

A. AUGER  
O.R.S.T.O.M.

## LE « TROU DE DIEU » : EXEMPLE D'ÉROSION EN CIRQUES EN TERRAIN SABLEUX (\*)

### 1. Situation géographique.

Le « Trou de Dieu » (D-12) est le plus important et le plus connu des cirques d'érosion que l'on trouve sur le rebord oriental du Plateau des Cataractes, à l'O de Brazzaville, sur des sables de recouvrement, dits « sables Batéké », d'âge tertiaire.

### 2. Description des formes du relief.

Le cliché représente une zone caractéristique du Plateau des Cataractes, pénéplané, puis rajeuni par une reprise d'érosion due à un abaissement relatif du niveau de base, d'où un relief contrasté de formes lourdes des sommets (arrondis ou tabulaires) et de vallées encaissées se terminant en amont par des cirques plus ou moins évolués ou des amphithéâtres aux pentes raides attaquées par des griffes d'érosion.

Les variations du niveau de base ont déterminé deux générations de cirques :

a) **cirques morts et perchés** (G-5), arrêtés dans leur évolution par l'abaissement du niveau des sources qui affouillaient leur base.

b) **cirques actifs** où l'érosion est actuellement vive. Parmi ceux-ci, se distinguent deux catégories :

— **cirques à fond plat**, caractérisés par des pentes raides et généralement boisées au profil tendu ; le fond est délimité par une ligne de changement de pente particulièrement nette et débouche sur la vallée par un couloir étroit et encaissé ;

— **cirques à cône d'étalement**, caractérisés par des pentes raides non boisées où l'érosion est particulièrement vive (nombreuses griffes d'érosion et ravines parallèles) et un cône d'étalement d'alluvions arrachées aux pentes et envahissant la vallée. Ce cône a un profil transversal convexe et détermine la formation de deux talwegs parallèles qui se terminent et se rejoignent à l'extrémité aval du cône (nettement visible en F-9 et K-3). L'action de l'homme (déboisement, construction de routes) accentue ce processus d'érosion ; ainsi est dû le cône d'étalement récent au bas d'une ravine artificielle, exutoire des eaux d'écoulement de la route bitumée (F-11), reconnaissable aux sables clairs non encore revêtus par la végétation (des travaux postérieurs à cette prise de vue ont dû être entrepris pour protéger la route contre cette dangereuse érosion provoquée par l'homme). Le réseau hydrographique est absent de ces cirques et n'apparaît qu'au delà des cônes d'étalement, enserré par des galeries forestières.

Le « Trou de Dieu » (D-12) appartient à ce dernier type de cirques, mais à un stade plus évolué que les autres cirques du même type (E-9, E-11, I-2, K-1). Il procède de l'évolution parallèle de deux cirques originellement distincts mais voisins et qui se sont rejoins. De là vient le relief aigu qui occupe le centre de ce cirque double. Le cône d'étalement est moins net que dans les autres cirques du même type. Son profil longitudinal est concave, mais à faible pente comme si les eaux de ruissellement qui ravinent profondément les pentes supérieures herbeuses n'avaient plus assez d'énergie pour transporter ce qu'il reste d'un cône jadis beaucoup plus important. Le réseau hydrographique apparaît de suite à la sortie du cirque et entretient par son humidité une forêt-galerie.

### 3. Couvert végétal et activités agricoles.

Une forêt dégradée et une savane arbustive se partagent l'occupation du sol.

La forêt se localise surtout dans les vallées sous forme de galeries et plus rarement sur les sommets. Toutefois, sa présence sur le plateau atteste qu'elle fut jadis beaucoup plus étendue qu'actuellement. L'action de l'homme en est en partie responsable.

Celui-ci pratique une culture sur brûlis forestier ce qui donne un aspect de marquetterie au paysage végétal. La forêt est particulièrement défrichée et cultivée. Les champs récoltés sont ensuite laissés en jachère et la forêt se reconstitue, ce qui provoque un étagement de végétation en marches d'escalier.

### 4. Habitat.

Les hommes se répartissent en hameaux, en lisière de la forêt, le long des routes et des pistes, sur les hauteurs (sommets ou pentes) en évitant toujours les bas fonds humides.

(\*) Pour l'étude géomorphologique détaillée de cette forme de relief se reporter à l'article de G. SAUTTER : « L'érosion en cirque des sables au nord de Brazzaville », Bulletin de l'Institut d'Etudes Centrafricaines, Nouvelle Série, 1951, no 2, p. 49-61.

### 1. Geographical Location.

The "Hole of God" (D-12) is the largest and best known of the erosion cirques found on the eastern rim of the Plateau of the Cataracts to the west of Brazzaville on overlap sands, called "Batéké sands" from the Tertiary.

### 2. Description of the Relief Shapes.

The photo shows a typical zone of the Plateau of the Cataracts, eroded to a peneplain, then rejuvenated by new erosion due to a relative drop in the base level, thus resulting in a contrasting relief of heavy summit shapes (rounded or tabular) and entrenched valleys leading up into more or less evolved cirques or amphitheatres with steep slopes etched by erosion claws.

The base-level variations have determined two generations of cirques :

a) **Dead and hanging cirques** (G-5), arrested in their evolution by the lowering of the level of the springs washing away their base.

b) **Active cirques**, where erosion is currently active. Two categories can be distinguished :

— **Flat-bottom cirques**, characterized by steep and generally wooded slopes rising regularly; the bottom is marked off by a particularly sharp line of slope change and opens into the valley by a narrow, entrenched corridor.

— **Cirques with a fan cone**, characterized by steep bare slopes where erosion is particularly active (numerous erosion claws and parallel gullies) and a fan cone of alluvia carried off from the slopes into the valley. This cone has a convex transverse contour and causes the formation of two parallel thalwegs that end and combine at the downstream end of the cone (clearly seen in F-9 and K-3). Human activities (deforesting, road construction) aggravate this process of erosion. This is the cause of the recent fan cone at the bottom of an artificial gully used as the flow-off outlet for water from the tarred road (F-11); it can be recognized by the light-colored sands not yet covered by vegetation (after this photo was taken, work had to be done to protect the road against this dangerous erosion caused by man). No drainage pattern exists in these cirques and appears only beyond the fan cones where it is enclosed by wooded galleries.

The "Hole of God" (D-12) belongs to this latter type of cirque, but is more evolved than the other cirques of the same type (E-9, E-11, I-2, K-1). It results from the parallel evolution of two originally distinct but neighboring cirques that have combined. This is the origin of the sharp relief in the center of this double cirque. The fan cone is less distinct than in the other cirques of the same type. Its longitudinal profile is concave but with a slight dip, as though the flow-off water that cuts deeply into the grassy upper slopes no longer had enough energy to transport what remains of a cone that had once been much larger. The drainage pattern then appears at the outlet of the cirque and provides sufficient water for a forest-gallery.

### 3. Vegetable Cover and Agricultural Activities.

A degraded forest and a shrubby savanna share the ground surface.

The forest is mainly located in the valleys in the form of galleries and, less often, on the summits. However, its presence on the plateau indicates that it once covered a much larger area than at present. Human activities are in part responsible for the present situation.

Cultivation is on burned-over forest land which gives a patchwork aspect to the landscape. The forest in particular is cleared and cultivated. The harvested fields are then laid fallow and the forest reconstitutes itself, resulting in a staggering of the vegetation.

### 4. Habitat.

The population lives in hamlets, at the edges of the forest, along the roads and trails, and on the heights (summits or slopes), still avoiding the damp lower grounds.

(\*) For a detailed geo-morphological study of this type of relief, see the article by G. SAUTTER entitled: « L'érosion en cirque des sables au nord de Brazzaville », Bulletin de l'Institut d'Études Centrafricaines, New Series, 1951, no 2, p. 49-61.

### 1. Situación geográfica.

El « Trou de Dieu » (D-12) es el circo de erosión más importante y más conocido de los que se encuentran sobre el reborde oriental de la Meseta de las Cataratas, al Oeste de Brazzaville, sobre arenas de recubrimiento, llamadas « arenas de Batéké », de época terciaria.

### 2. Descripción de las formas del relieve.

El cliché reproduce una zona característica de la Meseta de las Cataratas, transformado en penillanura, y rejuvenecido más tarde por un recomienzo de la erosión debido a un hundimiento relativo del nivel de base, lo que ha producido un relieve contrastado de formas toscas de las cimas (redondeadas o tabulares) y de valles encajados que aguas abajo se acaban en circos más o menos avanzados o en anfiteatros con pendientes escarpadas atacadas por la erosión.

Las variaciones del nivel de base han producido dos generaciones de circos :

a) **circos muertos y suspendidos** (G-5), detenidos en su evolución por el descenso del nivel de los manantiales que socavaban su base.

b) **circos activos** en donde, actualmente, la erosión es intensa. Entre estos se distinguen dos categorías :

— **circos de fondo llano**, caracterizados por sus pendientes escarpadas y generalmente arboladas de perfil tenso; el fondo se halla limitado por una línea de cambio de pendiente particularmente distinta y desemboca en el valle por un corredor estrecho y encajado.

— **circos con cono de deyección**, caracterizados por sus pendientes escarpadas y desnudas, en donde la erosión es particularmente intensa (numerosas marcas de erosión y barrancas paralelas) y por un cono de deyección, constituido con aluviones arrancados a las pendientes, que invade el valle. Este cono presenta un perfil transversal convexo que causa la formación de dos vaguadas paralelas que se terminan, reuniéndose, en el extremo inferior del cono (perfectamente visible en F-9 y K-3). La acción del hombre (desmonte, construcción de vías de comunicación) acentúa este proceso de erosión. A esto se debe el cono de deyección reciente situado aguas abajo de una barranca artificial, exutorio de las aguas provenientes de la carretera asfaltada (F-11), reconocible por sus arenas claras aún no recubiertas por la vegetación (posteriormente a la toma de esta fotografía, han tenido que efectuarse obras para proteger la carretera contra la peligrosa erosión provocada por el hombre). En estos circos la red hidrográfica es ausente, no apareciendo que más allá de los conos de deyección, encajada dentro de galerías forestales.

El « Trou de Dieu » (D-12) pertenece a este último tipo de circo, pero en estado más avanzado que el de los otros del mismo tipo (E-9, E-11, I-2, K-1). Proviene de una evolución paralela de dos circos, al origen distintos pero vecinos, que se han reunido, lo que ha causado el relieve agudo que ocupa el centro de este circo doble. El cono de deyección es menos distinto que en los otros circos del mismo tipo. Su perfil longitudinal es concavo, pero con escasa pendiente como si las aguas de arrastre que abarrancan profundamente las pendientes superiores herbosas, no poseyesen ya energía suficiente para transportar lo que queda de un cono antaño mucho más importante. La red hidrográfica aparece inmediatamente a la salida del circo manteniendo por su humedad un bosque-galería.

### 3. Cubierta vegetal y actividades agrícolas.

El terreno se encuentra repartido entre una selva degradada y una sabana arbustiva.

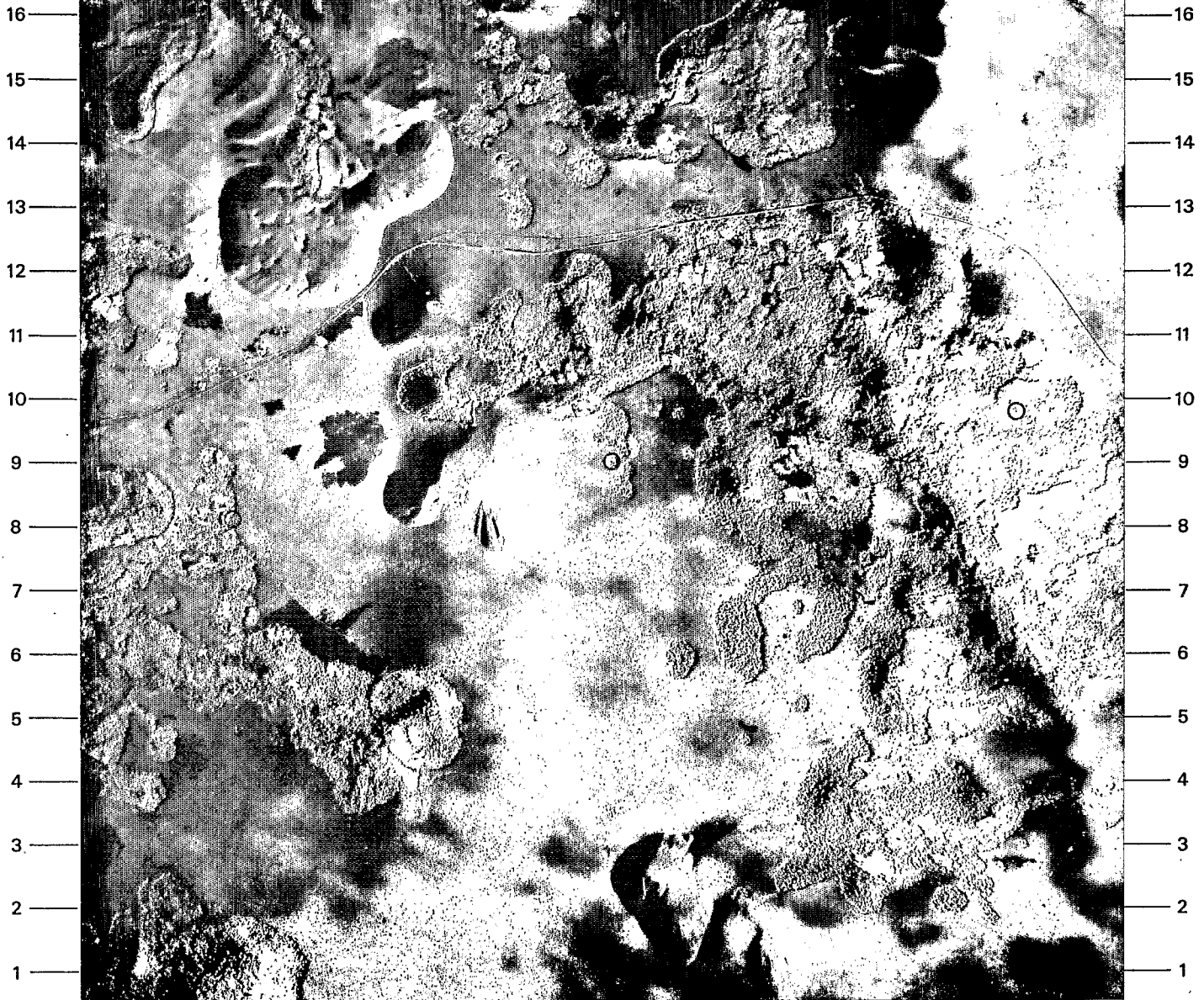
La selva se localiza sobre todo en los valles, formando galerías y más raramente en las cimas. Sin embargo, su presencia en la meseta atestigua que otras veces fue mucho más extensa que en la actualidad. La acción del hombre es parcialmente responsable de ello, ya que éste practica un cultivo sobre quemazón forestal lo que da un aspecto de marquetaría al paisaje vegetal. El bosque se ve particularmente desmontado y cultivado. Una vez cosechados, los campos se dejan en barbecho, lo que causa un escalonamiento de la vegetación en peldaños de escalera.

### 4. Distribución de la población.

Los hombres se encuentran en caseríos, en los bordes de la selva, lo largo de los caminos y pistas, en los altos (cimas o pendientes) evitando siempre las partes bajas húmedas.

(\*) Para el estudio detallado de esta forma de relieve, ver el artículo de G. SAUTTER : « L'érosion en cirque des sables au nord de Brazzaville », Bulletin de l'Institut d'Études Centrafricaines, Nouvelle série, 1951, no 2, p. 49-61.

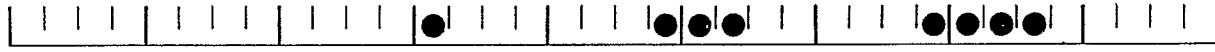
A B C D E F G H I J K L M N O P



65 mm  
G

cliché I. G. N. F.

65 mm  
D



67-6  
5

P

0 7 8 3 8 1 0 0 0

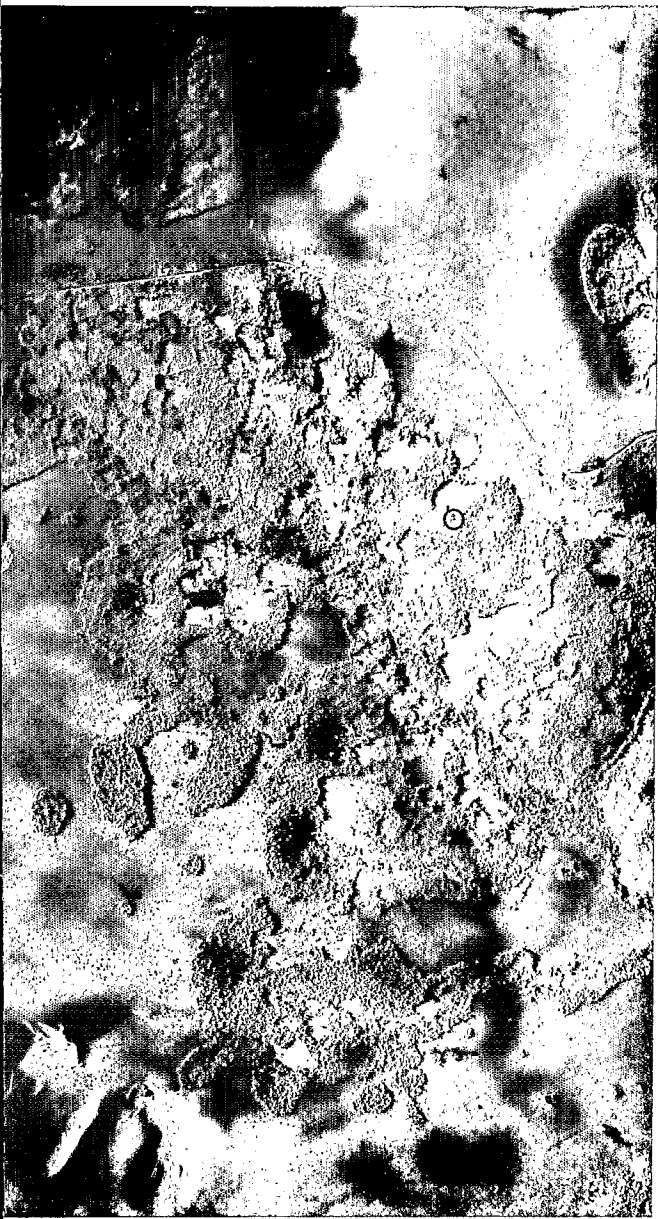
0	0	0	0	1	8	3	8	7	0
ANTE-PRIMAIRE	SECONDAIRE	TERtiaIRE	QUATRIÈME PALEOLITHIQUE	NEOLITHIQUE PROTOHISTOIRE	HABITAT URBAIN	LOISIRS	RELIGIONS	MEGALITHES	TEMPES MODERNES
COLONISATION	HABITAT RURAL	FORTIFICATIONS	GUERRES	DISTRIBUTION	COMMUNICATIONS AERIENNES	COMMUNICATIONS MARITIMES	COMMUNICATIONS TERRESTRES	MONDE ANIMAL	CHASSE PÊCHE
EXPLOITATION SOUS-SOL	PRODUCTION D'ENERGIE	INDUSTRIE TRANSFORMATION	INDUSTRIE CONSOMMATION	DISTRIBUTION	EXPLOITATION AGRICOLE	DEGRADATION			
COUVERT VEGETAL	EXPLOITATION DIRECTE DE LA VEGETATION	ORIENTATION ALIGNEMENTS	AMENAGEMENT IRRIGATION DRAINAGE	GENIE RURAL	STRUCTURES AGARRES				
LIGNES	POLYGONES CARRÉS	CERCLES RAYONS	METHODES EMULSIONS	CARTOGRAPHIE	ETUDE DYNAMIQUE				
RESEAU HYDROGRAPHIQUE	VERSANTS	MICRORELIEF		DOCUMENTS ANCIENS	FORMATIONS SUPERFICIELLES	SOLS BRUTS NON SOUS EVOLUES	SOLS EVOLUES		
RELIEF NUL	RELIEF FAIBLE	RELIEF FORT				VENTS	Eaux		
RELIEF NUL	RELIEF FAIBLE	RELIEF FORT							
ARCTIQUE SUB-ARCTIQUE	TEMPERE CONTINENTAL	TEMPERE OCEANIQUE	MEDITERRANEE	PREDESERTIQUE	DESERTIQUE ARIDE	INTERTROPICAL	EQUATORIAL		
CRISTALLIN	EFFUSIF FIOMIEN	METAMORPHIQUE	SEDIMENTAIRE STRATIGRAPHIQUE	MERS	QUASI MONOCINALES	STRUCTURES PUSSEES	STRUCTURES FAIBLES	STRUCTURES DISCORDANCES	

CONGO -BRAZZA I. G. N. F. AE 1964/65 n° 230 30-4-65 1: 40,000 16 h 1: 200,000 Afrique Centrale 5 B 33-II-IV

NEVEE PHOTOINTEGRATION © 6-1967 (4<sup>e</sup> tir.) Editions TECHNIP

H

67-6  
5



67-6

5

Revue "PHOTO-INTERPRETATION" © 6-1967 (4° tr.) Editions TECHNIP



Phototypie BRUNISSEN PARIS

cliché I. G. N. F.

cliché I. G. N. F.

<b>CONGO -BRAZZA</b>	I. G. N. F. AE 1964 / 65 SB 32 III - IV IR	n° 230	30-4-65 16 h	1: 40.000 f = 88	1: 200.000 Afrique Centrale 5 B 33-II-IV
--------------------------	---	--------	-----------------	---------------------	--

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	ANTE-PRIMAIRE PRIMAIRE	SECONDAIRE	TERTIAIRE	QUATERNAIRE PALEOLITHIQUE	NEOLITHIQUE PROTOHISTOIRE	500	500	1000	1500	TEMPS MODERNES
		COLONISATION	HABITAT RURAL		FORTIFICATIONS GUERRES	HABITAT URBAIN		LOISIRS LIEUX PUBLICS	RELIGIONS NECROPOLES	
	EXPLOITATION SOUS-SOL	PRODUCTION D'ENERGIE	INDUSTRIE TRANSFORMATION	INDUSTRIE CONSUMMATION	DISTRIBUTION		COMMUNICATIONS AERIENNES	COMMUNICATIONS MARITIMES	COMMUNICATIONS TERRESTRES	
	COUVERT VEGETAL	EXPLOITATION DIRECTE DE LA VEGETATION	ORIENTATION ALIGNEMENTS	AMENAGEMENT IRRIGATION DRAINAGE CONSERVATION	GENIE RURAL REMBREMENT	STRUCTURES AGRAIRES	EXPLOITATION AGRICOLE		MONDE ANIMAL ELEVAGE CHASSE PECHE	
	LIGNES	POLYGONES CARRES	CERCLES RAYONS	METHODES EMULSIONS	REPARTITION CARTOGRAPHIE		ETUDE DYNAMIQUE EVOLUTION	DEGRADATION		
	RESEAU HYDROGRAPHIQUE	VERSANTS	MICRORELIEF		DOCUMENTS ANCIENS	FORMATIONS SUPERFICIELLES	SOLS BRUTS NON OU PEU EVOLUES	SOLS EVOLUES		
	RELIEF NUL	RELIEF FAIBLE	RELIEF FORT				VENTS	EAUX	NEIGES ET GLACES	
	ARCTIQUE SUB-ARCTIQUE	TEMPERE CONTINENTAL	TEMPERE OCEANIQUE	MEDITERRANEEN	PREDESERTIQUE	DESERTIQUE ARIDE	INTERTROPICAL	EQUATORIAL TRES HUMIDE	MICROCLIMATS	
	CRISTALLIN	EFFUSIF FILONIEN	METAMORPHIQUE	SEDIMENTAIRE STRATIGRAPHIQUE	MERS EAUX SALES	STRUCTURES QUASI MONOCLINALES	STRUCTURES PLISSEES	STRUCTURES FAILLEES	STRUCTURES POLYGENIQUES DISCORDANCES	

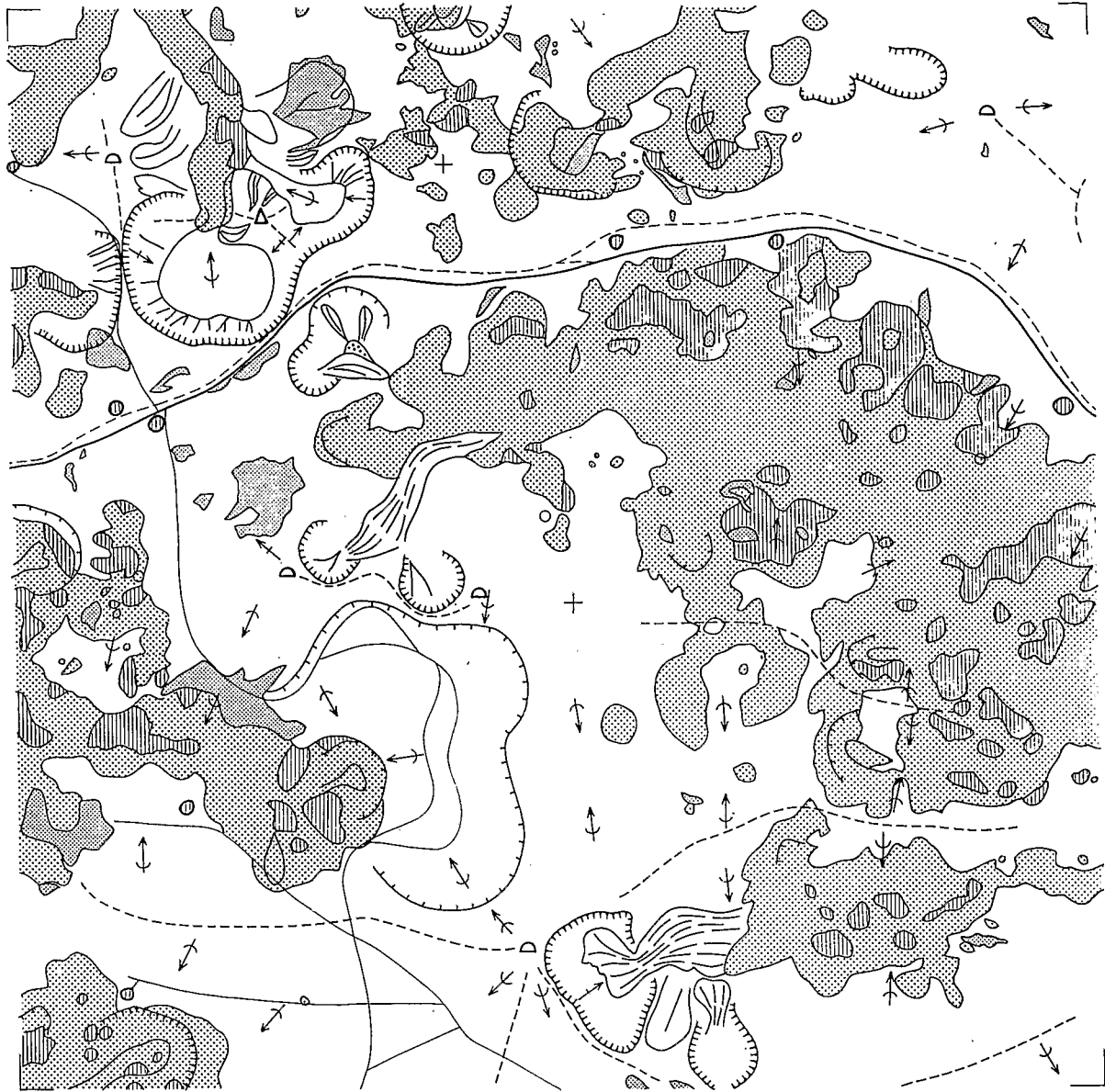
67-6  
5

P  
0  
7  
8  
3  
8  
1  
0  
0  
0  
0

H  
0  
0  
0  
1  
8  
3  
8  
7  
0

67-6  
5

A



- |  |                                    |  |                                  |
|--|------------------------------------|--|----------------------------------|
|  | _____ Cirque                       |  | _____ Versant concave            |
|  | _____ Amorce de cirque             |  | _____ Plan incliné               |
|  | _____ Griffes d'érosion            |  | _____ Ligne de crête             |
|  | _____ Fond plat                    |  | _____ Trace de brûlis            |
|  | _____ Sommet pointu                |  | _____ Forêt dégradée             |
|  | _____ Sommet arrondi               |  | _____ Cultures                   |
|  | _____ Sommet tabulaire             |  | _____ Route bitumée              |
|  | _____ Cône d'étalement naturel     |  | _____ Ancienne route non revêtue |
|  | _____ Cône d'étalement anthropique |  | _____ Route ou piste secondaire  |
|  | _____ Versant convexe              |  | _____ Habitat                    |



6<sup>me</sup> année  
Bimestriel  
Nov.-Déc. 1967

# Photo interprétation

67-6

CR 2406  
12406  
ÉDITIONS TECHNIP

• 7, RUE NÉLATON •

PARIS, 15<sup>e</sup>