les plus violents. Les deux épisodes diffèrent nettement par l'abondance des écoulements générés par les précipitations (coefficients d'écoulement total : 18,6 % en septembre 1992, pour des précipitations de 72 mm tombant en début d'année hydrologique ; 87,5 % en décembre 1990). Mais elles se ressemblent par les débits maximaux (7,7



Photo 2 : La parcelle expérimentale en avril 1992. A cette date la reprise végétale sur la parcelle est encore très faible

Photo Claude Martin

et $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$) et par l'abondance des eaux fournies par le ruissellement sur les versants pendant la crue elle-même. Cette source d'alimentation représente 89 % du débit de pointe et 76 % du volume d'eau écoulé pendant la crue du 27 septembre 1992 ; 89 % du débit de pointe et 47 % du volume d'eau écoulé pendant la crue du 9 décembre 1990. La crue du 27 septembre 1992 s'est produite alors que le bassin versant était déjà partiellement revégétalisé. Sa violence est liée à l'intensité des pluies (120 mm/h pendant 10 minutes – alors qu'elle a atteint seulement 40 mm/h en 6 minutes en décembre 1990). Des pointes de crue bien plus spectaculaires ont été observées avant l'incendie, en particulier le 13 septembre 1968. En effet, dans certaines parties du bassin, le couvert végétal et les formations superficielles se sont toujours révélés insuffisants pour amortir la réponse hydrologique lorsque les précipitations sont à la fois très intenses et abondantes. Les secteurs situés à proximité de la partie moyenne des ruisseaux, sur des versants très raides où les gneiss affleurent largement, jouent à cet égard un rôle essentiel. En septembre 1992, leur revégétalisation était trop modeste pour empêcher que se produise un ruissellement aussi fort que celui observé sur la parcelle expérimentale (coefficient d'écoulement mesuré le 27 septembre : 95 %).

1. Les formes d'érosion en 1990-91

Sur les versants, l'érosion s'est surtout exercée par saltation (splash) et ruissellement diffus. Elle a provoqué le déchaussement partiel des graviers et cailloux, et l'organisation d'un début de pavage. Seuls les axes de drainage élémentaires préexistants ont fonctionné en ravines, mais le ruissellement concentré se faisant presque partout sur roche, l'érosion linéaire est restée bloquée.

Dans la partie aval du réseau hydrographique, où les ruisseaux sont légèrement encaissés, il ne s'est produit ni sapement des berges ni entraînement des galets pavant le fond des lits.

Dès l'été 1991, la reprise végétale



Photo 3 : Un exemple de reprise végétale sur le bassin versant du Rimbaud en octobre 1991

Photo Claude Martin

assurait localement une protection efficace contre l'érosion, le plus souvent grâce à la constitution d'un couvert de graminées (taux de couverture par les arbustes : 15 %). L'intensité de la revégétalisation était cependant très hétérogène.

2. Les travaux de l'ONF sur le bassin versant

En septembre 1991, l'ONF a procédé, dans la partie aval du bassin versant, au traitement au bulldozer d'une dizaine d'hectares de terrain incendié. Les arbres morts, des blocs rocheux, mais aussi de la terre ont été déversés dans le lit des ruisseaux. À la mi-novembre, cette zone a fait l'objet d'un sous-solage (selon les courbes de niveau). Au cours des mois suivants, les arbres morts et la végétation en cours de régénération ont été détruits (sauf les chênes lièges) sur plus de la moitié des surfaces incendiées, soit à la tronçonneuse, soit en utilisant des engins mécaniques. Toutefois la sécheresse qui a suivi ces travaux, a évité qu'ils aient de lourdes conséquences sur le plan de l'érosion. Le taux de recouvrement par les arbustes avoisinait 30-35 % en août 1992 et 40-50 % en août 1993.

3. Les pertes solides du bassin versant

Les transports solides à l'exutoire du bassin versant ont été mesurés grâce à un prélevage automatique d'échantillons (pas de temps de 30' pendant les crues). La prise d'eau se trouvait sur le bord du déversoir triangulaire de la station limnigraphique, à 30 cm au-dessus de la pointe du V. Une cascade située juste en amont du limnigraphe assure une bonne homogénéisation des eaux. À ces prélèvements automatiques, nous avons ajouté des prélèvements manuels lors des passages sur le terrain. Les échantillons d'eau ont été traités soit par décantation dans le flacon, vidange presque totale et séchage à 40°C , soit, pour les échantillons les moins chargés, par filtration sur membrane. Avant pesée, les culots de flacon comme les membranes étaient passés au dessicteur.

Le seuil du limnigraphe a été vidé immédiatement après l'incendie. Nous en avons retiré $7,5 \text{ m}^3$ environ de galets et de blocs associés à des graviers et des sables grossiers. Le seuil a encore été curé au début de l'année 1991-92. C'est une crue qui a assuré sa vidange en septembre 1992.



Photo 4 : La station limnigraphique du Rimbaud lors de la crue du 27 septembre 1992. Le débit avoisine ici $7,7 \text{ m}^3/\text{s}$

Photo Claude Martin

La concentration maximale des produits solides (29,9 g/l) a été mesurée le 9 décembre 1990, pour un débit de $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$. La relation entre la concentration et le débit (corrélation bi ou semi-logarithmique) a été étudiée pour chaque phase de récession et pour chaque montée de crue. Les équations établies ont permis de calculer les transports solides en considérant tous les points de l'hydrogramme utilisés pour déterminer l'écoulement.

Les valeurs obtenues indiquent des taux d'érosion spécifique annuels de $569 \text{ t}/\text{km}^2$ en 1990-91 (P : 955 mm ; Lame d'eau écoulée, L : 642 mm),

$66 \text{ t}/\text{km}^2$ en 1991-92 (P : 785 mm ; L : 349 mm), et $76 \text{ t}/\text{km}^2$ en 1992-93 (P : 1004 mm ; L : 658 mm). Les dépôts dans le seuil correspondent à une érosion supplémentaire d'une dizaine de t/km^2 en 1990-91 et 1991-92. En 1992-93, il convient au contraire de minorer le taux d'érosion de $3 \text{ t}/\text{km}^2$ environ.

La comparaison des dépôts relevés dans les thalwegs en août 1992 et en août 1993 met par ailleurs en évidence l'élimination des stocks constitués après l'incendie (plusieurs dizaines de tonnes). En août 1993, seules subsistaient dans les thalwegs les accumulations créées par l'ONF.

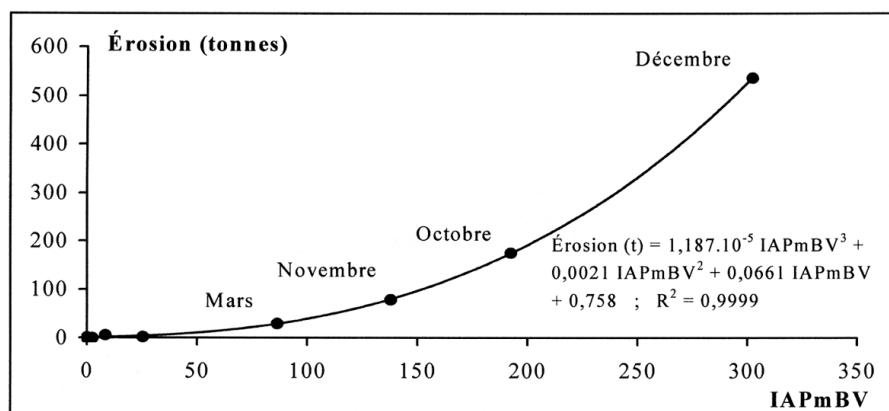


Fig. 3 : Érosion mensuelle et indice IAPmBV dans le bassin versant du Rimbaud en 1990-91.

4 . Relations avec les conditions climatiques en 1990-91

L'indice IAPm, mis au point sur parcelle, ne donne pas de bons résultats à l'échelle du bassin versant. Il a cependant été possible de l'adapter, en abandonnant l'intensité maximale en 6' et en introduisant un terme C représentatif de la concentration des précipitations dans le temps :

$$\text{IAPmBV} = A \times F' \times C / 10$$

$$\text{où : } A = (P - 0,3 \text{ ETP})$$

$$x \log (0,95 i.M + 0,05 i.Q3)$$

$$F' = [(0,89 \times \log (0,7 i.M + 0,3 i.Q3)) + 1,214] \times i.Q3$$

$$\text{et } C = (P \text{ max en } n \text{ jours} / P \text{ mensuelles})^2$$

avec les Précipitations maximales (P max) en n jours déterminées de la manière suivante : les précipitations sont considérées par périodes de 2 jours successifs, sans faire de chevauchements ; pour chaque tranche mensuelle de 100 mm, on ajoute les pluies de 2 jours successifs ; pour les valeurs au-delà des tranches pleines, on ajoute les pluies de 2 nouveaux jours successifs, au prorata du dépassement.

Les exportations mensuelles mesurées en 1990-91 sont liées à l'indice IAPmBV par une relation très étroite de type polynomial (Cf. Fig. 3).

Modifiée afin que la courbe passe par l'origine, et en exprimant les pertes en t/km^2 , cette relation fournit un indice d'agressivité pluviométrique mensuel susceptible d'être bien adapté à des bassins versants dénudés aux sols peu épais et à texture grossière :

$$\begin{aligned} \text{IPM (avec des t/km}^2) = \\ 0,823 \cdot 10^{-5} \text{ IAPmBV}^3 + \\ 0,00137 \text{ IAPmBV}^2 + \\ 0,04575 \text{ IAPmBV.} \end{aligned}$$

5 . Comparaison avec d'autres bassins versants du massif des Maures

Trois retenues situées sur phyllades, dans un secteur sensiblement moins arrosé que le bassin versant du Rimbaud, ont permis la quantification des matériaux déposés après l'incendie. Les bassins versants ont une

superficie de 0,94 km² pour le Gageai 1 ; 0,18 km² pour le Gageai 2 ; et 0,24 km² pour la Saute. Les versants présentent généralement une inclinaison supérieure à 36 %. Dans les bassins du Gageai 2 et de la Saute, les sols sont essentiellement des rankers peu épais et très caillouteux. Des formations de solifluxion légèrement rubéfiées, caillouteuses et à texture fine, apparaissent au bas des versants dans la partie inférieure de ces bassins. L'horizon supérieur présente alors les mêmes caractères que les rankers. Les formations de solifluxion sont mieux représentées dans le bassin versant du Gageai 1. Le couvert végétal était un maquis complanté de chênes lièges et de pins.

Les matériaux accumulés en 1990-91 correspondent à des taux d'érosion élevés : 1204 t/km² pour le Gageai 1 ; 1967 t/km² pour le Gageai 2 ; et plus de 1063 t/km² pour la Saute (dépôts fins dans le cœur de la retenue – les données correspondantes sont de 548 t/km² pour le Gageai 1 et de 1261 t/km² pour le Gageai 2).

La retenue du Gageai 2 fournit les informations les plus fiables sur l'érosion. Elle est en effet aussi étendue (1450 m²) et sensiblement plus profonde que celle du Gageai 1, dont le bassin d'alimentation est beaucoup plus grand.

L'étude granulométrique des sédiments et l'observation des formes d'érosion montrent que l'ablation s'est exercée sous la forme d'un décapage superficiel des sols. L'érosion linéaire et le sapement des berges apparaissent faibles, même au niveau des drains élémentaires.

En 1991-92, la sédimentation fine a été estimée à partir de l'épaisseur des dépôts sur des bâches disposées dans les retenues. Les taux d'érosion correspondants sont inférieurs à 30 t/km². Les dépôts ne sont plus gris, mais beiges. Ces évolutions se sont accompagnées d'une diminution de l'activité hydrologique. Sur le Meffrey – dans un bassin versant voisin mieux arrosé – une seule crue supérieure à 1,0 m³/s a été enregistrée en 1991-92, contre 5 en 1990-91. Le total pluviométrique a certes été moins élevé en 1991-92 (731 mm, contre 945 mm), mais les pluies journalières maximales sont res-

tées du même ordre de grandeur, entre 40 et 60 mm. Plus qu'à une cause pluviométrique, c'est à la rapide colonisation végétale observée sur les versants (taux de recouvrement par les arbres et les arbustes supérieur à 30 % dès l'automne 1991) qu'il faut relier l'essentiel de la diminution des débits liquides et solides.

IV - Conclusion

L'incendie du bassin versant du Rimbaud a provoqué une accentuation considérable de l'érosion hydrique. Celle-ci a atteint, en 1990-91, 579 t/km² sur le bassin versant et 883 t/km² sur la parcelle expérimentale. En 1991-92, l'érosion du bassin versant (76 t/km²) a fortement diminué, en raison d'une relative sécheresse et de la reprise végétale. Sur la parcelle expérimentale, encore peu revégétalisée, les fortes intensités des pluies de septembre, octobre et juin ont permis des exportations annuelles de 1634 t/km². En 1992-93, la différence s'est maintenue entre la parcelle (835 t/km²) et le bassin versant (73 t/km²). Avec le développement d'un couvert végétal plus dense et la protection apportée par une amorce de pavage, les pertes solides de la parcelle sont tombées à 31 t/km² en 1993-94.

Les données recueillies sur des bassins versants sur phyllades, pourtant moins arrosés, illustrent l'influence de l'inclinaison des versants : pertes proches de 2000 t/km² sur le Gageai 2 en 1990-91. Plus encore que sur le bassin du Rimbaud, le développement du couvert végétal, associé à une pluviométrie déficiente, s'est traduit par une diminution considérable de l'érosion hydrique dès 1991-92.

Résumé

Suite à l'incendie d'août 1990, des mesures sont réalisées à l'exutoire du bassin versant du Rimbaud (1,46 km²) et sur une parcelle expérimentale (75,2 m² ; longueur : 12 m ; pente : 19 %) implantée sur ce bassin. Au cours des deux premières années après le feu, une relation assez étroite lie les pertes de terre mensuelles de la parcelle à l'indice d'agressivité pluviométrique IAPm. Au cours de la première année, les pertes solides mensuelles du bassin versant sont étroitement liées à l'indice d'agressivité pluviométrique IAPmBV. Les observations sur le bassin versant du Rimbaud sont complétées par la quantification des dépôts dans des retenues collinaires implantées dans d'autres bassins au relief plus accusé. En 1990-91, les pertes annuelles atteignent ici des valeurs élevées. Mais les exportations diminuent considérablement dès la deuxième année.

GIOVANNINI G., LUCCHESI S. et GIACHETTI M. (1988) - Effect of heating on some physical and chemical parameters related to soil aggregation and erodibility. *Soil Sci.*, n° 136, p. 255-262.

MARTIN C. (1975) - L'érosion des sols sur roches métamorphiques en milieu méditerranéen provençal : les enseignements d'une station expérimentale. *Rev. Géomorph. dyn.*, t. XXIV, p. 49-63.

MARTIN C. (1986) - Contribution à l'étude de la dynamique des versants en roches métamorphiques ; l'exemple du massif des Maures. *Thèse Doct. État, Univ. Paris I*, 935 p.

MARTIN C. (1990) - Relations entre les pertes de terre mensuelles et les conditions climatiques sur une parcelle expérimentale défrichée du massif des Maures (Var, France). *IAHS Publ.*, n° 194, *Actes de la conférence internationale sur les ressources en eau en régions montagneuses* (Lausanne, 1990), p. 253-258.

MARTIN C. et LAVABRE J. (1997) - Estimation de la part du ruissellement sur les versants dans les crues du ruisseau du Rimbaud (massif des Maures, Var, France) après l'incendie de forêt d'août 1990. *Hydrol. Sci. Jour.*, vol. 42, n° 6, p. 893-907.

Bibliographie

DE BANO L.F., MANN L.D. et HAMILTON D.A. (1970) - Transmigration of hydrophobic substances into soil by burning organic litter. *Soil Sci. Hydrol. Bull.*, vol. 2, p. 14-19.

PUECH C., VINÉ P. et LEIBREICH J. (1994) - Évolution comparée entre variations d'écoulement et couvert végétal suite à incendie. Réal Collobrier 1990-1993. Actes du Workshop Final du Projet Européen DM2E (Barcelone, 1994), Édit. Cemagref, 10 p.

SOLER M., SALA M. et GALLART F. (1994) - Post fire evolution of runoff and erosion during an eighteen month period. In : Soil erosion and degradation as a consequence of forest fires (ESSC Conference, Barcelone-Valence, 1991), Geoforma Ediciones, p. 149-161.

WISCHMEIER W.H. (1959) - A rainfall erosion index for an universal soil-loss equation. Soil. Sci. Soc. America Journ., vol. 23, n° 8, p. 246-249.

Les processus responsables des modifications du bilan d'écoulement annuel à l'occasion d'une coupe forestière, dans un bassin versant du Mont Lozère, sont rapportés.

Des bilans hydrologiques ont été menés sur plusieurs années après une coupe forestière. Une diminution de l'interception de l'eau est observée en hiver avec une augmentation des débits dans les cours d'eau. Les débits augmentent également en automne, en raison d'une moindre utilisation des réserves en eau du sol pendant l'été par des arbres à enracinement profond.

Les forêts permettent en effet une meilleure utilisation des réserves en eau du sol par les systèmes racinaires mais également une plus forte interception de l'eau par la surface foliaire. Par rapport aux pelouses, les forêts se caractérisent par une évaporation supérieure à l'évapo-transpiration.

L'impact négatif d'une coupe forestière à blanc avec une perte ou exportation importante d'éléments minéraux et une minéralisation accrue des eaux de ruisseaux, par érosion soluble, qui pourrait à terme menacer la fertilité des sols.

A l'inverse, l'extension des forêts à la place des landes et pelouses pâturées, en favorisant la consommation d'éléments minéraux par la végétation, semble limiter l'érosion soluble. Ce résultat est néanmoins à nuancer en fonction de l'essence forestière considérée.

Après un incendie sur un bassin versant, l'érosion hydrique ou perte de matières solides est particulièrement aggravée. Cette érosion active diminue considérablement dès que le couvert végétal se reconstitue.

Pendant les premières années de reprise végétale, une érosion hydrique importante et des crues impulsionnelles, provoquées par le ruissellement

sur les versants mis à nu par l'incendie, ont eu lieu lors de très violentes pluies.

En ce qui concerne les travaux de l'ONF dans la partie aval du bassin versant, l'enlèvement au bulldozer des arbres morts accumulés dans le talweg a donné lieu à la formation de ravines lors des premières pluies, alors que sur le reste du bassin versant, on a pu observer juste l'amorce de rigoles. Ainsi a été montré l'impact négatif du compactage. Par la suite, les arbres morts et les repousses, sauf les rejets de chênes lièges, ont été coupés. Cette coupe n'a cependant pas favorisé l'érosion car les débris végétaux ont été laissés sur place et les pluies ont été peu agressives.

Un participant souligne que des études antérieures réalisées à Madagascar, ont montré l'efficacité de dispositifs pour diminuer l'érosion que sont les bandes anti-érosives, les fascines, ou le maintien de bandes de végétation. Cependant, les opérations de fascinage sont très coûteuses. Il existe également des références bibliographiques concernant les effets anthropiques sur les forêts de Guyane.*

En fait, les conséquences du feu sur la composition chimique et les caractères agronomiques des sols ont été étudiés. Un projet avait été proposé au Conseil Régional PACA sur les conséquences du feu en matière d'érosion mécanique et de pratiques érosives, mais celui-ci n'a pas abouti.

La suite des interventions porte sur des exemples de relations bassin versant – cours d'eau.

* NDLR Fascine : assemblage de branches pour combler les fossés et talwegs, empêcher l'éboulement des terres...(définition : Le Petit Larousse)