

# NGHIÊN CỨU CÁC DẤU VẾT CỦA LŨ LỤT TRONG ĐỊA HÌNH PHỤC VỤ CẢNH BÁO TAI BIẾN VÙNG HẠ LƯU SÔNG THU BỒN

ĐÀO ĐÌNH BẮC, ĐẶNG VĂN BÀO  
VŨ VĂN PHÁI, NGUYỄN HIỆU

## MỞ ĐẦU

Lũ lụt là một thiên tai thường xuyên ở miền Trung, bởi vì sông ngòi ở đây ngắn và dốc, thượng lưu và hạ lưu đều phát triển, trong đó thượng lưu thì dốc, còn hạ lưu lại quá thoải và thường bị chặn từ phía biển bởi hệ thống những cồn cát, tuy rộng hẹp khác nhau, nhưng đều cản trở và làm chậm quá trình thoát lũ. Thêm vào đó, dải đồi trung du ở đây lại rất hẹp, thậm chí nhiều nơi không có, nên đoạn trung lưu của các dòng sông đều bị rút ngắn tới mức tối đa. Ngoài ra, lại có hàng loạt trung tâm mưa vào loại đặc biệt lớn (lượng mưa tối đa tại trung tâm mưa Bà Nà - Bạch Mã có thể đạt tới trên 5.000 mm/năm, Trà My - Ngọc Linh trên 4.000 mm/năm), thì việc vùng này hàng năm phải gánh chịu từ 3 đến 5 trận lũ lớn là điều hoàn toàn dễ hiểu. Hiện nay, điều đáng quan tâm trước hết là phải tìm được những biện pháp phòng tránh lũ hữu hiệu. Việc đắp đê dọc sông chắc chưa hiện thực, do đó phải tìm cách giảm nhẹ tác hại của lũ.

Việc xác định các nhân tố gây lũ, trên cơ sở đó xây dựng quy trình dự báo tai biến là cấp bách. Vừa qua, sau những tai biến to lớn ở miền Trung, các nhà khoa học thuộc những chuyên môn khác nhau đã kịp thời đưa ra nhiều kiến nghị để khắc phục. Theo chúng tôi, việc nghiên cứu các dấu vết địa mạo mà lũ lụt để lại trong cấu trúc địa hình là một hướng có nhiều triển vọng. Việc thành lập bản đồ địa mạo chuyên hóa nhằm lí giải và dự báo các sự kiện lũ lụt là công việc có nhiều ý nghĩa; chúng tôi đã tiến hành xác định những dấu vết địa mạo của lũ, sau đó phân loại địa hình phục vụ cho hướng nghiên cứu này.

Cách làm của chúng tôi là phát hiện những dạng địa hình có nguồn gốc gắn với lũ lụt rồi tiến hành phân tích mối liên quan của chúng với những điều

kiện địa mạo cụ thể, từ đó rút ra quy luật về sự tương tác và mối quan hệ nhân quả giữa lũ lụt và địa hình.

Chúng tôi đã tiến hành ba đợt khảo sát thực địa và đã thu được những kết quả rất khả quan, phát hiện được nhiều điểm mới. Trong bài báo này chúng tôi giới thiệu các dấu vết của lũ lụt trong địa hình và những lí giải ban đầu làm cơ sở cho việc cảnh báo về những nguy cơ tai biến đối với những địa điểm có cấu trúc địa mạo đặc thù.

## I. CÁC HÌNH THỨC LŨ LỤT TRONG KHU VỰC ĐỒNG BẰNG HẠ LƯU SÔNG THU BỒN

Điều kiện tự nhiên hạ lưu sông Thu Bồn rất thuận lợi cho quá trình lũ lụt. Bên cạnh hoạt động lũ tràn và ngập úng thông thường, còn phát triển cả hiện tượng lũ quét với cường độ và sức tàn phá lớn. Hàng năm, khu vực này phải gánh chịu từ 3 đến 5 trận lũ, đe dọa thường xuyên đời sống và sự an toàn của gần 70 % dân cư. Khi có lũ đặc biệt lớn (1964, 1998 và 1999), thì cả một vùng rộng lớn dọc dải ven biển miền Trung bị chìm ngập trong "đại hồng thủy". Trận lũ lịch sử từ ngày 01 đến ngày 05 tháng II năm 1999 đã xảy ra sau những đợt mưa tập trung ngắn (24-36 giờ) làm cho hầu hết các sông trong vùng đều có mực lũ vượt quá mức báo động III từ 0,5 đến 1,0m. Đặc biệt, tại Ái Nghĩa lũ đã đạt đến cốt 10,27m, trên báo động III là 1,47m (mức đặc biệt lớn), tại Cẩm Lệ là 4,28m, tại Cầu Lau là 5,23m, trên báo động III là 1,53m, tại Hội An là 3,21m. Như vậy, trong những đợt lũ lớn, các diện tích ven sông đều bị ngập lụt ở những mức độ khác nhau. Riêng ở những nơi xảy ra lũ quét trong thung lũng sông Tuy Loan, ngấn nước còn để lại dấu vết trên cây cối cao tới 2,5 m trên mặt đường nhựa, nghĩa là cục bộ ngọn lũ có thể vượt mức báo động cấp 3 tới 3m.

Cần nhấn mạnh là các loại lũ và sức tàn phá của chúng phụ thuộc vào lượng mưa, cường độ mưa và giai đoạn phát triển của chúng.

*Khi lũ đạt mực nước trung bình, hoặc vào giai đoạn đầu của lũ lớn, tác động của dòng lũ chỉ giới hạn trong phạm vi giữa hai bờ sông. Tuy nhiên, do tốc độ chảy lớn và do lớp trầm tích bề mặt ở đây có thành phần mịn, dòng lũ gây tác dụng xói lở bờ khá mạnh, có nơi trong một ngày đơm bờ sông lùi vào tới vài ba mét.*

Mực nước mấp mé bờ sông là mực nước gây xói lở và bồi lấp mạnh nhất, bởi vì khi đó dòng chảy có tốc độ rất lớn, nhất là ở cuối những đoạn lòng sông có dòng chảy thẳng.

*Khi lũ bắt đầu tràn bờ, cao hơn mặt đê cát ven lòng và mặt đường giao thông vài chục centimet, hệ thống dòng chảy trên đồng bằng Thu Bồn trở nên đơn giản, nghĩa là những đoạn dòng chảy ngay trước đó còn ngoằn ngoèo cao độ vì phải uốn lượn theo hệ thống khúc uốn phức tạp, thì nay hướng thẳng theo chiều dốc chung của bề mặt địa hình, phù hợp với độ chênh cao chung của mặt nước từ phía TN về ĐB và Đ-ĐB (về phía cửa sông Hàn và cửa Đại), làm "sống lại" hệ thống lòng sông cổ, đồng thời làm tiền đề cho hiện tượng đổi dòng trên những quy mô lớn. Lúc này còn có sự chênh lệch của mực nước phía trước và phía sau các vật chướng ngại, nên tốc độ chảy còn lớn, gây ra hiện tượng xói lở và bồi tụ do xâm thực giạt lúi rất mạnh. Đây cũng là thời điểm hoạt động mang tính chất tai biến của các dòng chảy lũ. Trên các tuyến sông xảy ra xói lở mạnh tại các cửa ra, đồng thời gây bồi lấp trên bề mặt các không gian kề cạnh, nghĩa là tại vị trí đê quai ven lòng của chúng và bồi tụ ngay tại các cửa vào. Hiện tượng này xảy ra cả trên những bãi bồi ven sông, cũng như trên các bãi nổi giữa dòng mà ở đây gọi là đất Gò Nổi.*

*Khi lũ đạt mức độ cao tối đa và trong các cơn lũ lịch sử, độ chênh lệch mực nước phía trước và phía sau các vật chướng ngại trở nên tối thiểu, toàn bộ đồng bằng bị ngập chìm, chỉ còn lại những gò sót của các bậc thềm cao trước Holocen và hai dải cồn cát ven biển. Tai biến xói lở - bồi tụ nhường chỗ cho tai biến ngập úng (thời gian ngập úng trung bình từ 3-5 ngày).*

Trên đây là bức tranh các dòng lũ ở phân thấp của đồng bằng châu thổ Thu Bồn - sông Hàn. Tại những khu vực có địa hình đồi, như tả ngạn sông

Ái Nghĩa và thung lũng sông Túy Loan còn có hiện tượng *lũ quét*. Phần thượng nguồn sông Túy Loan có bề mặt lưu vực rất dốc, lại hay có mưa rào cường độ lớn, phần trung lưu có nhiều đoạn chảy thẳng và những mặt cắt ngang thu hẹp, như những thung lũng xuyên thủng. Đó chính là những tiền đề thuận lợi cho kiểu dòng chảy lũ này. Khi xảy ra lũ quét, mực nước có thể cao hơn mặt đường nhựa tới 2,5m (Ninh An 1 và Ninh An 3 xã Hòa Phú, huyện Hòa Vang).

Tóm lại, các dạng lũ lụt ở đây có diễn biến khá phức tạp và mỗi loại, tại mỗi thời điểm và pha khác nhau có tác động địa mạo khác nhau và được ghi lại bằng những dấu vết địa mạo khác nhau.

## II. NHỮNG DẤU VẾT ĐỊA MẠO CỦA QUÁ TRÌNH LŨ LỤT TRÊN ĐỒNG BẰNG HẠ LƯU SÔNG THU BỒN

### 1. Dấu vết các lòng sông cổ được tái hoạt động trong các đợt lũ lụt

Kết quả đoán đọc ảnh máy bay cùng những chuyến khảo sát thực địa và được kiểm chứng bằng những nguồn tài liệu địa chất Đệ Tứ đo vẽ chính xác đã cho phép vạch ra hàng loạt lòng sông cổ phân bố có quy luật trên dải đồng bằng châu thổ sông Thu Bồn - sông Hàn.

Các lòng sông cổ hợp thành hai hệ thống rõ rệt, trong đó hệ thống thứ nhất có tuổi  $Q_{IV}^{2-3}$  phân bố chủ yếu ở phía bắc, còn hệ thống thứ hai có tuổi  $Q_{IV}^3$  phân bố chủ yếu ở phía nam lòng sông Thu Bồn [1]. Như vậy, kể cả hệ thống lòng sông hiện tại, khi lũ vừa mấp mé tràn bờ, nước sẽ chảy trong ba hệ thống lòng sông đan quện vào nhau. Các lòng sông cổ giờ đây có thể nhận biết được dưới dạng những dải trũng kéo dài, có đường tụ thủy (talweg) tương đối rõ ràng, đôi chỗ còn sót lại những hồ móng ngựa. Tuy nhiên, đây không phải là những hồ móng ngựa dạng "vai cây" (ox-bow) điển hình, bởi vì hầu hết còn liên hệ với những dòng chảy tàn dư nào đó (thường rất nhỏ và có chiều dài hạn chế). Nét độc đáo thứ hai là chúng liên kết với nhau thành hệ thống rất hoàn chỉnh, điều không thể tồn tại trên những đồng bằng châu thổ có hệ thống đê điều, như đồng bằng sông Hồng chẳng hạn. Những nét độc đáo này chứng tỏ rằng chúng chỉ là những "lòng sông cổ nửa vùi", bởi vì chúng đều "sống lại" mỗi khi có lũ tràn bờ. Nói cách khác, *chúng chính là những sản phẩm, hay là những dấu vết của lũ lụt.*

Vì vậy, nghiên cứu và vẽ lại hệ thống những dòng chảy này sẽ giúp ta xác định được chính xác hướng chảy và vị trí những đường trục động lực của các dòng chảy trong lũ, từ đó có những biện pháp phòng chống thích hợp và hữu hiệu.

Cần nói thêm rằng do hoạt động thâm canh lúa nước ở mức độ rất cao (một năm trồng tới 3 vụ), nên đôi khi các lòng sông cổ này cũng bị xóa nhòa một phần. Trong những trường hợp như vậy, ta có thể nhận biết chúng qua sự hiện diện của những cầu cống nhỏ trên các tuyến đường giao thông hoặc qua những "đâm sen" kéo dài dạng tuyến. Điều nhận xét này rất quan trọng, bởi vì do chưa nhận thức đầy đủ vai trò của vị trí các trục động lực của dòng chảy trong lũ mà nhiều cầu cống ở đây được xây dựng với kích cỡ chưa tương xứng, nên đã xảy ra nhiều vụ sập đổ cầu cống rất đáng tiếc (cầu đường sắt tại Bầu Tai là một trường hợp rất điển hình).

Trong tổng thể, các lòng sông hiện đại cùng với hệ thống các lòng sông cổ kết thành mạng lưới đan tết như bện thừng : nhiều lần phân rồi lại hợp lưu, một kiểu lòng sông đặc trưng cho những vùng đồng bằng có độ dốc nhỏ, có lượng phù sa dồi dào. Kiểu mạng lưới như vậy có thể thấy đặc biệt rõ trên ảnh chụp về mùa kiệt đoạn hạ lưu sông Thu Bồn và sông Bà Rén - Chiêm Sơn. Trong điều kiện có tầng trầm tích bề mặt mịn và bở rời, đó chính là nguyên nhân sâu xa gây ra xói lở và bồi tụ thường xuyên trên vùng Gò Nổi.

Qua phân tích quan hệ giữa lòng sông hiện đại của sông Vu Gia và Thu Bồn với một số đoạn lòng sông cổ, như trên địa phận các xã Đại Minh, Đại Thanh, Lộc Phước và các xã Phú Mỹ, Kỳ Châu, thấy các lòng sông cổ ở đây có thể được lũ làm sông lại để trở thành những lòng sông hiện đại thực sự, với độ sâu và chiều rộng ngang tầm với lòng sông chính đang hoạt động (ví dụ sinh động nhất là trường hợp tái xuất hiện sau trận lũ 12/1999 của một lòng sông mới ở đầu phía đông cầu xe lửa Kỳ Lam - tại địa phận thôn Kỳ Long 1. Trên thực tế, đây là hiện tượng dòng lũ cắt đứt cổ khúc uốn tại vị trí của một lòng cổ để rút ngắn đường chảy và tăng độ dốc mặt nước. Đoạn lòng sông cổ này tồn tại như một rãnh trũng nông từ rất lâu, đến mức dân địa phương đã quên rằng nó từng là một lòng sông thực thụ nên đã đến định cư tại đây. Hậu quả là họ và cộng đồng địa phương đang phải gánh chịu tình trạng tai biến rất phức tạp.

## 2. Các vách xâm thực cắt vào bờ lở và bãi tích tụ ven lòng dưới chân bờ lở của khúc uốn

Đây là một hiện tượng trái quy luật đối với sự phát triển của các khúc uốn bình thường. Chúng được quan sát thấy sau khi có trận lũ quét và lũ lịch sử đi qua. Bằng chứng là các vách này còn rất tươi mới, đồng thời các lưòi cát tích tụ bên bờ lở đều còn rất sơ khai. Hiện tượng này gặp trên một số khúc uốn của sông Túy Loan, như tại xóm Chùa, thôn Túy Loan 1 và thôn Ninh An 3, xã Hòa Phong, huyện Hòa Vang. Đây là những địa điểm mà sông Túy Loan uốn khúc với độ cong lớn, do đó dòng lũ đã xâm thực bờ lở (tới 3- 4 m) để nắn thẳng dòng, đưa vật liệu sang tích tụ bên phía bờ lở. Trên sông Yên cũng gặp một trường hợp khá điển hình tại khúc uốn thuộc địa phận các thôn Đông Phú 1, Đông Phú 2 và Đông Phú 3 : sau khi dòng lũ với hoạt lực mạnh vượt qua đoạn lòng sông cổ để nắn thẳng dòng, nó đã thúc mạnh vào phía bờ lở ở cuối đoạn lòng sông cổ này, gây xói lở mạnh, đồng thời đem vật liệu cát sang tích tụ bên phía bờ đối diện.

Hình thế động lực này rõ ràng chỉ đặc trưng cho mùa lũ, bởi vì, sau lũ, dòng sông lại có khuynh hướng khôi phục tình trạng bờ lở bờ bồi theo quy luật bình thường của dòng sông ; dưới chân vách xâm thực lại dần dần hình thành dải bãi bồi nhỏ ven lòng.

Như vậy, những đoạn sông thẳng là nhân tố tiềm ẩn khả năng gây tai biến xói lở và bồi lấp. Nguy cơ này càng cao hơn, nếu phía trước những đoạn sông thẳng lại sẵn có những đoạn lòng sông chết với đường tụ thủy rõ rệt.

## 3. Các nón và lớp tích tụ cát trên bãi bồi, đầu các lòng sông cổ

Khi dòng lũ có động năng đặc biệt lớn, nó tạo thành những ngọn nước xối thẳng vào vật chướng ngại và gây ra xâm thực với cường độ đột biến. Những ngọn lũ như vậy thường xuất hiện đột ngột ở cuối những đoạn sông thẳng hoặc sau vài khúc uốn có độ uốn khúc nhỏ, tiếp đến là đoạn bờ lở có độ cong lớn chặn ngang đường chảy của dòng cuông lưu. Trong những trường hợp như vậy, nếu bờ sông cấu tạo bằng vật liệu bở rời, như các đê cát ven lòng chứa nhiều sét, bột và cát rời, ngọn lũ sẽ thúc mạnh vào vật cản có độ kết dính yếu để tạo ra những hố xâm thực khổng lồ, đồng thời đưa vào dòng nước khối lượng lớn vật liệu bở rời vừa bị

khuấy động đó. Ngay sau đó, hoạt lực của dòng nước chứa đầy phù sa ấy lại sẽ giảm đi đột ngột và gây ra tích tụ ở ạt trên bề mặt bãi bồi gần đấy, thường là ở hai bên bờ của lòng dòng chảy mới được tạo ra, tức là những bãi cát ven lòng, theo nghĩa kinh điển của thuật ngữ này, hoặc cũng có thể đưa sang tích tụ bên bờ đối diện của lòng sông cũ.

Thực chất, đây chính là hiện tượng dòng sông cát đứt cổ khúc uốn để tăng độ dốc bề mặt dòng chảy bằng cách rút ngắn đường chảy của mình. Hiện tượng bồi tụ này trong một số trường hợp có thể là có lợi, nếu đó là những đám bồi tích mịn có tác dụng tăng độ phì, như sét và sét pha (điều thường thấy xưa kia trong các vùng chiêm trũng ở đồng bằng Bắc Bộ mỗi khi xảy ra sự cố đê điều), nhưng trên địa bàn nghiên cứu, sông Thu Bồn đã nhiều lần gây ra tai họa do bồi lấp từ 20 đến 120 cm cát trên bề mặt hàng nghìn hecta đồng ruộng màu mỡ. Tại phía đông cầu Kỳ Lam, một diện tích gần 600 ha đã bị cát phủ mùa lũ 1998, độ dày lớp phủ đạt từ 40 đến 120 cm. Năm 1999, tai họa này được nhắc lại một lần nữa, hàng trăm hecta đất màu mỡ từng bội thu ngô, đậu và dưa bầu nay trắng xóa mầu cát bồi. Hiện tượng này cũng gặp trên sông Yên, sông Bầu Xấu, nhưng mức độ không đáng kể; diện tích cát phủ trong mỗi trường hợp chỉ vài ba hecta và việc khắc phục hậu quả tương đối dễ dàng. Đối với sông Túy Loan, những lớp bồi lấp phù sa này thường có thành phần mịn, nên không thuộc loại tai biến.

Như vậy, hiện tượng cát bồi xảy ra đặc biệt nguy hiểm trên sông Thu Bồn và tập trung trong dải bãi bồi cao nằm kẹp giữa hai tuyến đường nhựa trên hai bờ bắc và nam, trong chừng mực nào đó có thể được xem như hai con đê của Thu Bồn. Tuy nhiên, diện tích cát bồi trên dải đất Gò Nổi còn rộng lớn hơn nhiều. Dòng lũ hung hãn thường xói lở mạnh phần đảo nổi phía thượng lưu, đem lượng cát khổng lồ đến bồi lấp bề mặt đồng ruộng màu mỡ. Cần nhấn mạnh thêm là những dải tích tụ này không phân bố tràn lan, mà tập trung thành gò luống ven hai bờ các lòng sông cổ trên bề mặt đảo nổi. Chính vì vậy, những diện tích bị cát bồi lấp thường có địa hình bề mặt rất mấp mô. Cũng có trường hợp bãi tích tụ cát có dạng hình quạt, nếu sau khi chọc thủng vật chướng ngại, ngọn lũ nhanh chóng chảy lan tỏa trên bề mặt bãi bồi, như trường hợp ở tả ngạn sông Yên, tại Phú Sơn 2, Phú Sơn 3 và phía dưới đập An Trạch. Trận lũ lịch sử 1999 cũng đã để lại một quạt bồi tích cát khá lớn (40 ×

50 m) tại Điện Dương, trong thung lũng sông Đê Vông, khi nước lũ tràn tới từ phía sông Hội An.

Hiện tượng này rõ ràng là một tai biến của lũ lụt trên vùng hạ lưu Thu Bồn. Nó thường xảy ra mạnh nhất ở những nơi có các lòng sông cổ với nhiều nguy cơ tái hoạt động khi có lũ, kể cả trên những bãi cát ven lòng, cũng như trên bề mặt những hòn đảo nổi.

#### 4. Các vụng nước xoáy tại mặt sau của cầu cống

Một dấu vết địa mạo rất dễ nhận biết và rất phổ biến của hoạt động lũ lụt ở đây là những vụng nước xoáy tại mặt sau của các cầu cống. Nguyên nhân thành tạo là do khi nước lũ tràn bờ, dòng lũ tạo nên áp lực lớn phía trước các vật chướng ngại dạng tuyến, mà trong trường hợp này là những con đập, bờ kênh và đặc biệt là những con đường chạy theo hướng bắc - nam. Khi chọc thủng được vật chướng ngại, dòng nước trở thành cuồng lưu dưới dạng ngọn nước xoáy và tạo ra ở mặt sau của nó những vụng nước xoáy hình bán nguyệt hoặc hình tròn khá đều đặn, kích thước từ vài chục mét đến trên 100 m. Điều đáng chú ý là vật chướng ngại càng lớn, độ chênh lệch mực nước càng cao, thì kích thước của những vụng nước này càng lớn. Dọc QL. 1A và đường sắt Bắc-Nam ta có thể gặp vô số những vụng lũ xoáy như vậy, song hầu hết đều có kích thước nhỏ, đường kính chỉ vài chục mét. Dù vậy, chúng vẫn cho ta một ý niệm rất quan trọng về mối liên hệ với các lòng sông cổ trên đồng bằng Thu Bồn, bởi vì chúng đều nằm tại vị trí đường tụ thủy ít nhiều rõ ràng, nghĩa là vị trí của các trục động lực của dòng lũ, mà trong những điều kiện nào đó sẽ có thể trở thành địa điểm tai biến.

Gây chú ý hơn cả là vực lũ xoáy có đường kính 70-80 m tại cầu đường sắt Bầu Tai xuất hiện sau trận lũ lớn năm 1998. Đoạn đường sắt này có nền đường cao tới gần 10 m, khẩu độ của cầu dài 40 m, đúc bằng bê tông, không kể hai móng đầu, có một trụ bê tông lớn hình thoi. Khi xảy ra sự cố, nước lũ xoáy mạnh chân cầu phía hạ lưu, móng của trụ cầu bị tổn thương, sụp xuống, mặt cầu vông xuống rồi sụp đổ. Nguyên nhân gây ra sự cố trước hết là do vật cản lũ (nền đường) quá cao, làm xuất hiện áp lực thủy tĩnh lớn, nên khi chọc qua khoảng trống dưới gầm cầu, nước đã xoáy rất mạnh, đào khoét chân trụ tới độ sâu trên 13 m và tung lên một lượng lớn trầm tích trẻ, trong đó có tầng trầm tích mầu

khuyến động đó. Ngay sau đó, hoạt lực của dòng nước chứa đầy phù sa ấy lại sẽ giảm đi đột ngột và gây ra tích tụ ở các trên bề mặt bãi bồi gần đấy, thường là ở hai bên bờ của lòng dòng chảy mới được tạo ra, tức là những bãi cát ven lòng, theo nghĩa kinh điển của thuật ngữ này, hoặc cũng có thể đưa sang tích tụ bên bờ đối diện của lòng sông cũ.

Thực chất, đây chính là hiện tượng dòng sông cắt đứt cổ khúc uốn để tăng độ dốc bề mặt dòng chảy bằng cách rút ngắn đường chảy của mình. Hiện tượng bồi tụ này trong một số trường hợp có thể là có lợi, nếu đó là những đám bồi tích mịn có tác dụng tăng độ phì, như sét và sét pha (thường thấy xưa kia trong các vùng chiêm trũng ở đồng bằng Bắc Bộ mỗi khi xảy ra sự cố đê điều), nhưng trên địa bàn nghiên cứu, sông Thu Bồn đã nhiều lần gây ra tai họa do bồi lấp từ 20 đến 120 cm cát trên bề mặt hàng nghìn hecta đồng ruộng màu mỡ. Tại phía đông cầu Kỳ Lam, một diện tích gần 600 ha đã bị cát phủ mùa lũ 1998, độ dày lớp phủ đạt từ 40 đến 120 cm. Năm 1999, tai họa này được nhắc lại một lần nữa, hàng trăm hecta đất màu mỡ từng bội thu ngô, đậu và dưa hấu nay trắng xóa mầu cát bồi. Hiện tượng này cũng gặp trên sông Yên, sông Bầu Xấu, nhưng mức độ không đáng kể; diện tích cát phủ trong mỗi trường hợp chỉ vài ba hecta và việc khắc phục hậu quả tương đối dễ dàng. Đối với sông Túy Loan, những lớp bồi lấp phù sa này thường có thành phần mịn, nên không thuộc loại tai biến.

Như vậy, hiện tượng cát bồi xảy ra đặc biệt nguy hiểm trên sông Thu Bồn và tập trung trong dải bãi bồi cao nằm kẹp giữa hai tuyến đường nhựa trên hai bờ bắc và nam, trong chừng mực nào đó có thể được xem như hai con đê của Thu Bồn. Tuy nhiên, diện tích cát bồi trên dải đất Gò Nổi còn rộng lớn hơn nhiều. Dòng lũ hung hãn thường xói lở mạnh phân đảo nổi phía thượng lưu, đem lượng cát khổng lồ đến bồi lấp bề mặt đồng ruộng màu mỡ. Cần nhấn mạnh thêm là những dải tích tụ này không phân bố tràn lan, mà tập trung thành gò luống ven hai bờ các lòng sông cổ trên bề mặt đảo nổi. Chính vì vậy, những diện tích bị cát bồi lấp thường có địa hình bề mặt rất mấp mô. Cũng có trường hợp bãi tích tụ cát có dạng hình quạt, nếu sau khi chọc thủng vật chướng ngại, ngọn lũ nhanh chóng chảy lan tỏa trên bề mặt bãi bồi, như trường hợp ở tả ngạn sông Yên, tại Phú Sơn 2, Phú Sơn 3 và phía dưới đập An Trạch. Trận lũ lịch sử 1999 cũng đã để lại một quạt bồi tích cát khá lớn (40 ×

50 m) tại Điện Dương, trong thung lũng sông Đê Vông, khi nước lũ tràn tới từ phía sông Hội An.

Hiện tượng này rõ ràng là một tai biến của lũ lụt trên vùng hạ lưu Thu Bồn. Nó thường xảy ra mạnh nhất ở những nơi có các lòng sông cổ với nhiều nguy cơ tái hoạt động khi có lũ, kể cả trên những bãi cát ven lòng, cũng như trên bề mặt những hòn đảo nổi.

#### 4. Các vụng nước xoáy tại mặt sau của cầu cống

Một dấu vết địa mạo rất dễ nhận biết và rất phổ biến của hoạt động lũ lụt ở đây là những vụng nước xoáy tại mặt sau của các cầu cống. Nguyên nhân thành tạo là do khi nước lũ tràn bờ, dòng lũ tạo nên áp lực lớn phía trước các vật chướng ngại dạng tuyến, mà trong trường hợp này là những con đập, bờ kênh và đặc biệt là những con đường chạy theo hướng bắc - nam. Khi chọc thủng được vật chướng ngại, dòng nước trở thành cuồng lưu dưới dạng ngọn nước xoáy và tạo ra ở mặt sau của nó những vụng nước xoáy hình bán nguyệt hoặc hình tròn khá đều đặn, kích thước từ vài chục mét đến trên 100 m. Điều đáng chú ý là vật chướng ngại càng lớn, độ chênh lệch mực nước càng cao, thì kích thước của những vụng nước này càng lớn. Dọc QL. 1A và đường sắt Bắc-Nam ta có thể gặp vô số những vụng lũ xoáy như vậy, song hầu hết đều có kích thước nhỏ, đường kính chỉ vài chục mét. Dù vậy, chúng vẫn cho ta một ý niệm rất quan trọng về mối liên hệ với các lòng sông cổ trên đồng bằng Thu Bồn, bởi vì chúng đều nằm tại vị trí đường tụ thủy ít nhiều rõ ràng, nghĩa là vị trí của các trục động lực của dòng lũ, mà trong những điều kiện nào đó sẽ có thể trở thành địa điểm tai biến.

Gay chú ý hơn cả là vực lũ xoáy có đường kính 70-80 m tại cầu đường sắt Bầu Tai xuất hiện sau trận lũ lớn năm 1998. Đoạn đường sắt này có nền đường cao tới gần 10 m, khẩu độ của cầu dài 40 m, đúc bằng bê tông, không kể hai móng đầu, có một trụ bê tông lớn hình thoi. Khi xảy ra sự cố, nước lũ xoáy mạnh chân cầu phía hạ lưu, móng của trụ cầu bị tổn thương, sụp xuống, mặt cầu võng xuống rồi sụp đổ. Nguyên nhân gây ra sự cố trước hết là do vật cản lũ (nền đường) quá cao, làm xuất hiện áp lực thủy tĩnh lớn, nên khi chọc qua khoảng trống dưới gầm cầu, nước đã xoáy rất mạnh, đào khoét chân trụ tới độ sâu trên 13 m và tung lên một lượng lớn trầm tích trẻ, trong đó có tầng trầm tích mầu

đen tương lòng sông cổ tuổi Pleistocen muộn  $Q_{IV}^3$ , vốn được coi là tầng đất yếu trong địa chất công trình. Nó tích tụ các vật liệu lũ tích này trải ra trên một bán kính rộng tới 800 m và phân bố dưới dạng những vành phân dị theo kích thước hạt từ những tầng bê tông lớn (có thể tới  $0,5 m^3$ , văng xa tới 100 m theo chiều của ngọn nước), đến những hạt nhỏ như cuội, sỏi, sạn cát. Đặc biệt, ở đây đã tìm thấy rất nhiều cuội sét màu đen, được hình thành từ tầng trầm tích màu đen tương lòng sông cổ tuổi Pleistocen muộn đưa lên từ độ sâu trên 13 m.

Đây chính là dạng địa hình có cùng nguồn gốc với các vụng vỡ đê trên đồng bằng Bắc Bộ. Vì vậy, cần phải tính toán cẩn thận đối với các dự án nâng cao mặt đường để tránh lũ đang được đề cập đến ở khu vực này; mặt khác nó cũng đặt ra một bài toán về khẩu độ thích hợp của các cống và gầm cầu, xét trên quan điểm tai biến do lũ xoáy.

#### 5. Dấu vết xâm thực giạt lùì trên các công trình bị lũ tràn qua

Khi nước lũ tràn ngập bề mặt công trình chừng vài chục centimet là lúc còn có sự chênh lệch đáng kể của mực nước phía trước và phía sau các vật chướng ngại đó, gây ra hiện tượng xói lở do xâm thực giạt lùì mạnh các taluy phía hạ lưu và nhiều khi gây ra tai biến.

Những công trình bị phá hoại thường là các mái đập tràn, mái đường sắt và đường ôtô. Trận lũ cuối năm 1999 đã làm sạt lở hàng chục kilomet nền đường sắt, rất nhiều đoạn QL 1A, vì chúng là những vật cản chắn ngang hướng chảy của dòng nước lũ. Đặc biệt, lũ quét từ phía sông Túy Loan đổ xuống đồng bằng đã làm sạt lở đoạn mái đường sắt dài gần 1 km ở phía nam cầu Đỏ khoảng 1,2 km, làm sạt lở chân cầu Non Nước bắc qua sông Càn Biên (sông Đê Vống) và làm đổ 3 ngôi nhà phía sau chân cầu. Trận lũ quét này cũng đã hoành hành khá xa về phía nam trong thung lũng sông Đê Vống và đã làm sập 4 ngôi nhà phía sau cầu Điện Dương.

Tại khu vực Nông Sơn 1 gần ga Nông Sơn, dãy phố ở lề phía đông đường ôtô đã bị dòng nước lũ xâm thực giạt lùì nặng nề, khi ngọn lũ tràn qua được những khoảng trống giữa các ngôi nhà. Kết quả là trận lũ lớn năm 1998 đã làm sập 7 ngôi nhà bán kiên cố. Sau khi được xây dựng lại, con lũ lịch sử tháng 12 năm 1999 lại phá hủy một trong số

những ngôi nhà ấy cũng bằng chính cơ thức phá hủy của năm trước. Điều đáng chú ý là dãy phố bên đối diện không bị thiệt hại, do không chịu tác động của xâm thực giạt lùì. Có lẽ do nhận ra rằng ngôi nhà bị phá hủy lần thứ hai nói trên nằm đúng vị trí đường tụ thủy của một lòng sông cổ phía sau dãy phố, nên sở GTCC tỉnh đã quyết định không cho dựng lại ngôi nhà này và làm một đoạn đập tràn bằng bê tông thay vào đó.

Dạng di tích địa mạo này của lũ lụt nhắc nhở các nhà quy hoạch đô thị và giao thông phải xác định cho được những vị trí có nguy cơ bị dòng lũ xâm thực giạt lùì để hoặc là tăng cường độ vững chắc cho các taluy phía hạ lưu, hoặc là phải tránh xây dựng nhà cửa tại những nơi có nhiều nguy cơ tai biến thuộc loại này.

### KẾT LUẬN

Qua những dẫn liệu và kết quả phân tích địa mạo, có thể nói rằng các hệ quả về tạo hình thái của hoạt động lũ lụt trên đồng bằng hạ lưu sông Thu Bồn là rất rõ ràng, dễ nhận biết và dễ đo vẽ.

Từ những dạng địa hình mới tạo bởi lũ lụt, có thể suy ra những nguyên nhân cụ thể đã gây ra thiệt hại có tính chất tai biến, nghĩa là có thể dự báo và cảnh báo. Thông thường, đó là những đoạn sông thẳng dễ tạo ra những dòng cuông lưu, các lòng sông cổ tại vị trí cổ các khúc uốn có độ cong lớn, các cầu, cống có nền mặt đường cao trong khi khẩu độ lại rất hẹp, những đoạn đường vượt qua vị trí tụ thủy của các lòng sông cổ nhưng mái đường phía hạ lưu không được gia cố chắc chắn, những dải đất nằm trong phạm vi bãi bồi cao ven lòng (đê thiên nhiên) và các đảo nổi, nhất là tại những điểm đầu của các lòng sông cổ...

Từ hai kết luận trên suy ra rằng phương pháp địa mạo có thể được áp dụng với hiệu suất cao trong nghiên cứu hiện trạng và cảnh báo tai biến lũ lụt trên khu vực đồng bằng sông Thu Bồn và dải đất bồi dọc thung lũng sông Ái Nghĩa và sông Túy Loan.

Những kết quả nghiên cứu này cho phép tiến tới xây dựng một loại bản đồ địa mạo chuyên hóa mới phục vụ cho nghiên cứu lũ lụt.

Công trình được hoàn thành với sự hỗ trợ của chương trình NCCB, đề tài mã số 7.8.1.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ĐẶNG VĂN BÀO, VŨ VĂN PHÁI, NGUYỄN HIỆU, 1998 : Hoạt động xói lở và bồi tụ phần hạ lưu sông Thu Bồn. Tuyển tập các công trình khoa học Ngành Địa lý, ĐHQG HN, Hà Nội, 69-77.

[2] ĐÀO ĐÌNH BẮC, ĐẶNG VĂN BÀO, 1994 : Diễn biến lòng sông hạ lưu sông Vệ (Quảng Ngãi) và phương hướng chỉnh trị. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, 4, 170 - 177. Hà Nội, tr..

[3] NGUYỄN VĂN PHƯƠNG, 1992 : Một số ý kiến về dòng chảy mặt với những biến động địa chất môi trường khu vực Hội An. Trong báo cáo "Điều tra địa chất môi trường khu vực Đà Nẵng - Hội An", Lưu trữ VDC & KS.

[4] TRẦN XUÂN THANH và nnk, 2000 : Về hai trận lũ cuối năm 1999 ở miền Trung. Tạp chí KTTV, 1, 7 - 10.

[5] Tổng Cục Khí tượng - Thủy văn, 1985 : Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam. Hà Nội.

### SUMMARY

**Study on the flood geomorphological vestiges in the Thu Bon lower course plain**

High flood is an unusual natural disaster in the Middle part of Vietnam. Among numerous factors

causing the flood phenomena in the Thu Bon lower course plain, the climatical and geomorphological conditions are the most important ones. There are two famous pluviometry centers of highest category in Vietnam, namely the Ba Na-Bach Ma and Tra My - Ngoc Linh centers with their maximum respectively of 4000 and 5000 mm per year, in particular with an excessive rain-fall concentration during three months from September to November. In other hand, the river basin topography presents a rather steep upper course, then a very reduced middle course. The plain of lower course is relatively large, low and flat which is blocaded from the sea side by a system of almost uninterrupted coastal bars, making the plain a kind of low land depression. Besides, the high way N° 1A and the Transvietnam railway (forms of anthropic relief) crossing the Thu Bon lower course plain in the direction N-S also prevents the drainage of flood water.

There is a very sensible relation between the flood process and the relief : the flood affects and modifies strongly the relief, and, meantime, the reflects influences the developement of the flood process. Therefore we can study this reciprocal relation in order to explain, to predict, to warn and to attenuate the risk of flood disaster. By this way it will be useful to create a special geomorphological applied map for flood warning.

*Ngày nhận bài : 29-6-2000*

*Đại học Quốc gia Hà Nội*