

La crue de la Loire de septembre 1980

Claudine Béchet

Résumé

La crue-éclair du 20 septembre 1980 (3 500 m³/s à Bas-en-Basset) étudiée dans le secteur encaissé de la Loire supérieure n'a pas eu d'effet sensible sur les secteurs de lit rocheux. Elle a remanié les alluvions dans les petits bassins, sapé les berges surplombantes et modifié son cours sur quelques points limités. La végétation a joué un rôle différentiel considérable dans ces effets, l'énergie du flot étant absorbée en grande partie par la ripisylve. La mise à nu des berges encaissantes a provoqué des éboulements importants au cours des hivers suivants.

Abstract

The flash-flood of the upper Loire on September 20th 1980 (3 500 m³/s at Bas-en-Basset) had just a weak impact on the bed-rock in the narrows. The flood overran alluvial deposits in the small basins, undermined the overhanging banks and modified the river design on few limited sectors. Vegetation has played a prominent part in its differential effects as a great part of the kinetic energy is consumed by riparian growths. During the next winters, the eroded banks collapsed in many sectors.

Citer ce document / Cite this document :

Béchet Claudine. La crue de la Loire de septembre 1980. In: Revue de géographie de Lyon, vol. 58, n°4, 1983. pp. 355-368.

doi : 10.3406/geoca.1983.4008

http://www.persee.fr/doc/geoca_0035-113x_1983_num_58_4_4008

Document généré le 22/09/2015

LA CRUE DE LA LOIRE DE SEPTEMBRE 1980

par Claudine BÉCHET

Dans la journée du 21 septembre 1980, une crue brève mais brutale et d'une ampleur exceptionnelle (3 500 m³/s à Bas-en-Basset) déferla sur les communes de Haute-Loire riveraines de cette rivière et de ses affluents de rive droite.

Des trombes d'eau s'étaient abattues dans la nuit du 20 au 21 sur le massif du mont Mézenc, c'est-à-dire sur le bassin versant de ces différents cours d'eau. La montée des eaux fut extrêmement rapide (cinq mètres en une heure au pont de Goudet, deux mètres cinquante en quinze minutes affirment les gens de Brive-Charensac). La décrue s'amorça dans l'après-midi et, dès le lendemain, les Vellaves purent découvrir l'ampleur du désastre.

Dans les zones potentiellement inondables mais fortement urbanisées, les dégâts matériels furent énormes : routes et ponts emportés, usines et maisons inondées ou endommagées, nombreux blessés, disparus et morts (huit officiellement).

Dans les zones rurales, les ravages furent tout aussi importants et parfois spectaculaires mais souvent négligés par les médias car moins dramatiques que les précédents pour l'économie du département. Cependant, ces prés éventrés ou recouverts de sable, ces pans de forêt emportés, ces amas de troncs enchevêtrés, ces berges à vif sur plusieurs dizaines de mètres de long font encore le désespoir d'un grand nombre d'agriculteurs.

Ces dégâts indiquent surtout un certain travail d'érosion des rivières en crue et c'est à cet aspect géomorphologique de la catastrophe que nous nous sommes intéressée.

Pour notre étude, nous avons limité notre terrain aux seuls secteurs ruraux de la haute vallée de la Loire ; ils sont suffisamment représentatifs de l'ensemble des zones inondées quant aux phénomènes géomorphologiques et les dégâts de crue y présentent l'avantage de n'avoir que peu ou pas du tout été modifiés par des travaux de réfection de berges ou de routes lors de notre passage en septembre 1981.

PRESENTATION DE LA VALLEE

Dans sa partie amont et rurale, la Loire, coulant du Sud vers le Nord, s'encaisse profondément dans le socle nappé de basalte des hauts plateaux du Velay. L'altitude de ces derniers oscille entre 800 et 1 000 mètres tandis que le thalweg se situe à 150 ou 200 mètres en contrebas, en moyenne. Les versants, couverts de forêt ou de lande à genêts, sont généralement très raides, parfois en corniche. Par endroit, des dépôts de pente couverts d'herbe atténuent cette excessive raideur notamment dans la partie basse des versants (près de la Valette à Goudet, carte II, près de la Ribe ou de la Varenne à Onzillon, carte III). Le paysage végétal du fond de la vallée se caractérise quant à lui par l'imbrication de plusieurs composantes : des prés quadrillés par des haies ou des murets de pierres sèches occupent les zones de confluence (embouchure de l'Holme à Goudet...), les secteurs les plus éloignés du lit mineur (plaines de Goudet ou d'Arlempdes...) ou la base des versants rocheux (la Valette, la Varenne ou le secteur de Cussac...) ; en alternance avec ces prés, des forêts de pins, trouées de clairières, recouvrent ou recouvraient des dizaines d'hectares du lit majeur tandis que des bandes plus ou moins larges de végétation du bord des eaux s'étirent le long de la rivière.

La fonction rurale de ce fond de vallée est essentiellement tournée vers l'élevage et l'exploitation du bois. Le tourisme vient parfois compléter ces deux activités (à Goudet et à Arlempdes notamment). Malgré cela, la présence humaine est discrète. A l'exception de Goudet, aucun village n'occupe les bords de la Loire ; quelques maisons ou des hameaux, comme celui de la Varenne, jalonnent le lit majeur mais ils sont pour la plupart abandonnés, l'accès étant difficile. Cet abandon relatif de la vallée dans sa partie amont contraste avec la mise en valeur des plateaux et des secteurs aval urbanisés. Dans la partie la plus septentrionale de notre terrain, c'est-à-dire en zone limite des secteurs urbanisés (Cussac-sur-Loire et Les Farges, carte IV), la vallée se transforme et s'humanise peu à peu ; elle s'élargit car la Loire s'encaisse dans le matériel détritique du bassin sédimentaire du Puy, la pente longitudinale du lit mineur, très forte en amont s'atténue, les champs alternent avec les pâturages et les habitations deviennent plus nombreuses.

LES INTERFERENCES DU TRAVAIL D'EROSION ET DE LA DYNAMIQUE DE CRUE AVEC LE MILIEU

L'aspect actuel de la vallée montre que, le jour de la crue, la Loire a travaillé, c'est-à-dire détruit, sapé, décapé, transporté et déposé. Les modalités de cette érosion et celles du déroulement même de la crue sont conditionnées par les éléments du milieu. Les facteurs les plus influents sont : la morphologie de la vallée, la nature du substratum et la végétation.

1) LA MORPHOLOGIE DE LA VALLÉE INTERVIENT SUR LA TRAJECTOIRE ET LA PUISSANCE DES COURANTS

La vallée de la Loire est une succession de tronçons étroits et de secteurs plus larges à fond plat. La dynamique de crue a été différente dans chacun de ces deux types de profils transversaux.

a) *Dans les tronçons étroits, la puissance de la rivière en crue était considérable*

Dans ces secteurs, la profondeur de la rivière et donc la vitesse moyenne du courant ont augmenté considérablement au moment du gonflement des eaux. De ce fait, la puissance de transport et de destruction de la Loire était très forte. Mais, nous verrons que les dégâts dans ces secteurs étroits sont proportionnellement médiocres à cause de la nature rocheuse des berges.

Quant à l'onde de crue principale, elle a suivi le tracé général de la vallée puisqu'elle était directement canalisée par les versants.

b) *Dans les secteurs élargis de la vallée, la rivière s'est étalée tout en s'organisant en courants de puissance et de trajectoire différentes*

En abordant une zone large et transversalement plate de sa vallée, une rivière en crue s'étale, perd de sa profondeur et donc de sa vitesse. On peut penser que l'érosion active est moindre dans ces secteurs que dans les parties étroites. Or, dans le cas qui nous intéresse, deux phénomènes sont intervenus en faveur d'une certaine reprise de la puissance de la Loire lorsqu'elle submergeait les zones larges de sa vallée. D'une part, la pente longitudinale du thalweg reste forte quel que soit le profil transversal du lit majeur, la rivière en crue conservait donc toujours une certaine vitesse. D'autre part, il semble que la brusque diminution de puissance qui intervient au passage d'un tronçon étroit à une zone plus large, ait entraîné le dépôt d'une partie de la charge solide, en amont des secteurs larges mais qu'au-delà, l'énergie ainsi libérée ait provoqué une reprise de la puissance de la rivière en faveur de l'érosion active. A Goudet, par exemple, nous avons repéré l'existence d'un énorme dépôt en vrac constitué de matériaux atteignant plus d'un mètre de grand axe parfois ; il occupe la berge gauche très plate de la Loire, en amont de la plaine du même nom et au débouché du goulet (carte II). Au lieu-dit du Camarêt à Arlempdes et à celui de Saint-Blaise à Cussac, des phénomènes similaires bien que moins évidents sont observables.

En aval de ces secteurs de dépôts en vrac, la rivière s'est étalée tout en conservant une organisation en courants hiérarchisés. Pour l'onde de crue principale nous avons reconstitué deux types de trajectoires impliquant chacune une morphodynamique de crue particulière. Lorsque la morphologie des versants ou l'existence d'obstacles l'y obligeait, la trajectoire du courant le plus puissant se confondait avec le tracé ordinaire de la rivière ; dans ce cas, la dynamique de crue était conforme à celle très classique des méandres : percussion et érosion des rives concaves, submersion plus ou moins complète et dévastatrice puis remblaiement des rives convexes, par exemple : sinuosités de la Ribe et de la Varenne à Onzillon (carte III), méandre d'Arlempdes (carte I) ou des Farges (carte IV). Par contre, lorsqu'aucun obstacle n'entra-

vait sa route, la trajectoire de l'onde principale se déportait complètement hors du cours habituel de la Loire, délaissait les rives concaves qui dans ce cas ne portent que des traces médiocres d'érosion, pour recouper au plus court à travers les rives convexes ou les petites plaines, par exemple : sinuosités de la Valette et du Chambonnet à Goudet (carte II), sinuosité du Moulin de la Crotte à Cussac (carte IV), plaine d'Arlempdes (carte I) ou grand méandre d'Onzillon (carte III).

Quant à la trajectoire des courants secondaires, elle était l'inverse de celle de l'onde principale, c'est-à-dire conforme au tracé du lit ordinaire quand le courant principal s'en déportait et vice versa.

Les nappes d'inondation périphériques, peu profondes et peu puissantes sont responsables des dépôts sableux qui jalonnent les marges des zones inondées.

En résumé, la compétence érosive du fluide fut considérable dans les secteurs étroits de la vallée ; elle fut divisée par l'existence des différents courants dans les zones plus larges, mais elle était néanmoins très forte le long de la trajectoire de l'onde principale.

2) LA NATURE DU SUBSTRATUM CONDITIONNE L'EFFICACITÉ DE L'ÉROSION

Le cours de la Loire est façonné dans deux grands types de matériaux : la roche cohérente en place, socle ou basalte, dans laquelle sont taillés les versants à l'exception de celui du méandre des Farges (carte IV) façonné en rive gauche dans le matériel détritique du bassin sédimentaire tertiaire du Puy ; et les matériaux meubles, alluvions ou dépôts de pente, qui recouvrent par endroit le rocher. Or, ces deux types de « substratum » n'ont pas permis, le jour de la crue, les mêmes manifestations concrètes du potentiel érosif de la Loire.

a) *Dans la roche cohérente en place, le décapage a été la seule érosion possible*

Partout où les berges sont directement taillées dans le socle ou le basalte, ce qui est le cas de la plupart des rives concaves et des tronçons étroits de la vallée, et partout où la roche en place affleure dans le lit mineur (seuils rocheux) la rivière en crue n'a fait que nettoyer le rocher de sa couverture pédologique et de la pellicule d'arène qui éventuellement le masquait. L'abrasion a été facilitée par la charge de l'eau en sable et en galets mais son importance, repérable à la couleur plus ou moins claire du rocher décapé, est proportionnelle à la puissance du courant. Cependant, quelle que soit la compétence du fluide, ce décapage a été la seule manifestation possible de l'érosion face à la cohérence de la roche en place ; ce qui a singulièrement diminué l'impact potentiel global de cette crue sur le milieu.

b) *Par contre, dans les matériaux meubles du lit majeur l'érosion a été plus efficace et plus diversifiée*

Partout où des alluvions grossières, des limons ou des dépôts de pente recouvrent le socle, le travail d'érosion, modulé par les variations de compé-

tence du fluide, a pu jouer sur ses registres de destruction, de transport et de dépôt, car ce type de matériaux est mobilisable par la rivière en crue. Les dégâts qui en résultent présentent une grande diversité.

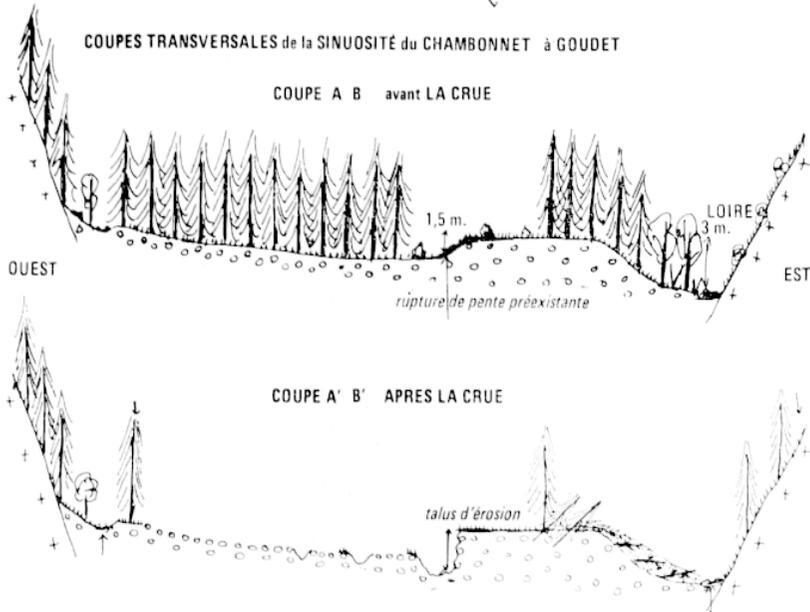
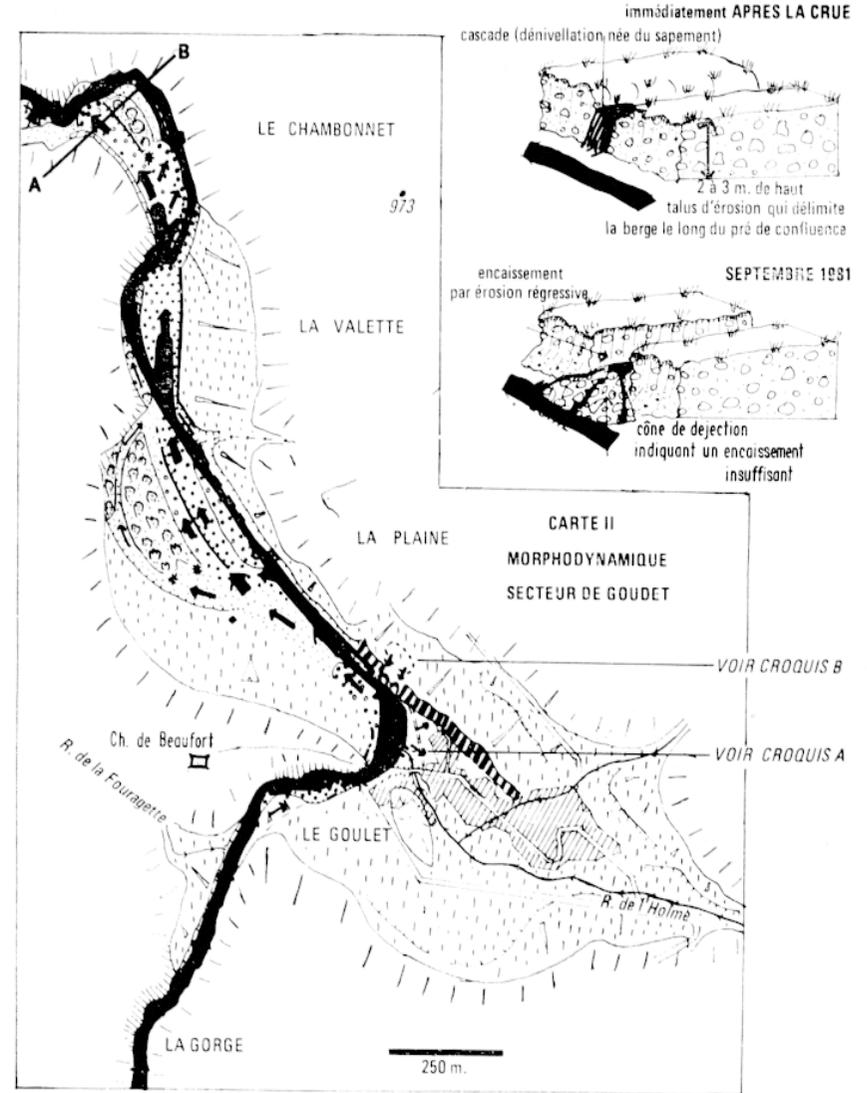
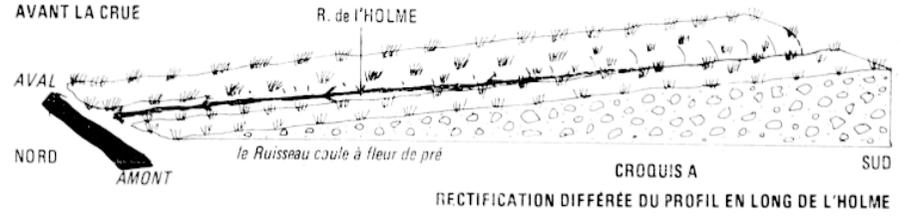
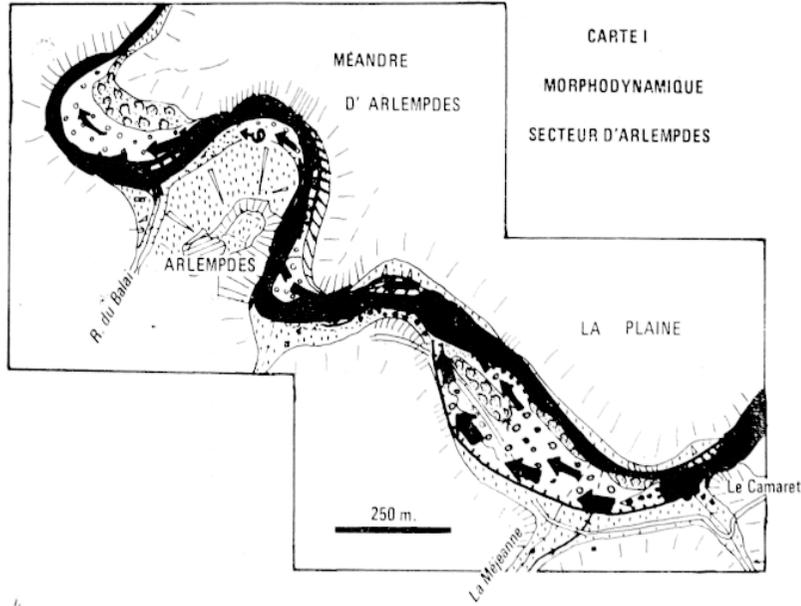
Le sapement, action conjointe d'abrasion et de déblaiement a parfois complètement remodelé et fait reculer les berges de rives concaves taillées dans des matériaux meubles. Les exemples de ce type d'érosion sont nombreux : à Goudet (carte II) la partie basse du pré de confluence du ruisseau de l'Holme qui s'avancait en arrondi dans le lit mineur de la Loire avant le 21 septembre 1980, a été emportée sur plusieurs mètres carrés le jour de la crue ; la berge, plate auparavant, a été remodelée en talus ; à la Varenne (carte III) la partie amont de la rive concave de cette sinuosité qui coïncide avec le rebord du vaste pré du même nom, a reculé parallèlement à elle-même sur 2 mètres (3 mètres de haut en aval) ; aux Farges (carte IV) l'affouillement de la base du versant argileux, marneux et sableux de la rive concave de ce grand méandre façonné dans les sédiments tertiaires du bassin du Puy, a provoqué d'énormes glissements de terrain mettant en danger des villas construites en surplomb ; à Goudet encore une fois, l'affouillement des alluvions anciennes fossilisées par une coulée de basalte dont le front en corniche longe la Loire au débouché du goulet (carte II et croquis B), a provoqué la mise en porte à faux de quelques rangs de tuyaux d'orgues basaltiques qui se sont écroulés au printemps suivant. Les deux derniers exemples sont uniques et particuliers mais ils illustrent bien le décalage entre les possibilités érosives de la Loire en crue, possibilités qui dans ces deux cas ont pu se manifester grâce à des conditions singulières du milieu, et la médiocrité relative des dégâts dans le reste de la vallée, médiocrité imposée par l'omniprésence de la roche en place.

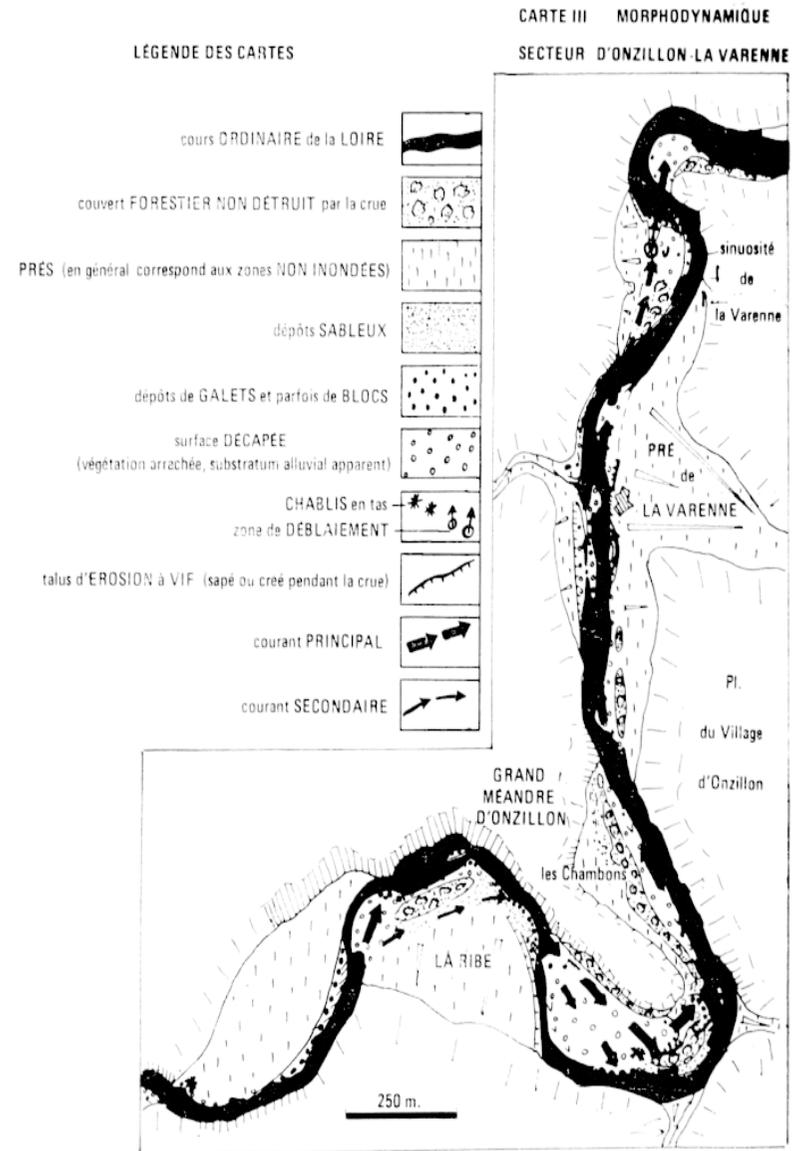
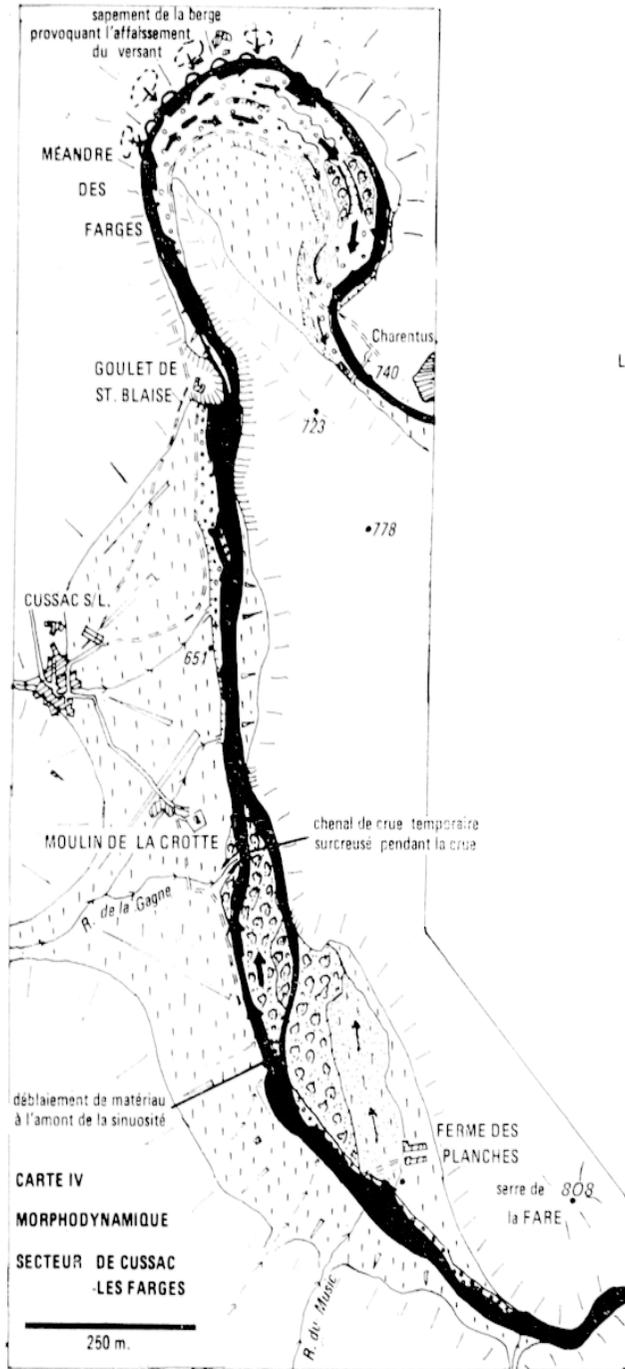
Sur les rives convexes ou dans les secteurs larges du lit majeur, le socle est recouvert d'une pellicule d'alluvions. Grâce à leur mobilité potentielle et, une fois débarrassés de leur couverture pédologique, ces matériaux ont pu être remaniés par les courants de submersion ; ceci a parfois entraîné des modifications dans la topographie initiale de ces zones. Nous avons notamment repéré :

— des formes de surcreusement façonnées soit *ex nihilo* soit par accentuation de formes préexistantes ; exemples : mouille d'Onzillon surcreusée à partir d'un modelé en berceau de la topographie initiale de la rive convexe du grand méandre ; mouilles de la Varenne et du méandre d'Arlempdes ; chenaux et rupture de pente accentuée au Chambonnet (carte de Goudet II et coupes AB et A'B') ;

— des talus taillés à vif dans le matériel alluvial du lit majeur ; exemples : talus délimitant sur plus de 5 mètres de long la trajectoire de l'onde de crue principale à travers les pâturages de la plaine d'Arlempdes (carte I) ; phénomène identique à la Valette (carte II) où la partie basse du pré du même nom a été emportée sur plusieurs hectares lors du recoupement temporaire de la rive convexe de cette sinuosité ; talus de 3 mètres de haut de part et d'autre du chenal de recoupement encaissé dans la rive gauche de la sinuosité du Moulin de la Crotte (secteur de Cussac, carte IV)...

— le recul systématique de la berge et l'abaissement général de la topographie par déblaiement dans les parties amont des rives convexes balayées par de puissants courants de crue ;





— remblaiement systématique des secteurs situés dans le prolongement aval de la zone amont dont nous venons de parler ; il s'agit en fait des secteurs où le courant de submersion des rives convexes a rejoint le lit ordinaire ; ces remblaiements rehaussent légèrement la topographie et dominant le lit mineur par une rupture de pente (formes dites en langues de dépôt terminal) ;

— le comblement ou l'estompement de dépressions ou de dénivellations pré-existantes ou créées pendant le maximum de la crue, par du sable ou des petits galets déposés à la décrue : la rupture de pente qui délimitait le quart nord-est surélevé de la rive convexe du Chambonnet (carte II) est en partie masquée par d'énormes dépôts sableux...

Le travail d'érosion a donc été beaucoup plus efficace dans le matériel détritique qui tapisse le fond de vallée que dans la roche cohérente des versants.

c) *La granulométrie des matériaux meubles érodables qui n'intervient que dans les modalités de transport et de dépôt n'a réellement eu d'incidence qu'en fin de crue*

L'éventail granulométrique de ce matériel va des limons et sables aux blocs de granite ou de basalte de près de 2 mètres de long en passant par la fraction modale des galets de 10 à 40 centimètres de grand axe.

Pendant le maximum, l'onde de crue principale a aussi bien mobilisé les particules fines que les blocs ; en tout cas, il est certain que des blocs atteignant 80 centimètres de grand axe ont été déplacés puisque certains reposent sur des lambeaux de sol lacéré ; par contre, nous ne savons pas si les éléments les plus gros ont bougé ou si leur position actuelle résulte du déblaiement de la gangue de galets qui les enchâssait dans la topographie.

A la décrue, seuls les sables et les galets de taille inférieure à 10 centimètres ont continué à se déplacer avant de se déposer par-dessus les autres. C'est ainsi que du sable ou du gravier comblent certaines dépressions creusées pendant le maximum (mouilles et parties amont des rives convexes des sinuosités d'Arlempdes et de la Varenne). Les langues de dépôt terminal décrites précédemment ont également été construites à la décrue ou à la fin de la période maximale parce que, d'une part, elles sont constituées de petits galets que le courant de moins en moins puissant a pu prendre en charge et faire migrer par-dessus les alluvions grossières immobilisées et, d'autre part, parce qu'elles ensevelissent de la végétation abattue au moment du maximum.

Notons que, sur la trajectoire de l'onde principale, les dépôts de décrue uniquement constitués de sable, sont rares ou peu étendus ; on peut alors penser que ce courant est resté relativement puissant jusqu'à la fin. Par contre, d'énormes dépôts sableux s'étalent dans les secteurs où la nappe d'inondation était peu profonde, c'est-à-dire le plus souvent sur les marges du lit majeur : pâturages du secteur de la Ribe ou des Chambons à Onzillon, de la ferme des Planches à Cussac, plaine de Goudet...

En résumé, le potentiel érosif de la Loire en crue n'a pu s'inscrire avec diversité dans le paysage de la vallée que là où les matériaux du substratum sont mobilisables.

3) LE RÔLE DE LA VÉGÉTATION DANS LA CRUE

Les dégâts occasionnés à la couverture végétale de la vallée sont importants et spectaculaires mais pas uniformes car ils dépendent de la nature même de la végétation, de celle du substratum, de la trajectoire et de la puissance des différents courants.

a) *La résistance des différentes couvertures végétales est inégale face à la submersion*

Sur la trajectoire des courants principaux, seule la végétation du bord des eaux a parfois résisté à la destruction radicale de la couverture végétale. Les forêts de pins et la couverture pédologique ont été systématiquement détruites dans ces secteurs. Par endroit, le sol n'a été que partiellement décapé et subsiste par lambeaux (surface lacérée). Par contre, l'élimination de la ripisylve a rarement été totale ; grâce à la flexibilité des troncs et aux systèmes de racines profondément enchâssées dans les alluvions, les espèces du bord des eaux ont rarement été arrachées même dans les secteurs où une partie du matériel alluvial a été déblayée : partie amont des îles démantelées où des arbustes ont les pieds dans l'eau par suite du déblaiement des alluvions dans lesquelles ils étaient enracinés (Goudet, Onzillon...).

Hors de la trajectoire des courants les plus puissants, la végétation est peu endommagée voire intacte. Des îlots de forêts de pins parfaitement préservés subsistent parfois au point de séparation de l'onde principale en flux de trajectoires différentes ; ils sont précédés d'un amas de troncs d'arbres abattus qui semblent les avoir protégés comme dans les plaines d'Arlempdes et de Goudet, les rives convexes du Chambonnet à Goudet ou du grand méandre d'Onzillon. Sur les marges de la zone inondée, la couverture pédologique qui coïncide avec des pâturages sur limons épais, est intacte alors que sur un matériel plus grossier le sol est arraché ou lacéré et que la végétation du bord des eaux, peu abîmée, est couchée dans le sens du courant de submersion.

Actuellement (septembre 1981) le paysage végétal de la vallée se présente donc comme une mosaïque de secteurs complètement ravagés où le substratum est à nu, et de zones plus ou moins épargnées où le couvert végétal masque encore le substratum.

b) *Le rôle de la végétation dans la crue : une aide ou un obstacle ?*

Le rôle possible du couvert végétal dans le déroulement de la crue est difficile à cerner car il n'en reste pas toujours trace dans le paysage. Ainsi, nous savons que des accumulations de troncs ont, par intermittence, bouché le déversoir de la plaine de Cussac c'est-à-dire le goulet de Saint-Blaise ; en amont de l'embacle, les eaux gonflaient et s'épandaient largement quand le passage était fermé puis, dès que l'embacle cédait, le niveau de l'eau redescendait brusquement. Mais nous ne savons pas quel rôle cela a pu avoir par rapport au travail d'érosion de la rivière. Au moulin de la Crotte (Cussac, carte IV), un barrage végétal aurait fermé le chenal ordinaire de la Loire en amont de la sinuosité, ce qui aurait facilité le façonnement du chenal de recouplement qui traverse la rive convexe.

Des amas de troncs d'arbres abattus ont pu également s'accumuler en lisière ou à l'amont des îlots de forêts épargnés ; ces chablis en tas ont

directement contribué à la protection de ces secteurs en maintenant les flots dans leur trajectoire première. Ces amas ont d'autre part filtré l'eau qui a envahi les espaces situés en arrière car ces derniers sont à peine tapissés de sable. D'ailleurs, ce rôle de filtre semble avoir été le fait du couvert végétal en général et plus particulièrement de la ripisylve lorsqu'elle n'a pas été arrachée au passage des courants de submersion. Ainsi, d'énormes dépôts de sables ensevelissent la végétation du bord des eaux des berges gauches d'Onzillon et du Chambonnet ; les matériaux arrachés à l'amont des îles ou des berges démantelées sont immédiatement redéposés à l'aval lorsque subsistent des restes de ripisylve. Ces dépôts grossiers ou sableux sont liés au freinage du courant par le branchage. Nous retrouvons ce rôle de frein à la Varenne par exemple, où la formation arbustive qui recouvre encore la partie amont de la rive convexe de cette sinuosité, a protégé le sol dans la partie aval alors que sur toutes les autres rives convexes, initialement couvertes de conifères, ce phénomène n'a pas eu lieu du fait de la destruction complète de ce type de végétation. D'après ces quelques exemples, la végétation aurait plutôt été un obstacle au travail d'érosion de la Loire en crue.

Cependant, elle peut également l'avoir favorisée dans certains cas en créant des tourbillons qui facilitent l'action de sapement ou de déblaiement ; les gros arbres alignés le long d'une berge concave sapée comme certains peupliers, ont pu entraîner des matériaux dans leur chute et donc faciliter le travail de l'eau ; les troncs d'arbres transportés ont pu jouer un rôle de butoir et augmenté de ce fait la capacité destructrice du fluide, etc. La végétation semble donc avoir été à la fois une aide et un obstacle pour l'érosion.

*

**

La proximité de la roche en place et parfois le couvert végétal n'ont pas permis l'expression complète du potentiel d'érosion de la Loire en crue. Ainsi, dans les tronçons étroits de la vallée, le décapage des berges rocheuses et le transport des matériaux arrachés en amont ont été les seules manifestations possibles de l'érosion malgré une compétence érosive très forte. Dans les secteurs plus larges, l'accumulation du matériel détritique et la diversité des couverts végétaux ont donné plus de prise au fluide, mais les dégâts se limitent presque exclusivement aux zones submergées par les courants les plus puissants.

EVALUATION DE L'IMPACT IMMEDIAT ET DIFFERÉ DE LA CRUE SUR LA VALLEE ET LE COURS DE LA LOIRE

1) A DEUX EXCEPTIONS PRÈS, LE COURS DE LA LOIRE N'A PAS ÉTÉ BOULEVERSÉ DANS SON TRACÉ

a) *Les retouches ponctuelles du lit mineur*

Le cours initial de la Loire a pu être localement recalibré. Des plans d'eau embryonnaires s'engageant vers l'intérieur d'une zone d'accumulation alluviale, ont été élargis et approfondis par surcreusement, lors de la submersion,

dans les parties amont des rives convexes de la Valette, du Chambonnet ou du moulin de la Crotte.

Au contraire, des amorces de bras secondaires préexistants ont pu être comblées par des dépôts au moment de la décrue, comme au lieu-dit du Camaret à Arlempdes où un vaste plan d'eau, qui s'avancéait très loin sur l'espace plat, a été comblé.

Le chenal de la Loire lui-même a pu être élargi ou rétréci par recul ou remblaiement des berges. Par exemple, le bras de rivière qui contournait l'ex-grande île de Goudet par la droite a été élargi dans sa partie amont par recul de sa berge gauche. Immédiatement en amont de ce secteur, le lit très large de la Loire a été au contraire rétréci par des dépôts de graviers accumulés le long de l'ancienne berge.

Le cours de la Loire a également pu être déporté d'une rive vers une autre. En effet, par endroit, la Loire a déblayé une berge et remblayé la rive opposée ; il en résulte un déplacement général du lit vers l'aval, c'est-à-dire du côté de la rive dont les limites ont reculé, comme sur les parties amont des sinuosités du Chambonnet et d'Onzillon, ou la partie amont du méandre qui prolonge le méandre d'Arlempdes ou la plaine du même nom...

— Des îles ou des îlots ont été emportés ou démantelés. Ainsi, il ne reste presque rien de l'île couverte de ripisylve qui longeait la rive concave de la Ribe à Onzillon ; à Onzillon également, la grande île qui occupait le lit mineur dans la partie orientale du méandre a été démantelée en trois lanières...

Toutes ces modifications ne sont que des retouches très ponctuelles au tracé de la Loire. Il n'y a pas eu de réels changements de cours ou des recouplements persistants de sinuosités. Seuls deux cas d'érosion vont dans ce sens. Il s'agit du remodelage des secteurs de la grande île à Goudet et de la sinuosité du Moulin de la Crotte à Cussac.

b) *Le changement de cours du secteur de Goudet*

A Goudet, avant la crue, la Loire se séparait en deux bras de part et d'autre d'une île couverte de pins et de ripisylve. Actuellement, seul le chenal de droite, élargi dans sa partie amont, fonctionne en permanence. Quant à l'autre chenal, il a été élargi et approfondi sur sa gauche pendant le maximum de la crue car il se trouvait sur la trajectoire de l'onde principale ; puis, au moment de la décrue, des matériaux relativement grossiers ont obstrué le chenal dans sa partie amont et l'eau n'a plus pu s'y écouler. En amont du bouchon, des graviers ont constitué une large bande de dépôt le long de l'ex-berge gauche très plate de la plaine du camping. D'autres dépôts ont encombré le fond de l'ex-chenal et comblé la partie aval. De ce fait, le tracé et la berge gauche de la Loire actuelle sont parfaitement rectilignes et parallèles au talus de la rive droite. Depuis la crue, la Loire n'utilise son ex-bras gauche qu'en cas de crue.

c) *Le quasi recouplement de la sinuosité du Moulin de la Crotte à Cussac (carte IV)*

Dans ce secteur, la Gagne, un affluent de rive gauche de la Loire oblige cette dernière à se déporter vers sa droite et donc à décrire une sinuosité. Le

jour de la crue, l'onde principale a suivi une trajectoire rectiligne qui l'a amené à traverser la « rive convexe » dans toute sa longueur. À l'amont, un vaste plan d'eau a été dégagé en rognant sur des pâturages, tandis qu'à l'aval un véritable chenal s'encaisse dans les alluvions. Ce recouplement de sinuosité n'a pas parfaitement réussi puisque la Loire utilise encore son ancien cours ; il faut dire que les habitants de la commune en sont en partie responsables puisqu'ils ont tenté de remblayer la partie amont du nouveau chenal et de débayer celle du lit ordinaire encombré de matériaux. Il serait intéressant de suivre l'évolution de cette sinuosité.

En définitive, cette crue du 21 septembre 1980, malgré son ampleur, n'a pas fondamentalement bouleversé le tracé initial de la Loire.

2) LA CRUE A GASPILLÉ SON ÉNERGIE A DÉTRUIRE LA COUVERTURE VÉGÉTALE PROTECTRICE DU MILIEU

Partout où le couvert végétal a été détruit, les flots de crue ont pu creuser, saper ou remanier les matériaux mobilisables du lit majeur ; par contre, là où la végétation est intacte, seuls des dépôts témoignent de l'inondation. La destruction de la végétation a donc été préalable à tout autre travail actif d'érosion. On peut alors penser que la Loire a utilisé, et en quelque sorte gaspillé son énergie, à combattre cette strate protectrice. Ceci explique peut-être la médiocrité des modifications dans le tracé du lit mineur.

Cependant, on peut également penser que la vallée est maintenant plus fragile face à d'éventuelles crues futures qu'avant le 21 septembre. Nous avons un exemple allant dans ce sens à la Varenne, où la partie sapée de la rive concave a été remodelée au cours d'une crue de moyenne importance en septembre 1982 ; au point de contact entre cette rive limoneuse et caillouteuse et la berge rocheuse, un pan du versant granitique, probablement ébranlé une première fois en septembre 1980, s'est écroulé dans la rivière sous les coups de boutoir de la seconde crue.

3) LA CRUE DU 21 SEPTEMBRE 1980 A AMORCÉ DES PROCESSUS D'ÉROSION EN CHAÎNE QUI PROLONGENT DANS LE TEMPS SON IMPACT IMMÉDIAT SUR LE MILIEU

Nous avons deux exemples allant dans ce sens en plus de celui précédemment cité à propos de la Varenne.

a) *La rectification différée du profil en long des affluents dont le cours a été perturbé par la crue de la Loire (croquis A)*

Des approfondissements du lit mineur de la Loire (confluent du Balai à Arlempdes), ou des recouplements temporaires de berge provoquant la disparition de la partie inférieure du cours d'un affluent (la Méjeanne à Arlempdes, l'Holme à Goudet, la Gagne à Cussac) ont pu provoquer un abaissement définitif du niveau de base de ces cours d'eau. Immédiatement après la crue, l'embouchure de ces rivières s'est alors retrouvée perchée au-dessus du cours

de la Loire. C'est pourquoi, pendant la première année, les rivières concernées ont réadapté leur profil en long au nouveau niveau de base en s'encaissant dans leurs propres alluvions.

b) *L'évolution en deux étapes de la corniche d'orgues basaltiques de Goudet*

Pendant la crue, les alluvions sous-basaltiques ont été affouillées par la Loire (texte ci-dessus, croquis A). Au printemps suivant, les tuyaux d'orgues de basalte, en porte à faux au-dessus de la cavité, se sont écroulés, emportant avec eux la couronne de limons et de végétation qui les coiffait. Le second processus d'érosion est la classique gélifraction facilitée ici par la structure en orgues du basalte. Cependant, sans l'affouillement préalable de la base de la corniche, l'action conjointe du gel et du dégel n'aurait pas provoqué d'éboulement.

*
**

Grâce à cette crue d'une ampleur exceptionnelle, l'évolution de la vallée de la Loire a été accélérée pour quelques années, c'est-à-dire jusqu'à ce que les déséquilibres provoqués par les attaques de la rivière aient été rétablis et jusqu'à ce que la végétation recolonise le milieu, notamment la couverture pédologique.

BIBLIOGRAPHIE

G. STARON. — La crue des 21 et 22 septembre 1980 sur le bassin de la Loire, *R.G.L.*, vol. 56, 1981, pp. 49-73.

RESUME

La crue-éclair du 20 septembre 1980 (3 500 m³/s à Bas-en-Basset) étudiée dans le secteur encaissé de la Loire supérieure n'a pas eu d'effet sensible sur les secteurs de lit rocheux. Elle a remanié les alluvions dans les petits bassins, sapé les berges surplombantes et modifié son cours sur quelques points limités. La végétation a joué un rôle différentiel considérable dans ces effets, l'énergie du flot étant absorbée en grande partie par la ripisylve. La mise à nu des berges encaissantes a provoqué des éboulements importants au cours des hivers suivants.

MOTS-CLÉS : CRUE, MORPHODYNAMIQUE FLUVIALE, ÉROSION, SÉDIMENTATION.

ABSTRACT

The flash-flood of the upper Loire on september 20th 1980 (3 500 m³/s at Bas-en-Basset) had just a weak impact on the bed-rock in the narrows. The flood overran alluvial deposits in the small basins, undermined the overhanging banks and modified the river design on few limited sectors. Vegetation has played a prominent part in its differential effects as a great part of the kinetic energy is consumed by riparian growths. During the next winters, the eroded banks collapsed in many sectors.

KEY-WORDS : FLOOD, FLUVIAL PROCESS, EROSION, SEDIMENTATION.