

P.L.U.i

PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL



Révision du PLUi

Arrêtée le :

14 mai 2025

Approuvée le :

29 janvier 2026

Modifications - Révisions - Mises à jour

VISA

Date : 30 janvier 2026

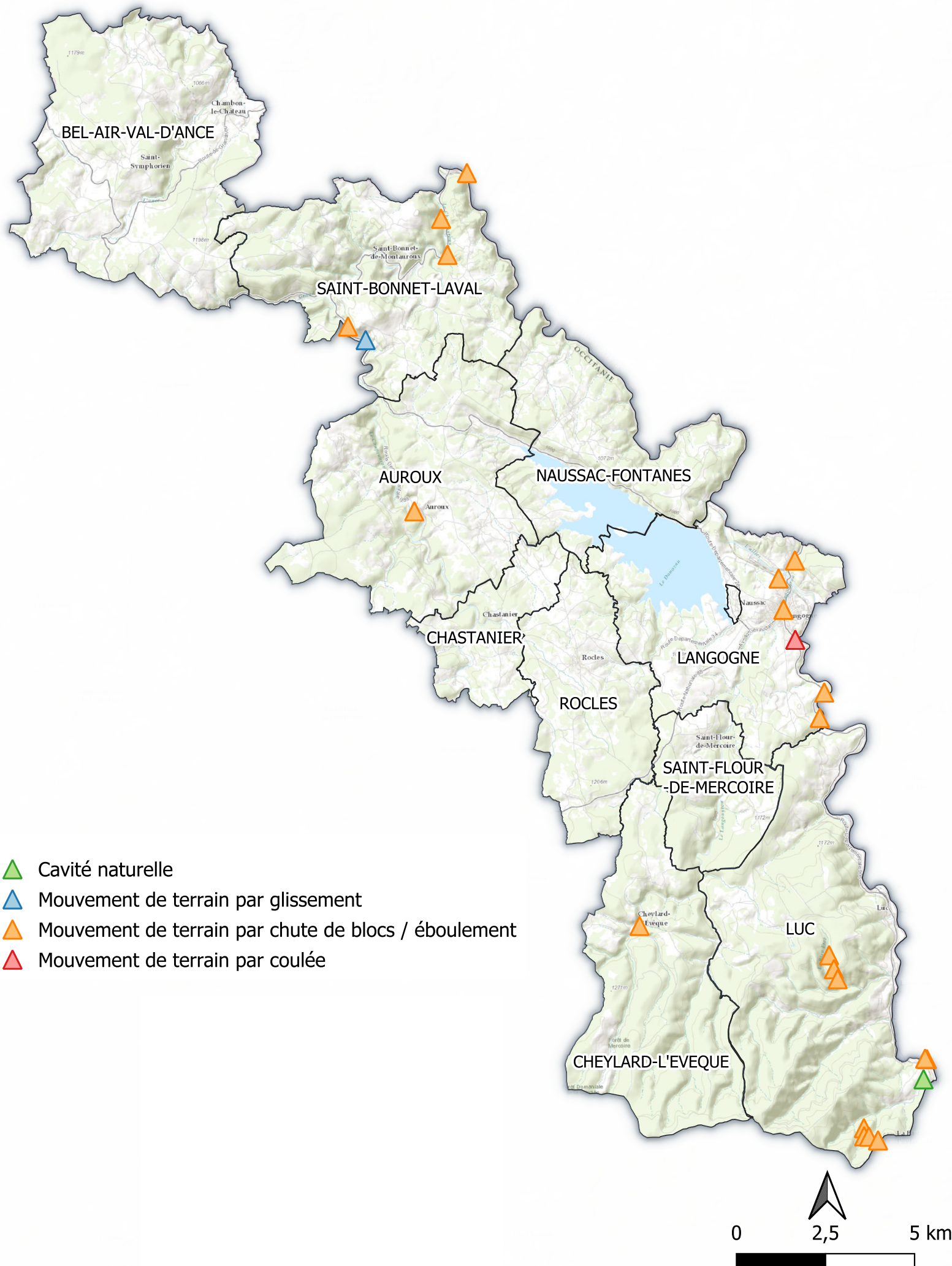


Le Président,
Francis CHABALIER

Cavités naturelles et mouvements de terrain

6.9.2.1

Cavités et mouvements de terrain sur la Communauté de Communes du Haut Allier Margeride



RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN

Les mouvements de terrain sont les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles (fonte des neiges, pluviométrie anormalement forte, séisme, etc.) ou anthropiques (terrassement, déboisement, exploitation de matériaux, etc.). Ils recouvrent des formes très diverses qui résultent de la multiplicité des mécanismes initiateurs (érosion, dissolution, déformation et rupture sous charge statique ou dynamique), eux-mêmes liés à la complexité des comportements géotechniques des matériaux sollicités et des conditions de gisement (structure géologique, géométrie des réseaux de fractures, caractéristiques des nappes aquifères, etc.).

Pour en savoir plus, consulter le Dossier Départemental des Risques Majeurs à la mairie et les sites internet "l'Etat en Lozère" ou "risques majeurs".

● Le contexte de la commune

La commune de Luc a été identifiée comme étant soumise au risque mouvement de terrain à un niveau moyen.

La susceptibilité à l'apparition de phénomènes de type chute de blocs ou glissement de terrain, sur une partie de son territoire, peut être pressentie, compte tenu de son contexte géologique.

En raison de l'absence d'enjeux relativement importants ou de survenance significative d'évènements, aucune investigation sur la connaissance du risque mouvement de terrain n'a été menée.

● Les types de mouvement de terrain dans la commune

Les écroulements et chutes de blocs (internet www.georisques.gouv.fr)

L'évolution des falaises et des versants rocheux engendre des chutes de pierres (volume inférieur à 1 dm³), des chutes de blocs (volume supérieur à 1 dm³) ou des écroulements en masse (volume pouvant atteindre plusieurs millions de m³). Les blocs isolés rebondissent ou roulent sur le versant, tandis que dans le cas des écroulements en masse, les matériaux " s'écoulent " à grande vitesse sur une très grande distance.

La susceptibilité aux chutes de blocs est liée à l'état de fracturation du massif rocheux, et au contexte morphologique. Les déclencheurs des chutes de blocs sont principalement les phénomènes climatiques (précipitations, gel-dégel).

Les glissements de terrain(internet www.georisques.gouv.fr)

Ils se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terrain, qui se déplacent le long d'une pente.

Les glissements de terrain peuvent présenter des dynamiques variables :

- lente : fluage de matériaux sur faible pente (aussi appelée solifluxion) ;
- mixte : les glissements, qui correspondent au déplacement en masse, le long d'une surface de rupture plane, courbe ou complexe, de sols cohérents (marnes et argiles) avec des précurseurs indiquent l'évolution des déformations jusqu'à une rupture qui peut être brutale ;
- rapide : tels que certains glissements rocheux (suivant une surface de rupture plane par exemple).

● La connaissance du risque

La connaissance du risque mouvement de terrain passe par le recensement des évènements, à partir de témoignages oraux, d'analyse d'archives et d'enquêtes terrain.

L'objectif de ce travail consiste au repérage des zones exposées, afin de permettre une prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire communal.

Les données sont issues du diagnostic, réalisé par le bureau d'études géologique JUVENTIN en 2000, de l'aléa chute de blocs dans le périmètre de la butte du château en ruine dominant le village en contrebas. Suite à cette étude, des travaux de mise en sécurité et de confortement de cette falaise ont été effectués en 2002.

Sur le territoire communal, la base de données du BRGM (internet www.georisques.gouv.fr) indique la présence d'une cavité supposée (carrière).

● Les consignes particulières de sécurité

- 1- Se mettre à l'abri
- 2- Ecouter la radio
- 3- Respecter les consignes

En cas d'éboulement, de chutes de pierre ou de glissement de terrain :

AVANT

- S'informer des risques encourus et des consignes de sauvegarde.

PENDANT

- Fuir latéralement, ne pas revenir sur ses pas ;
- Gagner un point en hauteur, ne pas entrer dans un bâtiment endommagé ;
- Dans un bâtiment, s'abriter sous un meuble solide en s'éloignant des fenêtres.

APRÈS

- Evaluer les dégâts et les dangers ;
- Informer les autorités.

En cas d'effondrement du sol :

AVANT

- S'informer des risques encourus et des consignes de sauvegarde.

PENDANT

A l'intérieur :

- Dès les premiers signes, évacuer les bâtiments et ne pas y retourner, ne pas prendre l'ascenseur.

A l'extérieur :

- S'éloigner de la zone dangereuse ;
- Respecter les consignes des autorités ;
- Rejoindre le lieu de regroupement indiqué.

APRÈS

- Informer les autorités.

Echelle : 1/25000



Fond IGN SCAN 25 ® - © IGN PARIS 2006

Aix-en-Provence le 07/12/2000

N/Réf.: AJ00-202

DEPARTEMENT DE LA LOZERE

COMMUNE DE LUC

* * * * *

ESCARPEMENTS ROCHEUX DU CHATEAU DE LUC

DIAGNOSTIC DE STABILITE DE MASSES ROCHEUSES



DEPARTEMENT DE LA LOZERE : COMMUNE DE LUC

----- ESCARPEMENTS ROCHEUX SOUS LE CHATEAU

DIAGNOSTIC DE L'ALEA CHUTE DE MASSES ROCHEUSES -----

1.- PRESENTATION

1.1.- But de l'étude

A la demande de Monsieur le Maire de la Commune de LUC (Lozère), le Bureau d'Etudes Géologiques JUVENTIN a procédé à un diagnostic de l'aléa chute de blocs sur le périmètre des escarpements de la butte du Château en ruines dominant le village en contrebas (voir plan de situation fig. 1 ci-après).

Le but de cette étude est double :

- Il a consisté dans un premier temps à repérer les points présentant une potentialité de chute de pierres et de blocs sur des zones habitées exclusivement. Les "zones naturelles" situées en dehors de toute habitation et ne faisant pas l'objet d'une occupation humaine permanente n'entrent pas dans le cadre de cette étude.

La zone étudiée se compose de trois escarpements principaux superposés et séparés par des zones de replats ou d'éboulis plus ou moins végétalisés.

Ces escarpements, d'une hauteur moyenne de 10m à 12m, s'étendent sur une largeur d'une centaine de mètres. La zone étudiée est comprise entre une altitude de 1015m et 1050m environ.

- Dans un second temps, il a été défini les parades envisageables visant à une diminution maximale du niveau de l'aléa. La finalité est de mettre en sécurité les habitations du village.

1.2.- Moyens mis en œuvre

Ce versant a fait l'objet d'une inspection détaillée des escarpements dominant le village, accompagné par un relevé de la fracturation par un géologue.

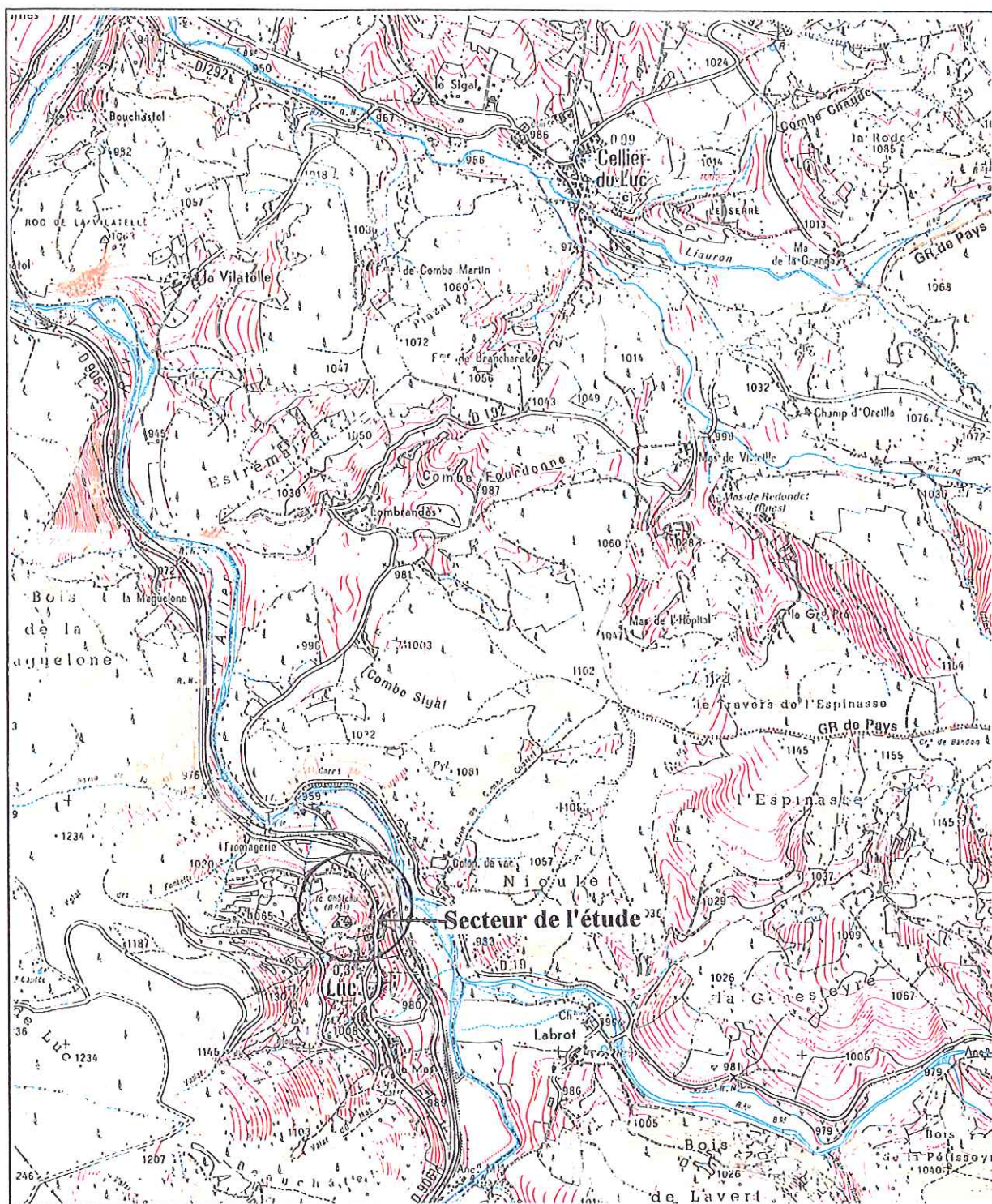


Fig. 1 - Plan de situation au 1/25 000.

Les zones potentiellement instables identifiées ont été localisées sur des documents photographiques

Ces observations sur le site ont été complétées par une analyse de la carte géologique de Langogne au 1/50 000.

L'inventaire des instabilités a été effectué en l'état actuel de la falaise, avec un couvert végétal plus ou moins dense qui peut localement masquer des instabilités ou indices d'instabilités.

La zone couverte par cette étude a été découpée en 5 secteurs, numérotés de I à V et localisés sur la photo fig.2 ci-après.

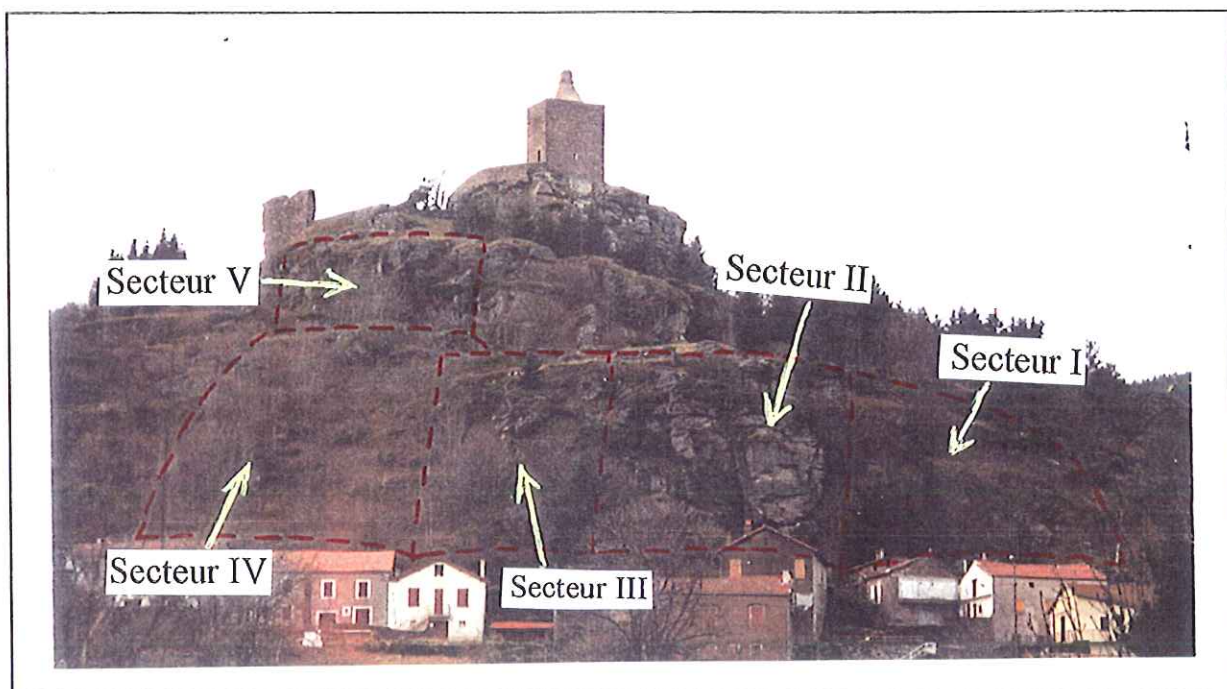


Fig. 2 – Photo de localisation des secteurs I à V.

Toutes les observations effectuées sur le terrain ont été reportées sur une série de planches photographiques composant l'**Annexe 1**. Chacun de ces secteurs est représenté par un panoramique de repérage et éventuellement un ou deux panoramiques rapprochés. Une série de photos de détails localise les principales instabilités repérées et permet de mieux comprendre le type de rupture possible.

A partir de l'analyse des instabilités potentielles, il sera défini les solutions de parades envisageables visant à une diminution maximale du niveau de risque afin de mettre en sécurité les habitations en contrebas.

Deux types d'intervention seront proposés : soit par élimination de l'aléa à son origine à l'aide de purges, soit par traitement in situ par confortements.

1.3.- Cadre géographique et géologique

La zone d'escarpements, dont la base se situe à une altitude de l'ordre de 1020m, se situe sur le versant oriental d'une butte rocheuse qui culmine à 1050m d'altitude. Ces escarpements dominent quelques maisons d'habitation à l'entrée Nord du village. Un château actuellement en ruine avait été édifié au sommet de cette butte. Cette zone d'escarpements se compose de trois fronts rocheux superposés, d'une hauteur d'une dizaine de mètres chacun (secteurs II, III et V) et d'un versant végétalisé de 20° à 25° de pente moyenne parsemé de blocs éboulés (secteurs I et IV).

L'ensemble de la butte est constituée par des formations métamorphiques : les **gneiss ocellés**. Il s'agit de gneiss anatexiques à muscovite et gros cristaux de feldspath.

1.4.- Contexte topographique et structural

Une partie des escarpements domine directement certaines habitations du village : la propagation sur la pente de blocs se détachant de la paroi de ces escarpements est susceptible d'atteindre la zone habitée en contrebas. Les zones concernées sont l'escarpement inférieur (secteur II et secteur III) et l'extrémité méridionale de l'escarpement médian (secteur V) localisés sur la photo fig. 2.

Les abords des ces escarpements sont parsemés de blocs arrêtés sur pente de quelques centaines de dm³ à une dizaine de m³. Ces zones périphériques ont été repérés par les secteurs I et IV sur la photo de repérage fig. 2.

Les autres escarpements se situent en amont de replats végétalisés ou recouverts d'éboulis. Il est rappelé que ces massifs rocheux s'inscrivent dans une "zone naturelle" au pied de laquelle il n'existe aucune construction et/ou ouvrage qui pourrait être endommagé par une éventuelle chute de blocs. Ils n'entrent pas dans le cadre de cette étude.

La paroi des escarpements présente une fissuration plus ou moins ouverte. Les mesures de pendages des principaux plans de fracturation ont permis d'individualiser un certain nombre de discontinuités. Les valeurs des mesures sont données suivant la norme AFTES. Les principales familles de discontinuité sont :

Sh = $272^{\circ} - 10^{\circ}$ à 15° : plan de foliation des gneiss, subhorizontal et peu marqué

D1 = $170^{\circ} - 75^{\circ}$ à localement $0^{\circ} - 90^{\circ}$: plan rentrant dans le massif – fissure ouverte et continue

D2 = $47^{\circ} - 40^{\circ}$: plan aval continu (pendage variant de 35° à 47°)

D3 = $100^{\circ} - 70^{\circ}$: fissure arrière la plus fréquemment rencontrée sur le site, discontinue, fermée à ouverte de 1cm

D4 = $70^{\circ} - 70^{\circ}$ à 85° : fissure arrière continue correspondant au plan de l'escarpement inférieur

D5 = $150^{\circ} - 90^{\circ}$: fissure rentrant dans le massif, peu fréquente

D6 = $130^{\circ} - 20^{\circ}$: plan aval rare et discret

D7 = $310^{\circ} - 60^{\circ}$: fissure rentrante parallèle au massif

D8 = $80^{\circ} - 45^{\circ}$: plan aval rare

D9 = $235^{\circ} - 50^{\circ}$: plan aval en partie Sud de l'escarpement inférieur

2.- DEFINITION DE L'ALEA

2.1- Définition de l'aléa chutes de blocs stricto sensu

Parmi les facteurs à prendre en compte, les paramètres fondamentaux responsables de l'apparition du phénomène chute de blocs sont :

- la fracturation du massif et la présence de discontinuités défavorables qui peuvent en découler. Les principaux plans de discontinuités responsables de la fracturation du massif et définis au paragraphe précédent peuvent être regroupés en quatre types de rupture :

- 1°) les plans à pendage aval D2, D6, D8 et D9 à l'origine de chutes de blocs par glissements bancs sur bancs.
 - 2°) les fissures arrières D3 et D4 sub-parallèles au front des escarpements et qui désolidarisent des écaïlles rocheuses de la paroi. Ce type de fissure découpe une grande partie des blocs et écaïlles potentiellement instables observées.
 - 3°) la foliation Sh, de faible pendage et le plan rentrant dans le massif D7 qui peuvent être à l'origine de surplombs.
 - 4°) les plans subverticaux rentrant dans le massif D1 et D5 n'ont pas d'incidence sur la stabilité des masses rocheuses mais ils déterminent, par leur espacement, le volume des blocs.
- la circulation d'eau dans les fissures les plus ouvertes participe également à l'érosion du massif.
 - les agents climatiques qui accélèrent l'altération de la roche par thermoclastie ou sous l'action du gel/dégel, en relation avec les circulations d'eau,
 - la végétation arbustive qui pousse sur les parois rocheuses contribuent à l'élargissement des fissures par l'effet de "coin" et par l'action de levier de ces arbres sous l'effet du vent,
 - la présence de joints argileux, bien que peu nombreux, joue un rôle en période de pluies intenses (lessivage) et de sécheresse prolongée (dessiccation).

Dans le but de hiérarchiser l'aléa, deux notions sont prises en compte : *le degré d'aléa et le délai estimé de chute.*

2.1.1. - Le degré d'aléa :

L'aléa peut être défini par "la probabilité d'apparition d'un phénomène mouvements de terrain sur un territoire donné, sans préjuger de la date de son déclenchement, ni des dommages qu'il peut causer".

Les tableaux ci-après définissent les cinq niveaux d'aléa et les délais estimés de chute pris en compte.

NIVEAU D'ALEA

NIVEAU DE L'ALEA	DESCRIPTION DE L'ALEA
1	Aléa nul : Aucun des facteurs déterminants n'est reconnu sur le site.
2	Aléa faible : les facteurs déterminants sont diffus, mal circonscrits mais présentent des analogies avec des zones d'aléa plus élevé.
3	Aléa moyen : Tous les facteurs déterminants sont accessibles ; n-1 facteurs sont répertoriés, le facteur manquant pouvant apparaître au cours du temps.
4	Aléa élevé : Tous les facteurs déterminants sont reconnus sur le site mais l'intensité d'un ou plusieurs facteurs est faible.
5	Aléa très élevé : Tous les facteurs déterminants sont reconnus sur le site avec des intensités fortes et une forte. Forte probabilité d'apparition.

2.1.2.- Délai estimé de chute :

On distingue cinq classes définissant un intervalle de temps à l'intérieur duquel la chute devrait avoir statistiquement des "chances" de se produire. On raisonne ici comme en matière de crue : une chute dont le délai a été classé à long terme peut se produire à la prochaine saison.

TERME	DELAI ESTIME DE CHUTE
Long terme	supérieur à 50 ans (de l'ordre de 100 ans)
Moyen terme	de l'ordre de 30 ans
Court terme	de l'ordre de 10 ans
Très court terme	de 2 à 3 ans
Permanent	Annuel

2.2.- Analyse du phénomène chutes de blocs

Deux types d'instabilités se dégagent :

- des instabilités mettant en jeu des volumes moyens, s'échelonnant depuis le petit bloc jusqu'à des blocs de quelques centaines de dm^3 . Ces volumes sont parfois regroupés en écaillés de 1 à 2 m^3 . Ces instabilités sont à l'origine d'un écaillage superficiel diffus, avec une intensité plus forte en partie supérieure des escarpements.
- des blocs unitaires de 1 m^3 à plusieurs m^3 , plus rarement des colonnes ou surplombs de 10 m^3 et plus, notamment les écaillés "A" et "B" (voir panoramiques 2 et 3 en Annexes).

Des fissures ouvertes plus ou moins développées (le plus fréquemment de type D2 et D4) sont à l'origine de la déstabilisation de certains de ces volumes.

Si l'on prend en considération :

- la longueur du glacis entre les zones d'habitation et les escarpements (de l'ordre de 20m à 70 m suivant la zone),
- la hauteur de chute des blocs, pouvant atteindre une dizaine de mètres,
- l'état d'altération de la paroi des escarpements,
- la nature du terrain composant ce glacis (affleurements rocheux, éboulis ou terrain meuble) et la densité de la végétation,

l'éventualité pour qu'un bloc se détachant d'un escarpement atteigne une maison ou ses environs doit être prise en compte. Une analyse de l'aléa a été donc été réalisée par secteurs au paragraphe suivant.

En l'absence d'étude de trajectographie, il est impossible de définir avec précision la limite de propagation des blocs.

3.- ANALYSE DE L'ALEA PAR SECTEURS

3.1.- Secteur I : Glacis d'éboulis à la base des escarpements Nord (Panoramique 1)

A) - Aléas en présence

Des blocs éboulés de quelques centaines de dm³ à quelques m³ sont présents sur la pente en pied des escarpements (photo 1-1), les plus proches des maisons en étant distants d'une dizaine de mètres.

Certains blocs sont fracturés en plusieurs éléments et d'autres sont partiellement en surplomb. Un des principaux blocs arrêtés sur pente, d'un volume d'environ 4 m³, présente un porte-à-faux côté aval mais est actuellement bloqué par deux arbres (photo 1-2). *← Ne faut-il pas envisager de le stabiliser définitivement ?*

Ces éléments sont actuellement stabilisés et ne peuvent être remobilisés sans modification de l'environnement (érosion, terrassements, abattage d'arbres).

En l'état actuel du versant, la zone de départ de ces blocs arrêtés sur pente est classée avec un aléa présumé nul.

B) - Parades envisageables

Cette zone à risque nul ne nécessite pas de mesure de protection.

Toutefois, il conviendra d'éviter toute intervention humaine susceptible de modifier l'état de stabilité de ces masses.

Il est en particulier nécessaire d'éviter tout terrassement qui pourrait entraîner une augmentation de la pente et/ou de supprimer les butées en pied de certains blocs (amas rocheux ou arbre).

3.2.- Secteur II : Escarpement inférieur côté Nord (Panoramique 2-1)

A) - Aléas en présence

Cet escarpement, d'une hauteur maximale d'environ 12m, présente un aspect fracturé avec une altération poussée de la crête et au contact de certaines fissures très ouvertes. Il en résulte un découpage de la paroi en écailles par des fissures arrières D4 = 70°-72° à 90° et des fissures subverticales rentrant dans le massif. Les principales instabilités sont localisées sur les panoramiques 2-2 et 2-3.

La principale écaïlle, notée écaïlle "A" sur les photos de repérage, est désolidarisée du massif par une fissure arrière ouverte de 10cm à 20cm (photos A1 et A2). Elle accuse une hauteur d'environ 9m, une largeur de 5,20m et une épaisseur moyenne de l'ordre de 2,60m, soit un volume approximatif de 130 m³. Cette écaïlle est découpée par les principales familles de discontinuités suivantes :

- Sh = 272° - 10° à 15° : plan de foliation des gneiss à l'origine des surplombs
- D2 = 50° - 47° : plan aval – principal plan de rupture possible
- D4 = 70°-70° à 75° : fissure arrière continue, ouverte. La principale de ces fissures est ouverte de 10cm à 20cm sur toute la largeur de l'écaïlle, de haut en bas.
- D5 = 150° - 90° : plan rentrant perpendiculairement dans le massif
- D6 = 130° - 20° : plan aval discret

Cette écaïlle est elle-même scindée en éléments plus petits par des fissures arrières secondaires D4 évoluant localement à leur base vers un plan aval type D2 d'environ 60° de pente. Il résulte de ce découpage la création de surplombs potentiellement instables. Les deux surplombs principaux ont été créés par l'effondrement de leur partie inférieure qui a laissé sur la paroi une cicatrice d'arrachement (photo A1).

Au Nord de cette écaïlle principale, en limite d'escarpement, une colonne rocheuse d'une hauteur de 9m (colonne "B" photos B1 et B2) est désolidarisée du massif par une discontinuité D1 rentrant dans le massif et une discontinuité D2 jouant en fissure arrière. En crête, l'élargissement des fissures a isolé certains blocs. Les discontinuités découpant cette colonne ne sont pas rectilignes mais s'incurvent vers la base : il en résulte que le pied de cette colonne est en léger surplomb. Une évolution de cette base par ouverture des fissures du fait de l'érosion pourrait conduire à terme à l'effondrement de l'ensemble. Le volume total de cette colonne est estimée à 40 m³.

Un surplomb "C" d'environ 6 m³ (photo C) est découpé par une fissure arrière ouverte. Il est maintenu en place uniquement par frottement latéral.

L'écaïlle "D" est un volume d'environ 1 m³ déstabilisé par une fissure arrière D4 ouverte. Elle est bloquée entre deux fissures verticales D5 rentrant dans le massif (Photo D).

Le dièdre "E" (photo E1) est un volume de 5,20m de longueur, de 1,50m d'épaisseur et d'environ 3m de hauteur découpé par les discontinuités suivantes :

- Sh = 272° - 12° : plan de foliation des gneiss à l'origine des surplombs
- D1 = 168° - 74° : plan rentrant perpendiculairement dans le massif
- D2 = 46° - 40° : plan aval – principal plan de rupture
- D3 = 100° - 70° : plan aval discret
- D4 = 70° - 75° : plan de l'escarpement

Les discontinuités D1, D2 et D3 déterminent un dièdre potentiellement instable dont la base manquante s'est déjà effondrée (photo E2). La masse potentiellement instable est estimée à 23 m³. Quelques petits blocs instables sont bloqués dans la fissure verticale ouverte rentrant dans le massif du côté Nord du dièdre "E" (photo E2).

Une écaille "F" (Photo F1) en crête d'escarpement repose sur un plan aval de surface irrégulière D8 = 80°-50° avec une pente pouvant localement augmenter. Cette écaille est désolidarisée du massif par une discontinuité D7 = 310° - 62° rentrant dans le massif. En outre, cette écaille, d'un volume d'environ 20 m³ supporte un massif rocheux fissuré d'un volume à peu près équivalent et de stabilité douteuse.

A une quinzaine de mètres au Sud de cette écaille, trois blocs d'un volume unitaire de 1m³ à 2m³ sont superposés (Photo F3). Le bloc inférieur, qui supporte entièrement l'ensemble, repose en équilibre instable sur la pente avec une base en surplomb (Photo F2).

Quelques blocs instables de quelques centaines de dm³ sont également disséminés sur l'ensemble de l'escarpement (panoramique 2-2 et photo E2 par exemple).

Cette zone a été classée avec **un aléa de chute de blocs de niveau moyen (3)** à moyen terme, mis à part les trois blocs superposés (photo F2), classés avec **un aléa de chute de niveau élevé (4)** à court terme. //

B) - Parades envisageables

La mise en sécurité de ce secteur pourra être assurée par une purge manuelle des quelques blocs potentiellement instables et par l'abattage et le dessouchage des arbustes poussant sur la paroi dans les fissures ouvertes et en crête de l'escarpement. Elle nécessitera l'intervention de deux journées d'une équipe de 2 spécialistes. La purge des éléments susceptibles d'atteindre une habitation ou la route sera effectuée sous la protection d'une couverture grillagée. Sont en particulier concernés par cette mesure les trois blocs superposés (photos F2 et F3) qui nécessiteront un démantèlement sur place sous protection d'une couverture grillagée.

Les écaillles et surplombs "A" à "F", qui présentent une potentialité de chute à terme, devront être confortés à l'aide d'ancrages passifs. A titre indicatif, une estimation des confortements est donnée dans le tableau ci-après.

Nature de l'instabilité	Localisation	Quantité d'ancrages	Longueur des ancrages
Ecaille "A" d'environ 130 m ³	Photo A1 et A2	13 barres ϕ 32mm	6,50 m
Colonne "B" d'environ 30 m ³	Photo B1	4 barres ϕ 32mm	4 m
Surplomb "C" d'environ 6 m ³	Photo C	1 barre ϕ 25mm	3 m
Ecaille "D" d'environ 1 m ³	Photo D	1 barre ϕ 25mm	3 m
Ecaille "E" d'environ 27 m ³	Photo E1	4 barres ϕ 32mm	4 m
Colonne "F" d'environ 20 m ³ + 20 m ³	Photo F1	4 barres ϕ 32mm	4 m
Total	Secteur II	barres ϕ 25mm barres ϕ 32mm	6 m 132,50 m

3.3.- Secteur III : Escarpement inférieur côté Sud (Panoramique 3)

A) - Aléas en présence

Cet escarpement, d'une hauteur moyenne d'environ 8m, est très fracturé. L'altération poussée de la crête a produit un écaillage de la paroi en pierres et blocs pouvant atteindre 200 dm³ (environ 500 kg).

En outre, ce secteur a fait l'objet d'une activité humaine actuellement abandonnée : on rencontre d'anciennes bergeries en ruines, des murs de soutènement et des sentiers abandonnés. En raison de l'absence d'entretien de cette zone inhabitée, on observe une dégradation des constructions. Les murs s'affaissent ou sont en voie d'éboulement et la végétation arbustive envahit le versant et les parois de l'escarpement, en particulier la crête. On assiste à une déstabilisation plus ou moins poussée des massifs rocheux. Les principales instabilités sont localisée sur le panoramique 1 puis plus précisément sur les panoramiques 3-1 et 3-2.

Des arbustes poussant sur la paroi favorisent la désagrégation du massif (photo G1).

Le surplomb "G" (photo G1) accuse un volume d'environ 6 m³. Il repose sur une base étroite et en partie sur un plan aval D8 = 90°-45° (photo G2). Il est désolidarisée du massif par une fissure arrière ouverte D1 = 0°-80° (photo G3). Ce surplomb est lui-même scindée en éléments plus petits par des fissures secondaires (photo G2).

A proximité de ce surplomb, un massif très altéré d'environ 1 m³ noté "H" sur le panoramique 3-1 est décomposé par la fracturation en trois blocs de 200 dm³ environ et en nombreux petits blocs (photo G1 et H). Les 3 blocs principaux sont complètement désolidarisés de la paroi et sont en surplomb instable au dessus de la pente.

Le massif "I" correspond à la crête altérée et fissurée en limite Sud de l'escarpement (photo I). Sur cette crête, un ancien muret en pierres qui n'est plus entretenu est en voie de dislocation.

Le massif "J" se compose de deux massifs d'une dizaine de m³ et de quelques blocs instables en crête (photo I, J1 et J2). Les deux massifs principaux, en surplomb, présentent des difficultés d'accès et leur partie arrière est masquée par de la terre et de la végétation, ce qui rend aléatoire le diagnostic concernant leur stabilité, qui sera qualifiée de "douteuse".

Ce secteur a été classé avec un **aléa de chute de blocs de niveau moyen (3)** à moyen terme à l'exception du massif "H" classé avec un **aléa de chute de blocs de niveau élevé (4)** permanent. //

B) - Parades envisageables

Une purge manuelle de l'escarpement dans le prolongement du secteur II sera nécessaire afin d'éliminer toutes les instabilités de l'ordre de quelques centaines de dm³. Elle nécessitera l'intervention d'une journée d'une équipe de 2 alpinistes. La purge des éléments dominant une habitation ou la route sera effectuée sous la protection d'une couverture grillagée. Sont en particulier concernés par cette mesure les trois blocs superposés "H" (photo H) et les blocs et surplombs instables photos J1 et J2.

Les écaïlles et surplombs "G" et éventuellement "J", qui présentent une potentialité de chute à terme, devront être confortées à l'aide d'ancrages passifs. A titre indicatif, une estimation des confortements est donnée dans le tableau ci-après.

Nature de l'instabilité	Localisation	Quantité d'ancrages	Longueur des ancrages
Surplomb "G" d'environ 9m ³	Photos G2 et G3	2 barres ϕ 25mm	3 m
Ecaïlle d'environ 9 m ³	Photo J2	1 barres ϕ 32mm	4 m
Total	Secteur III	barres ϕ 25mm barres ϕ 32mm	6m 4 m

3.4.- Secteur IV : Glacis d'éboulis à la base de l'escarpement moyen (Panoramique 4)

A) - Aléas en présence

Des blocs éboulés de quelques centaines de dm³ à une dizaine de m³ sont présents sur la pente en pied des escarpements (panoramique 4).

Comme c'était le cas dans le secteur I, certains blocs sont fracturés en plusieurs éléments et d'autres sont partiellement en surplomb (photo 4-1).

Ces éléments sont actuellement stabilisés et ne peuvent être remobilisés sans modification de l'environnement (érosion, terrassements, abattage d'arbres).

En l'état actuel du versant, la zone de départ de ces blocs arrêtés sur pente est classée avec un aléa présumé nul.

B) - Parades envisageables

Cette zone à risque nul ne nécessite pas de mesure de protection.

Toutefois, il conviendra d'éviter toute intervention humaine susceptible de modifier l'état de stabilité de ces masses et en particulier d'augmenter la pente et/ou de supprimer les butées en pied de certains blocs (amas rocheux ou arbre).

3.3.- Secteur V : Extrémité Sud de l'escarpement médian (panoramiques 5-1 et 5-2)

A) - Aléas en présence

Cet escarpement, d'une hauteur de 5m au Sud à 12m au Nord, domine un replat d'une largeur de 6m à 9m, localement occupé par un éboulis à gros blocs.

Dans sa partie méridionale, une partie de cet escarpement, d'une hauteur de 6m à 6,50m, domine directement une pente herbeuse qui se prolonge jusqu'à un groupe de maisons en contrebas. Seule cette partie a fait l'objet d'une inspection détaillée.

De nombreux blocs de quelques centaines de dm³ à plusieurs m³ sont arrêtés sur cette pente (secteur IV).

Cette pente végétalisée est aménagée en pied de versant en deux replats d'une largeur de 3m à 5m environ. La probabilité qu'un bloc se détachant de l'escarpement se propage jusqu'à la zone habitée est faible mais, en l'absence d'étude trajectographique, cette éventualité ne peut être écartée.

Deux zones fortement fracturées ont été identifiées dans ce secteur (massif "K" et écaille "L").

Massif "K" : d'un volume d'environ 60 m³ (6,20m de hauteur et 5m de longueur), ce massif est découpé en éléments de quelques centaines de dm³ à quelques m³ par un système de fissures arrières et de fissures rentrant dans le massif. La base de ce massif est localement fissurée et altérée (photo K4) et quelques éléments sont en surplomb (photo K1). En crête, des volumes de quelques m³ reposent sur des plans avals ou sont en surplomb (photos K2 et K3).

Des arbustes poussant sur la paroi favorisent la désagrégation du massif (photo K4).

Écaille "L" : cette écaille d'environ 2 m³ en léger surplomb est désolidarisée du massif suivant un plan aval de fort pendage.

Ce secteur a été classé avec un aléa de chute de blocs de niveau faible (2) à long terme.

B) - Parades envisageables

Une purge des éléments les plus instables sera réalisée à la canne à purger. Les arbustes en paroi seront débroussaillés. Cette opération nécessitera l'intervention d'une journée d'une équipe de 2 alpinistes.

Les écaïlles "K" et "L" seront confortées à l'aide d'ancrages passifs (voir tableau ci-après).

Nature de l'instabilité	Localisation	Quantité d'ancrages	Longueur des ancrages
Massif "K" de 60 m ³	Photos K1 et K4	8 barres ϕ 32mm	4 m
Écaille "L" de 2 m ³	Photo L	1 barres ϕ 25mm	3 m
Total	Secteur V	barres ϕ 25mm barres ϕ 32mm	3 m 32 m

4.- SYNTHESE

Les escarpements rocheux situés sous la butte du château de LUC s'organisent en trois barres superposées d'une hauteur d'environ 10m chacune. Ces escarpements sont constitués de gneiss métamorphiques.

Ces escarpements sont affectés par une importante fracturation qui déstabilise des blocs et massifs rocheux. Certains d'entre eux dominent une pente qui se prolonge jusqu'à une zone d'habitations au Nord du village.

Les instabilités présentant un risque potentiel d'atteindre la zone habitée ont été localisées sur de planches photographiques et synthétisées sur le panoramique fig. 2 (page 3) et sur le panoramique 2.1 en Annexes.

Deux types d'instabilités ont été identifiées :

- des massifs importants d'un volume de 10 m^3 à plus de 100 m^3 présentant un aléa de chute de niveau moyen à moyen terme (de l'ordre de 30 ans).
- des massifs de quelques centaines de dm^3 à plusieurs m^3 parfois décomposés en pierres et petits blocs. Les éléments les plus instables présentent un aléa de chute de niveau élevé à très court terme (2 à 3 ans) voire permanent (annuel).

Les moyens à mettre en œuvre afin d'assurer la protection des zones d'habitation situées directement en aval des escarpements s'orienteront vers deux types de solutions :

- la purge manuelle ou l'abattage des masses les plus instables sous la protection d'une couverture grillagée, complété par un débroussaillage des arbres et arbustes en crête et sur la paroi. Cette intervention nécessitera 5 journées d'une équipe de deux alpinistes et l'emploi d'environ 150 m^2 de grillage et de 50 m de barres d'acier $\phi 25 \text{ mm}$ pour la fixation du grillage.
- le confortement des écailles et surplombs présentant une potentialité de chute à moyen terme. Ces confortements nécessiteront la mise en place de 5 barres (soit 15ml) d'acier GEWI (ou équivalent) de 25mm de diamètre et de 34 barres GEWI (soit 168 ml) d'acier de 32mm de diamètre.

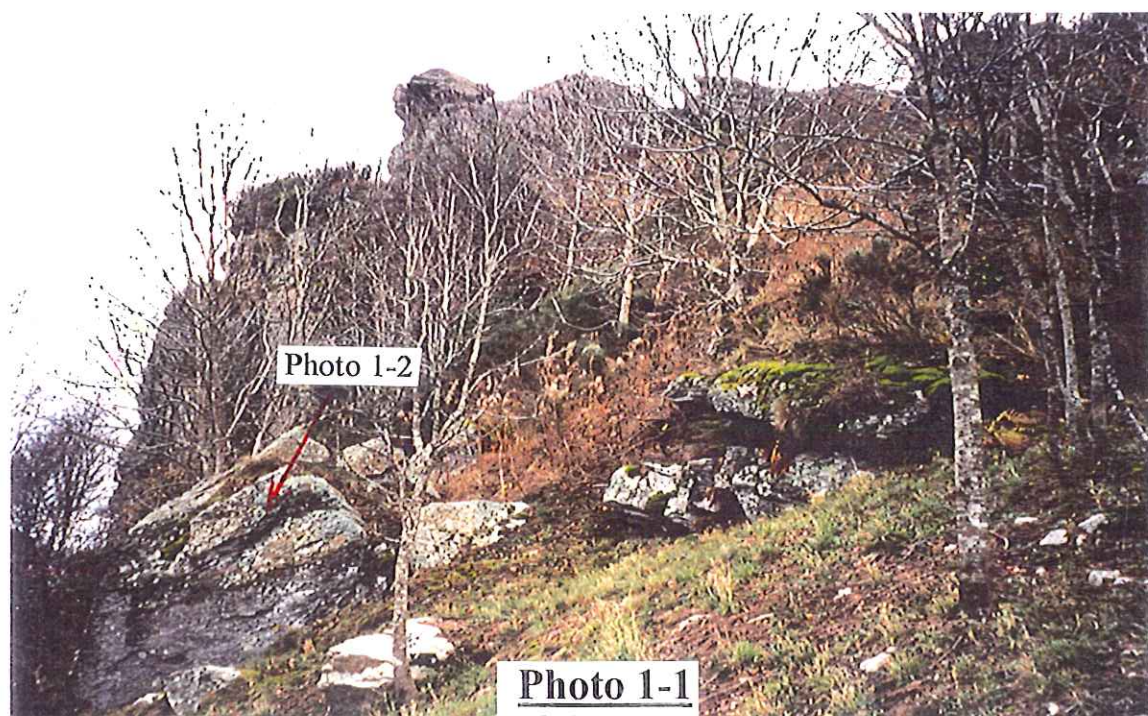
En raison des problèmes d'accessibilité à certains secteurs du fait de la densité de la végétation, le contrôle de la bonne réalisation des travaux par un spécialiste est indispensable à l'issue de toute intervention sur les escarpements. Ce contrôle devra intervenir après le débroussaillage.


G. JUVENTIN

A N N E X E S



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



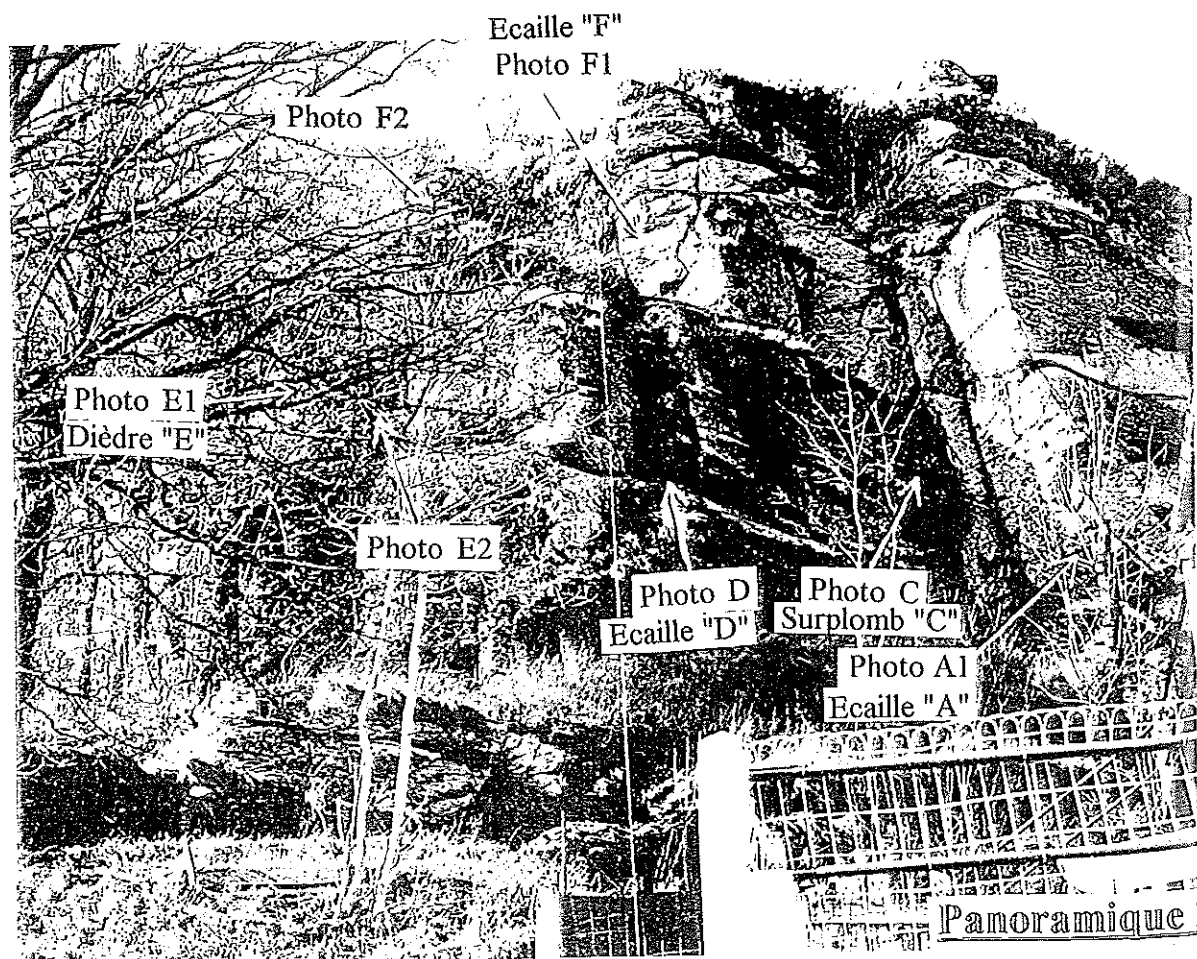
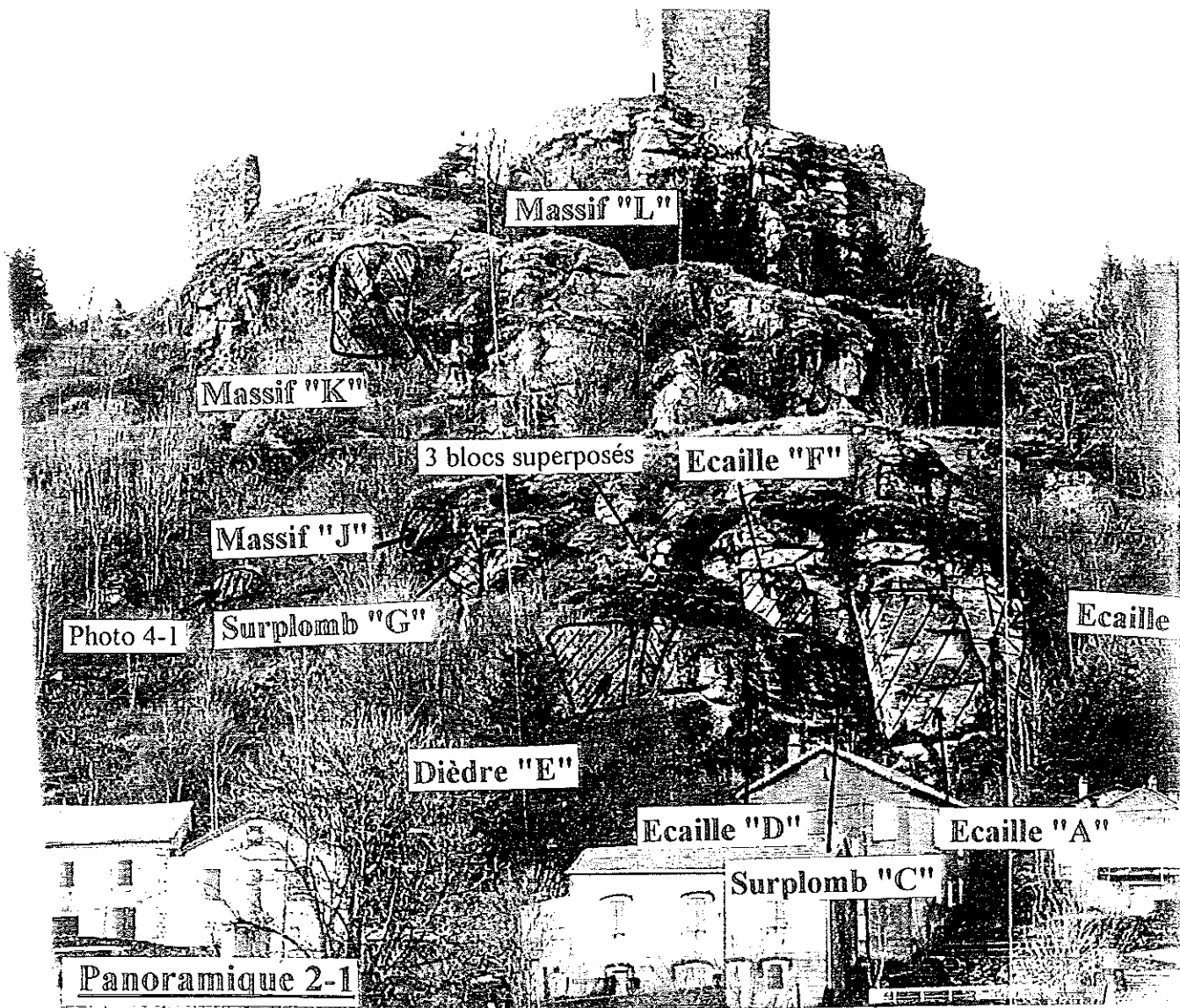
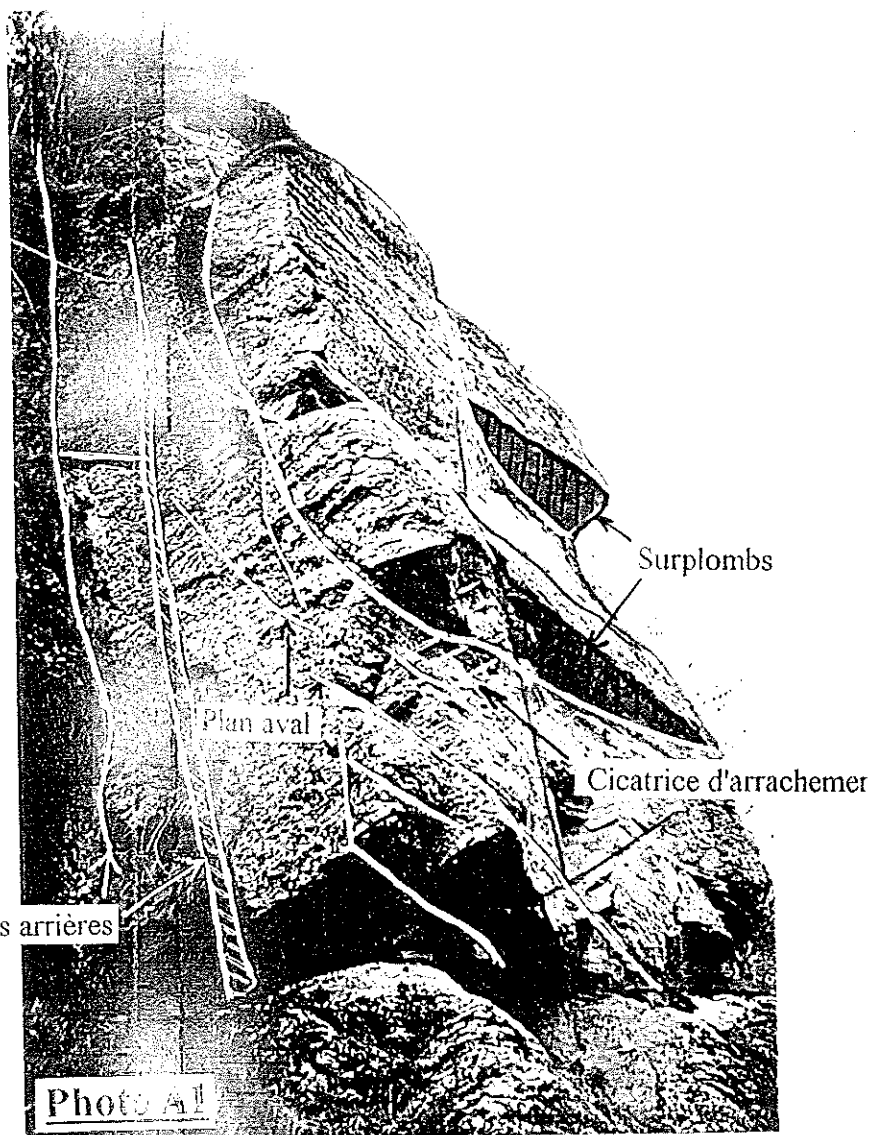




Photo 1-2



Surplombs

Plan aval

Cicatrice d'arrachement

Fissures arrières

Photo A1

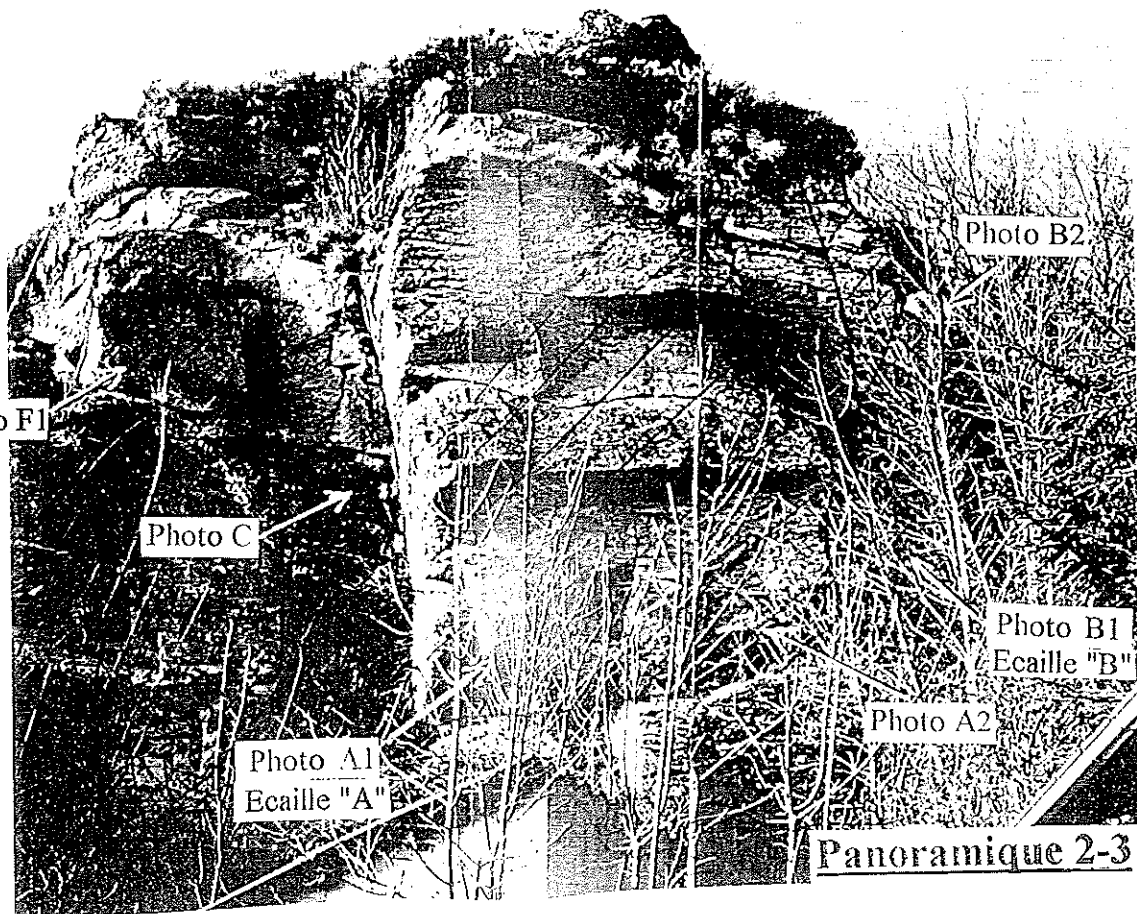


Photo B2

Photo F1

Photo C

Photo B1
Ecaille "B"

Photo A2

Photo A1
Ecaille "A"

Panoramique 2-3





Photo D

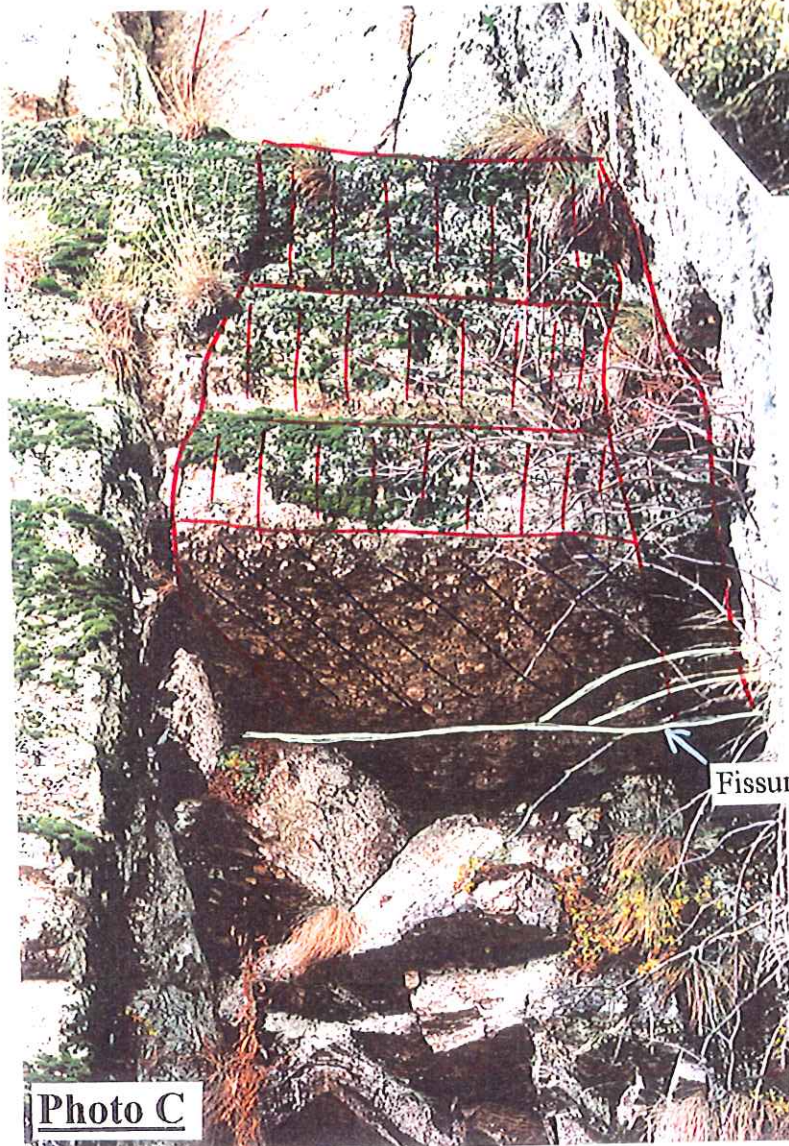
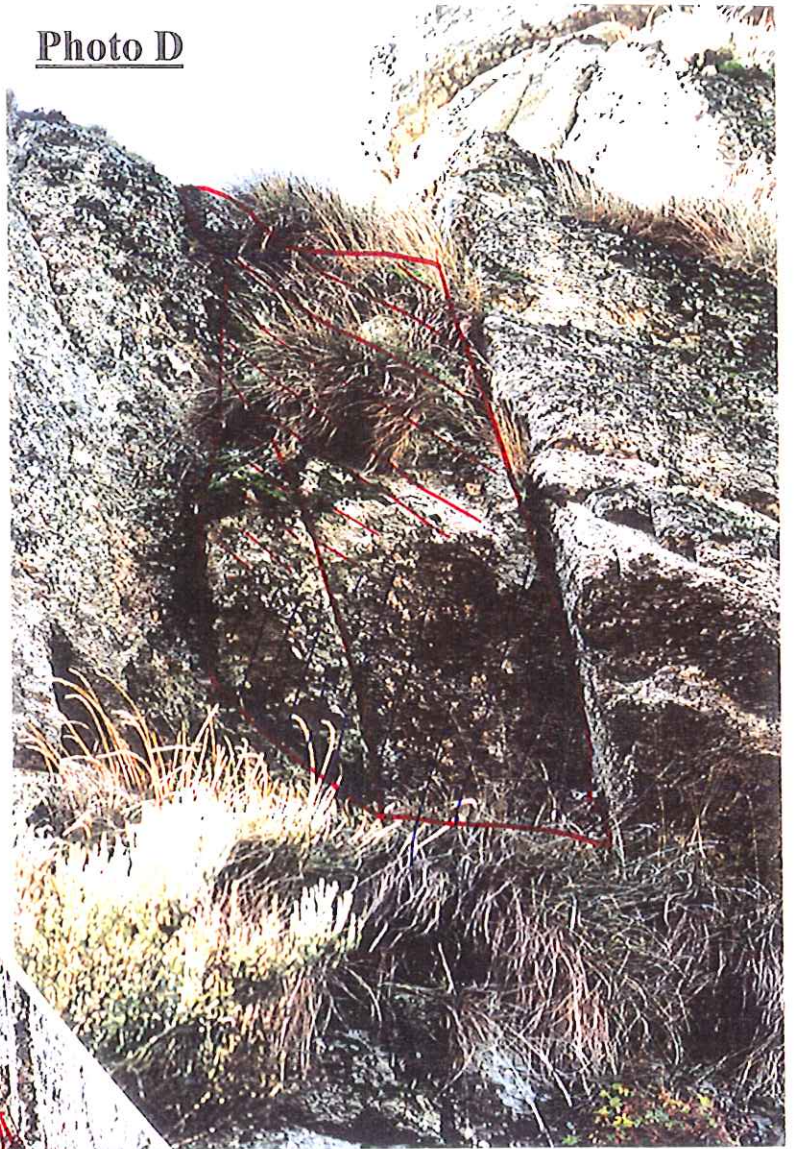


Photo C

Fissure arrière



Photo E1

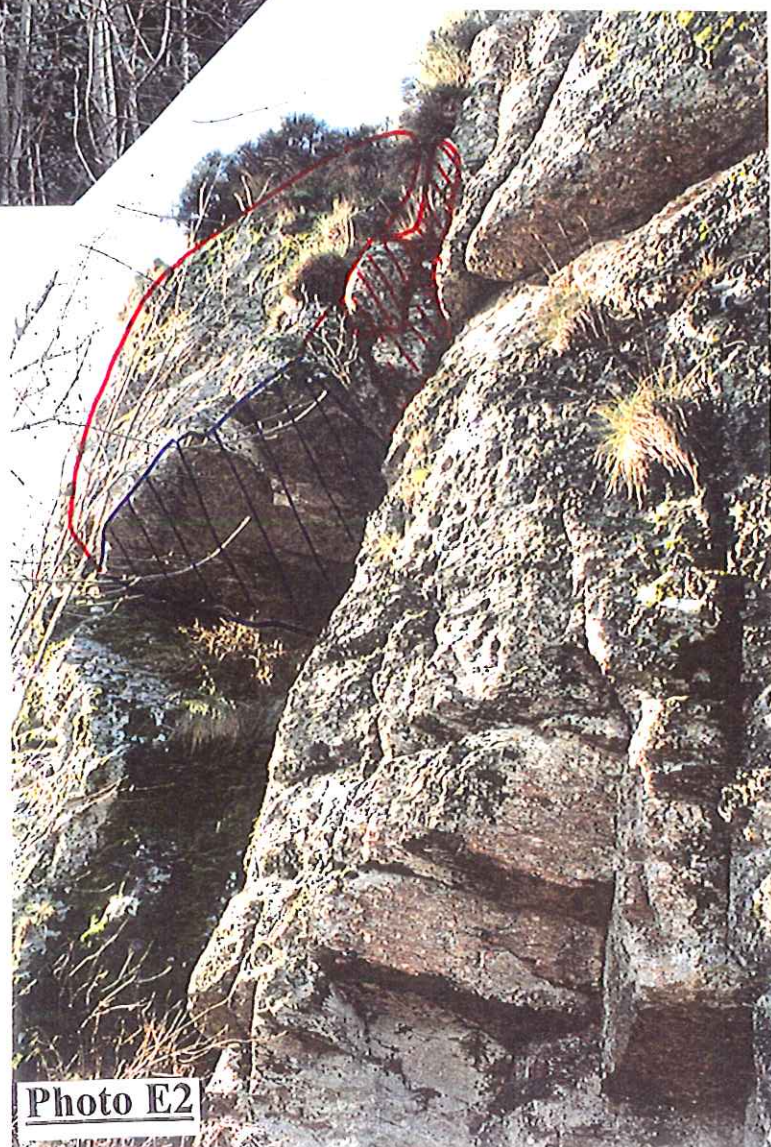
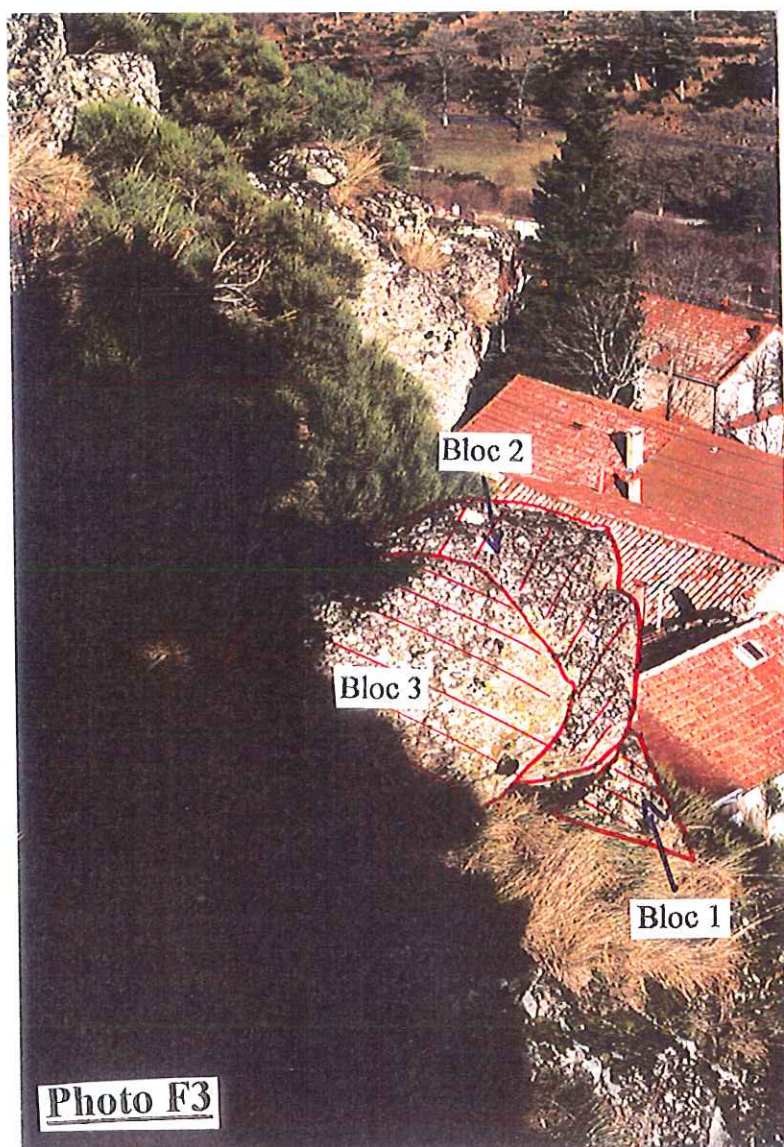


Photo E2



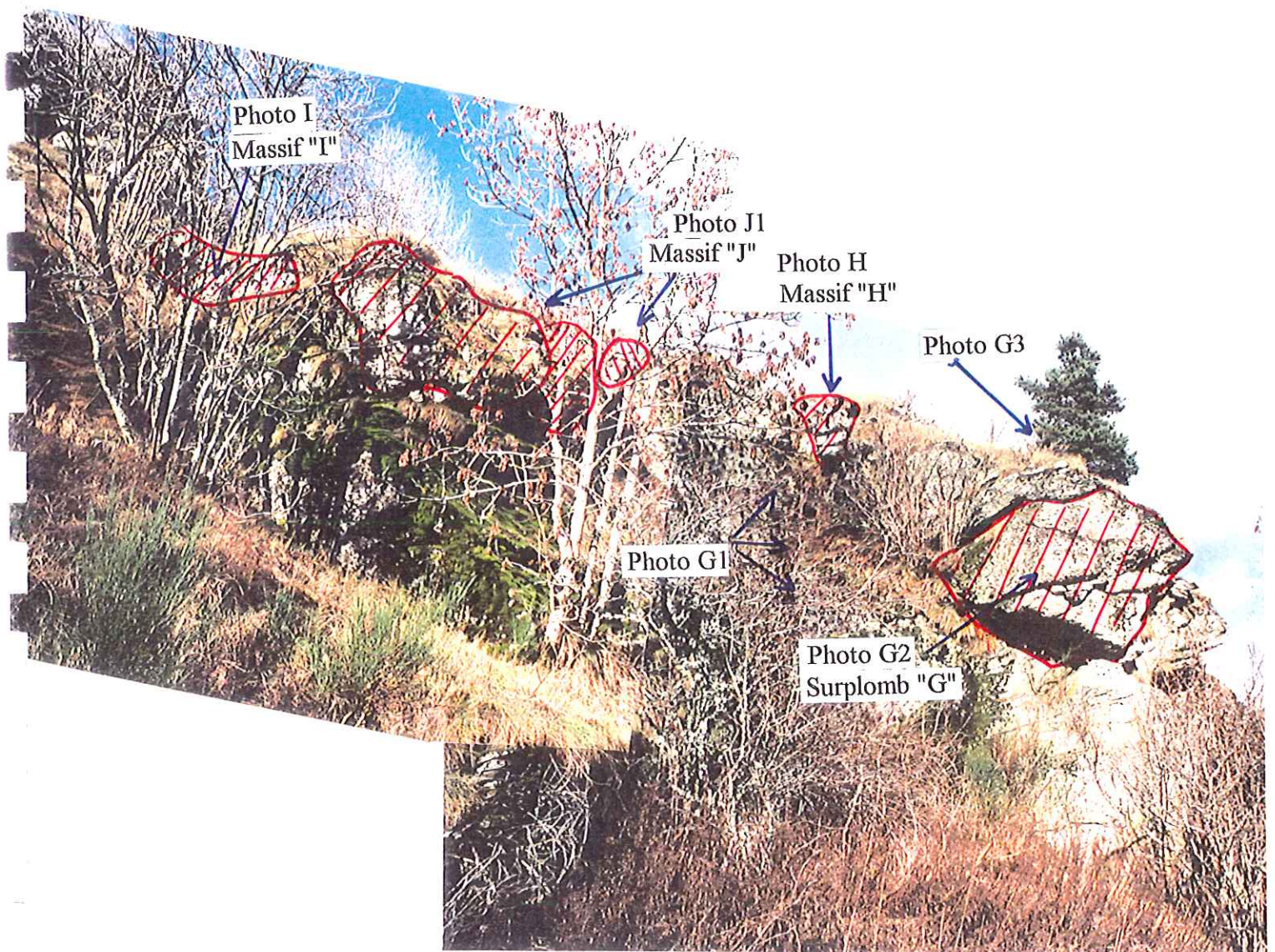
Plan aval

Photo F1





Panoramique 3-1



Panoramique 3-2

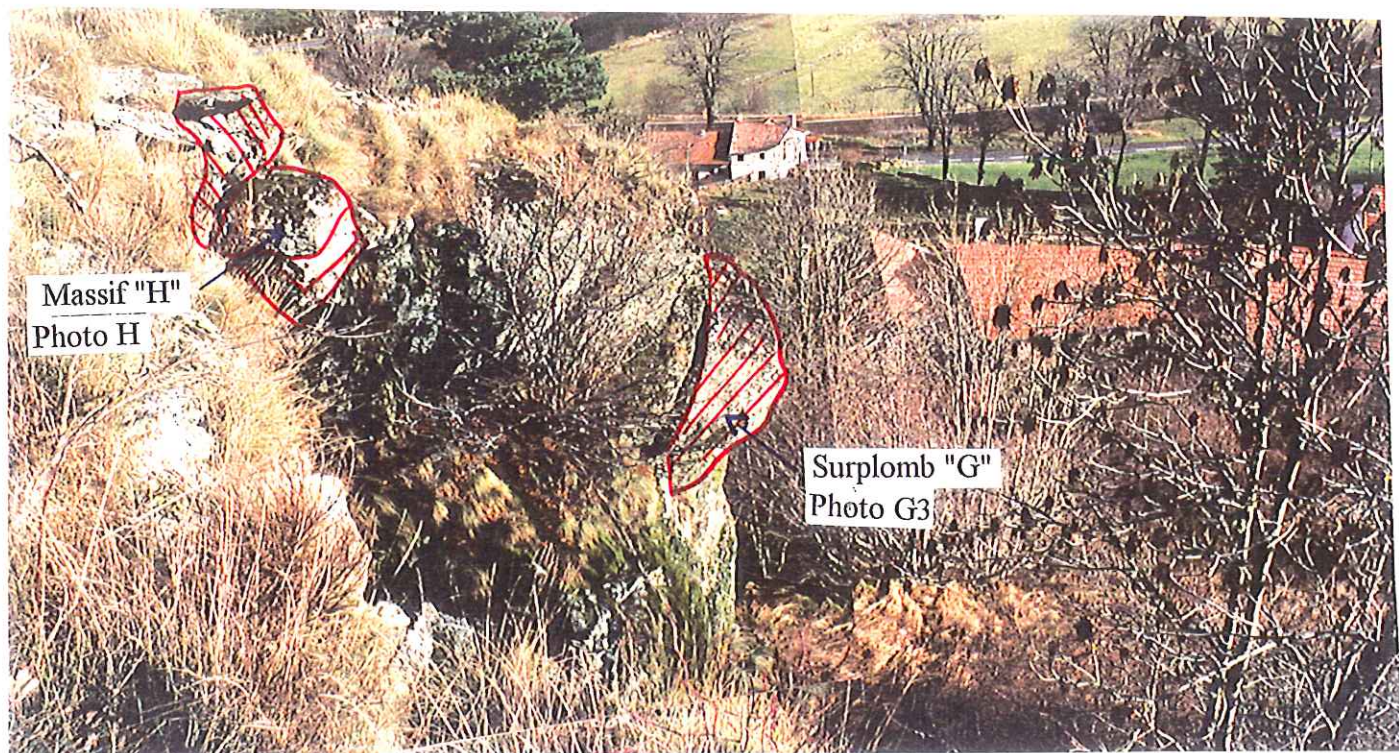


Photo G1

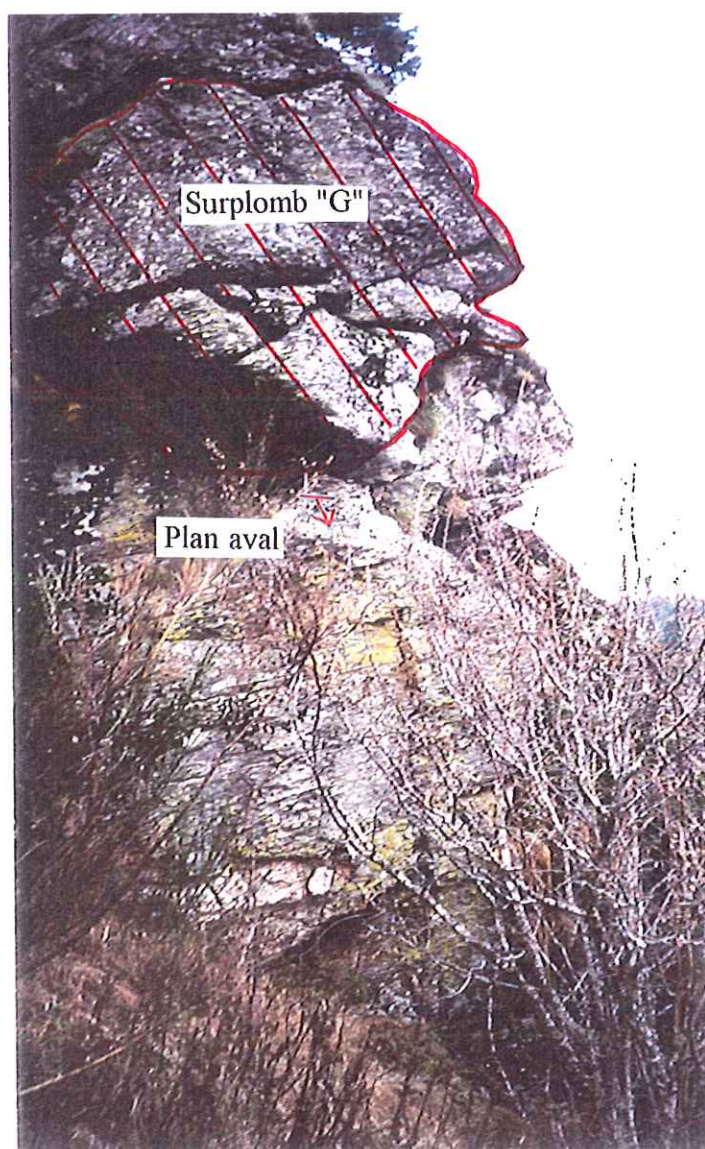


Photo G2

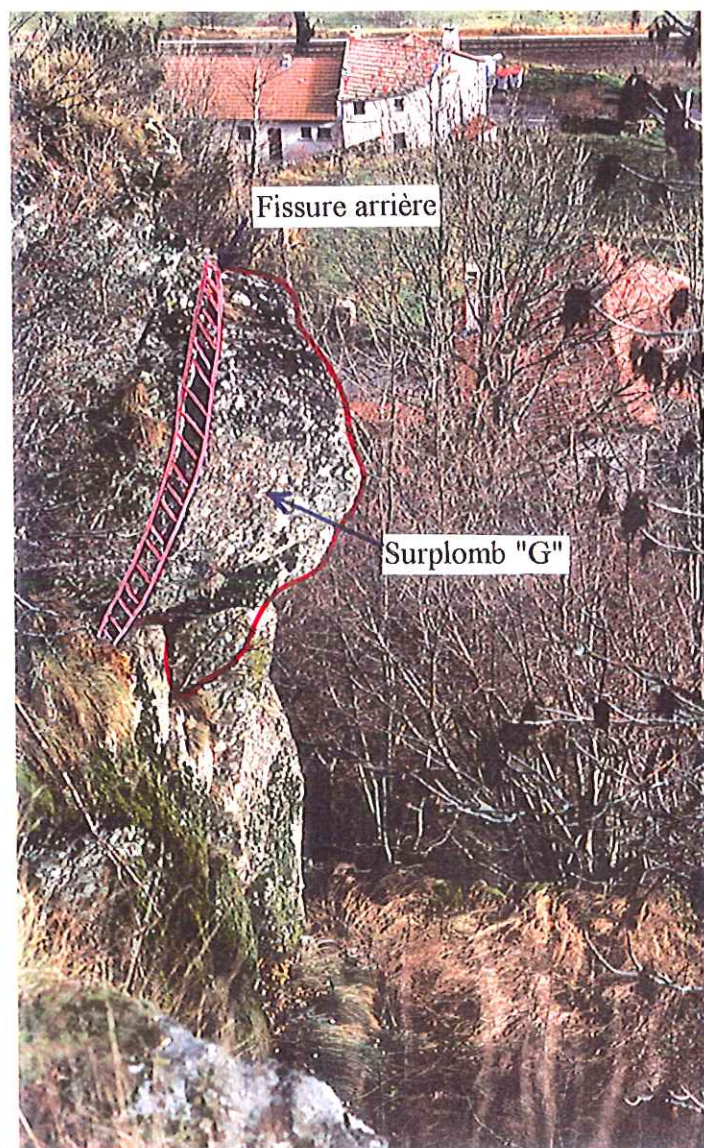


Photo G3



Photo H

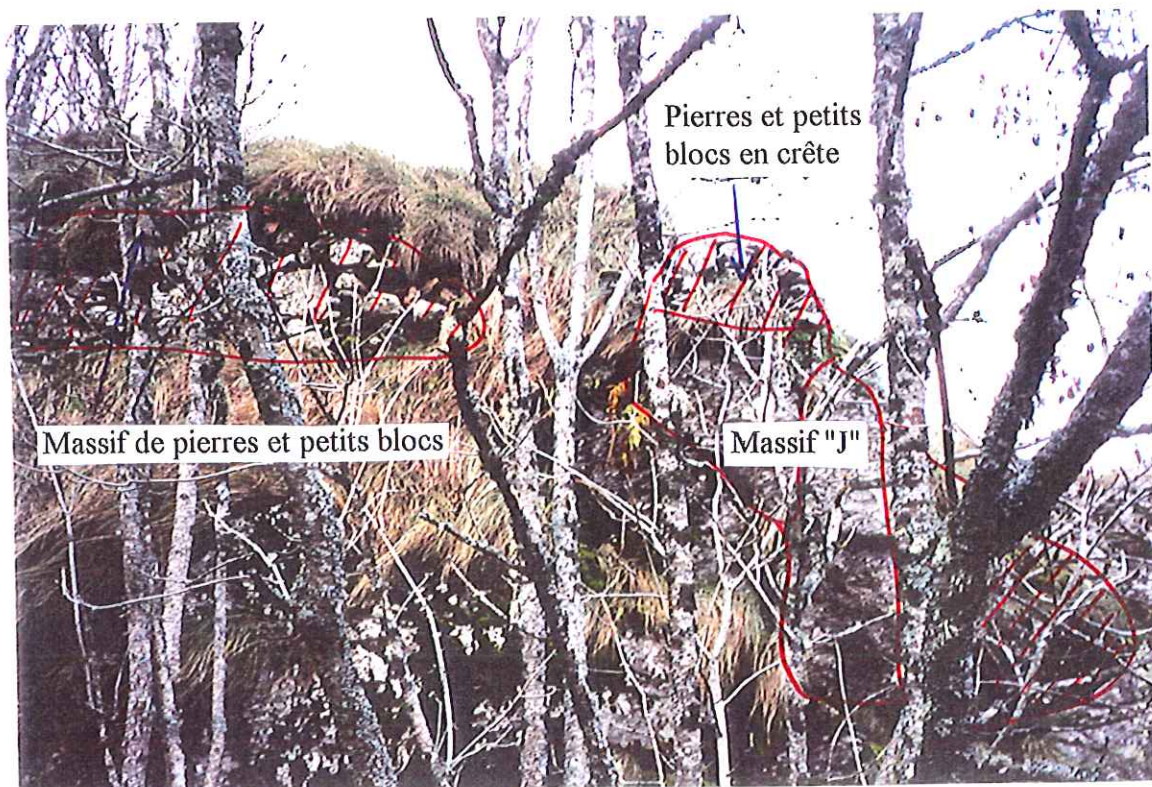


Photo I



Photo J1

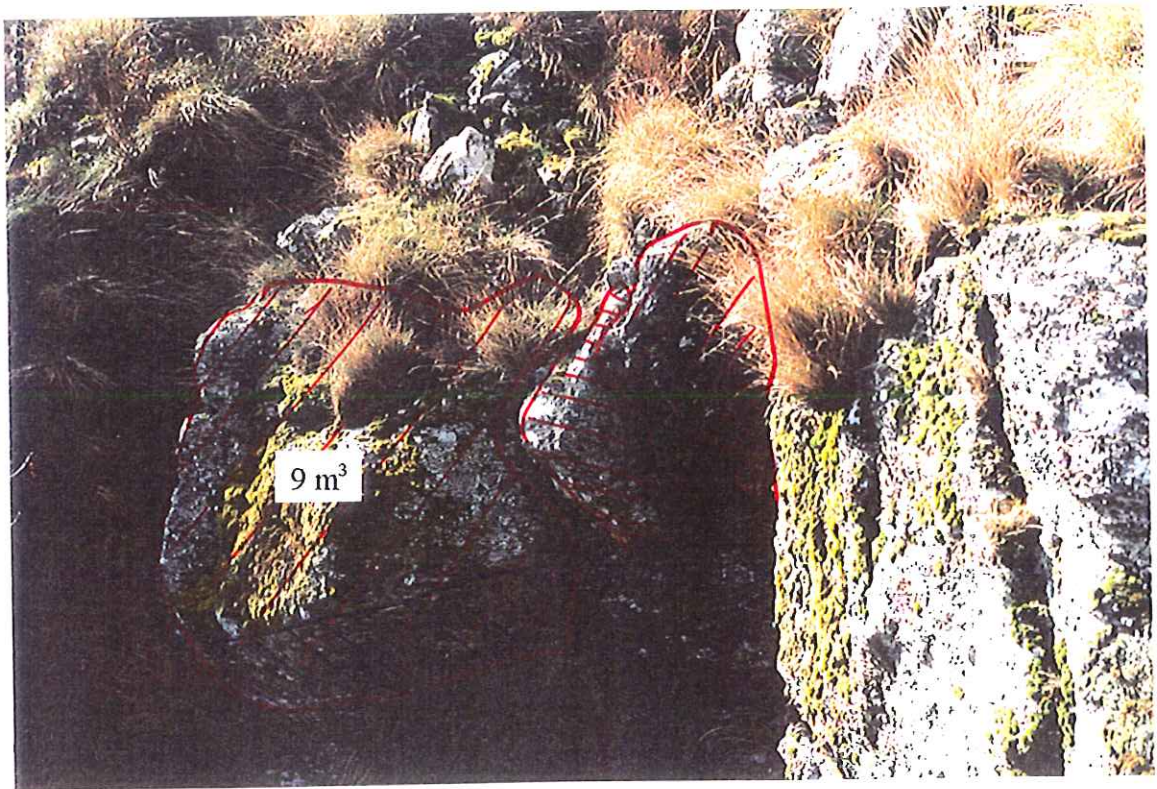
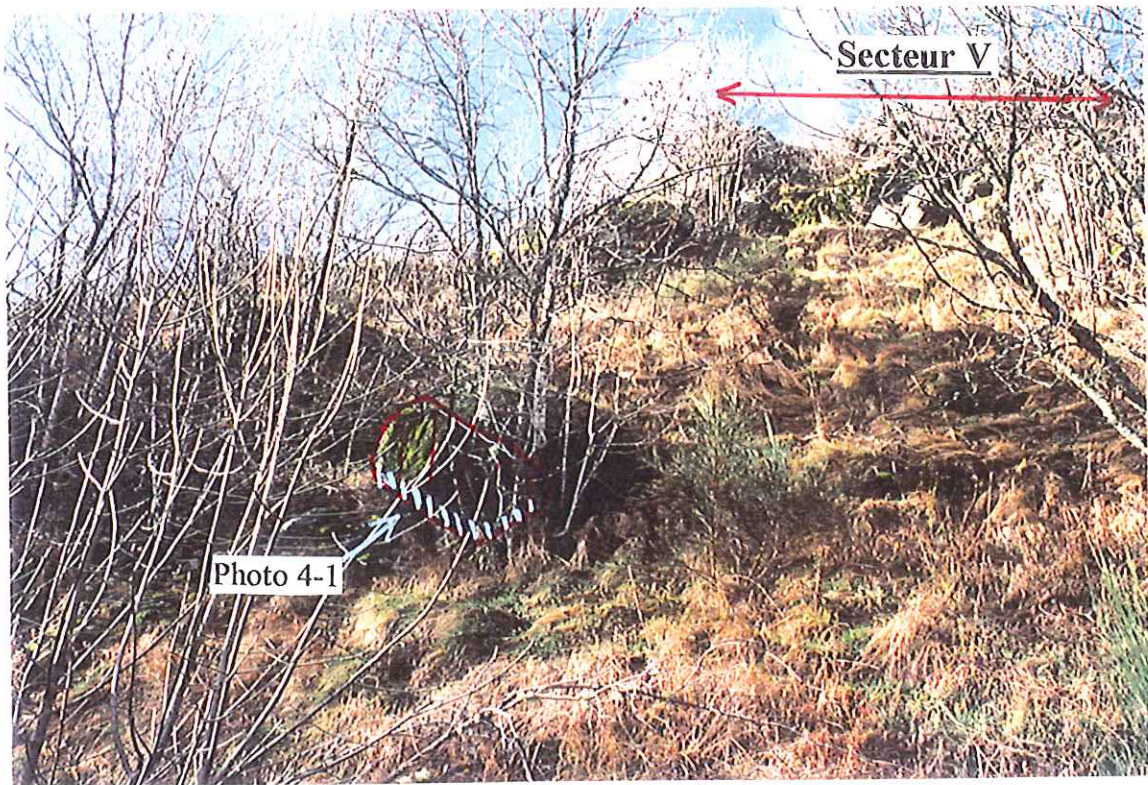


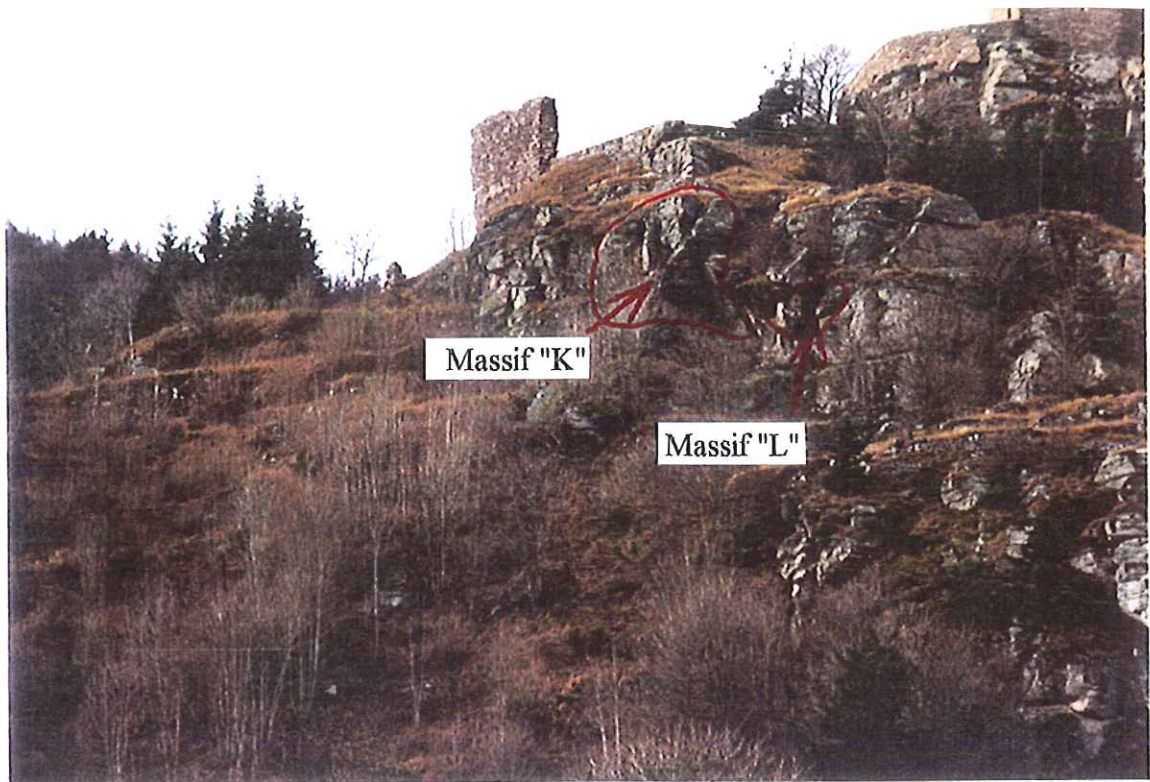
Photo J2



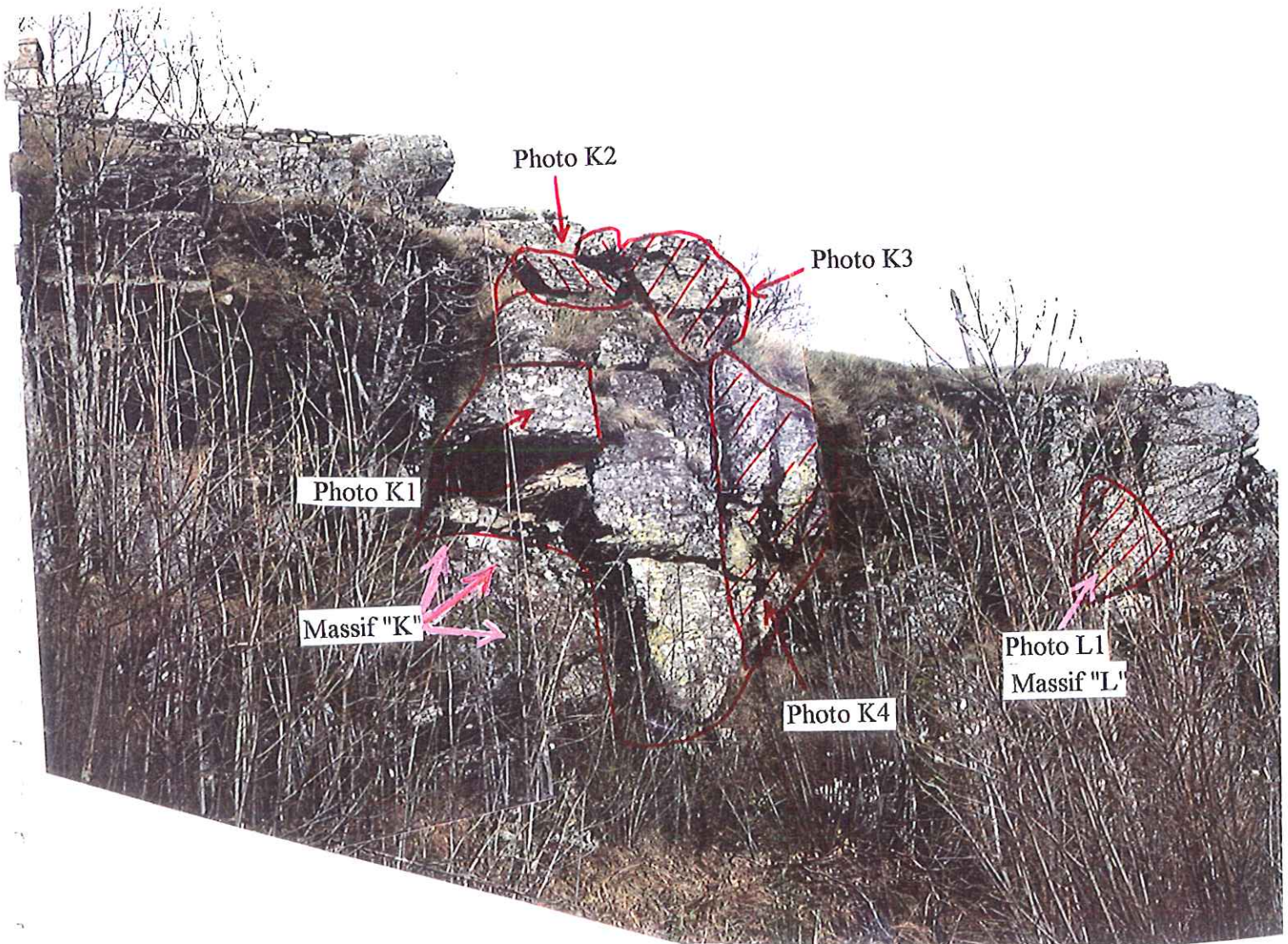
Panoramique 4



Photo 4-1



Panoramique 5-1



Panoramique 5-2

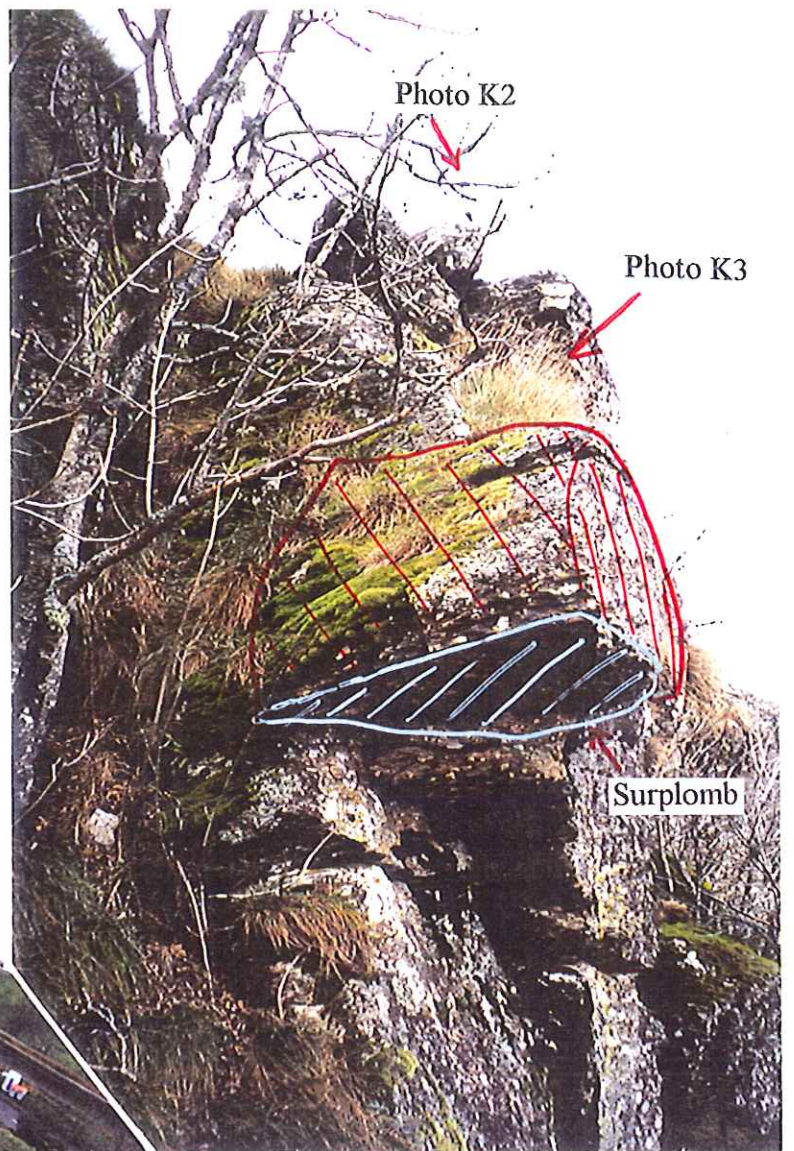


Photo K1

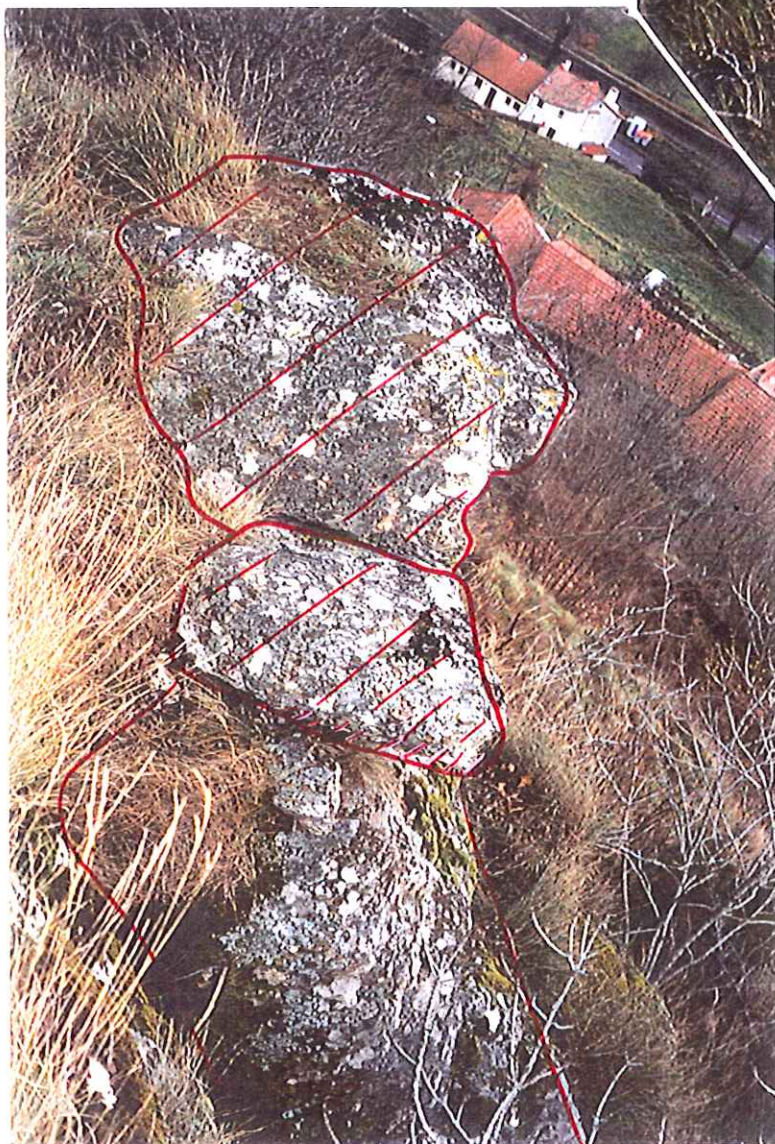


Photo K2



Photo K3

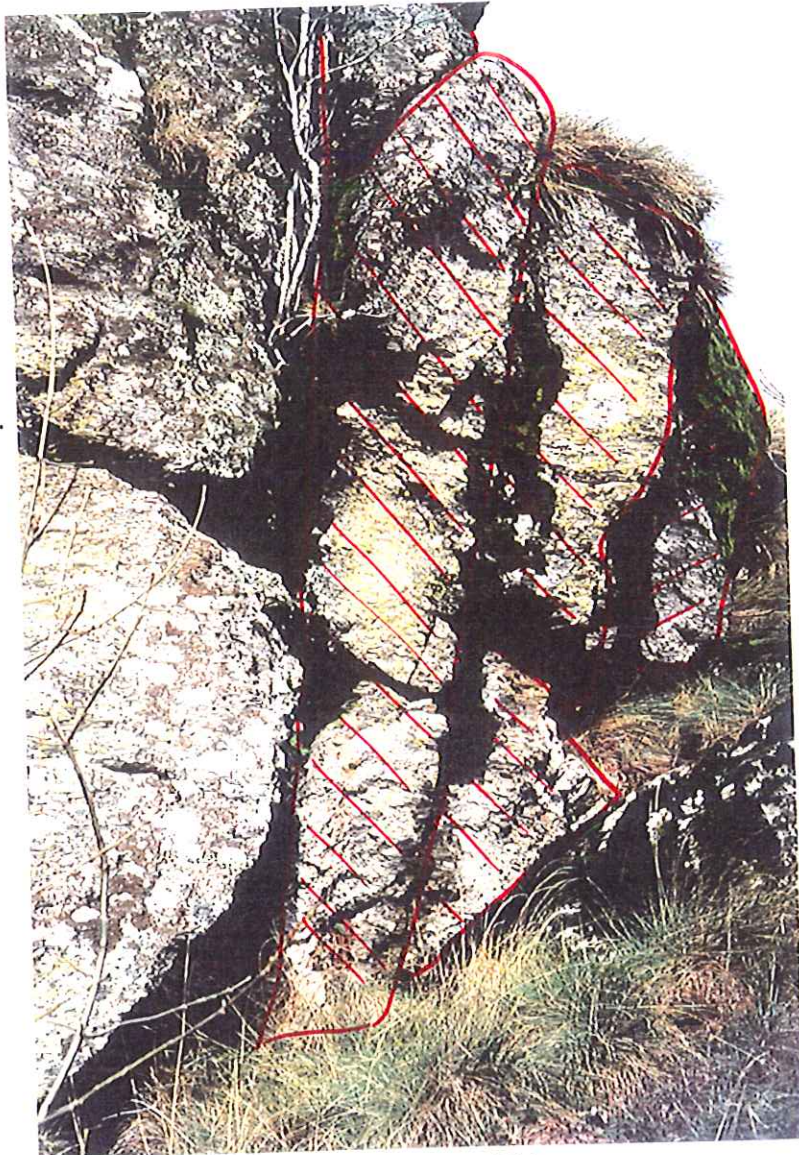


Photo K4

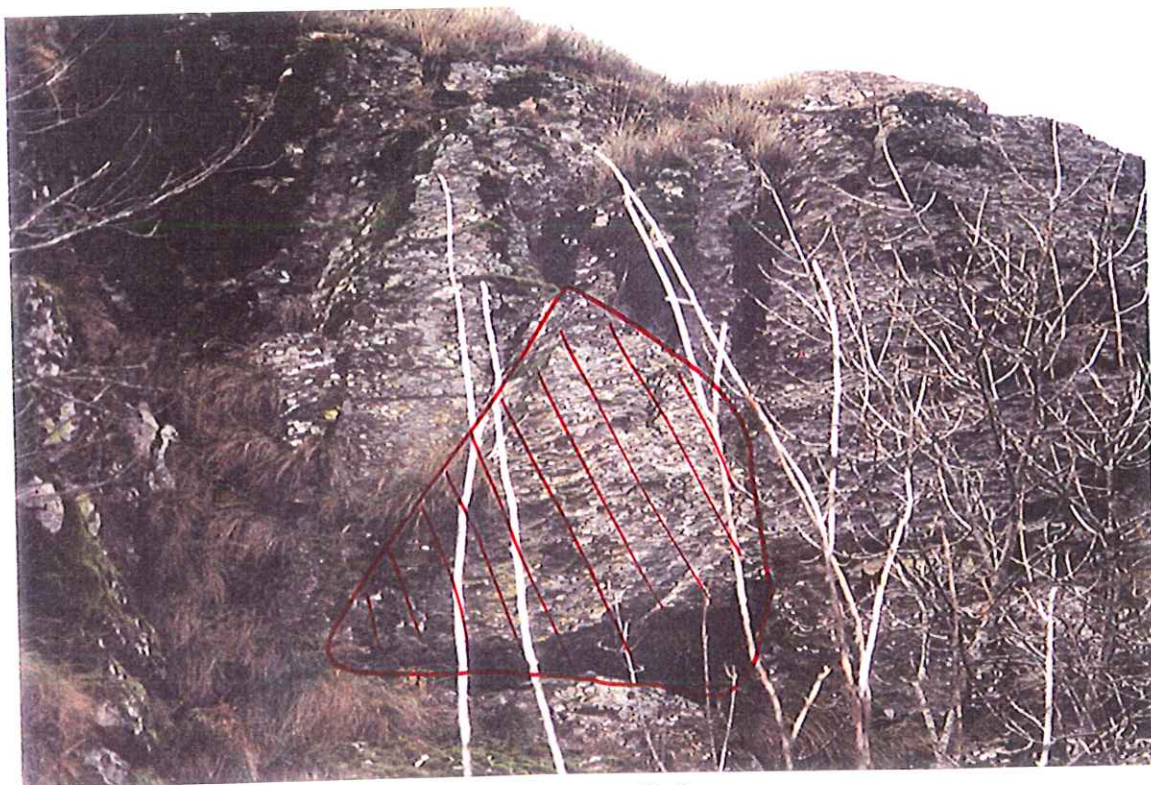


Photo L1

Aix-en-Provence, le 13 mars 2003

N/Réf. ACB3-122

COMMUNE DE LUC

Travaux de confortements
de la falaise sous le château

Informations complémentaires fournies par l'Entreprise CTA 66 concernant l'écaille F

Avis Géotechnique

1. - OBJET DU RAPPORT

Le présent compte-rendu fait suite aux réserves émises dans mon compte rendu de visite AJ02-333 du 18 novembre 2002 concernant l'inspection des escarpements rocheux sous le château de Luc à l'occasion de la réunion du 13/11/02 après la fin des travaux de mise en sécurité et de confortements. Il prend en compte les informations complémentaires fournies par l'Entreprise C.T.A. 66 sur le confortement de l'écaille F.

2. - OBSERVATIONS

Il est rappelé que le confortement de l'écaille "F" a été réalisé à l'aide des dispositifs suivants :

- un filet en câble d'acier plaqué contre la masse rocheuse à conforter à l'aide de 4 ancrages en barres ϕ 25 mm de 2m de longueur,
- un câble d'acier recouvrant le filet plaqué en son centre et ancré à deux barres ϕ 25 mm à chaque extrémité (câble 1 des photos A et B),
- un second câble arrimé à un ancrage du filet côté Sud ne semble pas arrimé du côté opposé (câble 2 de la photo B),
- 2 ancrages passifs ϕ 32 mm de 5 m de longueur traversent l'écaille.

Ce dispositif étant incomplet par rapport aux prescriptions du rapport géologique (filet plaqué à l'aide de 12 ancrages ϕ 25 mm de 2 m de longueur complété par 2 ancrages passifs ϕ 32 mm de 5 m de longueur traversant l'écaille), il avait été demandé de justifier ces modifications.

Dans son courrier du 3 décembre 2002, l'entreprise CTA 66 confirme les informations fournies par téléphone : lors de la foration des H.A. passifs en diamètre 32 mm à travers l'écaille "F", il n'a pas été mis en évidence de fissures susceptibles de déstabiliser l'écaille.

Ces constats mettent en évidence l'existence d'un pont rocheux conséquent derrière l'écaille "F". Cela signifie que les fissures visibles en bordure de l'écaille ne se prolongent pas à l'intérieur du massif.

La stabilité générale de l'écaille semble assurée en l'état actuel du rocher. En conséquence, la mise en place du dispositif de confortement complet à l'aide de 14 ancrages tel que prévu initialement est désormais sans objet et son dimensionnement peut être réduit.

Le filet plaqué par 4 barres ϕ 25 mm de 2m de longueur actuellement en place est donc satisfaisant en regard de l'état de stabilité de l'écaille. Le rôle de ce filet se réduit dorénavant à prévenir toute chute de bloc isolé se détachant de la bordure de l'écaille principale.

3. - CONCLUSION

En réponse à la réserve (rapport AJ02-333 du 18/11/02) concernant le confortement de l'écaille de 40 à 50 m³ (écaille " F ") à l'aide d'un filet plaqué non conforme aux prescriptions établies dans le DCE, l'Entreprise CTA 66 a justifié cette modification (courrier du 3/12/02).

L'Entreprise CTA 66 a mis en évidence l'absence de continuité des fissures derrière l'écaille et s'est engagée sur la stabilité de celle-ci en raison de l'absence de fissure derrière le centre de l'écaille.

L'écaille "F" ne présentant pas de risque d'écroulement en masse, le rôle du filet n'est plus de retenir l'ensemble de l'écaille mais, se réduit uniquement à maintenir des blocs isolés susceptibles de s'en détacher. Dans ce contexte, les travaux tels que réalisés s'avèrent suffisants.

En conclusion, il est constaté la bonne exécution de l'ensemble des travaux de mise en sécurité et de confortement de la falaise sous le château de Luc tels que définis dans l'étude chutes de blocs.

Il est rappelé qu'une visite de contrôle devra intervenir dans un délai de 10 ans afin de vérifier l'état des escarpements rocheux.

13 MAR 2003

G. JUVENTIN

AGENCE DE PRADES
2,AV. MONTERRAT B.P. 40048
66502 PRADES CEDEX
Tél. : 04 68 05 24 11
Fax : 04 68 05 24 55
e-mail : cta66@club-internet.fr



17

CONFORTEMENT DE FALAISES
RISQUES NATURELS - MINAGE
TRAVAUX EN MILIEU URBAIN
TRAVAUX D'ACCES DIFFICILE

N/Réf. : GPV/CR

Objet : plan de recollement
Et Document Ulérieur d'Intervention des Ouvrages
Travaux de confortement de la falaise du Château de Luc

Direction Départementale
De l'Équipement
Subdivision de Langogne
2 Chemin des Lombards
48300 LANGOGNE

A l'attention de Monsieur SURU

Prades, le 3 décembre 2002

Monsieur,

Je vous remets les documents cités en référence ainsi que les informations complémentaires de l'écaille F (voir feuille jointe), le Plan de recollement N° 1 étant en votre possession.

Vous en souhaitant bonne réception, veuillez recevoir, Monsieur, nos salutations les meilleures.

G. PEIX-VIVES

AGENCE DE PRADES
2, AV. MONTSERRAT B.P. 40048
66502 PRADES CEDEX
Tél. : 04 68 05 24 11
Fax : 04 68 05 24 55
e-mail : cta66@club-internet.fr



CONFORTEMENT DE FALAISES
RISQUES NATURELS - MINAGE
TRAVAUX EN MILIEU URBAIN
TRAVAUX D'ACCES DIFFICILE

C
h
â
t
e
a
u
d
e
L
U
C

TRAVAUX DE CONFORTEMENT DE LA FALaise

Le confortement de l'écaille F et la mise en place des filets soit :
 $(5 \times 5) + (5 \times 4) = 45 \text{ m}^2$ ont été réalisés par 7 H.A. dont :

- 6 H.A. de diamètre 25 en périphérie des filets,
- pour maintien 1 H.A. diamètre 25 en tête de filet pour placage
- 2 H.A. diamètre 32 en passif de 5 ml chacun.

La foration des H.A. passifs en diamètre 32 ne présente aucune fissure évidente pour déstabiliser l'ensemble de l'écaille. Les H.A. périphériques forés à 2 m. de profondeur dans de la roche saine nous permettent d'avancer un maintien suffisant de la masse à conforter.

En ce qui concerne le câble 2 de la photo B du rapport datant du 20 Novembre 2002, il apparaît que ce câble n'est autre que le câble périphérique des filets reliés entre eux par des serres-câbles diamètre 16.

Le câble N° 1 a été mis en tension avec tire-fort de 1500 kg dans les règles de l'art.

AGENCE DE PRADES
2,AV. MONTSERRAT B.P. 40048
66502 PRADES CEDEX
Tél. : 04 68 05 24 11
Fax : 04 68 05 24 55
e-mail:cta66@club-internet.fr



CONFORTEMENT DE FALAISES
RISQUES NATURELS - MINAGE
TRAVAUX EN MILIEU URBAIN
TRAVAUX D'ACCES DIFFICILE

PLAN DE RECOLLEMENT ET D.I.U.O

Lieu d'exécution du présent marché

CHATEAU DU LUC

Maître d'ouvrage

MAIRIE DE LUC - LOZERE

Nature des travaux

**TRAVAUX DE CONFORTEMENT DE LA FALAISE SOUS LE
CHATEAU**

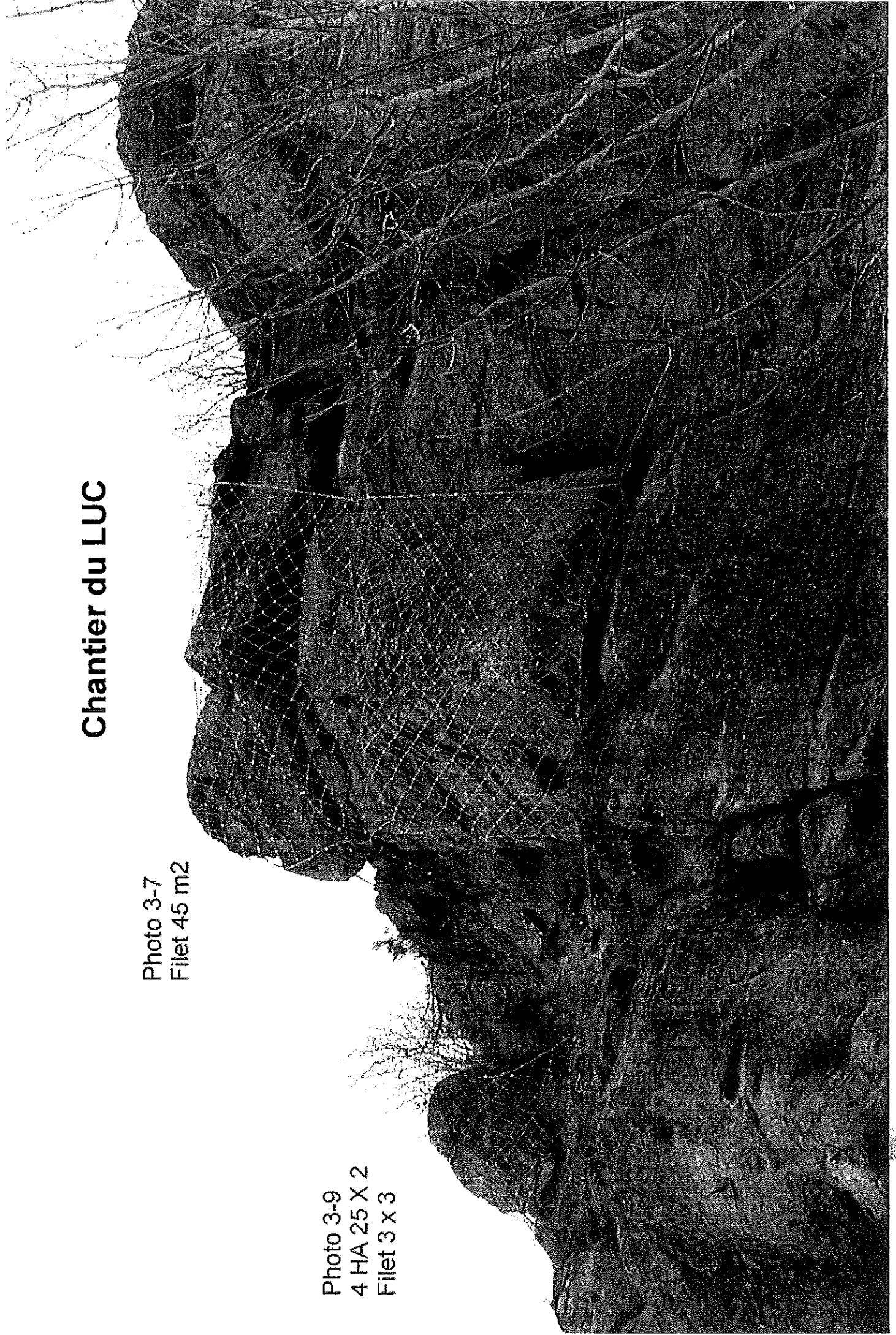
Maître d'œuvre

MAIRIE DE LUC

Chantier du LUC

Photo 3-7
Filet 45 m2

Photo 3-9
4 HA 25 X 2
Filet 3 x 3



Chantier du LUC

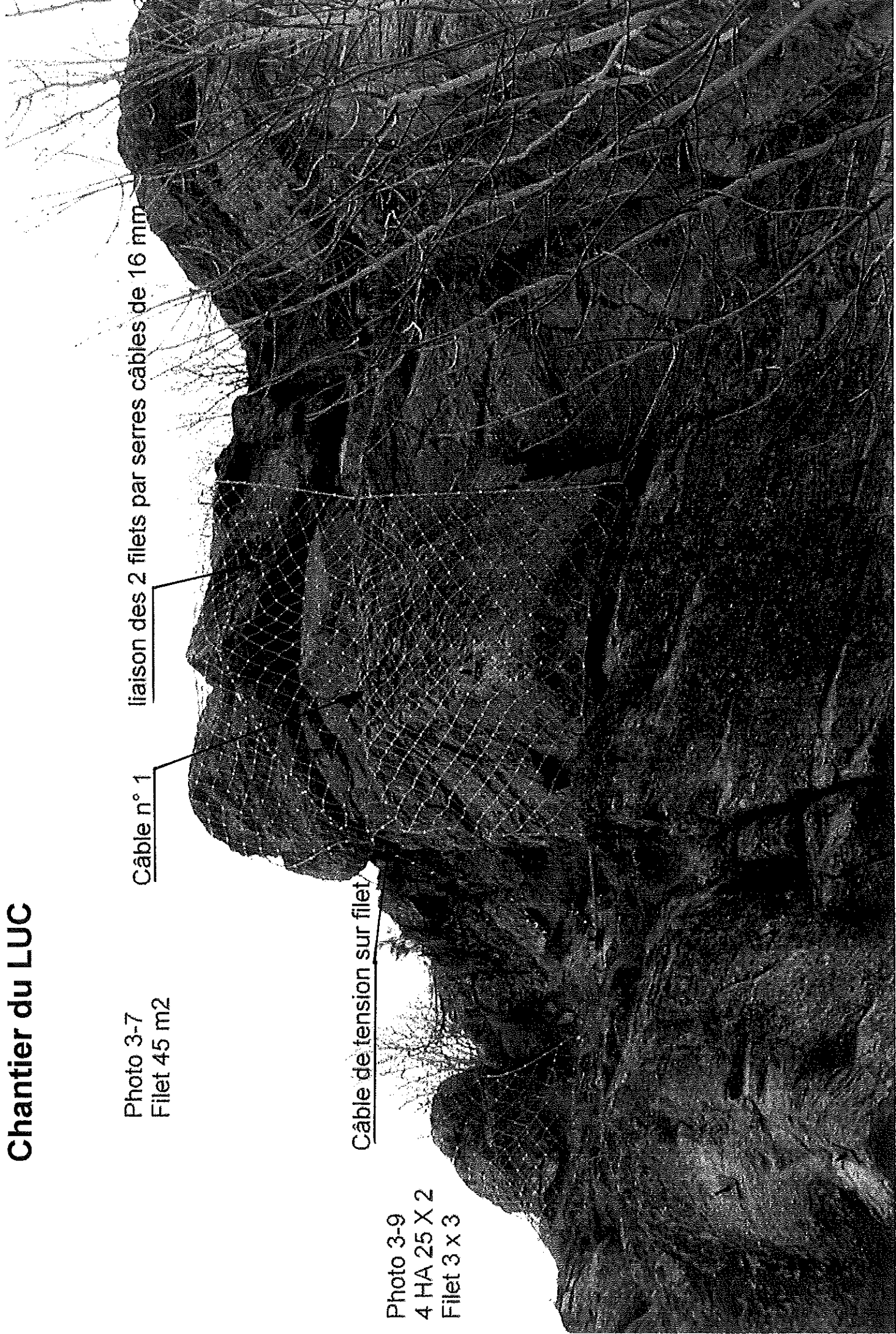
Photo 3-7
Filet 45 m2

Câble n° 1

liaison des 2 filets par serres câbles de 16 mm

Câble de tension sur filet

Photo 3-9
4 HA 25 X 2
Filet 3 x 3



Chantier du LUC

Ecaille B

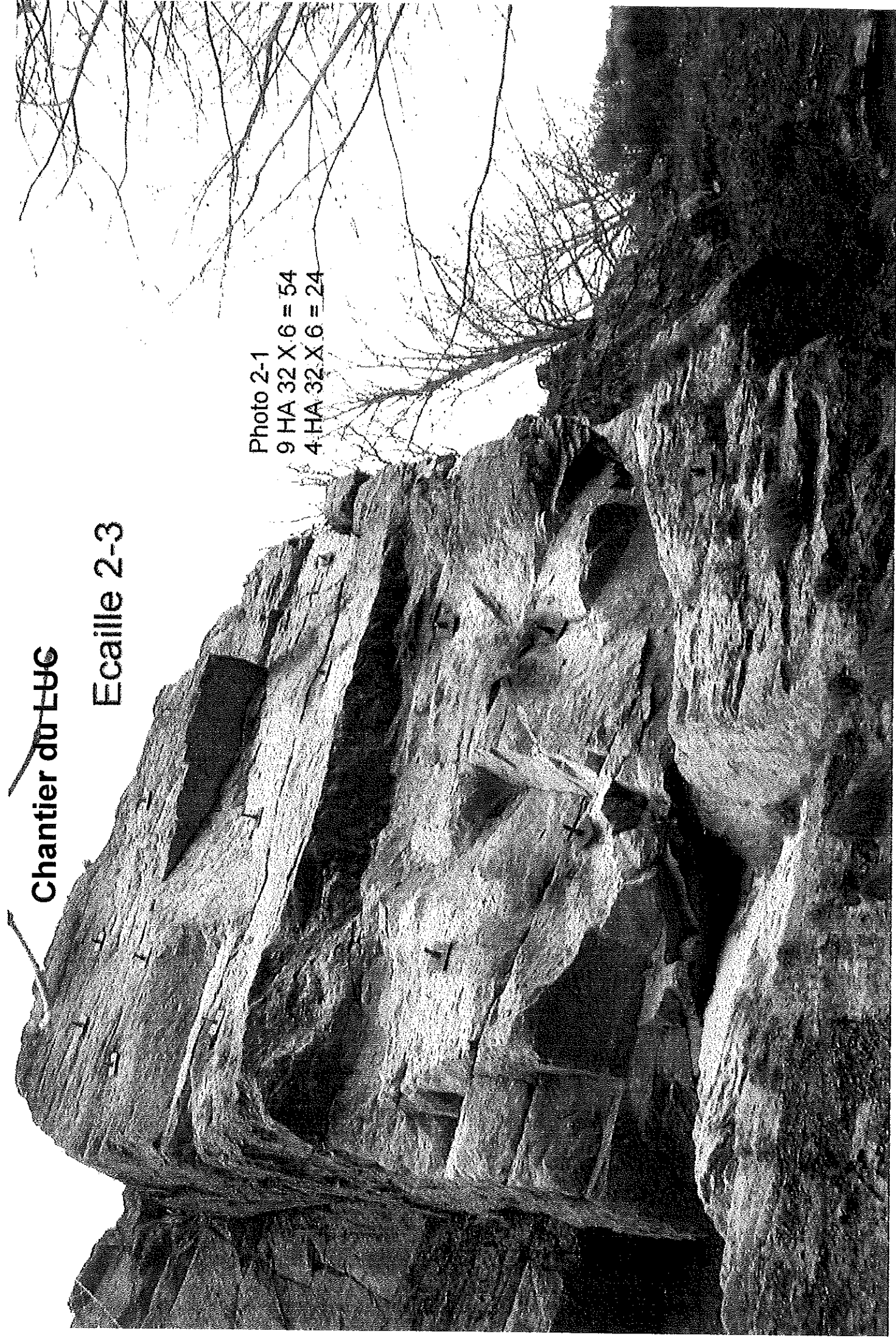
Photo 2-3
4 HA 32 X 4



Chantier du LUG

Ecaille 2-3

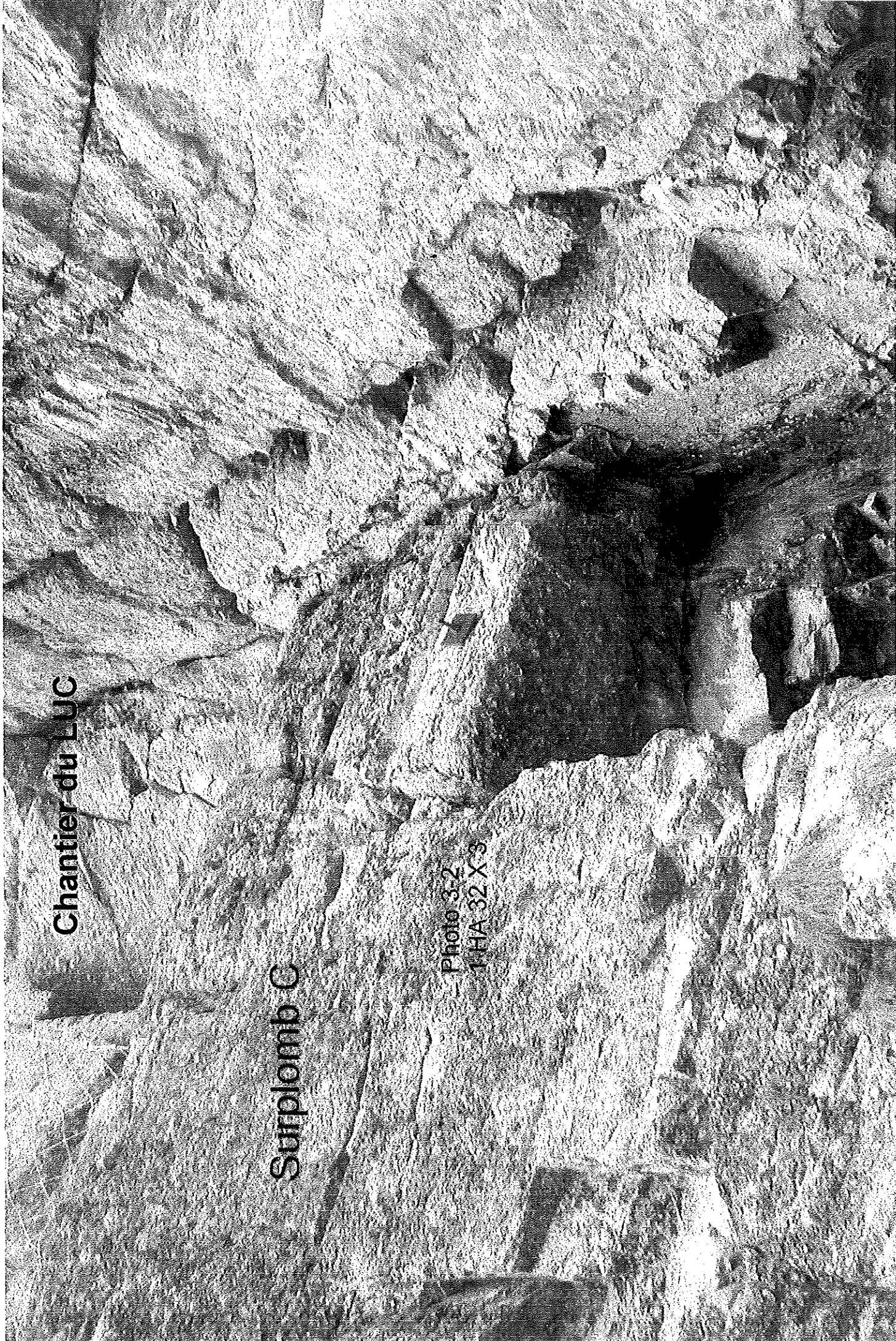
Photo 2-1
9 HA 32 X 6 = 54
4 HA 32 X 6 = 24



Chantier du LUC

Surplomb C

Photo 3-2
1 HA 32 X 3



Chantier du LUC

Ecaille F

Photo 3-6 3-7
2 HA 32 X 5
6 HA 25 X 2
Filet 5 X 9 = 45 m²



Chantier du LUC

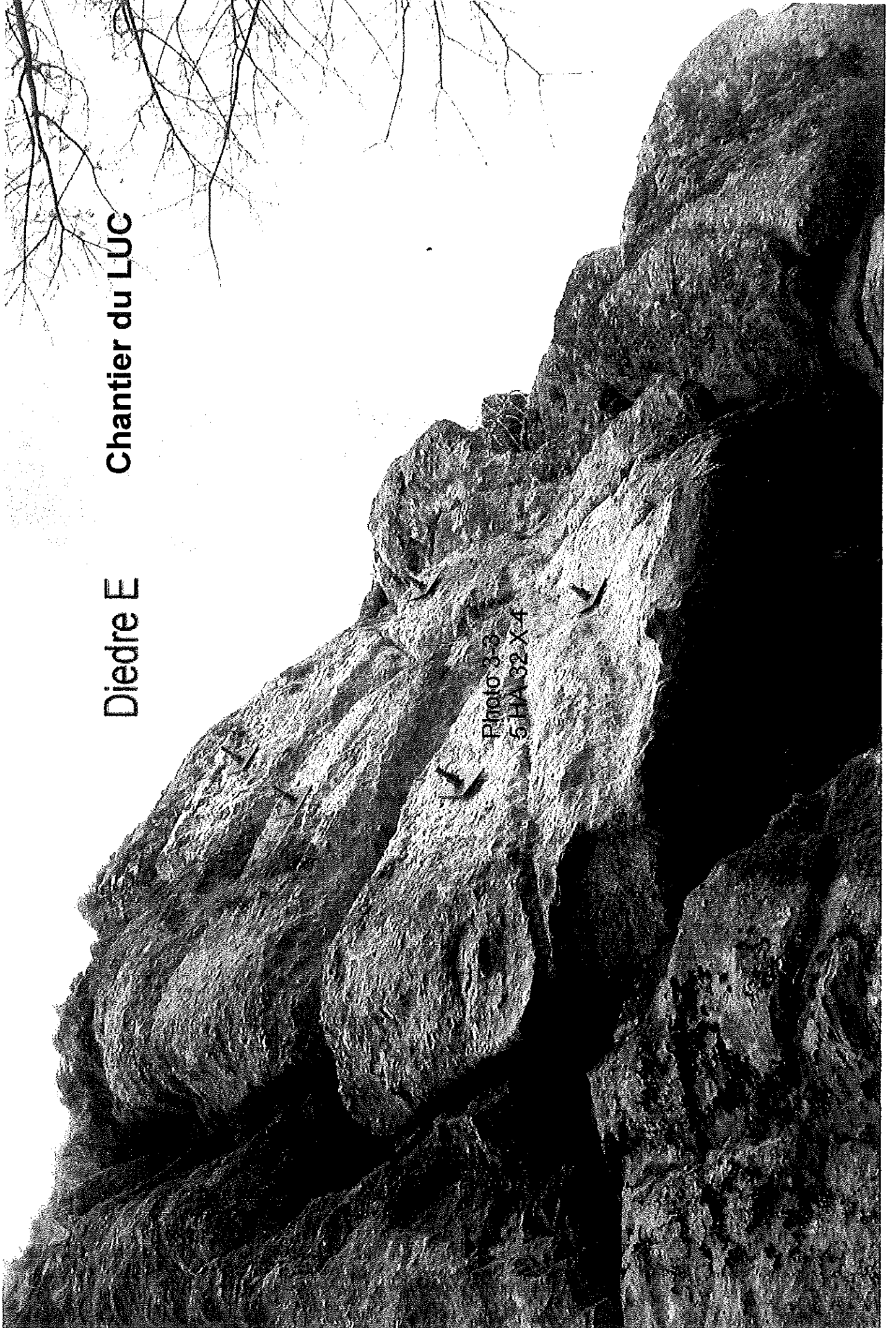
Ecaille D "



Diedre E

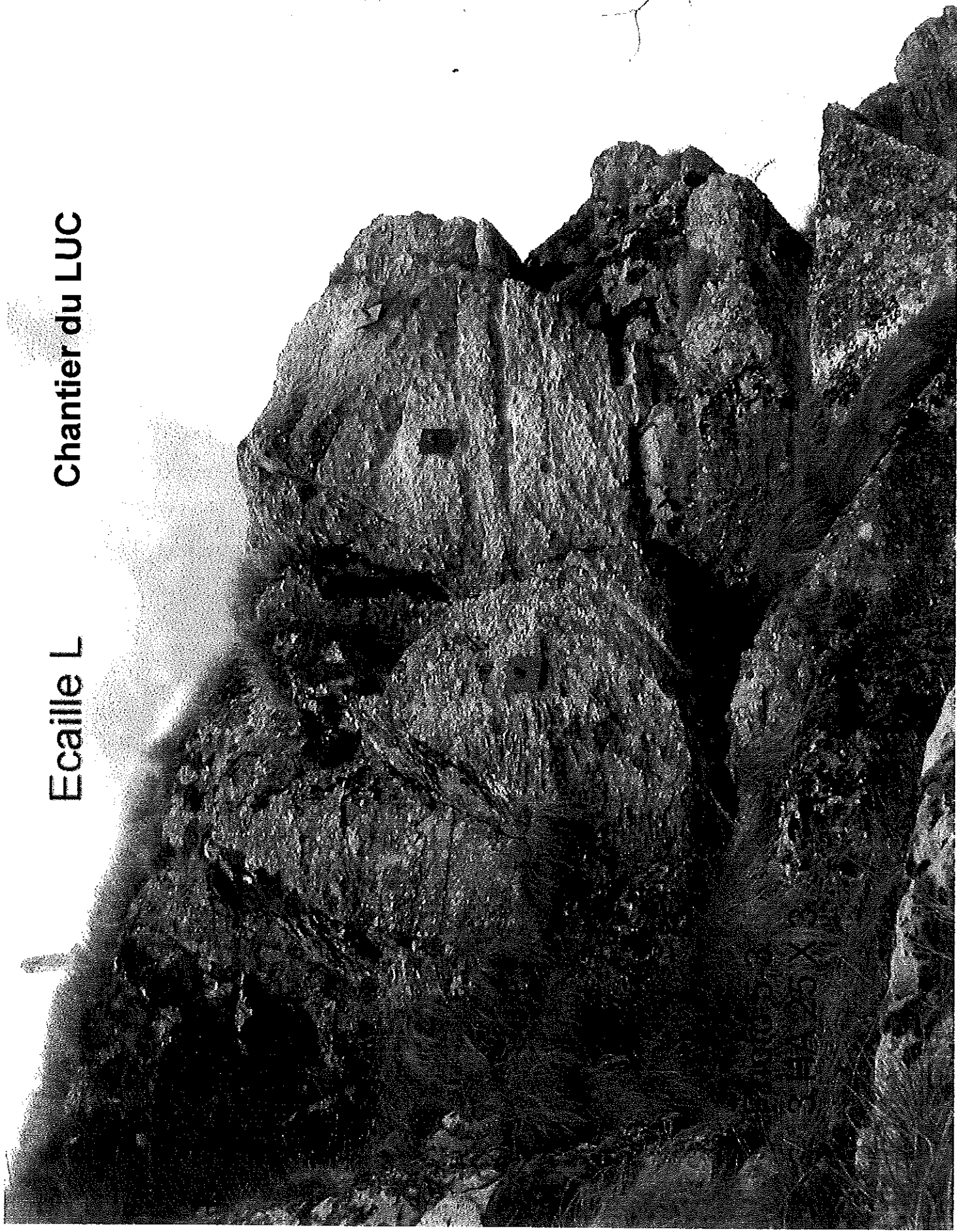
Chantier du LUC

Photo 3-3
5 HA 32 X 4



Ecaille L

Chantier du LUC

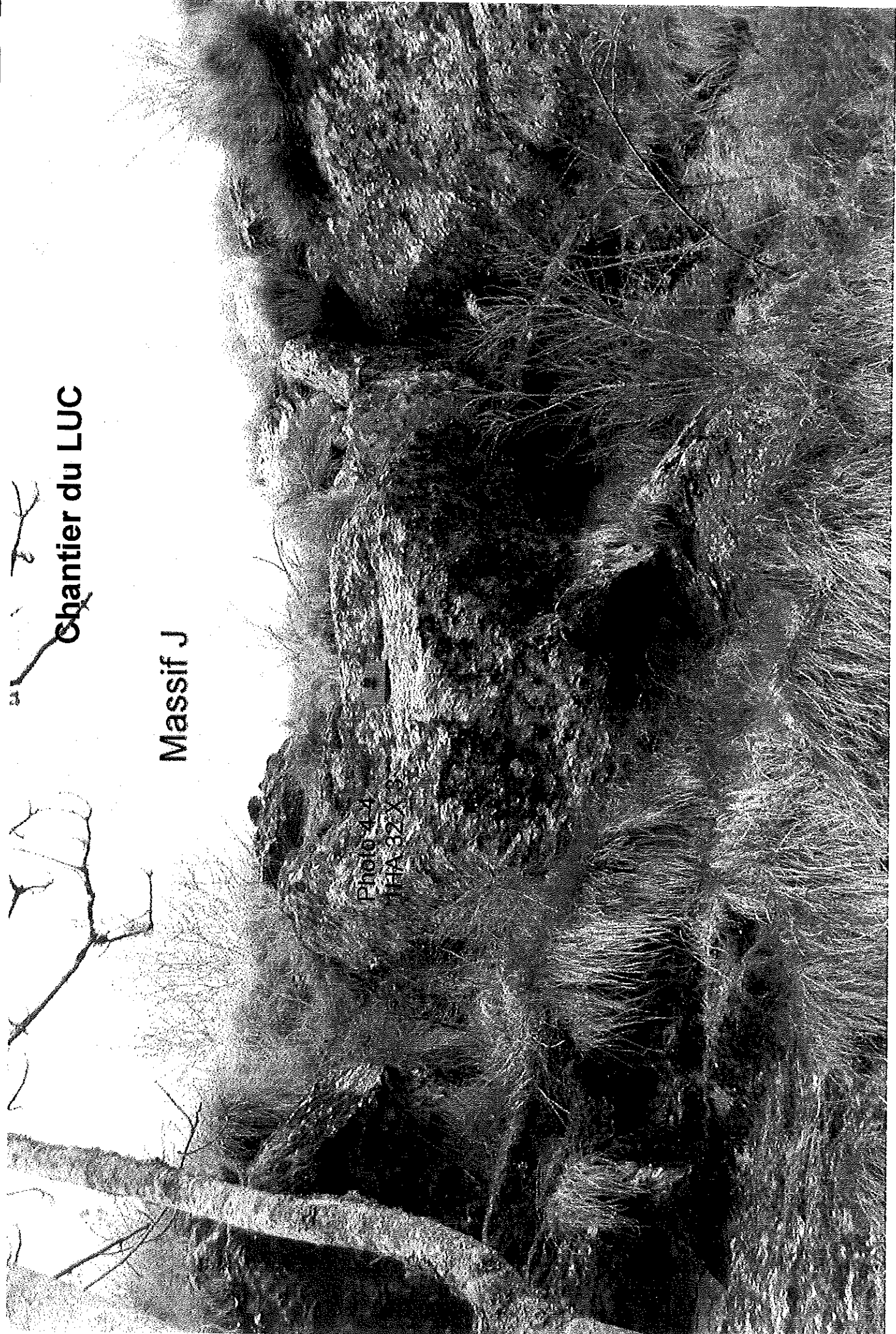


Chantier du LUC

Massif J

Photo 4-4

1HA 32X 3



Chantier du LUC

Massif K

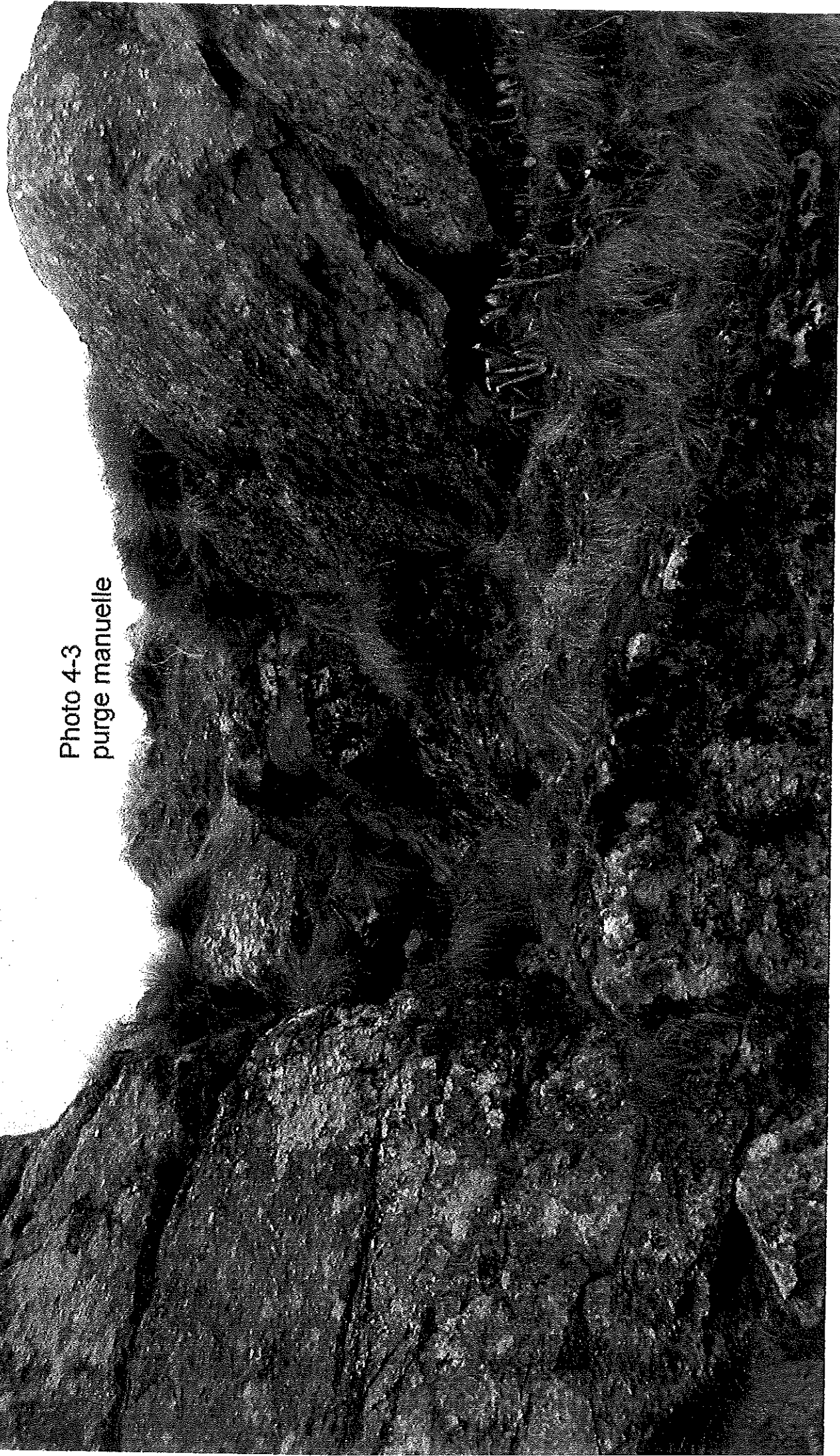
Photo 5-2
4 HA 32 X 3



Massif H

Chantier du LUC

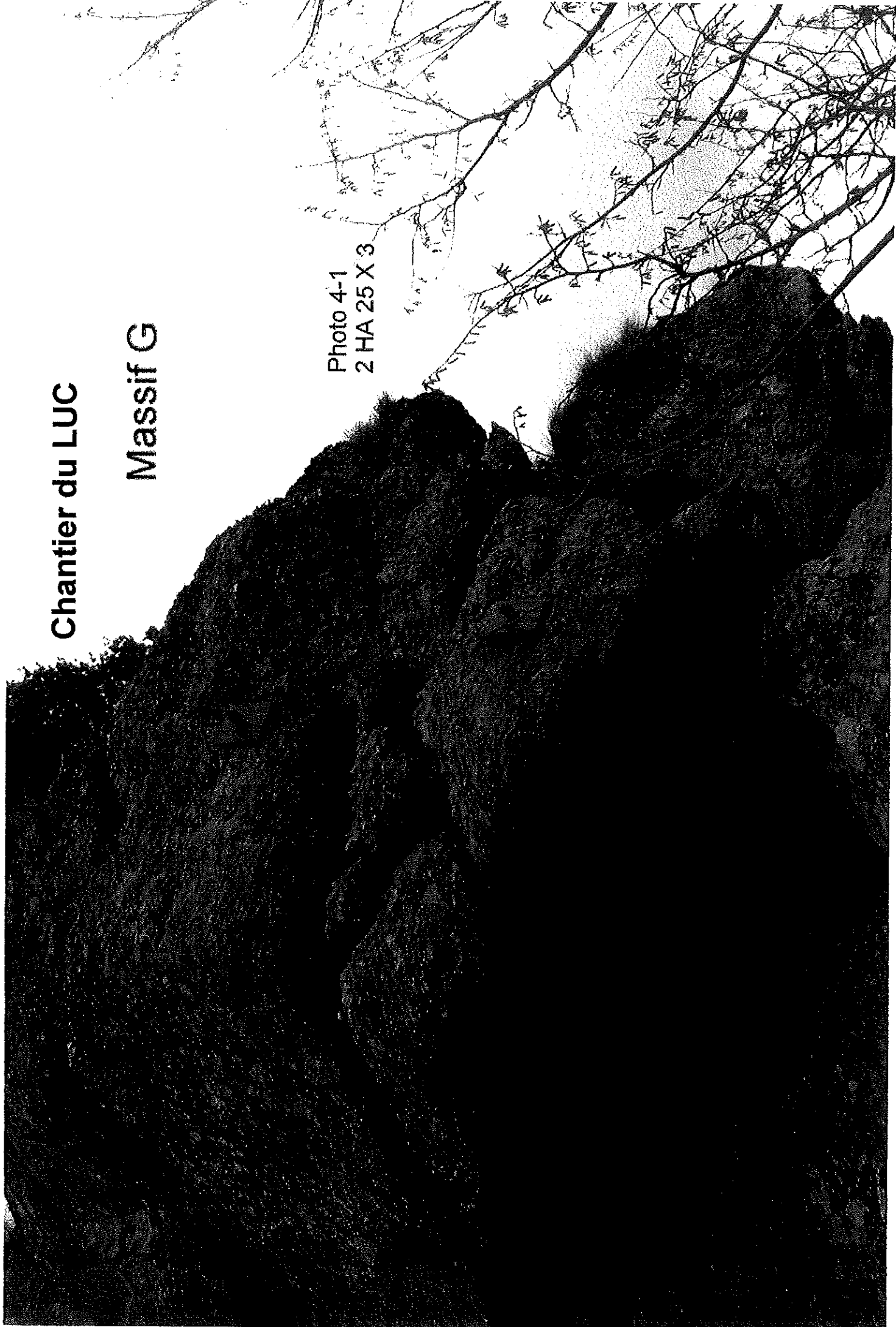
Photo 4-3
purge manuelle



Chantier du LUC

Massif G

Photo 4-1
2 HA 25 X 3



FICHE DE SUIVI DES ANCRAGES

Légende Terrain { Terrain ou éboulis meubles : TM
- Éboulis compacts : EC
- Gros éboulis avec vides : EV
- Rocher ou très gros blocs : R
Légende { - pieu explosé : PE
- barre ou câble : DB
scellés

Charakter: Château du HA filet ecaille F

	1	2	3	4	5	6	7	
Coupe schématique du terrain								
Type, profondeur	2 m	2 m	2 m	2 m	2 m	2 m	2 m	
Scellement	R	R	R	R	R	R	R	
Nature	R	R	R	R	R	R	R	
Quantité								
Date								
Signature								

	1	2						
Coupe schématique du terrain								
Type, profondeur	2 m	2 m						
Scellement	R	R						
Nature	R	R						
Quantité								
Date								
Signature								

Coupe schématique du terrain								
Type, profondeur	2 m	2 m	2 m	2 m	2 m	2 m	2 m	
Scellement	R	R	R	R	R	R	R	
Nature	R	R	R	R	R	R	R	
Quantité								
Date								
Signature								