

INFORME PRELIMINAR SOBRE LA PROSPECCION GEOMORFOLOGICA DEL VALLE DEL RIO COPAN (HONDURAS)

**Bajo la dirección de
Louis Pastor**

Noviembre 2000



Panorama septentrional del valle del río Copán

Índice

I. Introducción.	3
II. El substrato o las formaciones de la vertiente.	5
III. Las terrazas antiguas (o <i>altas</i>).	6
IV. Las terrazas bajas (o terrazas T1).	8
IV.1. Los afloramientos de terrazas T1.	8
IV.2. Análisis sedimentológico de la terraza T1 río arriba de Sepulturas.	10
V. La llanura de inundación (o terraza T0).	13
VI. La dinámica actual del río Copán.	14
VII. Medidas geológicas sobre el afloramiento	16
VIII. La geometría del fondo del valle.	17
Conclusiones parciales y perspectivas para el año 2001.	17
Referencias bibliográficas.	19

Figuras

Figura 1 : Plano de las diferentes observaciones geomorfológicas.	4
Figura 2 : Corte de la acrópolis y posición actual del río Copán.	12
Figura 3 : Influencia de la geomorfología aluvial sobre el estado de preservación de las Estructuras arqueológicas.	17

Participantes de la prospección

Christian CAMERLYNK	Universidad de Paris 6	geofísico
Isabelle GUYOT	Universidad de La Rochelle	geofísica
Nicolas FLORSCH	Universidad de La Rochelle	geofísico
Roger GUÉRIN	Universidad de Paris 6	geofísico
Louis PASTOR	Universidad de Paris 7	geofísico
Christophe PETIT	Universidad de Dijon	geólogo-geomorfólogo
Ricardo TASCÓN	Universidad de Reims	físico
Richard VANHOESERLANDE	Universidad de Paris 7	electrónico
René VIEL	Proyecto Profuturo Copán	arqueólogo

I. Introducción.

Este proyecto presenta el interés de asociar los enfoques geofísico y de prospección en vista de una caracterización de la calidad de la preservación de la estructuras mayas en el contexto de la llanura aluvial del río Copán.

De seguidas a numerosos trabajos efectuados desde hace varios decenios, han surgido diferentes preguntas relativas principalmente a la edad del inicio de la ocupación maya del valle. A partir de la la ocupación más antigua, ¿Cuáles serían en ese entonces los sitios en el valle del río susceptibles de ocultar índices o bien estructuras de ocupación más o menos intactas? No se puede tratar de aportar elementos de respuesta sino ensayando de caracterizar el impactode las diferenes fases de la ocupación sobre la dinámica aluvial.

Así pues nos proponemos establecer un modelo de evolución sedimentaria del valle del río Copán. Si la riqueza arqueológica del paraje parece muy provechosa para focalizarse sobre el período maya clásico, no es menos pertinente ampliar grandemente la ventana temporal del estudio. En particular la comprensión de la dinámica actual es un elemento importante lo cual permite cuantificar el efecto de los eventos mayores (efecto reciente de las crecidas centenarias, crisis sedimentarias asociadas a acontecimientos climáticos mayores de tipo huracán Mitch en el otoño de 1998 ...) mediante las observaciones actuales y de identificar el efecto en los registros sedimentarios.

Igualmente podemos acercarnos a diferentes elementos ligados a las condiciones de la ocupación territorial. La hipótesis de la perennidad de una superficie de agua en las proximidades de las ruinas actuales, contemporáneas al inicio de la ocupación maya clásica, el acomodamiento de una red de canales de desagüe aguas arriba o aguas abajo del paraje son preguntas que se hacen los arqueólogos, movidos por las observaciones de los cortes.

Así pues, se definió una metodología. Refiriéndonos a trabajos precedentes de reconocimiento geomorfológico del valle (Turner *et al.*, 1983), y durante una misión de reconocimiento en Julio de 2000, procedimos a :

- Efectuar un inventario de los afloramientos naturales de las diferentes terrazas aluviales en el valle del río Copán. Se tomaron testigos sobre los cortes más representativos con el fin de proceder posteriormente a análisis completos (análisis granulométricos, dosificación de carbonatos y de la materia orgánica, valores de la susceptibilidad magnética, datación de C_{14}), a los cuales se les añadirán las medidas geofísicas sobre los afloramientos verticales para utilizarlos en las medidas de superficie y como complemento del reconocimiento estratigráfico. La datación de C_{14} permitirá fechar los diferentes niveles que contienen materia orgánica. Tal datación se complementa perfectamente con la datación arqueológica en el caso de ausencia de mobiliario para el período de ocupación y se substituye a la datación arqueológicas para los períodos más antiguos.
- Una tentativa de comprensión de la dinámica de la evolución de las vertientes.
- Los perfiles de sondeos geofísicos (sondeos eléctricos y TDEM) permitirán reconstituir la geometría del fondo del valle así como los diferentes cuerpos sedimentarios lateralmente al actual curso del río.

Se asocian igualmente diferentes cartografías geofísicas adicionales (magnéticas o de conductividad eléctrica), aún cuando estas sean tratadas en un documento aparte. Ellas tienen por objeto detectar estructuras antrópicas y/o naturales con el fin de replazarlas en el contexto del medio aluvial y de su evolución bajo la doble coacción natural y antrópica.

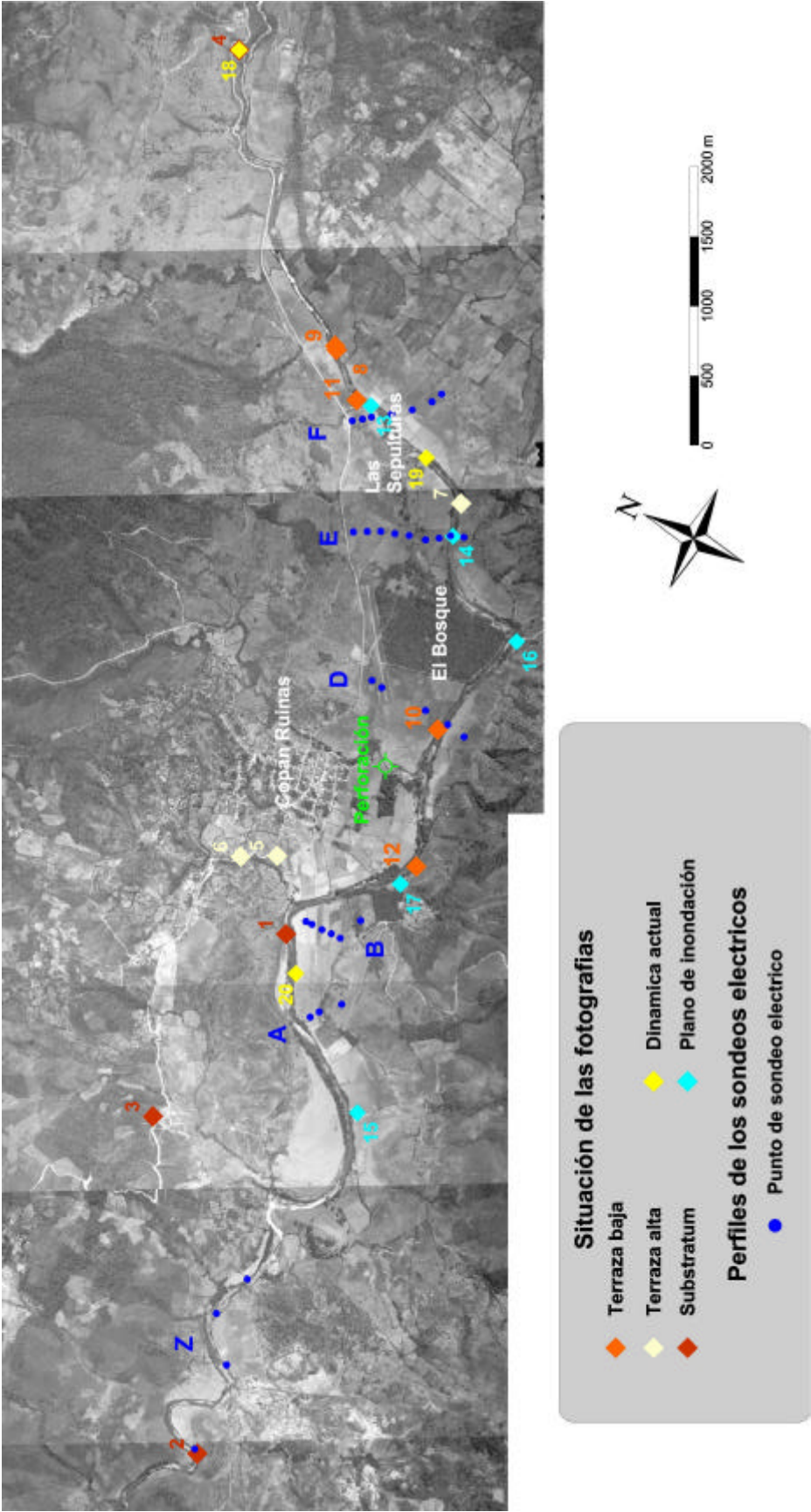


Fig. 1 : Plano de las diferentes observaciones geomorfológicas.

II. El sustrato o las formaciones de la vertiente.



Sitio n°1

Ribera convexa del río Copán. Aquí aflora el sustrato de la cuenca de Copán : margas masivas rojas marrones con nódulos de yeso multicolor en los cuales están intercalados bancos métricos de conglomerados. Esta formación lacustre, la cual constituye generalmente el sustrato de la cuenca de Copán se erigió durante el Cretácico (hace 65 millones de años) en un paisaje sedimentario que recuerda la costa actual de Belize.



Sitio n°2

Río abajo de la cuenca de Copán, gargantas estrechas y profundas cavan calizas grises intercaladas con arenisca fina de color marron rojizo. El valle del río Copán se reduce a su lecho menor hasta la frontera con Guatemala. Los sondeos eléctricos realizados sobre esta barra guijosa (perfil Z) muestran que los aluviones del río Copán reposan a unos metros de profundidad directamente sustrato compacto.



Sitio n°3

Los trabajos de construcción de la nueva carretera a Guatemala cortan las vertientes inclinadas de la cuenca del río Copán muestran numerosas incisiones profundas de las quebradas rellenadas por coladas de restos. Los bloques y las piedras envueltas en una matriz areno-arcillosa surgieron durante el Pleistoceno (?). Más adelante dichas vertientes se estabilizaron parcialmente.



Sitio n°4

Las andesitas, las cuales constituyen aquí la cima de la vertiente, han resbalado sobre las margas rojas yesosas. Este deslizamiento reciente a sido confirmado por el ensanche de la carretera

La cuenca de Copán presenta vertientes con fuerte pendiente, a menudo inestables en donde sólo los rellenos morfológicos autorizan un cultivo no erosivo. El substrato está constituido generalmente por margas arenosas más o menos cargadas de yeso y que datan del Cretáceo. Son frecuentes las andesitas, las cuales han servido como material de construcción y como piedras arquitecturales. Río abajo del paraje de El Bosque y sobre la ribera derecha afloran bancos calcáreos silicosos y corresponden a los espolones sobre los cuales viene a tropezar el lecho actual del río. Las formaciones superficiales del Pleistoceno son variadas :

- Quebradas antiguas rellenas por coladas de restos ;
- Deslizamientos parcialmente estabilizados. Estos últimos son frecuentemente confirmados por los trabajos viales.
- Las terrazas altas ocupan una gran superficie de la llanura aluvial (es decir 18% o 122 ha, Turner *et al.*, 1983) y están enormemente cultivadas o urbanizadas (Copán Ruinas).

Los trabajos de acondicionamiento vial o de construcción de habitaciones pueden conducir a respuestas sedimentarias espectaculares (desestabilización de la laderas, erosión de los terrenos agrícolas, desestabilización de las estructuras construídas...). El 75% de las laderas alrededor de Copán presentan pendientes superiores a 8% e incluso un 40% con pendientes superiores a 16% (Webster, 1999). La deforestación y el cultivo de las laderas más pendientes ocasionan entonces importantes coluvionamientos. Dans un tel contexte, le développement de la cité maya de Copán a très certainement associé à une forte production sédimentaire d'autant plus importante que les cultures atteignaient les hauts de versants. Aún cuando la dinámica aluvial del río Copán esté directamente ligada a las condiciones hidroclimáticas regionales (huracanes, época de lluvias ...), la naturaleza y la cantidad de aluviones del río Copán, deben reflejar dicha ocupación del suelo, la cual afecta el conjunto de la cuenca vertiente.

III. Las terrazas antiguas (o altas).



Sitio n°5

En la confluencia de la quebrada Sesesmil y del río Copán al este del pueblo epónimo, la nueva carretera de Guatemala recorta terrazas altas. En primer plano, la terraza llamada de Copán Ruinas domina la llanura inundable de unos quince de metros. Los aluviones guijosos recortados sobre cerca de 10 m, corresponden a la acumulación de barras longitudinales del sistema en trenza (Pleistoceno) ; un suelo rico en materia orgánica se desarrolla en su cumbre. En un segundo plano y a una altura se encuentra preservado un jirón de aluviones altos de la quebrada.



Sitio n°5

Los aluviones guijosos reposan sobre la vertiente septentrional del valle, la cual está constituida por areniscas arcillosas rojas cretáceas.



Sitio n°5

La terraza alta, llamada de Copán Ruinas, domina la llanura inundable de unos quince de metros.



Sitio n°6

Valle fósil relleno por los aluviones perchées de la quebrada afluente del río Copán al este de Copán Ruinas (Pleistoceno). La morfología de la incisión es bien visible ; su base está a más de 20 m por encima del río actual, el cual fluye más abajo.



Sitio n°6

Los aluviones antiguos pueden alcanzar aquí más de 10 m de espesor. La incisión está recalcada por un nivel de cantos y de gravas bien rodados (fondo de canal) dominados por barras de gravas y cantos rodados. La cumbre de la terraza está afectada por una espesa pedogénesis rubefiante (migración del hierro).



Sitio n°7

En la ribera izquierda del río Copán, a nivel del sitio de Sepulturas, una capa aluvial posada está recortada sobre toda su altura. La cima de esta terraza (T2, llamada de Copán Ruinas) corresponde a un rellano morfológico actualmente cultivado. Su incisión basal reposa sobre las margas arenosas rojas del Cretáceo a más de 4 m por encima del nivel del río. Ella está constituida por la acumulación de barras guijosas puestas en un sistema fluvial en trenza.

Las terrazas altas de la cuenca de Copán son numerosas y cubren una gran parte (18%) de la llanura aluvial. Ces capas aluviales son fundamentalmente guijosas y traducen un posicionamiento en sistemas fluviales en trenza (canales múltiples con barras longitudinales) bajo un hidrodinamismo muy contrastado (crecidas cortas y violentas), contemporáneas de los períodos de degradaciones climáticas del Pleistoceno. Si su número y su escalonamiento puede ser todavía precisado en función de las condiciones de afloramiento, ellas corresponden todas a unidades sedimentarias anteriores a la época holocena (10 000 años). Las tierras ligeras, ricas en materia orgánica en los techos de estas terrazas constituyen zonas privilegiadas para la agricultura ya que no tienen pendiente (Wingard, 1996 ; Webster, 1999a, 1999b). Los datos palinológicos más recientes (Rue, 2001) permiten de datar la instalación de la agricultura en la región en -2300 AC.

III. Las terrazas bajas (o terrazas T1).

III.1. Los afloramientos de la terraza T1.



Sitio n°8

En la parte río arriba de la cuenca de Copán, un rellano morfológico puede seguirse en la orilla izquierda del río. Esta terraza baja esta extensamente cultivada...



Sitio n°9

Reposando sobre las margas arenosas rojas del Cretáceo, aquí la capa aluvial T1, la cual tiene un fuerte buzamiento hacia el este (altitud relativa cerca de 3 m) presenta un espesor que no excede 1,5 m. A la base, cantos rodados y gravas ocupan las depresiones del sustrato, luego lo esencial del corte está compuesto de sables arcillosos de color pardo claro bien escogidos. En su cumbre se desarrolla un suelo rico en materia orgánica con un espesor de cerca de 50 cm.



Sitio n°10

Lateralmente, la capa aluvial T1 muestra características diferentes : la incisión basal está a una altura inferior al nivel actual del río. Los cantos rodados y las gravas de base alcanzan un espesor de cerca de 2 metros; muestran numerosas figuras de entrelazamiento testimoniando de una colocación en fondo de canal; la cumbre de la secuencia aluvial presenta arenas arcillosas correspondo a depósitos de levantamientos aluviales; el suelo de la terraza se encuentra a una altura constante relativa de +4 m.



Sitio n°11

Este amplio afloramiento en la ribera derecha del río Copán, a una centena de metros río arriba del paraje de Sepulturas, presenta un corte de más de 4 m de espesor de la capa aluvial T1 ; esta terraza aluvial presenta una amplia extensión de la carretera que bordea la vertiente septentrional del valle del río actual.



Sitio n°12

Aguas abajo del puente que atravieza el río Copán (en reconstrucción), un jirón de la terraza T1 ha sido tomado por la carretera. Esta domina el río desde una altura de cerca de 4 m.

III.2. Análisis sedimentológico de la terraza T1 río arriba de Sepulturas (sitio n°11).



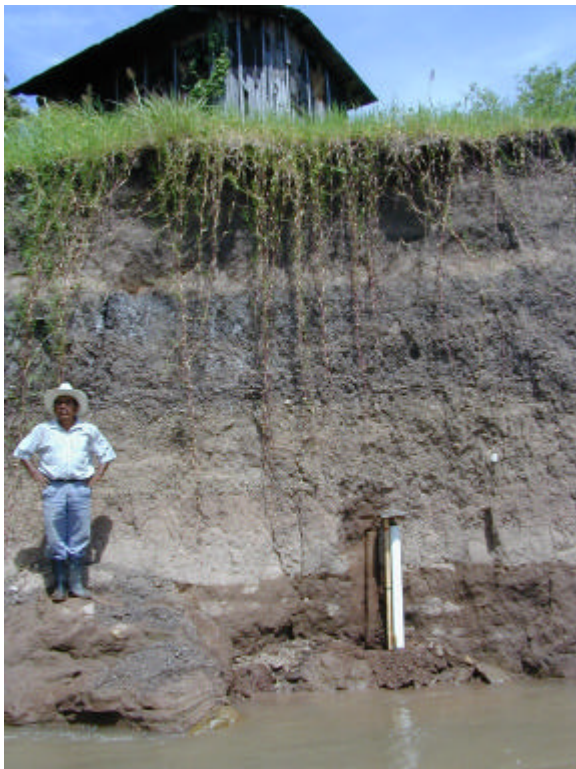
Sobre la ribera izquierda del río Copán, aguas arriba de la quebrada entallada a lo largo de las cabañas de secado, pudimos relevar la geometría de las unidades sedimentarias que constituyen el esqueleto de la terraza baja T1 la cual domina el río actual de una altura de 4 m.



La base de la capa aluvial muestra al contacto con el substrato margas rojas del Cretáceo, anchas incisiones métricas rellenas con cantos rodados y gravas de fondo de canal (unidad A). Por encima de esta unidad discontinua se desarrolla una secuencia areno-arcillosa (unidades B a E).



Este panorama muestra la extensión de las diferentes unidades areno-arcillosas. Las unidades pueden seguirse durante varias decenas de metros y presentan espesores relativamente constantes. Las unidades arenosas corresponden a depósitos de terraplenes aluviales que se construyen en función de las crecidas. Las unidades más arcillosas y orgánicas atestiguan de una disminución de la dinámica fluvial asociada a un desarrollo de suelos aluviales y/o a un aporte preponderante materiales provenientes de suelos desmantelados.



Esta foto muestra la sucesión de las diferentes unidades de la terraza baja T1, de abajo hacia arriba :

- La unidad A, cantos y gravas arenosas, no visibles en la foto, de un espesor de 0 a 1 m ;
- La unidad B, arenosa (profundidad > 4,2 m) ;
- La unidad C, areno-arcillosa (de 4,2 a 2,9 m) ;
- La unidad D, arcillo-arenosa (2,9 a 2,0 m) ;
- La unidad E, arcillosa negra con trazas arenosas (a 1,1 m y a 1,6 m de profundidad)

Este corte de referencia ha sido objeto :

- De toma de muestras sedimentológicas (4 tomas de 1 m) las cuales serán objeto de estudios detallados (granulometría, proporción de carbonatos et de materias orgánicas, datación C_{14} , medidas de susceptibilidad magnética) ;
- De un log eléctrico (resistividades aparentes medidas directamente sobre el corte).

Este corte de la terraza T1 inmediatamente río arriba del emplazamiento monumental maya es un punto importante para comprender el aluvionamiento río Copán contemporáneo de la ocupación maya. En efecto, el significado geodinámico de la edificación de esta terraza queda por establecer con precisión. A nivel de la acrópolis, el río actual (terrazas T0 y T00) ha destruido abundantemente las construcciones monumentales (figura 2). El nivel de la plataforma de la acrópolis está a una altura próxima a los 600 m, o sea, alrededor de 8 m por encima del nivel del río actual. Los estudios estratigráficos realizados sobre edificios anteriores muestran que el nivel de instalación de los templos (Rosalila : 599 m, Margarita : 589 m, ...) puede estar a un nivel inferior al del río actual : 590 m. Aún cuando estos datos deban ser establecidos con una gran precisión, podemos considerar que la sedimentación de la llanura aluvial T1 es contemporánea de la ocupación maya. Los sondeos estratigráficos realizados en toda la llanura (Fash, 1983, y datos inéditos de R. Viel) han puesto en evidencia:

- morfologías aluviales (bordes de canal...) ;

- depósitos aluviales de crecidas (arenas y gravas) o de inundaciones (limos) intercalados con niveles de ocupaciones/construcciones pre-proto-mayas. Puntos de datación por cerámica (documento de R. Viel) y análisis C_{14} permitiría explicar las relaciones geométricas y cronológicas entre las ocupaciones mayas s.l. y el aluvionamiento del río Copán.

La principal cuestión geoarqueológica es la de saber si el aluvionamiento de la capa T1 se tiene lugar bajo el efecto del exceso de un aporte sedimentario el cual provendría de la erosión de los suelos de la base de la ladera y que iría ganando progresivamente las alturas. Si esta hipótesis se justica, el ritmo sedimentario podría informarnos sobre los ritmos de ocupación de la región.

El estudio de los acondicionamientos hidráulicos (prospección geofísica) del fondo del valle, y en particular al pie de la vertiente norte del valle (zona de defluviación o canal de crecida) permitiría explicar los acondicionamientos específicos de la llanura aluvial para luchar contra las crecidas.

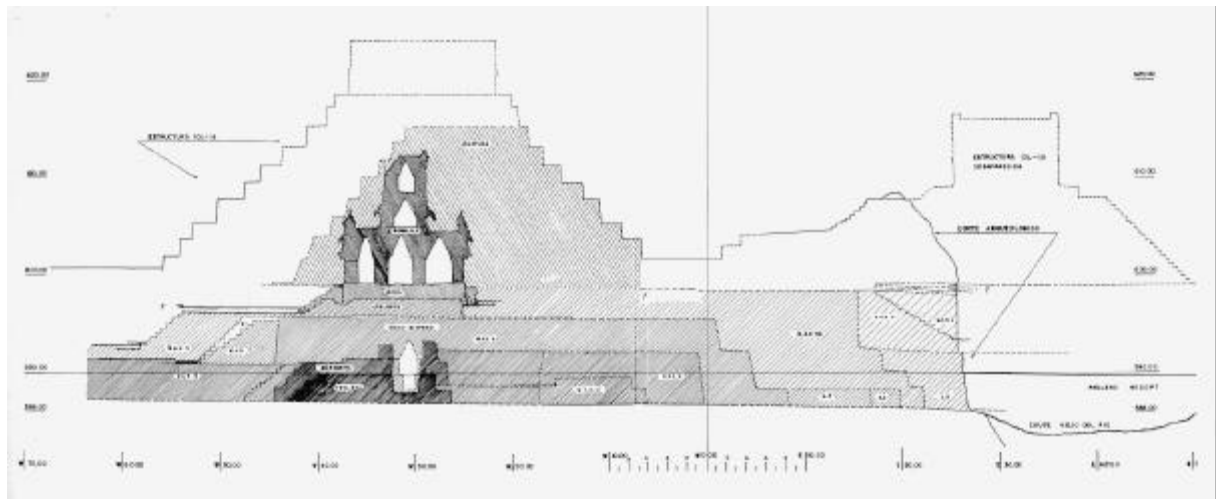


Fig.2 : Corte de la acrópolis y posición actual del río Copán (Orefici, 1997).

IV. La llanura de inundación (o terraza T0).



Sitio n°13

Este corte de la terraza de inundación actual del río Copán, -altitud relativa +2 m, pendiente vecina de 2,81% (Turner *et al.*, 1983, p. 82)- situada aguas arriba al lado de la zona de Sepulturas (al lado del corte de referencia precedente de la terraza T1) muestra una acumulación de aspectos arenos-arcillosos característicos de los terraplén aluviales. A veces son visibles en la parte alta del corte, niveles más orgánicos.



Sitio n°14

Este corte observado sobre la orilla izquierda del río frente a la zona del Bosque muestra deósitos arenosos con trazas orgánicas en lo alto. Su base muestra cantos rodados y gravas en algunos decímetros. El corte encierra numerosos gasterópodos (determinación en curso). Si Turner *et al.* (1983, fig. T23, p. 86) la calificaba de T1, las observaciones anteriores y su altitud relativa (+2 m) incita a considerarla como terraza T0.



Sitio n°15

Coronando un estrato de cantos y gravas de 1 m de espesor, la unidad arenosa muestra un nivel más orgánico en su parte media. Este corte visto río abajo de la cuenca de Copán permite concluir a la gran homogeneidad de los aspectos del terraplén de la capa aluvial T0, observables al borde del río.



Sitio n°16

Este panorama visto desde el Sur, muestra la terraza T1 ocupada por el Bosque ocultando el emplazamiento arqueológico, desgastado por el río subactual (antes de la desviación ligada a los trabajos japoneses de excavación). En la ribera izquierda, la llanura aluvial T0 muestra claramente un canal de crecida delimitando una "isla" entre este canal rectilíneo y el canal principal meandrizante; más hacia la derecha, la terraza T1 se apoya en la ladera sur del valle.



Sitio n°17

Aguas arriba del puente sobre el río Copán, una quebrada desemboca en la orilla izquierda. Este court muestra muy claramente una colocación torrencial de estos depósitos el donde alternan esparcimientos de bloques y gravas luego de las crecidas y los sedimentos areno-arcillosos de decrecida.

V. La dinámica actual del río Copán.



Sitio n°18

Sobre la vertiente de margas rojas del Cretáceo que domina el río a la entrada de la cuenca de Copán, la construcción de este hotel ha ocasionado una desestabilización de la ladera antes incluso de su apertura. Las tensiones geotécnicas de la ladera obligaron ciertamente a los mayas a no instalar estructuras macizas sino en las zonas de menor declive en la parte baja de la vertiente.



Sitio n°19

Sobre la ribera opuesta al Bosque, la morfología del lecho fluvial ha sido profundamente transformada por el paso del huracán Mitch. Recortado un meandro cuya orilla cóncava ha sido consolidada por un fondo de roca, los flujos importantes han cavado un canal de crecida, intallando los depósitos areno-guijosos del meandro, aislando así una isla. Este dispositivo sedimentario puede ser considerado para explicar la presencia del “domo de gravas” en la llanura aluvial contemporánea de las instalaciones mayas.



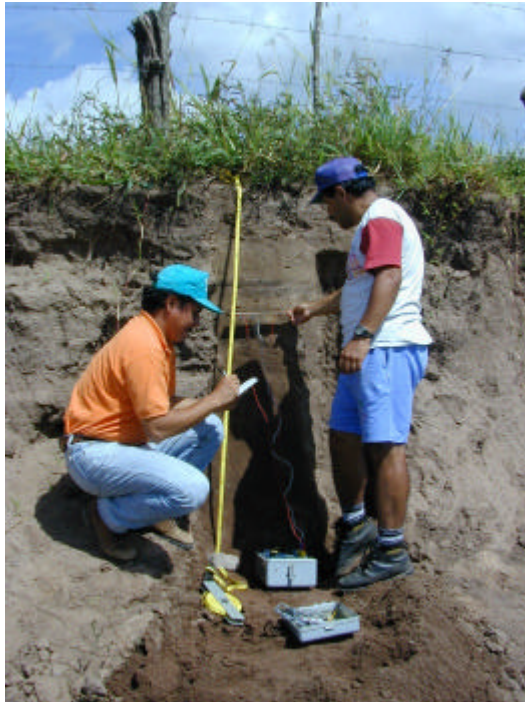
Sitio n°20

Los raudales del río Copán durante el paso del huracán Mitch fueron de una rara violencia. Sacaron árboles de cuajo y los transportaron a grandes distancias. Este enorme árbol descuajado alineado en el lecho menor del río, constituye allí un obstáculo. Su presencia explica la instalación y la construcción de una barra longitudinal río abajo.

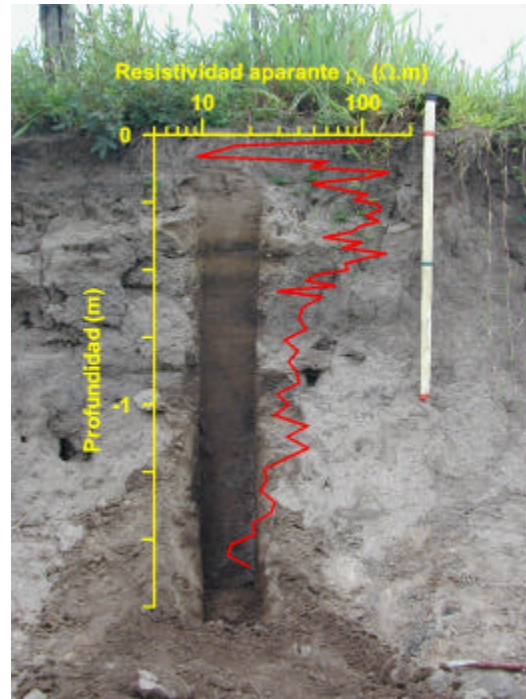


Esta foto de 1891 (Fash y Fasquelle, 1996) muestra claramente la erosión de la acrópolis de Copán en la ribera cóncava del río. La enorme masa de estas construcciones monumentales hechas de grandes bloques arquitecturales ha sido destruida después del abandono del emplazamiento maya desde hace más o menos un milenio. Sin embargo, el emplazamiento del río en el siglo XIX no permite suponer un curso igual en la época clásica (reconstitución de T. Prokouriakoff). La dinámica aluvial actual del torrente muestra un paisaje aluvial muy móvil. La disminución posible de los aportes sedimentarios después de la caída de Copán (reforestación) ha podido causar la incisión de la capa aluvial T1 y acentuar la migración lateral del lecho menor.

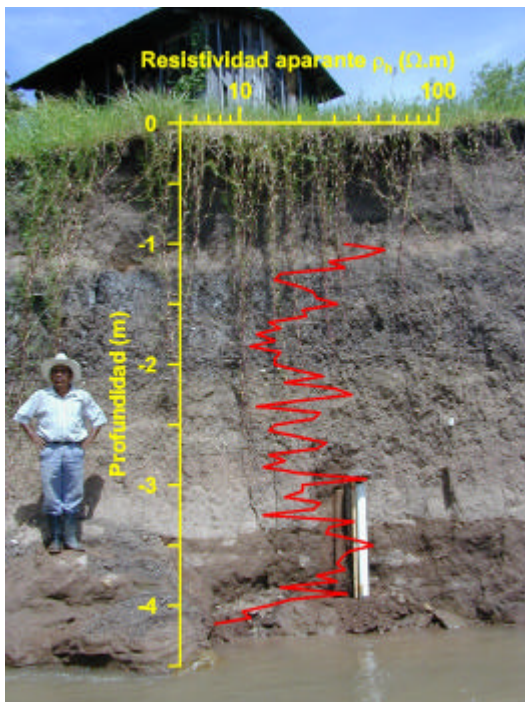
VI. Medidas geofísicas sobre el afloramiento.



Sitio n° 13



Sitio n° 13



Sitio n° 11

Se efectuaron medidas de la resistividad aparente, horizontal y verticalmente, cada 5 cm con un pequeño dispositivo dipolo-dipolo (distancia entre los electrodos 5 cm) lo que permitió establecer un log diagráfico a travez de la capa aluvial T1 (foto izquierda) y la capa T0 (fotos superiores). Los aspectos arenosos son más resistentes y los episodios arcillosos más ricos en materias orgánicas muestran una mejor conductividad eléctrica. Las características petrográficas de los aluviones de las capas T1 y T0 completarán estas medidas geofísicas.

VII. La geometría del fondo del valle.

La perforación geotécnica realizada en el sitio donde el futuro puente cruzará la quebrada Sesesmil muestra que la capa aluvial no sobrepasa, en este sitio, un espesor de 5 m y que el sustrato corresponde a margas arenosas rojas del Cretáceo. Los perfiles de sondeos eléctricos y TDEM realizados a trez de las llanuras aluvionales permitirán determinar la geometría y la naturaleza del fondo del valle, completando así la visión puntual de la perforación. La continuación de su interpretación así como la restitución de los logs geoeléctricos en posición topográfica, gracias a los levantamientos de los perfiles de los sondeos realizados durante la presente misión.

Conclusiones parciales y perspectivas para el año 2001.

Esta primera misión geomorfológica la cual asocia un enfoque geofísico (cartografía EM31, sondeos eléctricos) y una localización de las principales unidades aluviales (localización de los afloramientos naturales, escogencia de la secuencia de referencia) permiten proponer una gestión geoarqueológica coherente para comprender la implantación de este emplazamiento mayor en la llanura (interacción ocupaciones arqueológicas / dinámica aluvial).

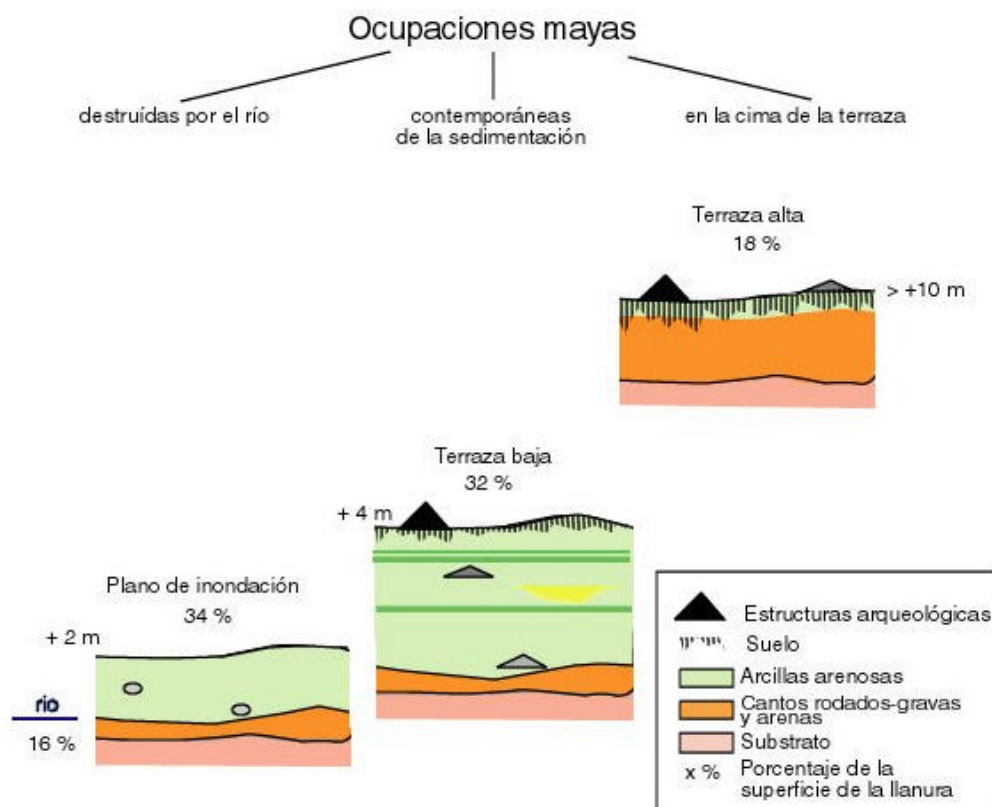


Fig. 3 : Influencia de la geomorfología aluvial sobre el estado de preservación de las estructuras arqueológicas.

La primavera de 2001 se consagrará :

- A la interpretación completa de los datos de los sondeos eléctricos y TDEM. Trazado y puesta en perspectiva de los cortes geoelectricos ;
- Al estudio sedimentológico de los cortes de referencia (análisis granulométricos, dosificación de los carbonatos y de la materia orgánica, valores de la susceptibilidad magnética, datation C₁₄) ;
- A una compilación de los diferentes datos estratigráficos obtenidos en llanura aluvial con el fin de guiar la escogencia de las excavaciones geoarqueológicas (a definir con R. Viel).

La misión de terreno en 2001 tendrá por objetivo :

- Completar la cartografía geofísica (sector río arriba del Bosque, ribera izquierda del río, complemento del estudio de la parte prospectada en el curso del verano 2000). El sector río arriba es particularmente estratégico en una búsqueda de canales de defluviación con la ayuda de la cartografía electromagnética.
- De levantar cortes geoarqueológicos (trincheras profundas y si posible largas en los sectores vírgenes de vestigios en la superficie, puesta en evidencia de fenómenos fluviales tales como crecidas excepcionales sospechadas en el período Wir ...). La zona prospectada en cartografía electromagnética durante el mes de Julio 2000 al oeste de la zona de El Bosque es prioritaria, sin embargo son muy indicados cortes en los terrenos que serán prospectados en 2001.
- Y si es posible, hacer tomas sedimentológicas en las excavaciones en el túnel de la acrópolis (los sedimentos finos encontrados entre los diferentes niveles, ¿ son sedimentos aluviales *in situ* o bien son de origen antrópico ?).

Referencias bibliográficas.

- Fash, W.L., 1983. Reconocimiento y excavaciones en el valle. *Introducción a la arqueología de Copán, Honduras*. I. H. d. A. e. Historia, Tegucigalpa, **1**, p. 229-470.
- Fash, W.L. et Fasquelle, R.A. 1996. Visión del Pasado Maya. Asociación Copán, San Pedro Sula, Honduras,
- Orefici, G., 1997. I Maya di Copan, l'altene del Centroamerica. Skira, Milano.
- Rue, D., 2001, sous presse. Late Holocene Fire and Agriculture in the Copan Valley, Honduras.
- Turner II, B. L., et al., 1983. Habitat y agricultura en la región de Copán. *Introducción a la arqueología de Copán, Honduras*. I. H. d. A. e. Historia. Tegucigalpa. **1**: 35-142.
- Webster D., 1999a. The archaeology of Copan, Honduras. *Journal of Archaeological Research*, **7**(1).
- Webster D., 1999b, sous presse. Political Ecology, Political Economy, and the Culture History of Resource Management at Copan, Honduras. 36 p.
- Wingard J. D., 1996. Interactions between Demographic Process and Soil Resources in Copan Valley, Honduras, in *The Managed Mosaic. Ancient maya Agriculture and Ressource Use*. S. L. Fedick Editor, University of Utah Press, Salt Lake City. p. 207-235.